

PLANO MESTRE

Porto do Mucuripe



Secretaria de  
Portos







SECRETARIA DE PORTOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA – SEP/PR

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC  
LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA – LABTRANS

COOPERAÇÃO TÉCNICA PARA APOIO À SEP/PR NO PLANEJAMENTO DO  
SETOR PORTUÁRIO BRASILEIRO E NA IMPLANTAÇÃO  
DOS PROJETOS DE INTELIGÊNCIA LOGÍSTICA PORTUÁRIA

## **Plano Mestre**

***Porto do Mucuripe***

**FLORIANÓPOLIS – SC, MAIO DE 2015**





## **FICHA TÉCNICA – COOPERAÇÃO SEP/PR – UFSC**

### **Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR**

**Ministro** – Edinho Araújo

**Secretário Executivo** – Guilherme Penin Santos de Lima

**Secretário de Políticas Portuárias** – Fábio Lavor Teixeira

**Diretor do Departamento de Informações Portuárias** – Otto Luiz Burlier da Silveira Filho

**Gestora da Cooperação** – Mariana Pescatori

### **Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC**

**Reitora** – Roselane Neckel

**Vice-Reitora** – Lúcia Helena Pacheco

**Diretor do Centro Tecnológico** – Sebastião Roberto Soares

**Chefe do Departamento de Engenharia Civil** – Lia Caetano Bastos

### **Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans**

**Coordenação Geral** – Amir Mattar Valente

**Supervisão Executiva** – Jece Lopes

### **Coordenação Técnica**

Antônio Venicius dos Santos

Fabiano Giacobbo

André Ricardo Hadlich

Reynaldo Brown do Rego Macedo

Roger Bittencourt

### **Equipe Técnica**

Alex Willian Buttchevitz

Alexandre Hering Coelho

Aline Huber

Amanda de Souza Rodrigues

André Macan

Bruno Egídio Santi

Caroline Helena Rosa

Cláudia de Souza Domingues

Daiane Mayer

Daniele Sehn

Demis Marques

Manuela Hermenegildo

Marcelo Azevedo da Silva

Marcelo Villela Vouguinha

Marcos Gallo

Mariana Ciré de Toledo

Marina Serratine Paulo

Mario Cesar Batista de Oliveira

Mauricio Back Westrupp

Milva Pinheiro Capanema

Mônica Braga Côrtes Guimarães

Marinez Scherer

Diego Liberato  
Dirceu Vanderlei Schwingel  
Dorival Farias Quadros  
Eder Vasco Pinheiro  
Edésio Elias Lopes  
Eduardo Ribeiro Neto Marques  
Emanuel Espíndola  
Emmanuel Aldano de França Monteiro  
Enzo Morosini Frazzon  
Eunice Passaglia  
Fabiane Mafini Zambon  
Fernanda Miranda  
Fernando Seabra  
Francisco Horácio de Melo Basilio  
Giseli de Sousa  
Guilherme Butter Scofano  
Hellen de Araujo Donato  
Heloísa Munaretto  
Jervel Jannes  
João Rogério Sanson  
Jonatas José de Albuquerque  
Joni Moreira  
José Ronaldo Pereira Júnior  
Juliana Vieira dos Santos  
Leandro Quingerski  
Leonardo Machado  
Leonardo Miranda  
Leonardo Tristão  
Luciano Ricardo Menegazzo  
Luiz Claudio Duarte Dalmolin  
Luiza Andrade Wiggers

Natália Tiemi Gomes Komoto  
Nelson Martins Lecheta  
Olavo Amorim de Andrade  
Patrícia de Sá Freire  
Paula Ribeiro  
Paulo Roberto Vela Júnior  
Pedro Alberto Barbeta  
Rafael Borges  
Rafael Cardoso Cunha  
Renan Zimmermann Constante  
Ricardo Sproesser  
Roberto L. Brown do Rego Macedo  
Robson Junqueira da Rosa  
Rodrigo Braga Prado  
Rodrigo de Souza Ribeiro  
Rodrigo Melo  
Rodrigo Nohra de Moraes  
Rodrigo Paiva  
Samuel Teles Melo  
Sérgio Grein Teixeira  
Sergio Zarth Júnior  
Silvio dos Santos  
Soraia Cristina Ribas Fachini Schneider  
Tatiana Lamounier Salomão  
Thays Aparecida Possenti  
Thaiane Pinheiro Cabral  
Tiago Lima Trinidad  
Victor Martins Tardio  
Vinicius Ferreira de Castro  
Virgílio Rodrigues Lopes de Oliveira  
Yuri Paula Leite Paz

**Bolsistas**

Ana Carolina Costa Lacerda  
André Casagrande Medeiros  
André Miguel Teixeira Paulista  
Carlo Sampaio  
Diana Wiggers

Luana Corrêa da Silveira  
Luara Mayer  
Lucas de Almeida Pereira  
Maria Fernanda Modesto Vidigal  
Marina Gabriela Barbosa Rodrigues  
Mercadante



Eduardo Francisco Israel  
Eliana Assunção  
Emilene Lubianco de Sá  
Fariel André Minozzo  
Felipe Nienkötter  
Felipe Schlichting da Silva  
Gabriela Lemos Borba  
Giulia Flores  
Guilherme Gentil Fernandes  
Iuli Hardt  
Jadna Saibert  
Jéssica Liz Dal Cortivo  
Joice Taú  
Juliane Becker Facco  
Lígia da Luz Fontes Bahr

Milena Araujo Pereira  
Márcio Gasperini Gomes  
Matheus Gomes Risson  
Nathalia Müller Camozzato  
Nuno Sardinha Figueiredo  
Priscila Hellmann Preuss  
Ricardo Bresolin  
Roselene Faustino Garcia  
Thais Regina Balistieri  
Thayse Correa da Silveira  
Vanessa Espíndola  
Vitor Motoaki Yabiku  
Wemylinn Giovana Florencio Andrade  
Yuri Triska

**Coordenação Administrativa**

Rildo Ap. F. Andrade

**Equipe Administrativa**

Anderson Schneider  
Carla Santana  
Daniela Vogel  
Daniela Furtado Silveira  
Diva Helena Teixeira Silva

Eduardo Francisco Fernandes  
Marciel Manoel dos Santos  
Pollyanna Sá  
Sandréia Schmidt Silvano  
Scheila Conrado de Moraes



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|            |                                                        |
|------------|--------------------------------------------------------|
| AAPA       | American Association of Port Authorities               |
| ADA        | Área Diretamente Afetada                               |
| ADECE      | Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A.     |
| AID        | Área de Influência Direta                              |
| AII        | Área de Influência Indireta                            |
| AIS        | Automatic Identification System                        |
| AMB        | Anuário Mineral Brasileiro                             |
| ANTAQ      | Agência Nacional de Transportes Aquaviários            |
| ANTT       | Agência Nacional de Transportes Terrestres             |
| APA        | Área de Proteção Ambiental                             |
| APP        | Área de Preservação Permanente                         |
| ARIE       | Área de Relevante Interesse Ecológico                  |
| ASAS       | Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul                  |
| BNDES      | Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social   |
| CAGECE     | Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará          |
| CDC        | Companhia Docas do Ceará                               |
| CEDE       | Conselho Estadual de Desenvolvimento Socioeconômico    |
| CENTRAN    | Centro de Excelência em Engenharia de Transportes      |
| CIPP       | Complexo Industrial e Portuário do Pecém               |
| Civilhidro | Companhia Nacional de Construções Cíveis e Hidráulicas |
| CNT        | Confederação Nacional do Transporte                    |
| CNUC       | Cadastro Nacional de Unidades de Conservação           |
| CODSMS     | Coordenadoria de Segurança, Meio Ambiente e Saúde      |
| CONAB      | Companhia Nacional de Abastecimento                    |
| Conama     | Conselho Nacional de Meio Ambiente                     |
| CVT        | Centro Vocacional Tecnológico                          |
| DIRPRE     | Diretor-Presidente                                     |
| DNIT       | Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes |
| DNPM       | Departamento Nacional de Produção Mineral              |
| DOU        | Diário Oficial da União                                |
| DWT        | Dead Weight Tonnage                                    |
| EA         | Estudo Ambiental                                       |



|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| EFC      | Estrada de Ferro Carajás                                                 |
| EIA      | Estudo de Impacto Ambiental                                              |
| FCA      | Ferrovia Centro Atlântica                                                |
| FEESC    | Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina                        |
| FMI      | Fundo Monetário Internacional                                            |
| Funcaju  | Fundo de Apoio à Cultura do Caju                                         |
| FUP      | Federação Única dos Petroleiros                                          |
| GLP      | Gás Liquefeito de Petróleo                                               |
| HCM      | Highway Capacity Manual                                                  |
| IBAMA    | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE     | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                          |
| IBRAM    | Instituto Brasileiro de Mineração                                        |
| IDHM     | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal                               |
| INB      | Indústrias Nucleares do Brasil                                           |
| IPEA     | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada                                 |
| IPECE    | Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará                    |
| LabTrans | Laboratório de Transportes e Logística                                   |
| LI       | Licença de Instalação                                                    |
| LO       | Licença de Operação                                                      |
| LOS      | Level of Service                                                         |
| LubNor   | Lubrificantes e Derivados do Nordeste                                    |
| MDIC     | Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior             |
| MHC      | Mobile Harbor Crane                                                      |
| MMA      | Ministério do Meio Ambiente                                              |
| ODM      | Objetivos de Desenvolvimento do Milênio                                  |
| OGMO     | Órgão Gestor de Mão de Obra                                              |
| ONU      | Organização das Nações Unidas                                            |
| PAC      | Programa de Aceleração do Crescimento                                    |
| PDZ      | Plano de Desenvolvimento e Zoneamento                                    |
| PIB      | Produto Interno Bruto                                                    |
| PNLP     | Plano Nacional de Logística Portuária                                    |
| PNUD     | Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento                        |
| RIMA     | Relatório de Impacto Ambiental                                           |
| Ro-Ro    | Roll-on Roll-off                                                         |

|            |                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SDP        | Sistema de Desempenho Portuário                                                                       |
| SECEX      | Secretaria do Comércio Exterior                                                                       |
| SEP/PR     | Secretaria dos Portos da Presidência da República                                                     |
| SETUR      | Secretaria de Turismo do Estado                                                                       |
| SGA        | Sistema de Gestão Ambiental                                                                           |
| Sindfrutas | Sindicato do Comércio de Hortifrutigranjeiros, Flores e Plantas do Estado do Ceará                    |
| Sindicaju  | Sindicato das Indústrias de Beneficiamento de Castanha de Caju e Amêndoas Vegetais do Estado do Ceará |
| Sinditrigo | Sindicato da Indústria de Trigo do Ceará                                                              |
| Sisportos  | Sistema Integrado de Portos                                                                           |
| SNUC       | Sistema Nacional de Unidades de Conservação                                                           |
| SNV        | Sistema Nacional de Viação                                                                            |
| SWOT       | Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats                                                      |
| TCU        | Tribunal de Contas da União                                                                           |
| TERGAN     | Terminais de Grãos de Fortaleza Ltda.                                                                 |
| TESC       | Terminal Portuário de Santa Catarina                                                                  |
| TNL        | Transnordestina Logística                                                                             |
| TPB        | Tonelada por Porte Bruto                                                                              |
| TUP        | Terminal de Uso Privativo                                                                             |
| UC         | Unidade de Conservação                                                                                |
| UFC        | Universidade Federal do Ceará                                                                         |
| UFSC       | Universidade Federal de Santa Catarina                                                                |
| UNCTAD     | United Nations Conference on Trade and Development                                                    |
| VHP        | Volumes de Hora de Pico                                                                               |
| VMDh       | Volumes Médios Diários Horários                                                                       |
| VLT        | Veículos Leves Sobre Trilhos                                                                          |
| VMD        | Volume Médio Diário                                                                                   |
| VTMIS      | Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações                                       |
| ZO         | Zona da Orla                                                                                          |
| ZP         | Zona Portuária                                                                                        |



## APRESENTAÇÃO

O presente estudo trata do Plano Mestre do Porto do Mucuripe. Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço recente da Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) de retomada do planejamento do setor portuário brasileiro. Neste contexto está o projeto intitulado “Cooperação Técnica para Apoio à SEP/PR no Planejamento do Setor Portuário Brasileiro e na Implantação dos Projetos de Inteligência Logística Portuária”, resultado da parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), representada pelo seu Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), e a SEP/PR.

Tal projeto representa um avanço no quadro atual de planejamento do setor portuário, e é concebido de modo articulado com e complementar ao Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) – também elaborado pela SEP em parceria com o LabTrans/UFSC.

A primeira fase do projeto foi finalizada em março de 2012 com a entrega dos 14 Planos Mestres e a atualização para o Porto de Santos, tendo como base as tendências e linhas estratégicas definidas em âmbito macro pelo PNL.

Esta segunda fase do projeto completa a elaboração dos restantes 22 Planos Mestres, e a atualização dos resultados dos Planos Mestres entregues em 2012, dentre eles o Plano Mestre do Porto do Mucuripe.

A importância dos Planos Mestres diz respeito à orientação de decisões de investimento, público e privado, na infraestrutura do porto. É reconhecido que os investimentos portuários são de longa maturação e que, portanto, requerem avaliações de longo prazo. Instrumentos de planejamento são, neste sentido, essenciais. A rápida expansão do comércio mundial, com o surgimento de novos *players* no cenário internacional, como China e Índia – que representam desafios logísticos importantes, dada a distância destes mercados e sua grande escala de operação – exige que o sistema de transporte brasileiro, especialmente o portuário, seja eficiente e competitivo. O planejamento portuário, em nível micro (mas articulado com uma política nacional para o setor), pode contribuir decisivamente para a construção de um setor portuário capaz de oferecer serviços que atendam a expansão da demanda com custos competitivos e bons níveis de qualidade.

De modo mais específico, o Plano Mestre do Porto do Mucuripe destaca as principais características do porto, a análise dos condicionantes físicos e operacionais, a projeção de



demanda de cargas, a avaliação da capacidade instalada e de operação e, por fim, como principal resultado, discute as necessidades e alternativas de expansão do porto para o horizonte de planejamento até o ano de 2030.

## LISTA DE FIGURAS

|                   |                                                                                                     |    |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b>  | Obras de Abrigo do Porto do Mucuripe .....                                                          | 2  |
| <b>Figura 2.</b>  | Identificação dos Berços do Porto do Mucuripe .....                                                 | 3  |
| <b>Figura 3.</b>  | Trecho 2 – Berços 103, 104 e 105 - do Porto do Mucuripe .....                                       | 4  |
| <b>Figura 4.</b>  | Pier Petroleiro do Porto do Mucuripe.....                                                           | 5  |
| <b>Figura 5.</b>  | Terminal de Passageiros do Porto do Mucuripe .....                                                  | 6  |
| <b>Figura 6.</b>  | Localização dos Armazéns do Porto do Mucuripe .....                                                 | 7  |
| <b>Figura 7.</b>  | Armazéns do Porto do Mucuripe .....                                                                 | 8  |
| <b>Figura 8.</b>  | Armazém Lonado do Porto do Mucuripe.....                                                            | 8  |
| <b>Figura 9.</b>  | Pátios do Porto do Mucuripe .....                                                                   | 9  |
| <b>Figura 10.</b> | Silos do Porto do Mucuripe.....                                                                     | 10 |
| <b>Figura 11.</b> | Tanques de Armazenagem do Porto do Mucuripe .....                                                   | 11 |
| <b>Figura 12.</b> | Equipamentos de Cais do Porto do Mucuripe .....                                                     | 12 |
| <b>Figura 13.</b> | Equipamentos de Retroárea do Porto do Mucuripe.....                                                 | 13 |
| <b>Figura 14.</b> | Conexão com a Hinterlândia do Porto do Mucuripe .....                                               | 17 |
| <b>Figura 15.</b> | Obras de Grande Importância para a Hinterlândia.....                                                | 18 |
| <b>Figura 16.</b> | CE-085 .....                                                                                        | 19 |
| <b>Figura 17.</b> | BR-222 .....                                                                                        | 20 |
| <b>Figura 18.</b> | BR-020 .....                                                                                        | 22 |
| <b>Figura 19.</b> | BR-116 .....                                                                                        | 23 |
| <b>Figura 20.</b> | Anel Viário de Fortaleza .....                                                                      | 24 |
| <b>Figura 21.</b> | Arco Rodoviário Metropolitano .....                                                                 | 26 |
| <b>Figura 22.</b> | Trechos e SNVs .....                                                                                | 28 |
| <b>Figura 23.</b> | Entorno Portuário .....                                                                             | 30 |
| <b>Figura 24.</b> | Vias Utilizadas para Espera de Caminhões.....                                                       | 32 |
| <b>Figura 25.</b> | Novo acesso .....                                                                                   | 33 |
| <b>Figura 26.</b> | Principais Linhas da Concessionária TNL.....                                                        | 34 |
| <b>Figura 27.</b> | Estações Ferroviárias nas Linhas de Acesso ao Porto do Mucuripe.....                                | 34 |
| <b>Figura 28.</b> | Ligação da Malha da Concessionário Transnordestina com FCA e EFC .....                              | 36 |
| <b>Figura 29.</b> | Evolução da Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t).....                                  | 39 |
| <b>Figura 30.</b> | Navio Porta-Contêineres da CMA-CGM Operando no Porto do Mucuripe .....                              | 41 |
| <b>Figura 31.</b> | Desembarque de Fertilizantes no Porto do Mucuripe com o Uso do Guindaste de Cais Tipo Canguru ..... | 43 |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 32.</b> Desembarque de Asfalto no Porto do Mucuri                                                                 | 44 |
| <b>Figura 33.</b> Desembarque de Clínquer no Porto do Mucuri                                                                | 46 |
| <b>Figura 34.</b> Desembarque de Castanhas de Caju                                                                          | 47 |
| <b>Figura 35.</b> Perfil Econômico da Zona de Influência do Porto do Mucuri                                                 | 51 |
| <b>Figura 36.</b> Participação das Principais Cargas Movimentadas no Porto do Mucuri em 2013 (Observada) e 2030 (Projetada) | 54 |
| <b>Figura 37.</b> Movimentação Observada (2013) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Porto do Mucuri            | 55 |
| <b>Figura 38.</b> Petróleo – Demanda vs Capacidade                                                                          | 59 |
| <b>Figura 39.</b> Petróleo – Demanda vs Capacidade – Índice de Ocupação de 85% e 90%                                        | 60 |
| <b>Figura 40.</b> GLP – Demanda vs Capacidade                                                                               | 60 |
| <b>Figura 41.</b> Combustíveis – Demanda vs Capacidade                                                                      | 61 |
| <b>Figura 42.</b> Óleos Vegetais – Demanda vs Capacidade                                                                    | 62 |
| <b>Figura 43.</b> Trigo – Demanda vs Capacidade                                                                             | 62 |
| <b>Figura 44.</b> Contêineres – Demanda vs Capacidade                                                                       | 63 |
| <b>Figura 45.</b> Fertilizantes – Demanda vs Capacidade                                                                     | 64 |
| <b>Figura 46.</b> Clínquer – Demanda vs Capacidade                                                                          | 64 |
| <b>Figura 47.</b> Coque de Petróleo – Demanda vs Capacidade                                                                 | 65 |
| <b>Figura 48.</b> Asfalto – Demanda vs Capacidade                                                                           | 66 |
| <b>Figura 49.</b> BR-116-1– Demanda vs Capacidade                                                                           | 67 |
| <b>Figura 50.</b> BR-116-2– Demanda vs Capacidade                                                                           | 68 |
| <b>Figura 51.</b> BR-020– Demanda vs Capacidade                                                                             | 69 |
| <b>Figura 52.</b> BR-222-1– Demanda vs Capacidade                                                                           | 70 |
| <b>Figura 53.</b> BR-222-2– Demanda vs Capacidade                                                                           | 71 |
| <b>Figura 54.</b> Anel Viário de Fortaleza – Demanda vs Capacidade                                                          | 72 |
| <b>Figura 55.</b> Localização do Porto do Mucuri                                                                            | 82 |
| <b>Figura 56.</b> Primeiro Navio a Atracar e Obras do Porto                                                                 | 85 |
| <b>Figura 57.</b> Construção dos Armazéns A-3 e A-4                                                                         | 86 |
| <b>Figura 58.</b> Obras de Abrigo do Porto do Mucuri                                                                        | 87 |
| <b>Figura 59.</b> Identificação dos Berços do Porto do Mucuri                                                               | 88 |
| <b>Figura 60.</b> Trecho 1 – berços 101 e 102 - do Porto do Mucuri                                                          | 89 |
| <b>Figura 61.</b> Corte Esquemático do Trecho 1 do Porto do Mucuri                                                          | 90 |
| <b>Figura 62.</b> Trecho 2 – Berços 103, 104 e 105 - do Porto do Mucuri                                                     | 90 |
| <b>Figura 63.</b> Corte transversal esquemático dos trechos 2 e 3 do cais do Porto do Mucuri                                | 91 |
| <b>Figura 64.</b> Defensas e Cabeços do Porto do Mucuri                                                                     | 92 |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 65.</b> Píer Petroleiro do Porto do Mucuripe.....                                     | 93  |
| <b>Figura 66.</b> Corte Transversal Esquemático - Berços 201 e 202 - do Porto do Mucuripe ..... | 93  |
| <b>Figura 67.</b> Terminal de Passageiros do Porto do Mucuripe .....                            | 94  |
| <b>Figura 68.</b> Localização dos Armazéns do Porto do Mucuripe .....                           | 95  |
| <b>Figura 69.</b> Armazéns do Porto do Mucuripe .....                                           | 96  |
| <b>Figura 70.</b> Armazém Lonado do Porto do Mucuripe.....                                      | 96  |
| <b>Figura 71.</b> Pátios do Porto do Mucuripe .....                                             | 97  |
| <b>Figura 72.</b> Silos do Porto do Mucuripe.....                                               | 98  |
| <b>Figura 73.</b> Tanques de Armazenagem do Porto do Mucuripe .....                             | 99  |
| <b>Figura 74.</b> Equipamentos de Cais do Porto do Mucuripe .....                               | 100 |
| <b>Figura 75.</b> Correia Transportadora do Porto do Mucuripe .....                             | 101 |
| <b>Figura 76.</b> Equipamentos de Retroárea do Porto do Mucuripe.....                           | 101 |
| <b>Figura 77.</b> Conexão com a Hinterlândia do Porto do Mucuripe .....                         | 106 |
| <b>Figura 78.</b> Obras de Grande Importância para a Hinterlândia.....                          | 107 |
| <b>Figura 79.</b> CE-085 .....                                                                  | 108 |
| <b>Figura 80.</b> Trechos em Obras - CE-085 .....                                               | 109 |
| <b>Figura 81.</b> BR-222 .....                                                                  | 110 |
| <b>Figura 82.</b> Pontos Críticos, BR-222 .....                                                 | 112 |
| <b>Figura 83.</b> BR-020 .....                                                                  | 113 |
| <b>Figura 84.</b> Pontos Críticos, BR-020 .....                                                 | 114 |
| <b>Figura 85.</b> BR-116 .....                                                                  | 115 |
| <b>Figura 86.</b> Pontos Críticos, BR-116 .....                                                 | 116 |
| <b>Figura 87.</b> Anel Viário de Fortaleza .....                                                | 117 |
| <b>Figura 88.</b> Arco Rodoviário Metropolitano .....                                           | 118 |
| <b>Figura 89.</b> Trechos e SNVs .....                                                          | 121 |
| <b>Figura 90.</b> Acessos Entorno Portuário do Mucuripe .....                                   | 123 |
| <b>Figura 91.</b> Entorno Portuário .....                                                       | 124 |
| <b>Figura 92.</b> Vias utilizadas para espera de caminhões.....                                 | 125 |
| <b>Figura 93.</b> Novo acesso .....                                                             | 126 |
| <b>Figura 94.</b> Vias Internas do Porto do Mucuripe .....                                      | 127 |
| <b>Figura 95.</b> Condições das Vias Internas.....                                              | 128 |
| <b>Figura 96.</b> Principais Linhas da Concessionária TNL.....                                  | 129 |
| <b>Figura 97.</b> Estações Ferroviárias nas Linhas de Acesso ao Porto do Mucuripe.....          | 129 |
| <b>Figura 98.</b> Ligação da Malha da Concessionário Transnordestina com FCA e EFC .....        | 131 |
| <b>Figura 99.</b> Evolução da Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t).....            | 134 |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 100.</b> Participação dos Desembarques e Embarques de Carga Geral no Porto do Mucuripe<br>2004 – 2013 (t) .....               | 135 |
| <b>Figura 101.</b> Participação das Navegações na Movimentação de Carga Geral no Porto do Mucuripe<br>2004 – 2013 (t) .....             | 137 |
| <b>Figura 102.</b> Evolução dos Desembarques de Combustíveis no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t)...                                      | 140 |
| <b>Figura 103.</b> Evolução da Movimentação de Trigo no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t).....                                            | 141 |
| <b>Figura 104.</b> Evolução da Movimentação de Contêineres no Porto do Mucuripe 2004-2013 (unidades)<br>.....                           | 143 |
| <b>Figura 105.</b> Navio Porta-Contêineres da CMA-CGM Operando no Porto do Mucuripe.....                                                | 144 |
| <b>Figura 106.</b> Evolução da Movimentação de Petróleo Bruto no Porto do Mucuripe 2004-2013<br>(unidades).....                         | 145 |
| <b>Figura 107.</b> Evolução dos Desembarques de GLP no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t) .....                                            | 146 |
| <b>Figura 108.</b> Evolução dos Desembarques de Coque de Petróleo no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t) .<br>.....                         | 147 |
| <b>Figura 109.</b> Evolução dos Desembarques de Fertilizantes no Porto do Mucuripe 2006-2013 (t).....                                   | 148 |
| <b>Figura 110.</b> Distribuição Mensal dos Desembarques de Fertilizantes no Porto do Mucuripe - 2013 (t) .<br>.....                     | 149 |
| <b>Figura 111.</b> Desembarque de Fertilizantes no Porto do Mucuripe com o Uso do Guindaste de Cais<br>Tipo Canguru .....               | 150 |
| <b>Figura 112.</b> Desembarque de Asfalto no Porto do Mucuripe.....                                                                     | 151 |
| <b>Figura 113.</b> Evolução dos Desembarques de Óleos Vegetais no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t)                                       | 152 |
| <b>Figura 114.</b> Desembarque de Clínquer no Porto do Mucuripe .....                                                                   | 154 |
| <b>Figura 115.</b> Evolução dos Embarques de Lubrificantes no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t) .....                                     | 155 |
| <b>Figura 116.</b> Desembarque de Castanhas de Caju .....                                                                               | 156 |
| <b>Figura 117.</b> Evolução do Número de Escalas de Navios de Cruzeiro no Porto do Mucuripe 2004-2013 .<br>.....                        | 157 |
| <b>Figura 118.</b> Veículo Leve sobre Trilhos .....                                                                                     | 187 |
| <b>Figura 119.</b> Terminal Marítimo de Passageiros .....                                                                               | 188 |
| <b>Figura 120.</b> Perfil Econômico da Zona de Influência do Porto do Mucuripe.....                                                     | 202 |
| <b>Figura 121.</b> Participação das Principais Cargas Movimentados no Porto do Mucuripe em 2013<br>(Observada) e 2030 (Projetada) ..... | 205 |
| <b>Figura 122.</b> Desembarque de Combustíveis por Cabotagem no Porto do Mucuripe por Portos de<br>Origem (2013) .....                  | 206 |
| <b>Figura 123.</b> Projeção de Cabotagem da Movimentação de Petróleo e Derivados no Porto do<br>Mucuripe .....                          | 206 |



|                                                                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 124.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Petróleo Bruto no Porto do Mucuri.              | 207 |
| <b>Figura 125.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Combustíveis no Porto do Mucuri.                | 208 |
| <b>Figura 126.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de GLP no Porto do Mucuri.                         | 208 |
| <b>Figura 127.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Embarque de Lubrificantes no Porto do Mucuri.                  | 209 |
| <b>Figura 128.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Trigo no Porto do Mucuri.                       | 210 |
| <b>Figura 129.</b> Movimentação de Contêineres no Porto do Mucuri por Tipo de Navegação e Sentido em 2013.                                     | 211 |
| <b>Figura 130.</b> Demanda Observada (2013) e Projetada (2014 – 2030) Contêineres por Tipo de Navegação e Sentido no Porto do Mucuri.          | 212 |
| <b>Figura 131.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Coque de Petróleo e Clínquer no Porto do Mucuri. | 213 |
| <b>Figura 132.</b> Demanda Observada (2010 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Cimento no Porto do Mucuri.                      | 214 |
| <b>Figura 133.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Fertilizantes no Porto do Mucuri.               | 215 |
| <b>Figura 134.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Asfalto no Porto do Mucuri.                     | 216 |
| <b>Figura 135.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Óleos Vegetais no Porto do Mucuri.               | 217 |
| <b>Figura 136.</b> Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Castanha de Caju no Porto do Mucuri.             | 218 |
| <b>Figura 137.</b> Número de Atracações Observado (2004 – 2013) e Projetado (2014 – 2013)                                                      | 219 |
| <b>Figura 138.</b> Movimentação Observada (2013) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Porto do Mucuri.                             | 221 |
| <b>Figura 139.</b> Movimentação de Coque na Ferrovia                                                                                           | 228 |
| <b>Figura 140.</b> Petróleo – Demanda vs Capacidade                                                                                            | 253 |
| <b>Figura 141.</b> Petróleo – Demanda vs Capacidade – Índice de Ocupação de 85% e 90%                                                          | 254 |
| <b>Figura 142.</b> GLP – Demanda vs Capacidade                                                                                                 | 254 |
| <b>Figura 143.</b> Combustíveis – Demanda vs Capacidade                                                                                        | 255 |
| <b>Figura 144.</b> Óleos Vegetais – Demanda vs Capacidade                                                                                      | 256 |

|                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 145.</b> Trigo – Demanda vs Capacidade.....                                       | 256 |
| <b>Figura 146.</b> Contêineres – Demanda vs Capacidade .....                                | 257 |
| <b>Figura 147.</b> Fertilizantes – Demanda vs Capacidade .....                              | 258 |
| <b>Figura 148.</b> Clínquer – Demanda vs Capacidade .....                                   | 258 |
| <b>Figura 149.</b> Coque de Petróleo – Demanda vs Capacidade.....                           | 259 |
| <b>Figura 150.</b> Asfalto – Demanda vs Capacidade.....                                     | 260 |
| <b>Figura 151.</b> BR-116-1– Demanda vs Capacidade .....                                    | 263 |
| <b>Figura 152.</b> BR-116-2– Demanda vs Capacidade .....                                    | 264 |
| <b>Figura 153.</b> BR-020– Demanda vs Capacidade .....                                      | 265 |
| <b>Figura 154.</b> BR-222-1– Demanda vs Capacidade .....                                    | 266 |
| <b>Figura 155.</b> BR-222-2– Demanda vs Capacidade .....                                    | 267 |
| <b>Figura 156.</b> Anel Viário de Fortaleza – Demanda vs Capacidade .....                   | 268 |
| <b>Figura 157.</b> Organograma Institucional CDC .....                                      | 272 |
| <b>Figura 158.</b> Organograma Diretor Presidente CDC.....                                  | 274 |
| <b>Figura 159.</b> Organograma Diretorias CDC .....                                         | 275 |
| <b>Figura 160.</b> Proporção de Funcionários por Setor.....                                 | 276 |
| <b>Figura 161.</b> Quantidade de Funcionários por Tempo de Serviço .....                    | 276 |
| <b>Figura 162.</b> Nível de Escolaridade.....                                               | 277 |
| <b>Figura 163.</b> Áreas Arrendadas .....                                                   | 281 |
| <b>Figura 164.</b> Áreas Arrendáveis.....                                                   | 282 |
| <b>Figura 165.</b> Índices de Liquidez (2010 – 2013) .....                                  | 284 |
| <b>Figura 166.</b> Giro do Ativo (2010 – 2013).....                                         | 285 |
| <b>Figura 167.</b> Rentabilidade do Patrimônio Líquido (2010 – 2013).....                   | 286 |
| <b>Figura 168.</b> Índices de Estrutura de Capital (2010 – 2013).....                       | 287 |
| <b>Figura 169.</b> Comparação entre Receita e Gastos do Porto do Mucuri.....                | 289 |
| <b>Figura 170.</b> Evolução das Receitas (2010 – 2013) .....                                | 291 |
| <b>Figura 171.</b> Receitas Operacionais (2010 – 2013) .....                                | 292 |
| <b>Figura 172.</b> Receitas de Aluguéis e Arrendamentos.....                                | 293 |
| <b>Figura 173.</b> Tributação Sobre a Receita Bruta .....                                   | 294 |
| <b>Figura 174.</b> Evolução dos Gastos (2010 – 2013).....                                   | 295 |
| <b>Figura 175.</b> Divisão dos Gastos Totais (2013).....                                    | 296 |
| <b>Figura 176.</b> Evolução dos Custos dos Serviços Portuários (2010 - 2013) .....          | 297 |
| <b>Figura 177.</b> Evolução das Despesas Operacionais (2010 - 2013).....                    | 298 |
| <b>Figura 178.</b> Evolução de Outras Receitas e Despesas Operacionais (2010 - 2013).....   | 300 |
| <b>Figura 179.</b> Perspectivas da Situação Financeira do Porto do Mucuri (2013-2030) ..... | 302 |

|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 180.</b> Fluxograma de seleção do tipo de planilha .....               | 327 |
| <b>Figura 181.</b> Curvas de Fila M/E6/c.....                                    | 338 |
| <b>Figura 182.</b> Exemplos de Curvas de Ajuste em Cálculos de Capacidade .....  | 340 |
| <b>Figura 183.</b> Tamanho de navios – Exemplo Porto de Vila do Conde.....       | 342 |
| <b>Figura 184.</b> Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I ..... | 345 |



## LISTA DE TABELAS

|                   |                                                                                                                           |     |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 1.</b>  | Características dos Armazéns do Porto do Mucuripe .....                                                                   | 7   |
| <b>Tabela 2.</b>  | Características dos Silos do Porto do Mucuripe.....                                                                       | 10  |
| <b>Tabela 3.</b>  | Características dos Tanques Próximos ao Porto do Mucuripe.....                                                            | 11  |
| <b>Tabela 4.</b>  | Correia Transportadora do Porto do Mucuripe .....                                                                         | 13  |
| <b>Tabela 5.</b>  | Fundeadouros 1 a 4.....                                                                                                   | 15  |
| <b>Tabela 6.</b>  | Fundeadouros 5 a 7.....                                                                                                   | 15  |
| <b>Tabela 7.</b>  | Berços e Dimensões Máximas dos Navios .....                                                                               | 16  |
| <b>Tabela 8.</b>  | Calados Máximos Recomendados.....                                                                                         | 16  |
| <b>Tabela 9.</b>  | Condições CE-085.....                                                                                                     | 19  |
| <b>Tabela 10.</b> | Condições BR-222-CE .....                                                                                                 | 21  |
| <b>Tabela 11.</b> | Condições BR-020-CE .....                                                                                                 | 22  |
| <b>Tabela 12.</b> | Condições BR-116-CE .....                                                                                                 | 24  |
| <b>Tabela 13.</b> | VMDh e VHP Estimados para 2014 .....                                                                                      | 28  |
| <b>Tabela 14.</b> | Níveis de Serviço em 2014 para as rodovias em estudo .....                                                                | 29  |
| <b>Tabela 15.</b> | Características do Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe .....                                                             | 35  |
| <b>Tabela 16.</b> | Pátios Existentes no Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe .....                                                           | 35  |
| <b>Tabela 17.</b> | Trechos do Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe .....                                                                     | 35  |
| <b>Tabela 18.</b> | Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t) .....                                                                   | 38  |
| <b>Tabela 19.</b> | Movimentações Relevantes no Porto do Mucuripe em 2013 (t).....                                                            | 39  |
| <b>Tabela 20.</b> | Matriz SWOT do Porto do Mucuripe.....                                                                                     | 48  |
| <b>Tabela 21.</b> | Projeção de Demanda de Cargas no Porto do Mucuripe entre os anos 2013 (Observado) e 2030 (Projetado) – Em Toneladas ..... | 53  |
| <b>Tabela 22.</b> | Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto do Mucuripe (2013-2030) .....                | 55  |
| <b>Tabela 23.</b> | Utilização da Capacidade Instalada.....                                                                                   | 73  |
| <b>Tabela 24.</b> | Plano de Ações do Porto do Mucuripe.....                                                                                  | 74  |
| <b>Tabela 25.</b> | Características das Defensas do Cais Comercial do Porto de Mucuripe.....                                                  | 92  |
| <b>Tabela 26.</b> | Características dos Armazéns do Porto do Mucuripe.....                                                                    | 95  |
| <b>Tabela 27.</b> | Características dos Silos do Porto do Mucuripe.....                                                                       | 98  |
| <b>Tabela 28.</b> | Características dos Tanques Próximos ao Porto do Mucuripe.....                                                            | 99  |
| <b>Tabela 29.</b> | Fundeadouros 1 a 4.....                                                                                                   | 103 |
| <b>Tabela 30.</b> | Fundeadouros 5 a 7.....                                                                                                   | 104 |

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 31.</b> Berços e Dimensões Máximas dos Navios .....                                                          | 104 |
| <b>Tabela 32.</b> Calados Máximos Recomendados.....                                                                    | 105 |
| <b>Tabela 33.</b> Condições CE-085 .....                                                                               | 109 |
| <b>Tabela 34.</b> Condições BR-222-CE .....                                                                            | 111 |
| <b>Tabela 35.</b> Condições BR-020-CE .....                                                                            | 113 |
| <b>Tabela 36.</b> Condições BR-116-CE .....                                                                            | 116 |
| <b>Tabela 37.</b> Classificação do Nível de Serviço.....                                                               | 120 |
| <b>Tabela 38.</b> Características Relevantes das Rodovias BR-116, BR-020, BR-222 e Anel Viário. ....                   | 121 |
| <b>Tabela 39.</b> VMDh e VHP Estimados para 2014 .....                                                                 | 122 |
| <b>Tabela 40.</b> Níveis de Serviço em 2014 para as rodovias em estudo .....                                           | 122 |
| <b>Tabela 41.</b> Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe .....                                                           | 130 |
| <b>Tabela 42.</b> Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe .....                                                           | 130 |
| <b>Tabela 43.</b> Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe .....                                                           | 130 |
| <b>Tabela 44.</b> Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t) .....                                              | 134 |
| <b>Tabela 45.</b> Movimentação de Carga Geral no Porto do Mucuripe por Sentido 2004 – 2013 (t).....                    | 135 |
| <b>Tabela 46.</b> Movimentação de Granéis Sólidos no Porto do Mucuripe por Sentido 2004 – 2013 (t)..                   | 136 |
| <b>Tabela 47.</b> Movimentação de Granéis Líquidos no Porto do Mucuripe por Sentido 2004 – 2013 (t)                    | 136 |
| <b>Tabela 48.</b> Movimentação de Carga Geral no Porto do Mucuripe por Tipo de Navegação 2004 – 2013<br>(t).....       | 137 |
| <b>Tabela 49.</b> Movimentação de Granéis Sólidos no Porto do Mucuripe por Tipo de Navegação 2004 –<br>2013 (t) .....  | 138 |
| <b>Tabela 50.</b> Movimentação de Granéis Líquidos no Porto do Mucuripe por Tipo de Navegação 2004 –<br>2013 (t) ..... | 138 |
| <b>Tabela 51.</b> Movimentações Relevantes no Porto do Mucuripe em 2013 (t).....                                       | 139 |
| <b>Tabela 52.</b> Evolução dos Desembarques de Combustíveis no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t) ..                    | 140 |
| <b>Tabela 53.</b> Evolução da Movimentação de Trigo no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t) .....                         | 141 |
| <b>Tabela 54.</b> Evolução da Movimentação de Contêineres no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (unidades)<br>.....         | 142 |
| <b>Tabela 55.</b> Evolução da Movimentação de Petróleo Bruto no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)..                    | 145 |
| <b>Tabela 56.</b> Evolução dos Desembarques de GLP no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t).....                           | 146 |
| <b>Tabela 57.</b> Evolução dos Desembarques de Coque de Petróleo no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)<br>.....         | 147 |
| <b>Tabela 58.</b> Evolução dos Desembarques de Fertilizantes no Porto do Mucuripe – 2006-2013 (t) ....                 | 148 |
| <b>Tabela 59.</b> Evolução dos Desembarques de Asfalto no Porto do Mucuripe – 2006-2013 (t).....                       | 150 |
| <b>Tabela 60.</b> Evolução dos Desembarques de Óleos Vegetais no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)                     | 152 |



|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 61.</b> Evolução dos Desembarques de Cimento Ensacado no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t) .                                      | 153 |
| <b>Tabela 62.</b> Evolução dos Embarques de Lubrificantes no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t) .....                                        | 155 |
| <b>Tabela 63.</b> Evolução do Número de Escalas de Navios de Cruzeiro no Porto do Mucuripe – 2004-2013                                      | 157 |
| <b>Tabela 64.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Combustíveis - 2013 .....                                                    | 158 |
| <b>Tabela 65.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Trigo - 2013.....                                                            | 158 |
| <b>Tabela 66.</b> Indicadores Operacionais da Movimentação de Contêineres por Navios Porta-Contêineres no Porto do Mucuripe - 2013.....     | 159 |
| <b>Tabela 67.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Petróleo Bruto - 2013 .....                                                  | 160 |
| <b>Tabela 68.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de GLP - 2013.....                                                              | 160 |
| <b>Tabela 69.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Coque de Petróleo - 2013.....                                                | 161 |
| <b>Tabela 70.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes - 2013 .....                                                   | 161 |
| <b>Tabela 71.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Asfalto –2013.....                                                           | 162 |
| <b>Tabela 72.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Óleos Vegetais - 2013 .....                                                  | 162 |
| <b>Tabela 73.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Clínquer - 2013 .....                                                        | 163 |
| <b>Tabela 74.</b> Indicadores Operacionais dos Embarques de Lubrificantes - 2013 .....                                                      | 163 |
| <b>Tabela 75.</b> Indicadores Operacionais dos Desembarques de Castanhas de Caju - 2013.....                                                | 164 |
| <b>Tabela 76.</b> Matriz SWOT do Porto do Mucuripe.....                                                                                     | 194 |
| <b>Tabela 77.</b> Projeção de Demanda de Cargas no Porto do Mucuripe entre os anos 2013 (Observado) e 2030 (Projetado) – Em Toneladas ..... | 204 |
| <b>Tabela 78.</b> Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto do Mucuripe (2013-2030) .....                | 221 |
| <b>Tabela 79.</b> Atracações de Navios Oceânicos em Mucuripe – 2017 a 2030 .....                                                            | 222 |
| <b>Tabela 80.</b> Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto.....                                | 223 |
| <b>Tabela 81.</b> VMDh sem os Caminhões Provenientes do Porto .....                                                                         | 224 |
| <b>Tabela 82.</b> VHP sem os Caminhões Provenientes do Porto.....                                                                           | 225 |
| <b>Tabela 83.</b> VMDh Total .....                                                                                                          | 226 |
| <b>Tabela 84.</b> VHP Total.....                                                                                                            | 226 |
| <b>Tabela 85.</b> Movimentação de Coque na Ferrovia.....                                                                                    | 227 |
| <b>Tabela 87.</b> Perfil da Frota de Navios (Exceto Porta-Contêineres) que Frequentou Mucuripe por Classe e Carga – 2013.....               | 234 |
| <b>Tabela 88.</b> Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentou Mucuripe – 2013 .....                                          | 235 |

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 89.</b> Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2017 ..... | 238 |
| <b>Tabela 90.</b> Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2020 ..... | 238 |
| <b>Tabela 91.</b> Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2025 ..... | 239 |
| <b>Tabela 92.</b> Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2030 ..... | 239 |
| <b>Tabela 93.</b> Evolução Projetada do Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentará o Porto .....                      | 239 |
| <b>Tabela 94.</b> Capacidade de Movimentação de Petróleo .....                                                                         | 241 |
| <b>Tabela 95.</b> Capacidade de Movimentação de GLP .....                                                                              | 241 |
| <b>Tabela 96.</b> Capacidade de Movimentação de Combustíveis .....                                                                     | 242 |
| <b>Tabela 97.</b> Capacidade de Movimentação de Lubrificantes .....                                                                    | 242 |
| <b>Tabela 98.</b> Capacidade de Movimentação de Óleos Vegetais .....                                                                   | 243 |
| <b>Tabela 99.</b> Capacidade de Movimentação de Trigo .....                                                                            | 243 |
| <b>Tabela 100.</b> Capacidade de Movimentação de Contêineres .....                                                                     | 244 |
| <b>Tabela 101.</b> Capacidade de Movimentação de Fertilizantes .....                                                                   | 244 |
| <b>Tabela 102.</b> Capacidade de Movimentação de Clínquer .....                                                                        | 245 |
| <b>Tabela 103.</b> Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo .....                                                               | 245 |
| <b>Tabela 104.</b> Capacidade de Movimentação de Asfalto .....                                                                         | 246 |
| <b>Tabela 105.</b> Características Relevantes das Rodovias BR-116, BR-020, BR-222 e Anel Viário. ....                                  | 249 |
| <b>Tabela 106.</b> Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h .....                                                                 | 249 |
| <b>Tabela 107.</b> Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h (com duplicações) .....                                               | 250 |
| <b>Tabela 108.</b> Capacidade do Trecho: Ramal do Mucuripe .....                                                                       | 251 |
| <b>Tabela 109.</b> VMDh Total .....                                                                                                    | 261 |
| <b>Tabela 110.</b> VHP Total .....                                                                                                     | 262 |
| <b>Tabela 111.</b> Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h .....                                                                 | 262 |
| <b>Tabela 112.</b> Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h (com duplicações) .....                                               | 263 |
| <b>Tabela 113.</b> Utilização da Capacidade Instalada .....                                                                            | 269 |
| <b>Tabela 114.</b> Áreas de Arrendamento – Moinho Dias Branco .....                                                                    | 278 |
| <b>Tabela 115.</b> Quadro Síntese - Arrendamentos .....                                                                                | 281 |
| <b>Tabela 116.</b> Composição das Receitas e Gastos Portuários (R\$) .....                                                             | 289 |
| <b>Tabela 117.</b> Receitas e Custos Unitários .....                                                                                   | 290 |
| <b>Tabela 118.</b> Comparação entre Portos da Região .....                                                                             | 290 |

|                    |                                                                                                                                                                 |     |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabela 119.</b> | Comparação com Média sem Porto Incluso .....                                                                                                                    | 290 |
| <b>Tabela 120.</b> | Resultados Financeiros Líquidos (2010 – 2013) .....                                                                                                             | 300 |
| <b>Tabela 121.</b> | Receitas Eventuais (2010 – 2013) .....                                                                                                                          | 301 |
| <b>Tabela 122.</b> | Previsões Financeiras – Balancetes (2015, 2020 e 2030).....                                                                                                     | 303 |
| <b>Tabela 123.</b> | Plano de Ações do Porto do Mucuripe .....                                                                                                                       | 306 |
| <b>Tabela 124.</b> | Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 1 .....                                                                                                | 329 |
| <b>Tabela 125.</b> | Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 2 .....                                                                                                | 330 |
| <b>Tabela 126.</b> | Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 3 .....                                                                                                | 331 |
| <b>Tabela 127.</b> | Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 4 .....                                                                                                | 332 |
| <b>Tabela 128.</b> | Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 5 .....                                                                                                | 334 |
| <b>Tabela 129.</b> | Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 6 .....                                                                                                | 335 |
| <b>Tabela 130.</b> | Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7.....                                                                                                 | 337 |
| <b>Tabela 131.</b> | Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7.....                                                                                                 | 339 |
| <b>Tabela 132.</b> | Ajuste devido à largura da faixa e largura do acostamento ( $f_{ls}$ ) .....                                                                                    | 346 |
| <b>Tabela 133.</b> | Ajuste devido à densidade de pontos de acesso ( $f_a$ ) .....                                                                                                   | 346 |
| <b>Tabela 134.</b> | Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem ( $f_{np}$ ) na velocidade média de percurso .....                                                       | 348 |
| <b>Tabela 135.</b> | Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem das zonas de não ultrapassagem ( $f_{d/np}$ ) na velocidade média de percurso ..... | 350 |
| <b>Tabela 136.</b> | Ajuste devido ao tipo de terreno ( $f_g$ ) para determinação da velocidade média de percurso .....                                                              | 352 |
| <b>Tabela 137.</b> | Ajuste devido ao tipo de terreno ( $f_g$ ) para determinação tempo de percurso com atraso.....                                                                  | 352 |
| <b>Tabela 138.</b> | Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação da velocidade média de percurso .....                                                              | 353 |
| <b>Tabela 139.</b> | Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação do tempo de percurso com atraso .....                                                              | 353 |
| <b>Tabela 140.</b> | Critérios para definição do nível de serviço em rodovias de múltiplas faixas .....                                                                              | 354 |
| <b>Tabela 141.</b> | Ajuste devido à largura das faixas $f_{lw}$ .....                                                                                                               | 356 |
| <b>Tabela 142.</b> | Ajuste devido à desobstrução lateral $f_{lc}$ .....                                                                                                             | 356 |
| <b>Tabela 143.</b> | Ajuste devido ao tipo de divisor central $f_M$ .....                                                                                                            | 356 |
| <b>Tabela 144.</b> | Ajuste devido à densidade de pontos de acesso $f_A$ .....                                                                                                       | 357 |
| <b>Tabela 145.</b> | Fatores de Equivalência para veículos pesados e RVs em segmentos extensos .....                                                                                 | 358 |



## SUMÁRIO

|          |                                                                                       |            |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1</b> | <b>SUMÁRIO EXECUTIVO.....</b>                                                         | <b>1</b>   |
| 1.1      | Infraestrutura portuária                                                              | 1          |
| 1.2      | Acesso Aquaviário                                                                     | 14         |
| 1.3      | Acessos Terrestres                                                                    | 16         |
| 1.4      | Movimentação Portuária                                                                | 37         |
| 1.5      | Análise Estratégica                                                                   | 47         |
| 1.6      | Projeção de Demanda                                                                   | 51         |
| 1.7      | Cálculo da Capacidade                                                                 | 56         |
| 1.8      | Demanda versus Capacidade                                                             | 59         |
| 1.9      | Programa de Ações                                                                     | 73         |
| <b>2</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                               | <b>75</b>  |
| 2.1      | Objetivos                                                                             | 75         |
| 2.2      | Metodologia                                                                           | 76         |
| 2.3      | Sobre o Levantamento de Dados                                                         | 76         |
| 2.4      | Estrutura do Plano                                                                    | 78         |
| <b>3</b> | <b>DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA.....</b>                                         | <b>81</b>  |
| 3.1      | Caracterização do Porto                                                               | 82         |
| 3.2      | Análise das Operações Portuárias                                                      | 132        |
| 3.3      | Aspectos Ambientais                                                                   | 164        |
| 3.4      | Estudos e Projetos                                                                    | 185        |
| <b>4</b> | <b>ANÁLISE ESTRATÉGICA.....</b>                                                       | <b>189</b> |
| 4.1      | Pontos Positivos – Ambiente Interno                                                   | 189        |
| 4.2      | Pontos Negativos – Ambiente Interno                                                   | 191        |
| 4.3      | Pontos Positivos – Ambiente Externo                                                   | 192        |
| 4.4      | Pontos Negativos – Ambiente Externo                                                   | 193        |
| 4.5      | Matriz SWOT                                                                           | 194        |
| 4.6      | Linhas Estratégicas                                                                   | 194        |
| <b>5</b> | <b>PROJEÇÃO DA DEMANDA .....</b>                                                      | <b>199</b> |
| 5.1      | Demanda sobre as Instalações Portuárias                                               | 199        |
| 5.2      | Demanda sobre o Acesso Aquaviário                                                     | 222        |
| 5.3      | Demanda sobre os Acessos Terrestres                                                   | 222        |
| <b>6</b> | <b>PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO .....</b> | <b>231</b> |

|                |                                                                                                      |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.1            | Capacidade das Instalações Portuárias                                                                | 231        |
| 6.2            | A Frota de Navios que Transportam GLP                                                                | 231        |
| 6.3            | Capacidade do Acesso Aquaviário                                                                      | 248        |
| 6.4            | Capacidade dos Acessos Terrestres                                                                    | 249        |
| <b>7</b>       | <b>COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE .....</b>                                                   | <b>253</b> |
| 7.1            | Instalações Portuárias                                                                               | 253        |
| 7.2            | Acesso Aquaviário                                                                                    | 260        |
| 7.3            | Acesso Terrestre                                                                                     | 261        |
| <b>8</b>       | <b>MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO .....</b>                                                     | <b>271</b> |
| 8.1            | Análise da Gestão Administrativa                                                                     | 271        |
| 8.2            | Análise de Contratos de Arrendamento                                                                 | 278        |
| 8.3            | Análise Financeira                                                                                   | 283        |
| <b>9</b>       | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                                                    | <b>305</b> |
|                | <b>REFERÊNCIAS .....</b>                                                                             | <b>307</b> |
| <b>ANEXO 1</b> | <b>MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO PORTO DO MUCURIPE .....</b>                                      | <b>313</b> |
| <b>ANEXO 2</b> | <b>MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA) .....</b> | <b>317</b> |
| <b>ANEXO 3</b> | <b>METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS.....</b>                          | <b>321</b> |
| <b>ANEXO 4</b> | <b>METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS .....</b>                            | <b>343</b> |

## 1 SUMÁRIO EXECUTIVO

Este relatório apresenta o Plano Mestre do Porto do Mucuripe, o qual contempla desde a descrição das instalações atuais até a indicação das ações requeridas para que o porto venha atender à demanda de movimentação de cargas projetada para até 2030, com elevado padrão de serviço.

No relatório encontram-se capítulos dedicados à projeção da movimentação de cargas pelo Porto do Mucuripe; ao cálculo da capacidade das instalações do porto, atual e futura; e, finalmente, à definição de ações necessárias para o aperfeiçoamento do porto e de seus acessos.

### 1.1 Infraestrutura portuária

#### 1.1.1 Obras de Abrigo

O Porto do Mucuripe é protegido por um molhe com 1.910 metros de comprimento e que fica ao norte do cais, chamado de molhe Titã. A estrutura é composta de um enrocamento constituído de pedras graníticas, com largura média e cota de coroamento de 7 metros. Esta estrutura data da construção do porto.

Posterior à execução do molhe do Titã, ainda havia o carreamento de sedimentos das correntes, criando um depósito em sua área interna, junto ao molhe de proteção, formando a Praia Mansa. Então, a fim de trazer a tranquilidade requerida para a bacia de evolução, cais comercial e píer petroleiro, foi realizada a obra de prolongamento do molhe principal. Com projeção de inflexão para oeste em trecho final foi concluída com o auxílio de estudos dos laboratórios de hidráulica de NEYRPIC e de GRENOBLE, na França, realizados em colaboração com o antigo 4º Distrito de Portos, Rios e Canais.

A partir dos estudos elaborados em parceria com a França foi sugerida a construção do molhe do Titanzinho com aproximadamente 1.000 metros de comprimento, largura de 6 metros e cota de coroamento de 7 metros. A estrutura é do tipo enrocamento, formada por pedras e rochas de até 10 toneladas.

A figura a seguir indica os molhes do Porto do Mucuripe.





**Figura 1.** Obras de Abrigo do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

Além destas obras, ainda existem outras de menor importância ao longo da costa de Fortaleza, mas que auxiliam no controle dos processos erosivos e de assoreamento. Cita-se o quebra-mar Hawkshaw, com direção nordeste, que serve de proteção a uma marina particular, e os espigões ao longo das praias de Iracema, Formosa e Pirambu, com direção nordeste.

### 1.1.2 Infraestrutura de Cais

As instalações de acostagem do Porto do Mucuripe são compostas por um cais linear e um píer. A figura a seguir identifica os berços que compõem o Porto do Mucuripe.



**Figura 2.** Identificação dos Berços do Porto do Mucuripe

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

#### 1.1.2.1 Cais Comercial

O cais contínuo é chamado de cais comercial e possui 1.080 metros de extensão, sendo dividido em três trechos, que serão descritos a seguir.

O trecho 1 foi construído em meados da década de 50. O mesmo tem 426 metros de comprimento e uma plataforma de cais com largura de 7 metros, sendo composto pelos berços 101 e 102, referentes aos cabeços 1 a 15.

O trecho 2 foi construído em meados da década de 1960, possuindo 690 metros de comprimento e plataforma de cais com largura de 7 metros. Este trecho abriga os berços 103, 104 e 105.

Já o trecho 3 foi construído na década de 1970, possuindo 350 metros de comprimento e plataforma com 30 metros de largura. Neste trecho está localizado o berço 106. Neste segmento estão localizados os cabeços 15 a 38.

A figura a seguir ilustra o trecho 2 do cais comercial do Porto do Mucuripe.



**Figura 3.** Trecho 2 – Berços 103, 104 e 105 - do Porto do Mucuri

Fonte: LabTrans (2014)

O Porto do Mucuri ainda dispõe de um Cais Pesqueiro, que é utilizado por embarcações de pequeno porte. O comprimento total do cais é de 210 metros, sua largura é de 20 metros e a profundidade varia de 3 a 5 metros.

#### 1.1.2.2 Píer Petroleiro

O píer petroleiro do Porto do Mucuri foi construído na década de 1980 e abriga os berços 201 e 202. Estes berços possuem comprimento de 250 metros e largura de 28 metros. As profundidades são de 11,5 metros no berço interno e 12 metros no externo.

O píer é ligado a terra por meio de uma ponte de acesso, que possui 853 metros de comprimento. A ponte é dividida em uma dutovia, que possui 4,40 metros para tubulação e interliga o píer à uma fábrica de margarina e a distribuidoras de petróleo e derivados, e uma rodovia com 3,60 metros de faixa de rolamento. De acordo com o PDZ de 2010 a faixa de rolamento comporta com segurança apenas a passagem de um veículo de passeio ou de manutenção por vez. A figura a seguir ilustra o píer petroleiro do Porto do Mucuri.



**Figura 4.** Píer Petroleiro do Porto do Mucuripe

Fonte: CDC (2014)

### **1.1.2.3 Terminal de Passageiros**

O novo terminal de passageiros do Porto do Mucuripe foi construído na Praia Mansa e entrou em operação em junho de 2014. As obras foram realizadas com recursos do PAC COPA e totalizaram um investimento de R\$ 205 milhões. A capacidade do terminal é de 4.500 passageiros por turno.

O cais permite a atracação de navios cruzeiros com 350 metros de extensão e profundidade de atracação de 13 metros. Além disso dispõe de instalações completas para embarque, desembarque e trânsito de passageiros, como armazém de bagagens, sala para órgãos fiscalizadores, estacionamento externo com 200 vagas para automóveis e 40 vagas para ônibus, bares, restaurantes e lojas de conveniência. O prédio da estação poderá ser adaptado para a realização de eventos como exposições de arte ou lançamentos de livros.

Também está inclusa no projeto retroárea com 40.000 m<sup>2</sup> que servirá para armazenagem de contêineres durante a baixa estação dos cruzeiros.

A figura a seguir ilustra o terminal de passageiros.



**Figura 5.** Terminal de Passageiros do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

### 1.1.3 Instalações de Armazenagem

A seguir são apresentadas a infraestrutura de armazenagem e os equipamentos portuários disponíveis às operações do Porto do Mucuripe.

#### 1.1.3.1 Instalações de Armazenagem

As instalações de armazenagem do Porto do Mucuripe são compostas por armazéns, pátios, silos e tanques.

##### 1.1.3.1.1 Armazéns

O Porto do Mucuripe dispõe de oito armazéns, os quais estão expostos na imagem a seguir. Na imagem também é possível identificar o galpão utilizado para vistorias da Receita Federal.





**Figura 6.** Localização dos Armazéns do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

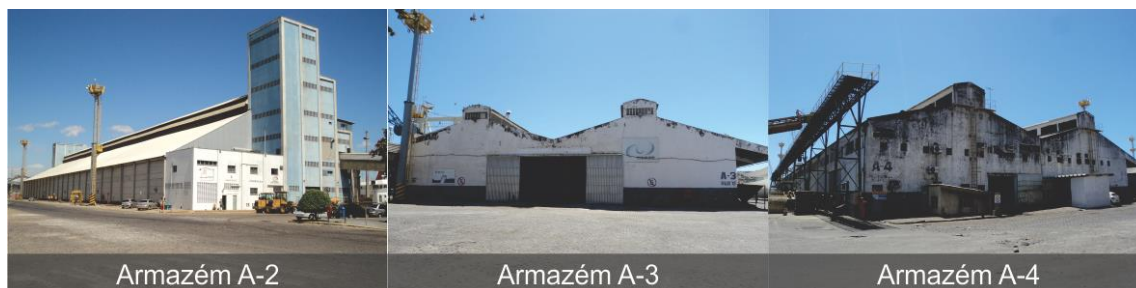
O porto dispõe de quatro armazéns, paralelos aos berços, denominados A-1, A-2, A-3 e A-4. Os armazéns recebem a numeração de acordo com o berço de atracação localizado em área contígua. Os referidos armazéns possuem 6.000 m<sup>2</sup>, com dimensões de 150 x 40 metros. A tabela a seguir sintetiza as informações dos armazéns localizados na linha de cais.

**Tabela 1.** Características dos Armazéns do Porto do Mucuripe

| Armazém | Ano de construção | Carga Armazenada      | Capacidade Estática (t) |
|---------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| A-1     | 1952              | Trigo e milho         | 30.000                  |
| A-2     | 1952              | Trigo e milho         | 45.000                  |
| A-3     | 1964              | Granel sólido vegetal | 30.000                  |
| A-4     | 1967              | Fertilizantes         | 20.000                  |

Fonte: PDZ (2010); Elaborado por LabTrans

Os armazéns A-1 e A-2 estão arrendados a terceiros. Os armazéns A-3 e A-4 apresentam bom estado de conservação e sua estrutura é do tipo pórtico duplo de concreto armado. A figura a seguir mostra os armazéns localizados mais próximos do cais do Porto do Mucuripe.



**Figura 7.** Armazéns do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Além destes, o porto ainda conta com três armazéns, denominados: C-5, removível e lonado. O armazém estruturado removível possui 3.000 m<sup>2</sup> e foi construído entre 2011 e 2012. O armazém C-5 possui aproximadamente 6.000 m<sup>2</sup>, é destinado a armazenagem de carga geral e granel sólido, com capacidade estática de armazenagem de 30.000 toneladas, construído em 2011. Já o armazém lonado possui aproximadamente 4.000 m<sup>2</sup>.

A figura a seguir ilustra o armazém lonado.



**Figura 8.** Armazém Lonado do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Por fim, dentro da estrutura chamada de Galpão está localizada a área refrigerada de armazenamento. No local existem duas câmaras frigoríficas, com salas climatizadas, câmara fria e laboratório que funciona 24 horas todos os dias. As salas climatizadas possuem 102 m<sup>2</sup> cada uma e a temperatura mínima é de 0°C. Existem duas câmaras frias uma com 16 m<sup>2</sup> e temperatura mínima de -20°C e outra com 17 m<sup>2</sup> e temperatura mínima de 0°C. Os laboratórios possuem 23 m<sup>2</sup> cada um e a temperatura mínima destes é de 0°C. O Galpão ainda conta com uma área de 1.756 m<sup>2</sup> destinados a armazenagem de carga geral e 2.090 m<sup>2</sup> destinados ao Centro Vocacional



Tecnológico (CVT) – projeto de responsabilidade social desenvolvido pela Companhia Docas do Ceará.

#### 1.1.3.1.2 Pátios

De acordo com o PDZ (2010), o Porto do Mucuripe dispõe de diversos pátios utilizados para a armazenagem de cargas. Porém, a remodelagem que foi realizada nestes locais de armazenagem dividiu os pátios em apenas duas áreas. A área total de armazenagem dos pátios é superior a 100.000 m<sup>2</sup>. A pavimentação dos pátios é em paralelepípedos.

As cargas armazenadas variam de acordo com a demanda do porto, ora destinados a contêineres, ora destinados a carga geral. Nos pátios existem 500 tomadas *reefers*, para atender os contêineres refrigerados.

Os pátios são representados na imagem a seguir.



**Figura 9.** Pátios do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014) e LabTrans (2014); Elaborado por LabTrans

#### 1.1.3.1.3 Silos

As características dos silos utilizados para armazenagem no Porto do Mucuripe são indicadas na tabela a seguir.

**Tabela 2.** Características dos Silos do Porto do Mucuripe

| Empresa                       | Área Ocupada          | Característica                                                              | Capacidade Estática total | Velocidade Nominal de Recepção | Carga Armazenada |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------|
| <b>Moinho Dias Branco</b>     | 9.600 m <sup>2</sup>  | 2 baterias de silos verticais                                               | 80.000 t                  | 300 t/h                        | Trigo em grãos   |
| <b>Grande Moinho Cearense</b> | 11.960 m <sup>2</sup> | Silo vertical com 16 células e 5 entre-células                              | 50.000 t                  | 100 t/h                        | Trigo em grãos   |
| <b>Moinho J. Macedo</b>       | 11.960 m <sup>2</sup> | 1 silo vertical com 12 células e 5 entre-células, além de 1 silo horizontal | 50.000 t                  | 200 t/h                        | Trigo em grãos   |

Fonte: PDZ (2010), CDC (2015); Elaborado por LabTrans.

Os silos podem ser visualizados na imagem a seguir.

**Figura 10.** Silos do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth e LabTrans; Elaborado por LabTrans

#### 1.1.3.1.4 Tanques

No total, são 42 tanques com capacidade de armazenagem estimada em 123.000 toneladas. A figura a seguir ilustra a localização dos tanques das empresas instaladas nas proximidades do porto.



**Figura 11.** Tanques de Armazenagem do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir sintetiza a capacidade de armazenagem destes tanques.

**Tabela 3.** Características dos Tanques Próximos ao Porto do Mucuripe

| Empresa          | Produto          | Capacidade Armazenagem |
|------------------|------------------|------------------------|
| LubNor           | GLP              | 3.150 t                |
| Nacional Gás     | GLP              | 2.040 t                |
| Liquegás         | GLP              | 720 t                  |
| BR Distribuidora | Outros derivados | 61.781 m <sup>3</sup>  |
| Shell            | Outros derivados | 24.480 m <sup>3</sup>  |
| COSAN            | Outros derivados | 23.105 m <sup>3</sup>  |
| Petrolusa        | Outros derivados | 565 m <sup>3</sup>     |

Fonte: PDZ (2010); Elaborado por LabTrans



## 1.1.4 Equipamentos Portuários

### 1.1.4.1 Equipamentos de Cais

O Porto do Mucuripe não dispõe de equipamentos próprios, sendo que todos os equipamentos utilizados nas operações pertencem à iniciativa privada.

Os equipamentos de cais utilizados no Porto do Mucuripe são dois Portalinos, com capacidade de 300 t/h que operam apenas no berço 103. A movimentação de fertilizantes ocorre através de um guindaste canguru de 10 toneladas com *grab*. As movimentações de granéis sólidos e contêineres são realizadas por dois guindastes MHC com capacidade de 100 toneladas cada. Os equipamentos podem ser visualizados na imagem a seguir.



**Figura 12.** Equipamentos de Cais do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Ainda existe uma correia transportadora que interliga os moinhos com a área de cais. Este equipamento pode ser visualizado na imagem a seguir.



**Tabela 4.** Correia Transportadora do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

#### 1.1.4.2 Equipamentos de Retroárea

Em relação aos equipamentos de retroárea, realizam as movimentações no Porto do Mucuripe dez empilhadeiras do tipo *reach stackers*. Ainda existem pelo menos 25 empilhadeiras do tipo *top loader*. A imagem a seguir ilustra os equipamentos de retroárea.



**Figura 13.** Equipamentos de Retroárea do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Ainda é importante destacar o sistema dutoviário do porto que serve ao transporte de petróleo e seus derivados, utilizados para movimentação de embarque e

desembarque realizadas pelas distribuidoras. Pelo sistema de dutovias também acontece a importação de óleo vegetal para a fábrica de margarina.

As dutovias possuem diâmetro de 6" a 20" e pertencem parte à CDC e outra parte a terceiros.

## **1.2 Acesso Aquaviário**

### **1.2.1 Canal de Acesso**

O acesso aquaviário ao Porto do Mucuripe encontra-se mostrado na carta náutica DHN-701.

O canal de acesso tem cerca de 3.500 m de extensão e 160 m de largura. Trata-se de um canal retilíneo que conduz diretamente à bacia de evolução, demarcado por doze boias luminosas.

O calado máximo recomendado no canal de acesso, com recursos da preamar, é de 10,8 m e a velocidade máxima permitida é de 10 nós. Não são permitidos cruzamentos no canal de acesso.

### **1.2.2 Fundeadouros**

Há 7 fundeadouros para as embarcações que atracam no Porto do Mucuripe. Esses fundeadouros estão mostrados nas próximas tabelas.

**Tabela 5.** Fundeadouros 1 a 4

| <b>Fundeadouro</b> | <b>Propósito</b>                                                | <b>Área</b>                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nº 1               | Navios com mais de 7 metros (22,97 pés) de calado               | Círculo de 0,3 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°41,74' S e Long. 038°30,31' W                                                                                                                                 |
| Nº 2               | Navios de mais de 2.000 AB, com calado até 7 metros (22,97 pés) | Círculo de 0,3 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°42,13' S e Long. 038°29,78' W                                                                                                                                 |
| Nº 3               | Embarcações de 200 a 2.000 AB                                   | Círculo de 0,2 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°42,47' S e Long. 038°29,41' W                                                                                                                                 |
| Nº 4               | Embarcações de apoio marítimo e portuário                       | Proximidades ponto de coordenadas Lat. 03°42,35' S e Long. 038°28,46' W. As embarcações devem utilizar uma área centrada no ponto acima e terem atenção para não interferir com as manobras realizadas na bacia de manobra do porto. |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará

**Tabela 6.** Fundeadouros 5 a 7

|      |                                                          |                                                                                                                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nº 5 | Embarcações pesqueiras com propulsão mecânica            | Delimitada pelas coordenadas:<br>Lat. 03°42,79' S e Long. 038°29,00' W<br>Lat. 03°43,25' S e Long. 038°29,45' W<br>Lat. 03°43,18' S e Long. 038°29,03' W                                          |
| Nº 6 | Embarcações pesqueiras sem propulsão mecânica            | Delimitada pelas coordenadas:<br>Lat. 03°43,00' S e Long. 038°29,46' W<br>Lat. 03°43,25' S e Long. 038°29,45' W<br>Lat. 03°43,25' S e Long. 038°29,00' W<br>Lat. 03°43,00' S e Long. 038°29,12' W |
| Nº 7 | Embarcações com calado maior do que 9 metros (29,53 pés) | Círculo de 0,3 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°41,00' e Long. 038°28,00' W                                                                                                |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará



### 1.2.3 Bacia de Evolução

A bacia de evolução tem 610 m de largura e profundidade variando entre 13,3 e 14 m, sendo protegida por um molhe de 1.910 m de comprimento.

### 1.2.4 Dimensões Máximas e Calados Máximos Recomendados

A profundidade dos berços, assim como as dimensões e porte bruto máximos dos navios encontram-se mostrados na tabela a seguir.

**Tabela 7.** Berços e Dimensões Máximas dos Navios

| Berço      | Profundidade (m) | TPB (t) | Comprimento (m) | Boca (m) |
|------------|------------------|---------|-----------------|----------|
| <b>102</b> | 5 a 7            | 50.000  | 232             | 40       |
| <b>103</b> | 10,1 a 11,5      | 50.000  | 250             | 40       |
| <b>104</b> | 13               | 70.000  | 330             | 40       |
| <b>105</b> | 13               | 70.000  | 330             | 40       |
| <b>201</b> | 13               | 50.000  | 222             | 33       |
| <b>202</b> | 13               | 70.000  | 222             | 33       |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará; Adaptado por LabTrans

Em função das profundidades dos berços os calados máximos neles recomendados são os seguintes.

**Tabela 8.** Calados Máximos Recomendados

| Berço      | Calado (m) |
|------------|------------|
| <b>103</b> | 10,3       |
| <b>104</b> | 10,8       |
| <b>105</b> | 10,8       |
| <b>201</b> | 10,4       |
| <b>202</b> | 10,4       |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará; Adaptado por LabTrans

## 1.3 Acessos Terrestres

### 1.3.1 Acessos Rodoviários

#### 1.3.1.1 Conexão com a Hinterlândia

O Porto do Mucuripe tem como principais rodovias para a conexão com sua hinterlândia as rodovias federais BR-116, BR-222, BR-020 e a estadual CE-085. Oanel viário de Fortaleza, também, é de grande importância para a conexão entre as

rodovias principais e o acesso ao porto. A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o porto.



**Figura 14.** Conexão com a Hinterlândia do Porto do Mucuripe

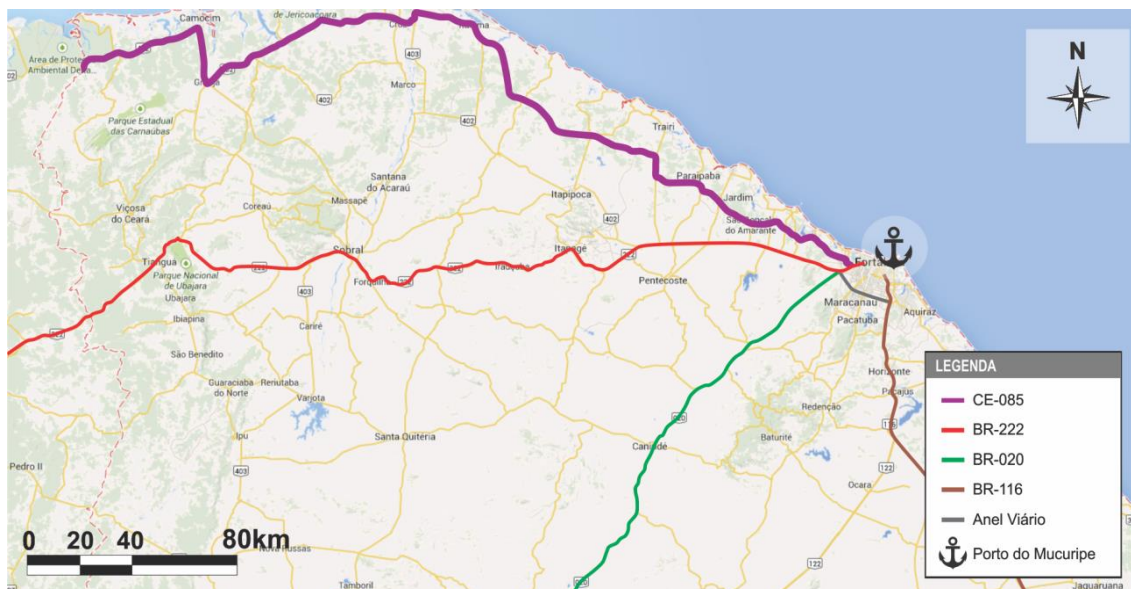
Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Existem alguns empreendimentos em execução ou em fase de projeto para o melhoramento dos acessos ao porto. Esses projetos irão aliviar o tráfego em algumas rodovias, melhorar a trafegabilidade em outras e, principalmente, favorecer a logística de transportes da região.

Os projetos que estão em estágio de obras são: a duplicação do Anel Viário, a duplicação da CE-085 entre as cidades de Caucaia/CE e Paracuru/CE e a adequação da BR-222 entre o acesso ao Terminal Portuário do Pecém e a cidade de Sobral/CE. Encontra-se em estágio de ação preparatória a duplicação da BR-222 da cidade de Caucaia até o acesso ao porto e em licitação a duplicação da atual CE-155, ligando a BR-222 ao porto.

Outra obra de grande importância para a região, ilustrada na figura a seguir, é a do Arco Rodoviário Metropolitano que liga as principais rodovias federais e estaduais que chegam a Fortaleza, sendo elas: BR-116, BR-020, BR-222, CE-060 e CE-065. Todos esses empreendimentos serão detalhados no item 3.5 deste capítulo.





**Figura 16.** CE-085

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Atualmente, estão sendo realizadas obras de duplicação e reforma na rodovia. O trecho em obra corresponde entre a Região Metropolitana de Fortaleza e a cidade de Paracuru/CE, no Litoral Oeste.

Nos trechos em que a rodovia não se encontra em obras, ela possui pista simples. Tanto a pavimentação quanto as sinalizações estão em estado regular de conservação e os acostamentos, quando existentes, então em estado precário.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a CE-085 no Estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

**Tabela 9.** Condições CE-085

| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 159 km   | Regular      | Regular   | Regular     | Ruim      |

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

### 1.3.1.1.2 BR-222

A BR-222 é uma rodovia federal que possui 1.841 quilômetros de extensão, com início na cidade de Marabá/PA e término na cidade de Fortaleza/CE. Além de Fortaleza, a rodovia passa por outros grandes centros urbanos, como por exemplo, a cidade de Teresina/PI. A BR-222 está sob administração pública e no Estado do Ceará possui 370 quilômetros.



A partir do entroncamento com a BR-020 e o Arco Viário, a BR-222 e a BR-020 passam a possuir o mesmo trajeto em direção à cidade de Fortaleza. A imagem a seguir mostra a BR-222.



**Figura 17. BR-222**

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

A maior parte da rodovia no estado possui pista simples e acostamento, em alguns pontos com interferência da vegetação na lateral da via. Ao longo da via tanto as sinalizações horizontais quanto as verticais são encontradas e, no geral, estão em estado regular de conservação, sendo a vertical em pior estado que a horizontal em alguns trechos.

Atualmente estão sendo realizadas obras de adequação e duplicação da rodovia no Estado do Ceará, que fazem parte do PAC e estão sendo executadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT). Algumas das obras descritas a seguir beneficiam diretamente o Terminal Portuário do Pecém, no entanto, são também de grande importância para a hinterlândia do Porto do Mucuri.

O trecho entre a cidade de Sobral e o Acesso ao Terminal Portuário do Pecém que contempla 194 quilômetros, está em fase de obras. O valor do investimento deste

empreendimento é de 77 milhões de reais e com previsão inicial de término para este empreendimento foi de 01 de dezembro de 2013. Existem alguns trechos concluídos como é o caso da “Curva da Morte”, localizada no quilômetro 110 na cidade de Itapajé. Antes da obra este local era bastante crítico na rodovia, onde era identificada com frequência a ocorrência de acidentes de trânsito, devido à geometria desfavorável.

Atualmente, o trecho conhecido como “Rampa de Itapajé”, que está localizado entre os quilômetros 119 e 122, é considerado um dos locais de pior trafegabilidade entre as cidades de Fortaleza e Sobral. Este trecho encontra-se em obras, com o intuito de deixar de ser um trecho crítico.

O outro empreendimento na rodovia corresponde à adequação do acesso ao Terminal Portuário do Pecém a partir do entroncamento da BR-222 com a BR-020, com um total de 24 quilômetros de extensão. Este está em estágio de ação preparatória, desde 30 de abril de 2014 e com previsão de término em 01 de dezembro de 2015. O valor de investimento deste projeto, também, é de 77 milhões de reais.

Após o elevado que dá acesso ao Anel Viário, a BR-222 encontra-se duplicada e conforme se aproxima da cidade de Fortaleza o volume do tráfego aumenta consideravelmente por ser um perímetro urbanizado. Já na cidade de Fortaleza, a rodovia passa a ser chamada de Av. Mister Hull, possuindo três faixas por sentido e com velocidade máxima permitida de 60 km/h. Nesse perímetro não são identificados acostamentos e as condições gerais da via encontram-se em bom estado de conservação.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-222 no estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

**Tabela 10.** Condições BR-222-CE

| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 360 km   | Regular      | Bom       | Ruim        | Regular   |

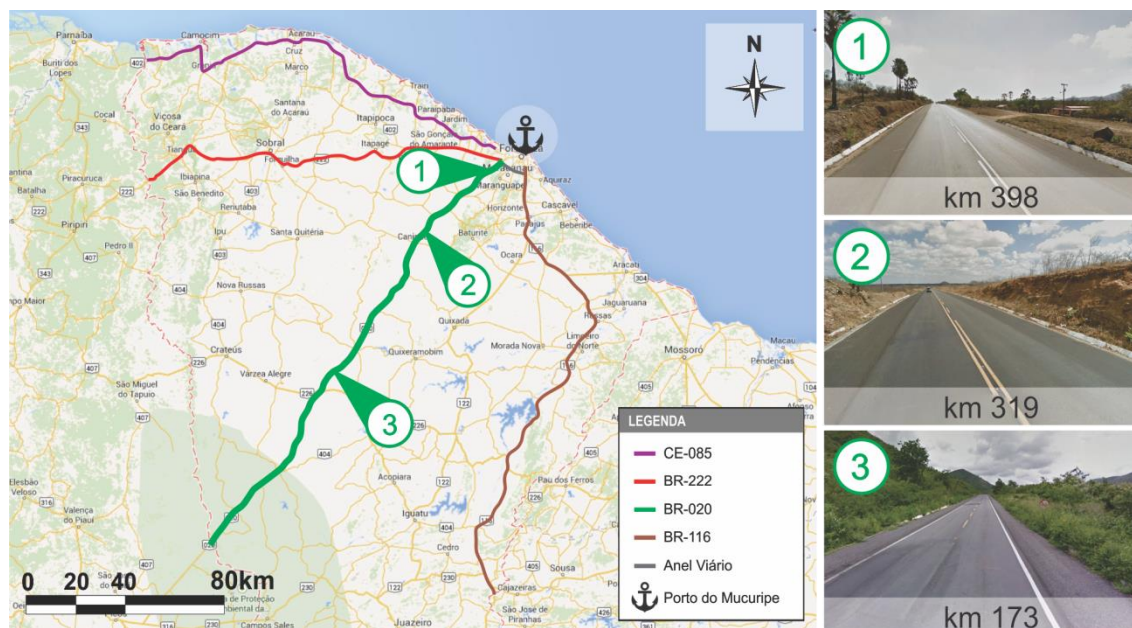
Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

#### 1.3.1.1.3 BR-020

A BR-020 é uma rodovia federal radial, com início na cidade de Brasília/DF e término na cidade de Fortaleza/CE. Além do Distrito Federal e do Ceará, a rodovia passa pelos estados de Goiás, Bahia e Piauí, e está sob administração pública. Em seu



projeto total, a via possui 2.038,5 quilômetros de extensão, sendo 449 no Estado do Ceará. A via e suas condições estão ilustradas na imagem a seguir.



**Figura 18. BR-020**

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Em grande parte do seu trajeto no Ceará, a via possui pista simples e acostamento em estado regular de conservação. As sinalizações são encontradas, também, em estado regular, sendo que a vertical em pior situação. Em algum local ao longo da via é visualizado o crescimento da vegetação sobre as sinalizações horizontais e, também, nos acostamentos.

Devido à grande incidência de animais na pista, é necessário trafegar com bastante atenção na rodovia. Por esse motivo é comum a ocorrência de acidentes de trânsito em todo seu percurso e para alertar o motorista ao longo da via existem placas de advertência.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-020 no Estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

**Tabela 11. Condições BR-020-CE**

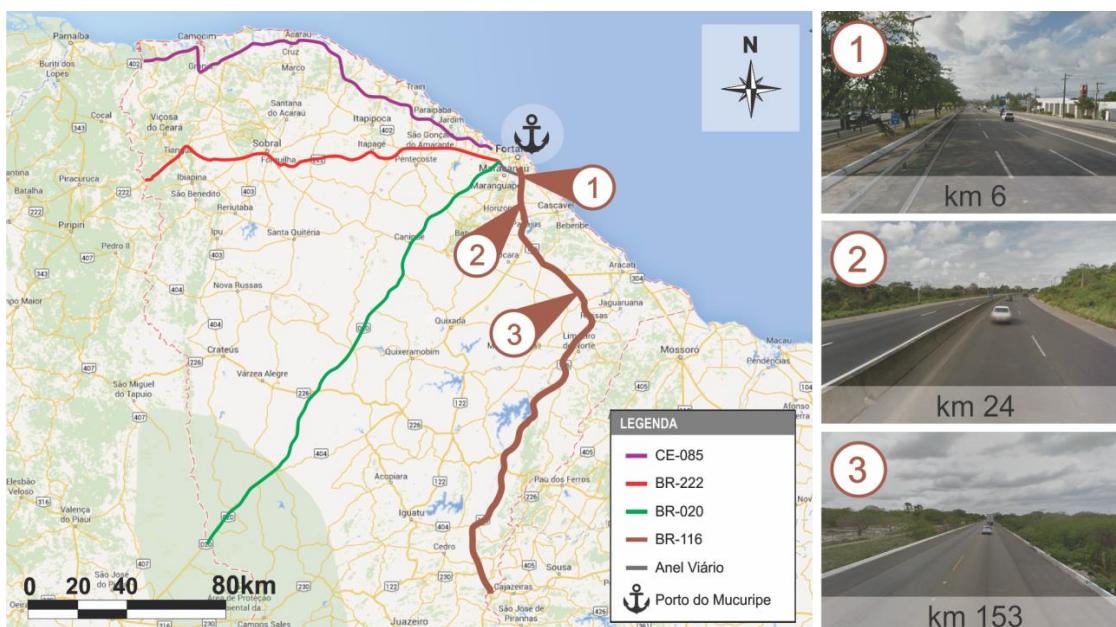
| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 445 km   | Regular      | Ótimo     | Ruim        | Ruim      |

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

#### 1.3.1.1.4 BR-116

A BR-116 é a principal rodovia longitudinal do Brasil. Tem seu início na cidade de Fortaleza/CE e término na cidade de Jaguarão/RS, na fronteira com o Uruguai. Sua extensão total é de aproximadamente 4.564 quilômetros, dos quais 540 quilômetros no Estado do Ceará.

Entre Fortaleza e o entroncamento com a BR-040 no Rio de Janeiro, a rodovia é conhecida como Santos Dumont. A imagem a seguir ilustra a BR-116 no Estado do Ceará.



**Figura 19. BR-116**

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Na rodovia ocorre uma grande movimentação de veículos de carga, devido ao fato de fazer ligação do nordeste ao sul do país.

No Ceará a rodovia possui 544,5 quilômetros e está sob administração pública. Na maior parte dos trechos, a via possui pista simples com acostamentos. Nesses locais o pavimento encontra-se em estado regular, sendo encontrados, com frequência, painéis na pista. Já as sinalizações encontram-se, na grande maioria, em estado regular, com a horizontal incompleta em alguns trechos e a vertical bastante desgastada pelo tráfego de veículos. Está em fase de projeto a duplicação da rodovia no estado.

A partir da cidade de Pacajus até o Anel Viário, a BR-116 possui pista dupla em boas condições, separadas por barreiras *New Jersey* ou canteiro central.

Posteriormente, a via passa a obter três faixas de rolamento por sentido, separadas por canteiro central em todo o trecho. Em ambas as situações são encontrados acostamentos e sinalizações em boas condições de conservação. Nesse perímetro, a via passa pela região metropolitana de Fortaleza, sendo uma área bastante urbanizada e com o tráfego de veículos. A velocidade máxima permitida é de 60 km/h.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-116 no Estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

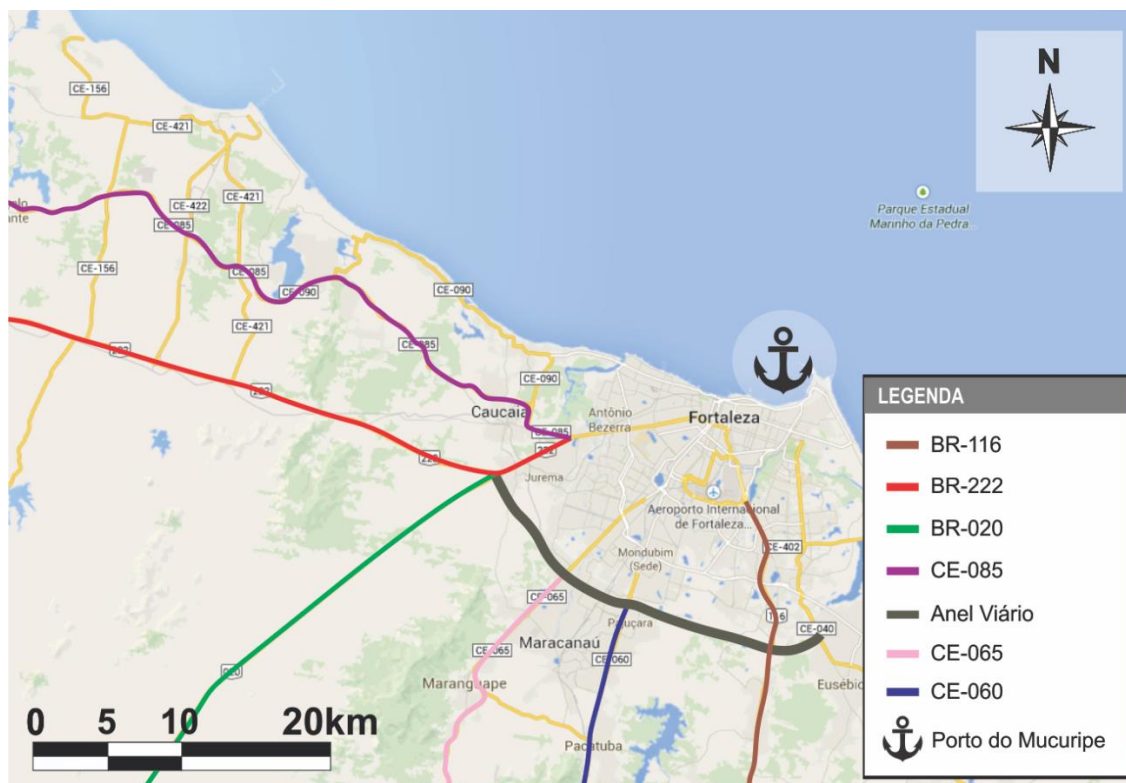
**Tabela 12.** Condições BR-116-CE

| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 549 km   | Regular      | Ótimo     | Ruim        | Ruim      |

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

### 1.3.1.1.5 Anel Viário

O anel viário de Fortaleza possui 26 quilômetros de extensão, ligando as rodovias BR-116, CE-060, CE-065, BR-020 E BR-222 próximo a cidade de Fortaleza, conforme ilustra a figura a seguir.



**Figura 20.** Anel Viário de Fortaleza

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Diariamente, o tráfego de veículos de grande porte é predominante na via e a tendência é o aumento deste fluxo, o que poderá gerar o aumento na ocorrência de congestionamento e acidentes de trânsito. Torna-se necessário aumento da capacidade do anel viário para suportar a grande quantidade de veículos, melhorando a trafegabilidade da via.

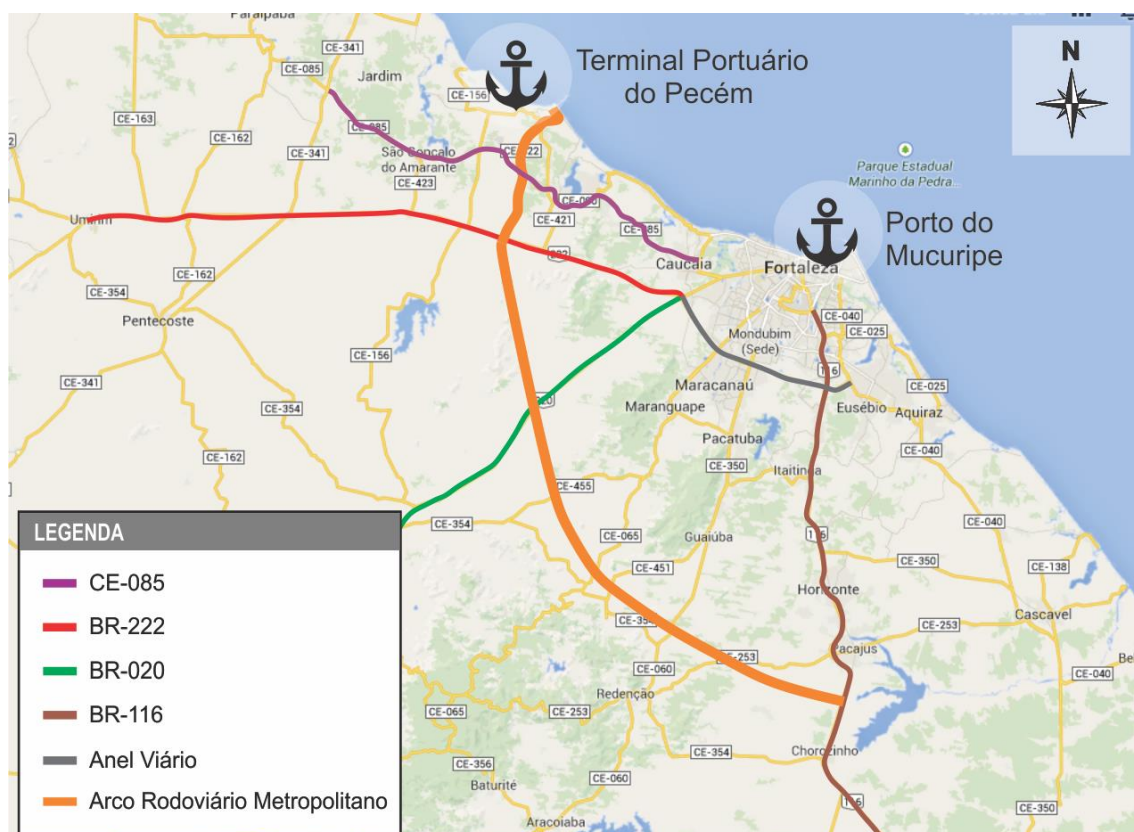
Atualmente, toda a via encontra-se em obras de duplicação. Esse empreendimento é do PAC e está sendo executado pelo DNIT juntamente com o Governo do Ceará. O valor total do investimento é de 222,2 milhões de reais. As obras tiveram início em 01 de março de 2010, com previsão de término para 01 de dezembro de 2015.

Devido à grande quantidade de veículos pesados que trafegam na via, a nova pista será de pavimento de concreto, pois, possui maior resistência e durabilidade. A pista atual possui 11 metros de largura e, após as obras, cada pista possuirá 16,5 metros, totalizando 33 metros. Na extensão estão incluídos canteiro central, ciclovias e acostamentos.

#### **1.3.1.1.6 Arco Rodoviário Metropolitano**

O Arco Rodoviário Metropolitano é um grande empreendimento que, quando concluído, interligará as principais rodovias do Ceará e beneficiará o acesso rodoviário ao Porto do Mucuripe e, também, ao Terminal Portuário do Pecém. Este projeto contempla a adequação de um trecho já existe da rodovia CE-155 e a continuação desta com a implantação de uma continuação da via, ligando-a a BR-116. O trecho já existente corresponde a CE-155, localizada entre a BR-222 e o Terminal Portuário do Pecém. A figura a seguir ilustra o projeto do arco rodoviário.





**Figura 21. Arco Rodoviário Metropolitano**

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

A duplicação da rodovia encontra-se em estágio de licitação e corresponde a todo o seu trajeto existente. A obra, também, é do PAC e será executada pelo Governo do Ceará, com um valor de investimento estimado em 65 milhões de reais e, no momento, sem previsão de início e conclusão das obras. A duplicação beneficiará tanto aos veículos que seguem em direção ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém, como a ligação entre as rodovias da hinterlândia do Porto do Mucuripe, dando maior agilidade, acessibilidade e melhorando a trafegabilidade dos veículos que acessam o Porto e o Terminal.

A maior parte do Arco Metropolitano corresponde ao trecho que deverá ser implantado, com uma extensão total de 88,1 quilômetros. Este trecho estará localizado entre as rodovias BR-222 e BR-116, possibilitando a conexão das principais rodovias federais e estaduais que chegam a Fortaleza, sendo as outras rodovias a BR-020, CE-060 e CE-065. Nos cruzamentos com as rodovias federais e com a CE-060, serão construídos viadutos com quatro alças.

A via será projetada para uma velocidade de 80 km/h.

O Arco Rodoviário possibilitará a melhoria da logística de transportes na Região Metropolitana de Fortaleza, possuindo condições modernas de segurança operacional e ambiental. As principais finalidades do empreendimento estão listadas a seguir:

- Ampliar a acessibilidade do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e do Porto do Mucuripe;
- Ampliar a área de implantação de polos industriais ao longo da rodovia, servindo como opção de uso aos projetos que utilizarão o Terminal Portuário do Pecém como plataforma logística de escoamento de produção;
- Aliviar o tráfego do Anel Rodoviário, pois, desviará o fluxo dos veículos comerciais de longa distância;
- Conectar as duas linhas troncais da Transnordestina Logística, com possibilidade de implantação de terminais logísticos rodoferroviários, reduzindo os tempos de viagem e os custos de transportes, assim como, a distribuição destas cargas para os mercados consumidores.

Assim sendo, as principais rodovias que conectam o Porto do Mucuripe à sua hinterlândia são BR-116, BR-020, BR-222 e o anel viário de Fortaleza. Estimou-se o nível de serviço destas rodovias para o ano de 2014. Utilizou-se informações de Volume Médio Diários anual – referentes ao ano de 2009 – fornecidos pelo DNIT, projetados até ano de 2014.

A projeção do tráfego nas vias até o ano de 2014 considerou a hipótese de que o crescimento do tráfego na rodovia foi igual à taxa média de crescimento do PIB brasileiro dos últimos dezoito anos, igual a 3,5% a.a.

A figura a seguir ilustra os trechos selecionados para a estimativa do nível de serviço.





**Figura 22. Trechos e SNVs**

Fonte: Google Maps e DNIT (2013); Elaborado por LabTrans

Segundo o Manual de Estudo de Tráfego (DNIT, 2006), para uma rodovia em um dia da semana, quando não há dados de referência, pode-se considerar que a hora de pico representa 10,6% do VMD em uma área urbana e 7,4% do VMD em área rural. Dessa forma, a próxima tabela mostra os Volumes Médios Diários horários (VMDh) e os Volumes de Hora de Pico (VHP) estimados para as rodovias.

**Tabela 13.** VMDh e VHP Estimados para 2014

| Rodovia-Trecho | VMDh 2014 (veic/h) | VHP 2014 (veic/h) |
|----------------|--------------------|-------------------|
| BR-116-1       | 828                | 916               |
| BR-116-2       | 452                | 485               |
| BR-020-1       | 134                | 144               |
| BR-222-1       | 422                | 453               |
| BR-222-2       | 308                | 331               |
| Anel Viário    | 664                | 734               |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima tabela expõe os resultados obtidos para os níveis de serviço em todos os trechos relativos ao ano de 2014.

**Tabela 14.** Níveis de Serviço em 2014 para as rodovias em estudo

| Rodovia-Trecho | Nível de Serviço |     |
|----------------|------------------|-----|
|                | VMDh             | VHP |
| BR-116-1       | A                | A   |
| BR-116-2       | D                | D   |
| BR-020-1       | B                | B   |
| BR-222-1       | E                | E   |
| BR-222-2       | E                | E   |
| Anel Viário    | E                | E   |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os resultados obtidos indicam saturação da BR-222, indicados pelos níveis de serviço E. Estes índices são naturais, visto o grande volume de tráfego na via, que combinado com a falta de infraestrutura necessária leva a níveis de serviços mais baixos. Devem ser alcançados níveis de serviços mais satisfatórios com o projeto de duplicação da BR-222. Quando concluídas as obras de duplicação – inicialmente previstas para dezembro de 2013 – haverá melhora e adequação da via para atender as atuais e futuras demandas de tráfego.

Já na BR-116, observa-se a diferença dos níveis de serviço para os dois trechos em análise. Esta desigualdade deriva do fato de que o trecho 1 foi recentemente duplicado e atende com folga a demanda de tráfego local. O que difere do trecho 2, atualmente em pista simples e com nível de serviço D, caracterizando fluxo instável no percurso.

Com previsão de término para dezembro de 2015, as obras de duplicação do Anel Viário de Fortaleza estão em andamento. A via encontra-se saturada pelo intenso volume de tráfego e as obras de duplicação se fazem necessárias para adequar o trecho as demandas futuras. O Anel Viário constitui um dos trechos críticos para se chegar ao Porto do Mucuri, o que justifica o nível de serviço E obtido nesta análise. Com a duplicação do trecho haverá aumento na capacidade e eficiência do anel viário, proporcionando maior mobilidade à movimentação de cargas e veículos em direção ao terminal portuário.

### 1.3.1.2 Análise do Entorno Portuário

A análise dos entornos rodoviários procura descrever a situação atual das vias que dão acesso ao Porto bem como definir os trajetos percorridos pelos caminhões

que transportam as mercadorias movimentadas pelo Porto. Ainda, busca-se diagnosticar possíveis problemas de infraestrutura viária e apontar soluções quando possível.

O entorno portuário do Mucuripe corresponde desde a interseção do Anel Viário com a BR-116 até o portão de acesso ao porto, na Av. Vicente de Castro. A figura a seguir ilustra esse trajeto.



**Figura 23.** Entorno Portuário

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

O entorno portuário do Mucuripe é marcado pela presença de residências e atividades comerciais e, dessa forma, por um grande conflito entre as áreas portuária e urbana. Mediante a esse contexto, foram estipuladas restrições para o tráfego de veículos pesados em horários comerciais na cidade de Fortaleza. Assim, conflitos decorrentes do alto volume de veículos são atenuados. Com as limitações de tráfego, o acesso ao porto, atualmente, se dá a partir da BR-116, Av. Governador Raul Barbosa, Av. Almirante Henrique Sabóia e Av. Vicente de Castro.

A BR-116, no trecho estudado, possui três faixas de rolamento por sentido e as pistas separadas por canteiro central. Próximo ao anel viário são encontradas vias marginais e nesses locais são identificadas muitas entradas e saídas de veículos. Posteriormente as vias marginais são encontradas somente após no cruzamento da BR-116 com a CE-402, nesse perímetro com menos interferência com entradas e saídas de veículos.

Posteriormente, é necessário pegar a saída em direção a Av. Governador Raul Barbosa. Esta via, também, possui três faixas de rolamento por sentido. Canteiros dividem os sentidos e acostamentos são inexistentes. Após percorrer, aproximadamente, três quilômetros na Avenida, adentra-se na saída em direção a Av. Almirante Henrique Sabóia. A última avenida citada encontra-se em estado semelhante à Avenida Governador Raul Barbosa, entretanto, com duas faixas de rolamento por sentido. Ao final da Av. Almirante Henrique Sabóia, deve-se adentrar na Av. Vicente de Castro.

A Av. Vicente de Castro, inicialmente, possui duas faixas de rolamento em cada pista e ao se aproximar do porto passa a ser de quatro faixas. As sinalizações vertical e horizontal são presentes, entretanto, em estado precário de conservação, sendo a vertical apagada em alguns locais.

Dessa forma, após percorrer, aproximadamente, 1,5 quilômetros da Av. Vicente de Castro, adentra-se a esquerda onde está localizado o portão de acesso ao Porto do Mucuripe.

Existem vias, próximas ao porto, que são utilizadas pelos caminhões que aguardam a sua vez de embarque/desembarque de cargas. Nesse local, também, são encontradas indústrias que contribuem para o grande movimento desses veículos na área. A figura a seguir mostra essas vias.



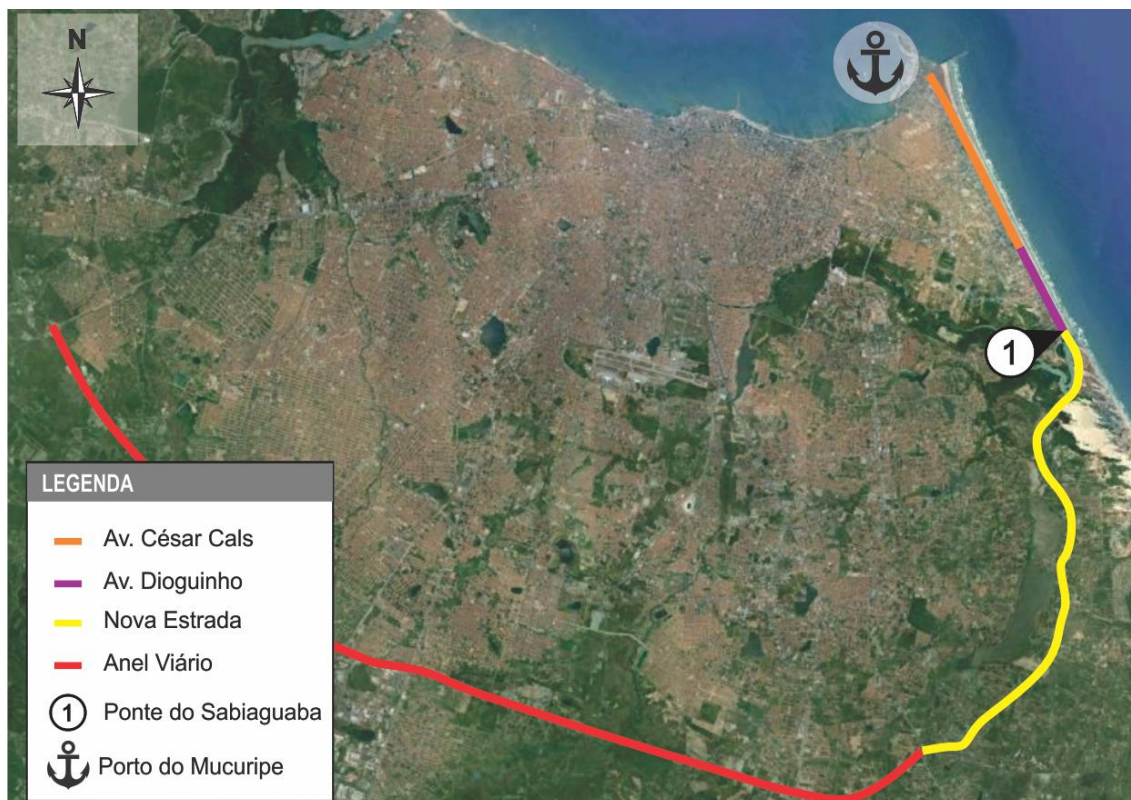


**Figura 24.** Vias Utilizadas para Espera de Caminhões

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

Está em estágio de obras o novo acesso ao porto. O novo trajeto será realizado pelas Avenidas Cesar Cals e Dioguinho, que atualmente, não possuem continuidade e interligações com as outras vias principais. Para a ligação deste trecho, está em construção a ponte sobre o Rio Cocó e a ligação entre esta ponte e o Anel Viário de Fortaleza.

A ligação entre a Ponte do Sabiaguaba, como é conhecida, e o Anel Viário é um empreendimento do PAC e está sendo executada pelo Governo do Ceará. O valor do investimento previsto é de 105 milhões de reais. As obras tiveram início em fevereiro de 2014, com previsão para a conclusão em 31 de dezembro de 2014. A figura a seguir ilustra como ficará o acesso rodoviário com as obras concluídas.



**Figura 25.** Novo acesso

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

### 1.3.1.3 Acessos Internos

A análise dos acessos internos tem como objetivo analisar o trajeto dos caminhões nas vias internas do porto e o estado de conservação das vias. São consideradas vias internas as vias a partir dos portões de entrada do terminal até os cais e áreas de armazenagem.

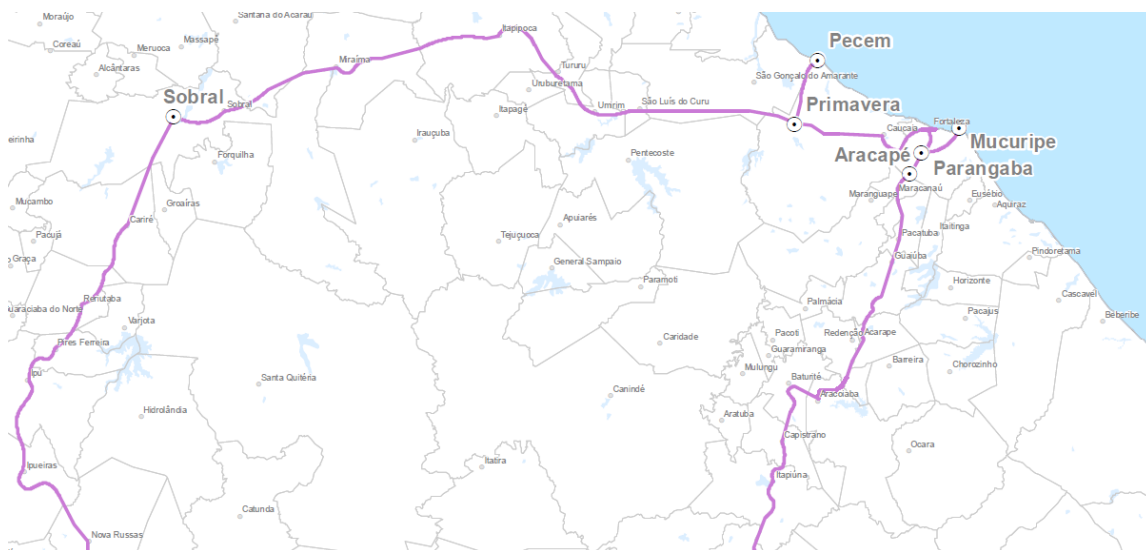
No capítulo 3 são apresentadas as descrições desses acessos, bem como as suas condições atuais.

### 1.3.2 Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto do Mucuripe é servido por um ramal a partir do entroncamento das linhas oeste e sul da concessionária Transnordestina Logística (TNL). Este possui aproximadamente 16 km de extensão em bitola métrica e se encontra ativo, mas atualmente com baixo fluxo de transporte de carga.

Segue abaixo mapa com as principais linhas da concessionária TNL que tem ligação com o Porto do Mucuripe.





**Figura 26.** Principais Linhas da Concessionária TNL

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A próxima figura mostra o mapa com a identificação das estações ferroviárias nas linhas de acesso ao Porto do Mucuripe.



**Figura 27.** Estações Ferroviárias nas Linhas de Acesso ao Porto do Mucuripe

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

Na sequência seguem quadros com informações técnicas do ramal de acesso ao Porto do Mucuripe.

**Tabela 15.** Características do Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe

| Linha: Ramal do Mucuripe                         |                          |                               |
|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Concessionária:</b> Transnordestina Logística |                          |                               |
| <b>Extensão:</b> 15,689 km                       | <b>Linha:</b> Singela    | <b>Bitola:</b> Métrica        |
| <b>Trilho:</b> TR-45                             | <b>Dormente:</b> Madeira | <b>Lastro:</b> Pedra Bitolada |

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 16.** Pátios Existentes no Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe

| Pátio: Ramal do Mucuripe |                |        |                      |
|--------------------------|----------------|--------|----------------------|
| Pátio                    | Código/Prefixo | Km     | Comprimento Útil (m) |
| Parangaba                | BPR            | 9,000  | 1.100                |
| Mucuripe                 | BMU            | 24,689 | 4.000                |

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 17.** Trechos do Ramal de Acesso ao Porto do Mucuripe

| Trecho: Ramal de Mucuripe |          |               |                          |                                     |
|---------------------------|----------|---------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Origem                    | Destino  | Extensão (km) | Raio Mínimo de Curva (m) | Velocidade Máxima Autorizada (km/h) |
| Parangaba                 | Mucuripe | 15,689        | 191                      | 25                                  |

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A linha de acesso deste ramal ao porto passa por trecho urbano, inclusive com ocupação irregular da faixa de domínio, bem como em passagens em nível com vias urbanas, havendo em parte conflito de tráfego, o que prejudica a segurança, limita a extensão e a capacidade de movimentação de cargas.

A ligação direta chega até o pátio ferroviário junto ao porto, e a partir desse ponto a ferrovia interliga-se com as linhas internas por ramal exclusivo. O porto possui cerca de 2.500 m de vias ferroviárias, todas em bitola métrica, trilho TR-32. Há três linhas ferroviárias dentro do porto implantadas no cais que permitem alcançar os pátios, os armazéns, os moinhos e também as áreas de tanques.

O ramal de acesso ao Porto do Mucuripe está integrado a malha da concessionária Transnordestina Logística disponível na região nordeste do país, conforme mapa abaixo. Há possibilidade de ligação com a Ferrovia Centro Atlântica (FCA) ao sul e com a Estrada de Ferro Carajás (EFC) ao norte.



**Figura 28.** Ligação da Malha da Concessionária Transnordestina com FCA e EFC

Fonte: ANTT

A concessionária Transnordestina Logística está desenvolvendo o projeto de construção de uma nova ferrovia na região Nordeste. Denominado de “Nova Transnordestina”, o projeto engloba 1.753 km de estrada de ferro em bitola larga, unindo a caatinga ao mar por duas vias, Piauí-Ceará e Piauí-Pernambuco. O empreendimento permitirá a interligação dos portos de Pecém (CE) e Suape (PE) ao cerrado do Piauí, no município de Eliseu Martins.

O objetivo é elevar a competitividade da produção agrícola e mineral da região com uma moderna logística que fará uso de uma ferrovia de alto desempenho. O Porto do Mucuri poderá indiretamente ser favorecido com o desenvolvimento deste projeto.

Mas, para tanto, é importante a realização da obra de ligação ferroviária com o terceiro trilho no ramal Mucuri-Acarapé, entre o porto e a nova ferrovia Transnordestina. Se concretizada essa opção, o Porto do Mucuri passaria a contar com um acesso ferroviário moderno e de grande capacidade, com opções de circulação tanto em bitola métrica, como em bitola larga.

Conforme informações obtidas na concessionária TNL, a mesma só irá estudar novos fluxos de transporte junto ao Porto do Mucuri após a implantação da “Nova Transnordestina” com previsão para final de 2017.

Há um outro projeto do segmento ferroviário bastante importante e estruturante, que já está em andamento e afetará diretamente o Porto do Mucuripe. Neste caso trata-se da construção do Ramal VLT Parangaba-Mucuripe. Este será operado com veículos leves sobre trilhos (VLT) e fará a conexão ferroviária de 15 quilômetros entre a Estação Parangaba e o Porto do Mucuripe. Além disso, o ramal passará por 22 bairros da cidade e beneficiará 90 mil passageiros/dia.

Segundo informações da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará, a obra já havia sido iniciada, mas foram identificadas irregularidades com as empreiteiras. Um novo leilão deve ocorrer ainda este ano e o projeto será retomado. Haverá um benefício grande para a concessionária TNL, pois a linha do VLT passa paralela a linha da ferrovia de carga, e está previsto o fechamento da faixa de domínio, o que vai garantir maior segurança, eliminando várias passagens em nível com vias urbanas e conflitos de invasão.

## **1.4 Movimentação Portuária**

De acordo com as estatísticas da CDC, no ano de 2013 o Porto do Mucuripe movimentou 4.981.492 t de carga, sendo 2.582.516 t de graneis líquidos, 1.368.275 t de graneis sólidos e 1.030.701 t de carga geral.

Os graneis líquidos predominaram, em decorrência principalmente dos desembarques de combustíveis (óleo diesel, gasolina, querosene de aviação, óleo combustível e etanol), cuja movimentação atingiu 1.629.169 t no ano.

As operações com graneis sólidos consistiram principalmente de desembarques de trigo (963.752 t), que responderam por 70,4% da movimentação dessa natureza de carga.

Na carga geral verificou-se um elevado índice de containerização, de vez que a movimentação de carga solta consistiu principalmente de quantidades relativamente modestas de produtos siderúrgicos, pás eólicas, castanhas de caju e cargas de projeto.

Os dados da CDC indicam, ainda, que em 2013 houve 14 atracações de navios de cruzeiro.

Como se pode observar na tabela e na figura a seguir, ao longo do último decênio a movimentação no porto cresceu à taxa média anual de 5,8%, ainda que com comportamentos diferentes nas diversas naturezas de carga.

A movimentação que mais cresceu foi a de graneis líquidos, que evoluiu à taxa média de 8,9% ao ano, seguida daquela de graneis sólidos, cujo crescimento se deu à taxa média anual de 5,6%.

Já a movimentação de carga geral teve um comportamento bastante volátil, com taxa de crescimento de 2013 ultrapassando apenas ligeiramente a de 2004. O pico ocorreu em 2010, quando o total operado foi 93,4% superior ao do ano anterior, o que se deveu principalmente a desembarques significativos de cimento (221.122 t) e de trilhos (141.133 t), mercadorias estas que não faziam parte da pauta de importações do porto nos anos anteriores.

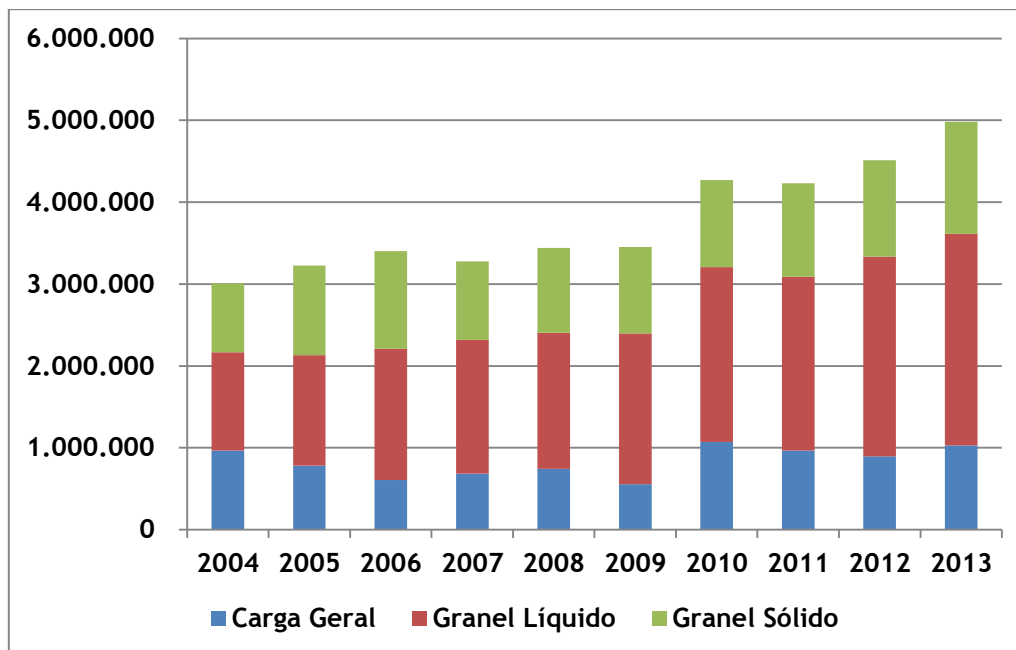
As compras extraordinárias de cimento naquele ano foram feitas no Vietnã pela Votorantim para satisfazer a demanda regional até a entrada em operação de novas unidades de produção; enquanto que os trilhos foram adquiridos na China para a Ferrovia Transnordestina.

**Tabela 18.** Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Carga Geral | Graneis Líquidos | Graneis Sólidos | Total     |
|------|-------------|------------------|-----------------|-----------|
| 2004 | 966.193     | 1.202.076        | 840.648         | 3.008.916 |
| 2005 | 783.057     | 1.347.270        | 1.095.420       | 3.225.747 |
| 2006 | 607.145     | 1.602.949        | 1.193.668       | 3.403.762 |
| 2007 | 685.424     | 1.634.138        | 958.713         | 3.278.274 |
| 2008 | 743.143     | 1.661.483        | 1.037.579       | 3.442.204 |
| 2009 | 554.790     | 1.843.235        | 1.053.285       | 3.451.309 |
| 2010 | 1.072.736   | 2.132.292        | 1.065.473       | 4.270.502 |
| 2011 | 966.196     | 2.124.347        | 1.141.344       | 4.231.888 |
| 2012 | 97.213      | 2.437.670        | 1.176.117       | 4.511.000 |
| 2013 | 1.030.701   | 2.582.516        | 1.368.275       | 4.981.492 |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans





**Figura 29.** Evolução da Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Apresenta-se na próxima tabela as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto do Mucuripe em 2013, de acordo com dados disponibilizados pela CDC, explicitando aquelas que responderam por 97,3% do total operado ao longo do ano.

**Tabela 19.** Movimentações Relevantes no Porto do Mucuripe em 2013 (t)

| Carga                   | Natureza        | Sentido     | Qtd.             | Part. | Partic. Acum. |
|-------------------------|-----------------|-------------|------------------|-------|---------------|
| <b>Combustíveis</b>     | Granel Líquido  | Desembarque | 1.629.169        | 32,7% | 32,7%         |
| <b>Trigo</b>            | Granel Sólido   | Desembarque | 963.752          | 19,3% | 52,1%         |
| <b>Contêineres</b>      | CG Containeriz. | Ambos       | 825.274          | 16,6% | 68,6%         |
| <b>Petróleo Bruto</b>   | Granel Líquido  | Desembarque | 404.145          | 8,1%  | 76,7%         |
| <b>GLP</b>              | Granel Líquido  | Desembarque | 266.249          | 5,3%  | 82,1%         |
| <b>Coque</b>            | Granel Sólido   | Desembarque | 179.045          | 3,6%  | 85,7%         |
| <b>Fertilizantes</b>    | Granel Sólido   | Desembarque | 146.545          | 2,9%  | 88,6%         |
| <b>Asfalto</b>          | Granel Líquido  | Desembarque | 119.544          | 2,4%  | 91,0%         |
| <b>Óleos Vegetais</b>   | Granel Líquido  | Desembarque | 82.649           | 1,7%  | 92,7%         |
| <b>Cimento</b>          | Carga Geral     | Desembarque | 74.642           | 1,5%  | 94,2%         |
| <b>Clínquer</b>         | Granel Sólido   | Desembarque | 69.825           | 1,4%  | 95,6%         |
| <b>Lubrificantes</b>    | Granel Líquido  | Embarque    | 55.900           | 1,1%  | 96,7%         |
| <b>Castanha de Caju</b> | Carga Geral     | Desembarque | 32.711           | 0,7%  | 97,3%         |
| <b>Outras</b>           |                 |             | 132.042          | 2,7%  | 100%          |
| <b>TOTAL</b>            |                 |             | <b>4.981.492</b> |       |               |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

De acordo com as estatísticas da CDC, em 2013 foram desembarcadas em Mucuripe 1.629.169 t de combustíveis em adição à movimentação de gás liquefeito de petróleo (GLP). A movimentação compreendeu 1.592.322 t de derivados de petróleo (óleo diesel, gasolina, óleo combustível e querosene de aviação) e 36.847 t de etanol. Ao longo do último decênio os desembarques cresceram de maneira praticamente constante a uma taxa média anual de 7,4%.

Os navios descarregam combustíveis em ambos os berços do Píer Petrolero, e a carga é bombeada para tanques situadas na retaguarda portuária.

Na movimentação de trigo, em 2013 foram desembarcadas 963.752 t. Segundo dados da SECEX/MDIC as principais origens do produto foram os Estados Unidos (525.509 t) e Argentina (336.194 t). A evolução ao longo do último decênio da movimentação anual de acordo com as estatísticas da CDC seguiu uma taxa média anual de 3,3%.

Todas as operações são feitas no berço 103, o qual é equipado com dois descarregadores mecânicos Portalino da Bühler com capacidade nominal de 300 t/h cada. O trigo descarregado é encaminhado por correia transportadora a um armazém pulmão para posterior transferência também por correias para um dos três moinhos localizados nas proximidades do porto. O uso desse armazém pulmão é necessário porque a capacidade de recepção dos moinhos é inferior à de desembarque.

Já a movimentação de contêineres flutuou bastante no período de 2004 a 2009, com tendência geral de queda em função da transferência de serviços para Pecém, depois se estabilizou em cerca de 40 mil unidades/ano de 2010 a 2011, para em seguida apresentar substanciais incrementos em 2012 e 2013. Com isso a movimentação em 2013 voltou praticamente ao nível verificado em 2004, cerca de 60,5 mil unidades.

As operações de cais de contêineres são realizadas em geral no berço 105 com a utilização de MHCs do operador portuário, ainda que 2013 tenham sido registradas diversas operações no berço 104. No pátio as operações são feitas por meio de *reach stackers* pertencentes aos operadores. Atualmente só há um serviço de longo curso escalando regularmente Mucuripe. Trata-se de serviço da CMA-CGM com destino ao norte da Europa com possibilidade de transbordo para o Mediterrâneo em Algeiras.

Na cabotagem de contêineres o porto é escalado por dois serviços da Log-In, o Atlântico Sul e o Costa Norte Express. Em 2013 ainda ocorreram escalas de navios da Maestra até esta cessar suas atividades.



**Figura 30.** Navio Porta-Contêineres da CMA-CGM Operando no Porto do Mucuripe

Fonte: CDC

Para a movimentação de petróleo bruto, de acordo com as estatísticas da CDC, nos últimos dez anos a movimentação apresenta taxas de crescimento expressivas, em 2013 constou de 404.145 t desembarcadas no berço externo do Píer Petroleiro. O petróleo é usado para abastecer a Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (LUBNOR) da Petrobras, localizada próxima ao porto, e que produz asfalto e lubrificantes naftênicos.

De gás liquefeito de petróleo, em 2013, foram descarregadas 266.249 t. Todas as operações foram feitas no Píer Petroleiro, sendo o produto bombeado para a tancagem da Petrobras na LUBNOR para posterior transferência às distribuidoras por via rodoviária. Ao longo do último decênio os desembarques de GLP cresceram à taxa média anual de 9,1%, tendo o pico de 282.488 t sido atingido em 2012.

O coque de petróleo, por sua vez, é importado dos Estados Unidos, em 2013 foram movimentadas 179.045 t no porto. O coque é utilizado na produção de cimento nas instalações industriais da Votorantim em Sobral e da Polimix em Mossoró (RN). Em

2013 todas as descargas de coque foram feitas no berço 104 com o uso do guindaste de bordo dotado de *grab* para caminhão através de moega. Parte da carga é levada para o armazém e parte é levada diretamente para fora do porto. No ano em questão 59.827 t do coque destinado à Votorantim em Sobral foram transportadas por via ferroviária, enquanto que toda a carga da Polimix seguiu de caminhão para Mossoró.

Os desembarques de insumos para a indústria de fertilizantes (enxofre, superfosfato, sulfatos, cloreto de potássio e ureia) em 2013 totalizaram 146.545 t. De acordo com as estatísticas da CDC, no decorrer do último decênio a importação desses insumos em quantidades significativas teve início em 2006, e manteve-se em níveis reduzidos até 2011, para em seguida apresentar crescimentos de monta em 2012 e 2013.

É interessante observar que boa parte dos insumos importados para fertilizantes é destinada à produção de fertilizantes no Complexo Industrial de Luís Eduardo Magalhães da empresa Galvani, o qual fica situado no oeste da Bahia a 1.642 km do porto. Sendo que, das 14 operações efetuadas em 2013, 11 foram realizadas no berço 104 e três no berço 103. A foto a seguir ilustra a operação com guindaste de cais com *grab* alimentando caminhão. A descarga pode ser direta ou para armazém.



**Figura 31.** Desembarque de Fertilizantes no Porto do Mucuripe com o Uso do Guindaste de Cais Tipo Canguru

Fonte: Operador Portuário Galvani

Para a mercadoria de asfalto, toda a importação em Fortaleza é feita pela Refinaria LubNor da Petrobras, que é responsável por atender a demanda do produto em quase todos os estados do Nordeste e parte da região Norte. O forte aumento dessa demanda nos últimos anos fez com que a produção própria deixasse de ser suficiente e a Petrobras passou a importar o produto a partir do final de 2009, principalmente dos Estados Unidos.

A quantidade desembarcada de asfalto apresentou um pico em 2010, recuou em 2011 e depois retornou a um patamar da ordem de 120 mil t/ano em 2012 e 2013, principalmente em função das obras de mobilidade urbana relacionadas com a Copa do Mundo.

O asfalto é entregue as distribuidoras no próprio porto. O produto é bombeado pelo navio através de mangotes conectados a uma torre de carregamento móvel que abastece os caminhões tanques.



**Figura 32.** Desembarque de Asfalto no Porto do Mucuri

Fonte: Greca Asfaltos

Em 2003 os desembarques de asfalto foram feitos nos berços 102, 103, 104 e 105.

A movimentação de óleos vegetais, de acordo com a base de dados da CDC em 2013 foram movimentadas 82.649 t (65.973 t de óleo de palma e 16.676 t de óleo de copra) importados da Colômbia, Indonésia e Equador. Os óleos são utilizados na produção de margarina nas instalações industriais da GMC – Gorduras e Margarinas Especiais, pertencente ao grupo M. Dias Branco e localizada nas proximidades do porto. Destaca-se que as importações passaram a apresentar um crescimento rápido a partir de 2010 e, em 2013, as descargas de óleo vegetal foram feitas em ambos os berços do Píer Petrolífero, tendo o produto sido bombeado através de tubovia que liga o píer à fábrica de margarina.



No decorrer da última década os desembarques de cimento ensacado tiveram início em 2010 em resposta a um grande aumento da demanda decorrente, entre outros fatores, das obras de mobilidade urbana para a Copa do Mundo e daquelas relacionadas com programas habitacionais do governo. O cimento foi importado principalmente do Vietnã pela Votorantim. Nos últimos anos, todavia, a quantidade movimentada anualmente é declinante. Em 2013 houve três desembarques de 25.007, 33.070 e 16.566 t.

A instalação programada de uma nova fábrica da Votorantim em Sobral, com entrada em operação em 2015 e capacidade para dois milhões de t/ano constitui-se em indicativo que a movimentação de cimento não terá continuidade. Aliás, no primeiro semestre de 2014 não houve nenhum desembarque. Assim sendo, a abordagem desta movimentação cabe apenas como registro da situação observada em 2013, não se fazendo nenhum outro tipo de análise ou projeção.

Para a movimentação de clínquer, as estatísticas da CDC mostram que os desembarques tiveram início em novembro de 2012. Nos dois últimos meses do ano houve duas operações de descarga de clínquer totalizando 69.825 t. Por outro lado no 1º semestre de 2014 a movimentação já atingiu 66.231 t. Vale mencionar, ainda, que durante o último decênio o porto foi exportador de clínquer em dois anos: foram embarcadas 94.333 t em 2005 e 157.406 t em 2006.

As duas operações de clínquer em 2013 foram feitas no berço 104 por meio de guindaste de bordo equipado com *grab* através de moega para caminhões que levaram o produto diretamente para um armazém ou para a cimenteira.

A foto a seguir ilustra uma operação de clínquer efetuada em 2014 evidenciando o elevado nível de empoeiramento associado à mesma. Entretanto informações obtidas junto ao pessoal operacional do porto dão conta de que o vento predominante sopra na direção do mar, evitando transtorno à população da vizinhança do porto.

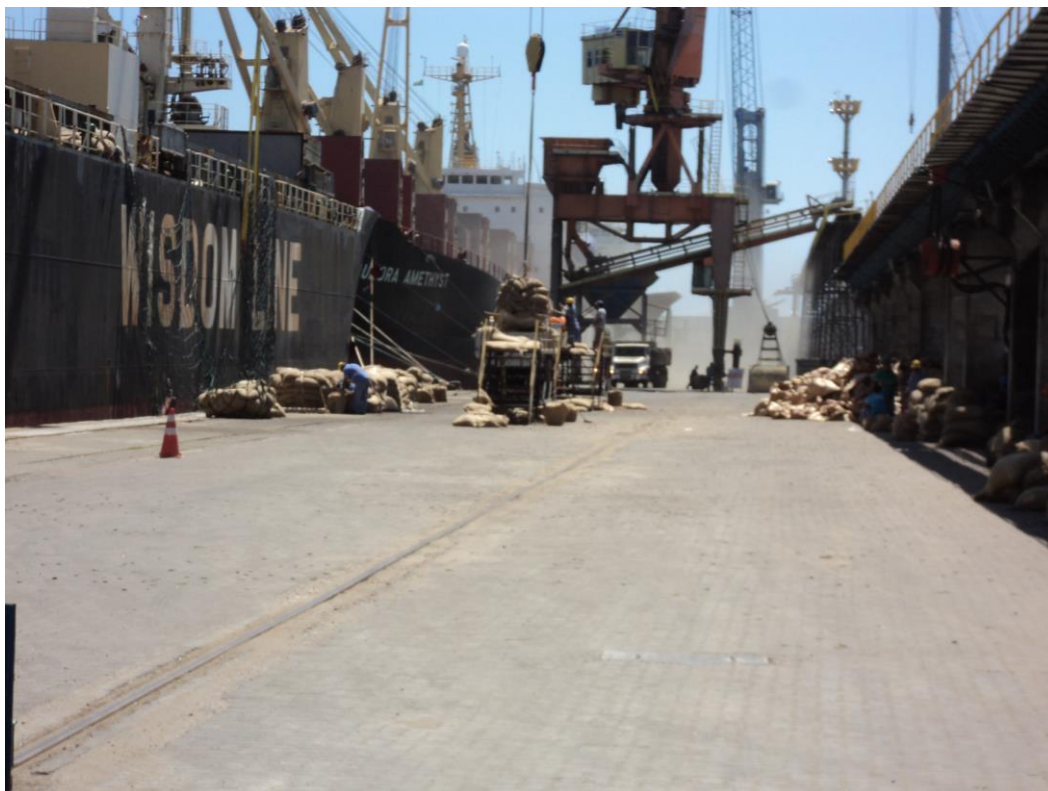


**Figura 33.** Desembarque de Clínquer no Porto do Mucuri

Fonte: LabTrans

Em 2013 foram embarcadas no porto 55.900 t de lubrificantes e isovolt (óleo isolante para transformadores) provenientes da LUBNOR. Nos anos iniciais do último decênio as movimentações oscilaram sem uma tendência definida, mas a partir de 2010 parece que um crescimento consistente se estabeleceu. Os embarques foram feitos em ambos os berços do Píer Petroleiro, nos quais o produto chega da refinaria por tubovia.

A importação de castanhas de caju in natura de países da África Ocidental teve início em 2011, e totalizou 37.589 t nesse ano, 69.734 t em 2012 e 32.711 t em 2013. A castanha é transportada em navios de carga geral e vem acondicionada em sacos arrumados em pré-lingadas. Os desembarques em 2013 foram feitos nos berços 102, 103 e 104 com utilização de guindaste de bordo que normalmente coloca a lingada no chão para posterior carregamento no caminhão, eventualmente o carregamento é realizado diretamente na carroceria do caminhão, onde a carga é arrumada por trabalhadores de capatazia que usam uma espécie de plataforma auxiliar. Observa-se um número significativo de sacos rasgados com a consequente perda de material.



**Figura 34.** Desembarque de Castanhas de Caju

Fonte: LabTrans

Por fim, quanto às atracações de navios de cruzeiro, no ano de 2013 houve 14 escalas de navios e um movimento de 8.674 passageiros: 108 embarcados, 67 desembarcados e 8.499 em trânsito. As atracações se deram nos berços 103, 104 e 105 e ocorreram entre 23/01 a 21/04 e entre 03/12 a 26/12. No decorrer do último decênio o número máximo de escalas (49) ocorreu em 2006, e desde 2010 vem decrescendo de maneira praticamente constante. O tempo médio de atracação foi de 10,8 h. O comprimento médio dos navios, que é a dimensão de maior interesse para a operação de cais, de vez que de maneira geral os navios de passageiros calam pouco, foi de 215 m.

## 1.5 Análise Estratégica

A seguir, no capítulo 4, é apresentada a análise estratégica realizada, na qual avaliou-se os pontos positivos e negativos do porto, contemplando seus ambientes interno e externo e, em seguida, foram estabelecidas linhas estratégicas que devem nortear o seu desenvolvimento.

A matriz SWOT (do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) do Porto do Mucuri está expressa na tabela a seguir.

**Tabela 20.** Matriz SWOT do Porto do Mucuri

|                  | Positivo                                                                            | Negativo                               |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Ambiente Interno | Operação de trigo eficiente                                                         | Elevado custo de operação              |
|                  | Implantação do Sistema VTMS                                                         | Conflito porto x cidade                |
|                  | Estrutura de armazenagem adequada                                                   | Vias rodoviárias internas defasadas    |
|                  | Gerenciamento ambiental                                                             | Situação financeira desequilibrada     |
|                  | Construção do terminal de contêineres                                               |                                        |
|                  | Dragagem dos acessos aos berços                                                     |                                        |
|                  | Quadro de pessoal adequado                                                          |                                        |
|                  | Contratos de arrendamento vigentes                                                  |                                        |
| Ambiente Externo | Terminal de passageiros                                                             |                                        |
|                  | Atuação de empresas verticalizadas junto ao porto                                   | Perspectiva de redução da movimentação |
|                  | Disponibilização das áreas da Petrobras e LubNor                                    | Competidores potenciais                |
|                  | Projetos de obras e melhorias nos acessos rodoviários de conexão com a hinterlândia | Projeto Nova Transnordestina           |
|                  | Novo acesso ao porto                                                                | Crises na Ucrânia e Argentina          |
|                  | Crescimento da demanda de fertilizantes                                             |                                        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Com base nos pontos positivos e negativos que deram origem à matriz SWOT apresentada anteriormente, foram traçadas algumas linhas estratégicas para o porto no sentido de apontar possíveis ações que visam à eliminação dos seus pontos negativos, bem como à mitigação das ameaças que se impõem ao porto no ambiente competitivo no qual está inserido. Algumas dessas linhas estratégicas estão apresentadas a seguir.

### 1.5.1 Operações Portuárias

- A melhoria nas operações de cais para a movimentação de contêineres e carga geral tende a aumentar a competitividade do porto em relação aos seus concorrentes potenciais, principalmente no que se refere à aquisição de equipamentos modernos;

- A CDC pode monitorar os tempos de armazenagem das cargas, para que possa fazer as recomendações de modo que os pátios e armazéns não percam eficiência;
- Deve-se trabalhar no sentido de diminuir os custos de operação, os quais atualmente trazem prejuízos financeiros à CDC;
- Recomenda-se reformas nas vias internas do porto, de forma a aumentar a capacidade de armazenamento e a eficiência das operações.

### 1.5.2 Gestão Portuária

- É importante que o porto preveja investimentos e áreas rentáveis para que investidores privados procurem o porto e vejam viabilidade para investimento neste;
- É necessário que os novos contratos continuem apresentando cláusulas específicas delimitando padrões mínimos de eficiência e produtividade. Isso fará com que os tempos não operacionais sejam reduzidos, ampliando assim a capacidade portuária;
- Deve-se manter atenção sobre a possibilidade de aquisição das áreas de tancagem do retroporto, que serão retiradas de Mucuriipe, com foco no arrendamento destas áreas para manutenção da movimentação de graneis líquidos, principalmente combustíveis;
- É importante que sejam monitoradas as ocupações que vêm sendo realizadas no entorno do porto, para que sejam mantidas as áreas previstas de ampliação futura;
- A autoridade portuária poderá atuar com gestão focada sobre resultados de lucro e redução de custos fixos principalmente com pessoal, garantindo assim sua sustentabilidade financeira;
- A CDC poderá também realizar um *marketing* ativo para angariar investimentos em torno da atividade portuária. O porto

também deverá prever a geração de caixa para poder realizar investimentos futuros.

### 1.5.3 Gestão Ambiental

- O planejamento portuário para expansões deverá seguir todos os preceitos ambientais, mantendo um delineamento das expansões considerando também as questões do meio ambiente;
- Também é importante que, para cada projeto previsto, sejam cumpridas as exigências legais e ambientais, gerando uma cultura de sustentabilidade nos investimentos realizados.

### 1.5.4 Aspectos Institucionais

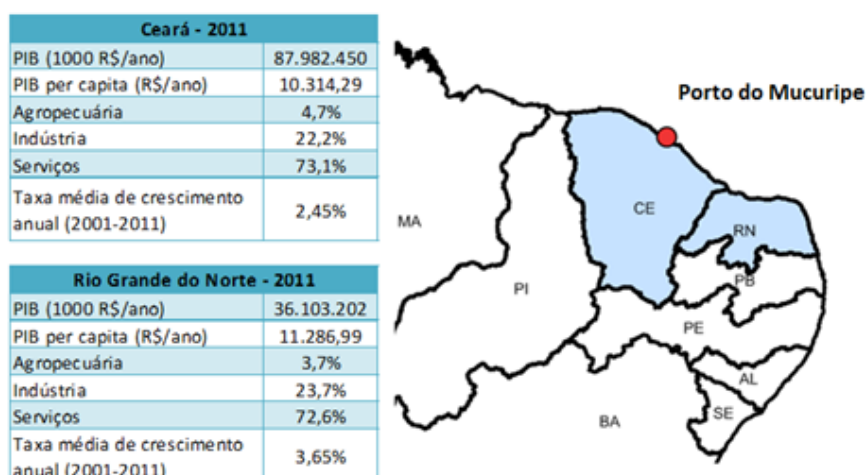
- Poderão ser concedidos incentivos para atividades de agregação de valor de produtos nas proximidades do porto, para que novas indústrias e empresas se instalem na região, possibilitando o desenvolvimento econômico regional assim como uma ampliação na movimentação do porto;
- É necessário que sejam realizados esforços em ampliação e melhorias das malhas de transporte que interligam o Porto do Mucuripe com sua hinterlândia;
- Programas de promoção à formação de pessoal qualificado são importantes na região, assim como a participação do porto em projetos sociais em âmbito regional;
- É necessário que a mão de obra seja treinada e especializada e que o OGMO atue de forma mais eficiente, capacitando mais os trabalhadores portuários.



## 1.6 Projeção de Demanda

Localizado na enseada de Mucuriipe, em Fortaleza (CE), a área de influência do Porto do Mucuriipe abrange o Estado do Ceará e a região oeste do Estado do Rio Grande do Norte. (ANTAQ, [S./D.]).

Abaixo, a figura apresenta as características econômicas da área de influência do porto.



**Figura 35.** Perfil Econômico da Zona de Influência do Porto do Mucuriipe.

Fonte: IBGE (s./d.); Elaborado por LabTrans

De acordo com dados do IBGE, o Estado do Ceará destaca-se como terceira principal economia da região nordeste. No ano de 2011, o PIB cearense somou cerca de R\$ 88 bilhões, apresentando uma taxa média de crescimento anual de 2,45% considerando o montante produzido nos últimos dez anos. Em termos participativos, o setor de serviços possui grande destaque, representando cerca de 73,1% da economia do estado, seguido pelo setor industrial e agropecuário, respectivamente, com 22,2% e 4,7% de participação.

O setor de serviços apresentou pequena variação dentre os anos de 2002 e 2011, mantendo sua liderança na participação econômica no estado. A atividade de comércio figura com a maior taxa de crescimento do setor no período supracitado, crescendo cerca de 2,7% anualmente, representando, assim, cerca de 15,5% do PIB cearense em 2011. Segundo o IPECE, o alto número de empresas comerciais, principalmente ligadas ao varejo, tem grande influência na renda do segmento (IPECE,

[S./D]). Ainda, o setor é alavancado pelo ramo de administração pública e saúde, que correspondeu a 22% do PIB do estado em 2011.

Quanto ao setor da indústria, o Ceará possui forte presença no ramo de transformação, que, sozinho, em 2011 representou 10,4% da economia do estado. Essa atividade é incentivada e ganha desempenho atualmente principalmente devido ao crescimento da indústria calçadista e de artigos de couro, além de considerar a relevância da atividade têxtil e de refino de petróleo e álcool no estado (IPECE, 2013). Ainda de acordo com o IPECE, a taxa de crescimento da indústria cearense de transformação foi de 7,36% entre 2011 e 2012, marca superior à taxa nacional, que registrou um crescimento de 4,06% no mesmo período.

O território cearense é geologicamente favorável à formação de bens minerais, e tem explorado principalmente magnesita, dolomitas, calcários, rochas ornamentais, materiais de construção (britas, areias, saibro), rochas para enrocamentos e argilas dos aluviões para cerâmica vermelha. Encontra-se minério em várias cidades do Estado: urânio e fosfato em Santa Quitéria; ferro em Sobral, Quiterianópolis e Tauá; cobre em Viçosa do Ceará; e calcário em várias áreas, principalmente na Chapada do Apodi e em Santa Quitéria. (ADECE, 2011).

No contexto nacional, no qual há esforços para aumentar a produção de minérios em todo país, o Ceará tem buscado aumentar a exploração do minério de ferro: além da mina de Quiterianópolis, outras localidades estão recebendo pesquisas como possíveis novas fontes para a exploração da matéria (IBRAM, 2011). O Anuário Mineral Brasileiro (AMB) de 2006 indica que o estado possui uma reserva lavrável de 25 milhões de toneladas (DNPM, 2006).

A atividade agropecuária cearense vem perdendo participação na economia do estado nos últimos anos, passando de 7,1% em 2002 para 4,7% em 2011. Apesar dos números, o estado é atualmente o terceiro maior exportador de frutas do país, atrás apenas da Bahia e Pernambuco. No ramo, as principais frutas cearenses comercializadas são o melão, banana, melancia e manga, além de destacar-se na comercialização da castanha de caju (SISTEMA BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO, 2014).

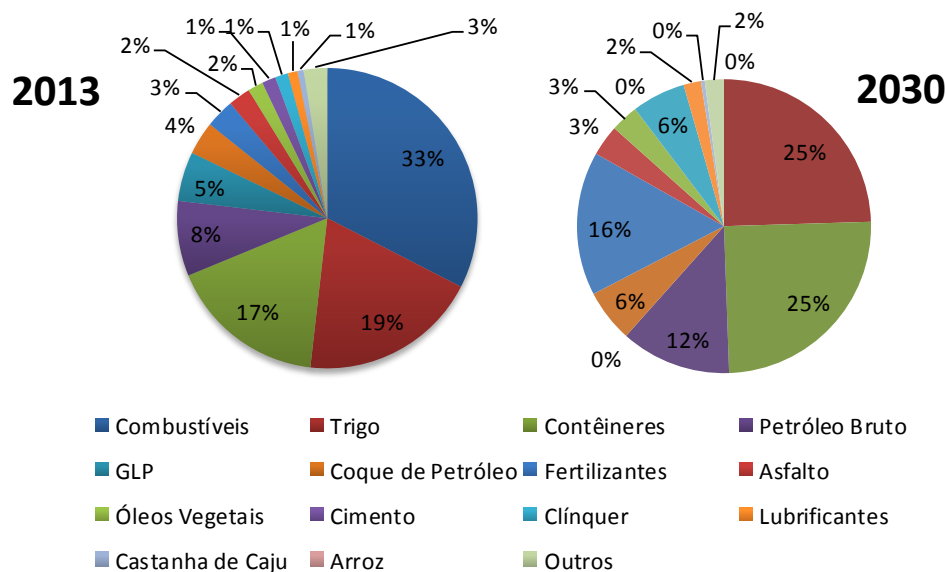
### 1.6.1 Movimentação de Cargas – Projeção

A movimentação das principais cargas do Porto do Mucuripe transportadas em 2013 está descrita na próxima tabela. Apresentam-se, também, os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1.1.

**Tabela 21.** Projeção de Demanda de Cargas no Porto do Mucuripe entre os anos 2013 (Observado) e 2030 (Projetado) – Em Toneladas

| Carga                                            | Natureza | Navegação        | Sentido | 2013             | 2015             | 2020             | 2025             | 2030             |
|--------------------------------------------------|----------|------------------|---------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Combustíveis                                     | GL       | Cab.             | Desemb. | 1.629.169        | 1.709.637        | 1.273.788        | -                | -                |
| Trigo                                            | GS       | LC               | Desemb. | 963.752          | 797.190          | 883.487          | 982.096          | 1.048.007        |
| Contêineres                                      | CG Cont. | LC               | Emb.    | 138.012          | 122.588          | 68.419           | -                | -                |
|                                                  |          | LC               | Desemb. | 54.202           | 53.741           | 26.109           | -                | -                |
|                                                  |          | Cab.             | Emb.    | 187.501          | 135.864          | 168.171          | 199.511          | 222.578          |
|                                                  |          | Cab.             | Desemb. | 469.706          | 509.772          | 633.936          | 754.531          | 842.784          |
|                                                  |          | <b>Sub-total</b> |         | <b>849.421</b>   | <b>821.965</b>   | <b>896.634</b>   | <b>954.042</b>   | <b>1.065.362</b> |
| Petróleo Bruto                                   | GL       | Cab.             | Desemb. | 404.145          | 420.852          | 466.656          | 498.086          | 519.121          |
| GLP                                              | GL       | Cab.             | Desemb. | 266.249          | 288.051          | 198.406          | -                | -                |
| Coque de Petróleo                                | GS       | LC               | Desemb. | 179.045          | 193.364          | 210.965          | 229.039          | 247.441          |
| Fertilizantes                                    | GS       | LC               | Desemb. | 155.654          | 163.942          | 303.288          | 527.465          | 676.385          |
| Asfalto                                          | GL       | LC               | Desemb. | 99.064           | 101.995          | 128.000          | 138.461          | 145.468          |
|                                                  |          | Cab.             | Desemb. | 20.480           | 21.081           | -                | -                | -                |
|                                                  |          | <b>Sub-total</b> |         | <b>119.544</b>   | <b>123.076</b>   | <b>128.000</b>   | <b>108.461</b>   | <b>-</b>         |
| Óleos Vegetais                                   | GL       | LC               | Desemb. | 82.649           | 92.848           | 110.043          | 121.957          | 131.107          |
| Cimento                                          | CG Solta | LC               | Desemb. | 74.642           | -                | -                | -                | -                |
| Clínquer                                         | GS       | LC               | Desemb. | 69.825           | 181.071          | 215.691          | 236.770          | 251.774          |
| Lubrificantes                                    | GL       | Cab.             | Emb.    | 52.050           | 59.790           | 70.838           | 77.503           | 81.956           |
| Castanha de Caju                                 | CG Solta | LC               | Desemb. | 32.711           | 26.578           | 25.127           | 20.844           | 17.744           |
| Outros                                           |          |                  |         | 126.783          | 126.770          | 124.290          | 91.478           | 89.336           |
| <b>TOTAL MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS</b>              |          |                  |         | <b>5.005.639</b> | <b>5.005.133</b> | <b>4.907.215</b> | <b>3.854.654</b> | <b>4.293.102</b> |
| <b>Navios de Cruzeiro (número de atracações)</b> |          |                  |         | <b>14</b>        | <b>12</b>        | <b>15</b>        | <b>20</b>        | <b>25</b>        |

Fonte: Dados brutos: SECEX, Antaq, Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

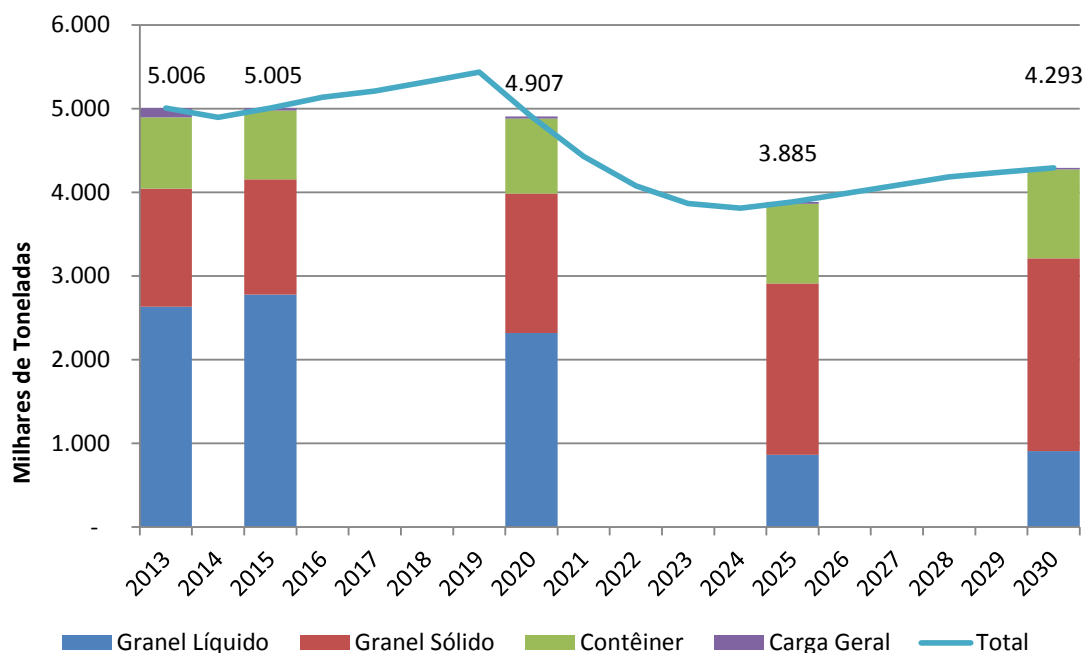


**Figura 36.** Participação das Principais Cargas Movimentadas no Porto do Mucuripe em 2013 (Observada) e 2030 (Projetada)

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

### 1.6.2 Projeção por Natureza de Carga

A figura e a tabela seguintes demonstram, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e a participação de cada natureza no total movimentado, analisando-se o período dentre 2013 e 2030, no Porto do Mucuripe.



**Figura 37.** Movimentação Observada (2013) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

**Tabela 22.** Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto do Mucuripe (2013-2030)

| Natureza de Carga     | 2013  | 2015  | 2020  | 2025  | 2030  |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Granel Líquido</b> | 52,6% | 55,5% | 47,3% | 22,3% | 21,2% |
| <b>Granel Sólido</b>  | 28,2% | 27,5% | 33,9% | 52,6% | 53,6% |
| <b>Contêiner</b>      | 17,0% | 16,4% | 18,3% | 24,6% | 24,8% |
| <b>Carga Geral</b>    | 2,2%  | 0,5%  | 0,5%  | 0,6%  | 0,4%  |

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

Em 2013, os granéis líquidos representaram 52,6% da movimentação do porto, seguidos dos granéis sólidos, com 28,2% e contêineres, 17,0%.

De acordo com as projeções de demanda das cargas, os granéis líquidos devem apresentar uma perda significativa de participação, de modo que em 2030, a carga deve representar apenas 21,2% da demanda total. Em contrapartida, crescem as participações de granéis sólidos e contêineres, que devem passar a significar 53,6% e 24,8%, respectivamente. As cargas gerais não são representativas e devem passar de 2,2% da movimentação portuária prevista em 2013, para 0,4% em 2030.

## 1.7 Cálculo da Capacidade

### 1.7.1 Capacidade de Movimentação no Cais

A capacidade de movimentação no cais foi calculada com o concurso das planilhas referidas na metodologia de cálculo constante de anexo deste plano.

Para estimar a capacidade referente aos anos de 2013 a 2030 foram criadas as seguintes planilhas:

- Passageiros: nesta planilha é estimado o número de escalas de navios de cruzeiro que podem ser realizadas no terminal de passageiros durante a temporada (planilha tipo 1);
- Píer Petroleiro: cálculo da capacidade de movimentação de petróleo, combustíveis, GLP, lubrificantes e óleo vegetal (planilha tipo 3);
- 103 Trigo: cálculo da capacidade de movimentação de trigo, carga tratada como preferencial no berço 103 (planilha tipo 1);
- 104-105 Contêiner: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação de contêineres nos berços 104 e 105, através da planilha do tipo 7, para um tempo médio de espera para atracação de 6 horas e prioridade de atracação, desempenho similar ao buscado em um sistema de janelas;
- 102 a 105 Outras: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação das demais cargas do porto, a saber, fertilizantes, coque de petróleo, clínquer e asfalto considerando-se somente o tempo disponível dos berços após a movimentação de contêineres (planilha tipo 3);

É importante ressaltar que de acordo com o exposto no capítulo 5, o cenário desenvolvido neste plano pressupõe que até 2020 a tancagem de combustíveis e de GLP serão transferidos para Pecém e até 2025 ocorrerá a transferência da LubNor. As capacidades calculadas refletem essa transferência.

As capacidades calculadas para cada carga, para os anos 2013, 2017, 2020, 2025 e 2030, estão mostradas no item 1.8. Para maiores detalhes vide capítulo 6.



Também foram calculadas as capacidades de armazenagem e dos acessos ao porto.

Nos itens que se seguem são apresentadas as capacidades de armazenagem requeridas para as cargas que permanecerão sendo movimentadas no porto, após a transferência de petróleo e seus derivados para Pecém.

### **1.7.2 Capacidade de Armazenagem de Petróleo e Derivados**

O petróleo e seus derivados são armazenados nas instalações existentes na retroárea do porto e descritas no capítulo 3.

Há claras indicações de que a capacidade existente é insuficiente para a demanda atual dessas cargas, em particular para a armazenagem de GLP.

Entretanto, face à iminente transferência da movimentação de derivados para Pecém, deixa de ser feita neste plano uma análise quantitativa da capacidade requerida.

No entanto, caso a transferência para Pecém não seja efetuada, informações prestadas pelo representante da Petrobras dão conta de que uma tancagem flutuante de 20.000 t deverá ser considerada para reduzir a restrição hoje observada.

### **1.7.3 Capacidade de Armazenagem de Trigo**

O trigo, após o desembarque, é transferido para um dos três moinhos existentes na retroárea do porto, o Moinho Dias Branco, o Grande Moinho Cearense e o Moinho Fortaleza, cujas capacidades são de 80.000 t, 50.000 t e 50.350 t respectivamente.

Assim, ao todo, o Porto do Mucuri possui uma capacidade estática de armazenagem de trigo de 225.000 t.

Se necessário, para evitar a paralisação das operações do cais, a TERGRAN, operadora portuária de trigo, desvia a movimentação para o armazém A-2, de onde é posteriormente transferido para um dos moinhos. A capacidade estática do A-2 é de 45.000 t.

Os lotes desembarcados do produto variam muito, entre 6.000 t e 35.000 t. Em qualquer caso observa-se que o Armazém A-2 tem capacidade superior ao lote máximo, atendendo satisfatoriamente a função de pulmão dos silos dos moinhos.

#### 1.7.4 Capacidade de Armazenagem de Contêineres

Para que a armazenagem de contêineres não seja restritiva à operação até 2030, a capacidade dinâmica correspondente deve ser igual à capacidade de movimentação no cais, estimada em 2030 como igual a 211.000 TEUs/ano.

Admitindo-se que 100% dos contêineres de importação sejam liberados no terminal, que a distribuição entre os diferentes tipos de contêineres (vazio ou cheio, longo curso e cabotagem, e desembarcado ou embarcado) seja aquela observada em 2013 e que a altura média de empilhamento seja de 3 contêineres, à capacidade dinâmica de 211.000 TEUs/ano corresponde uma capacidade estática de 2.253 TEUs.

A essa capacidade estática estima-se como necessária uma área de 17.000 m<sup>2</sup>.

Como no pátio do porto há área para 4.000 TEUs, conclui-se da suficiência da capacidade de armazenagem de contêineres, sem considerar a área nova adjacente ao terminal de passageiros.

#### 1.7.5 Capacidade de Armazenagem de Fertilizantes, Clínquer e Coque de Petróleo

Como regra essas cargas são descarregadas diretamente dos navios para instalações de seus consignatários localizadas fora do porto.

Entretanto, para impedir a paralisação da operação de cais por falta de caminhões, alguns armazéns do porto são utilizados para armazenagem temporária.

Para armazenar fertilizantes é utilizado o Armazém A-4, com capacidade de 20.000 t para este produto. Considerando que o lote máximo desta carga é de 15.000 t, conclui-se que o Armazém A-4 é suficiente para servir como pulmão.

Para o coque e clínquer são utilizados o armazém Ionado (4.000 m<sup>2</sup>) e o Armazém C-4 (6.000 m<sup>2</sup>), o que permitiria uma armazenagem de cerca de 35.000 t. Este valor corresponde ao lote máximo dessas cargas, o que implica em uma capacidade mais restritiva do que no caso dos fertilizantes.

#### 1.7.6 Capacidade de Armazenagem de Carga Geral Solta

A carga geral solta, dentre as quais a castanha de caju desembarcada, compartilha com os contêineres a área do pátio de 100.000 m<sup>2</sup>.

Como visto no item anterior, os contêineres demandariam no máximo 17.000 m<sup>2</sup>, podendo os restantes 83.000 m<sup>2</sup> serem destinados á carga geral solta.

É difícil estimar a demanda da carga geral solta, até porque entre elas são encontradas pás eólicas e cargas de projeto, sendo que estas últimas variam conforme a etapa de construção dos empreendimentos a que se destinam.

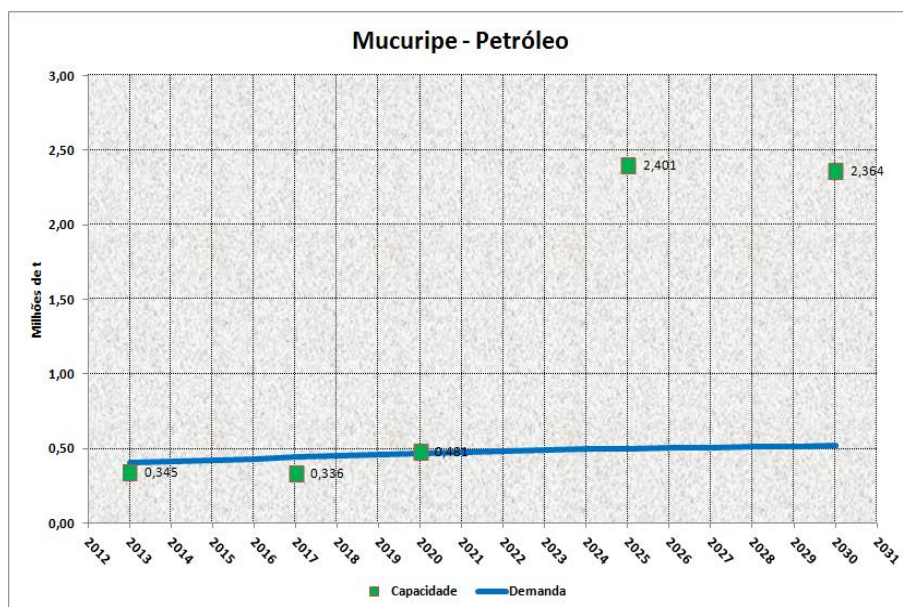
## 1.8 Demanda versus Capacidade

No capítulo 7 encontram-se comparadas, as demandas e as capacidades, tanto das instalações portuárias quanto dos acessos terrestres e aquaviários.

No caso das instalações portuárias, a comparação foi feita para cada carga, reunindo as capacidades estimadas dos vários berços que movimentam a mesma carga.

### 1.8.1 Petróleo

A comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de petróleo em Mucuripe pode ser vista na próxima figura.

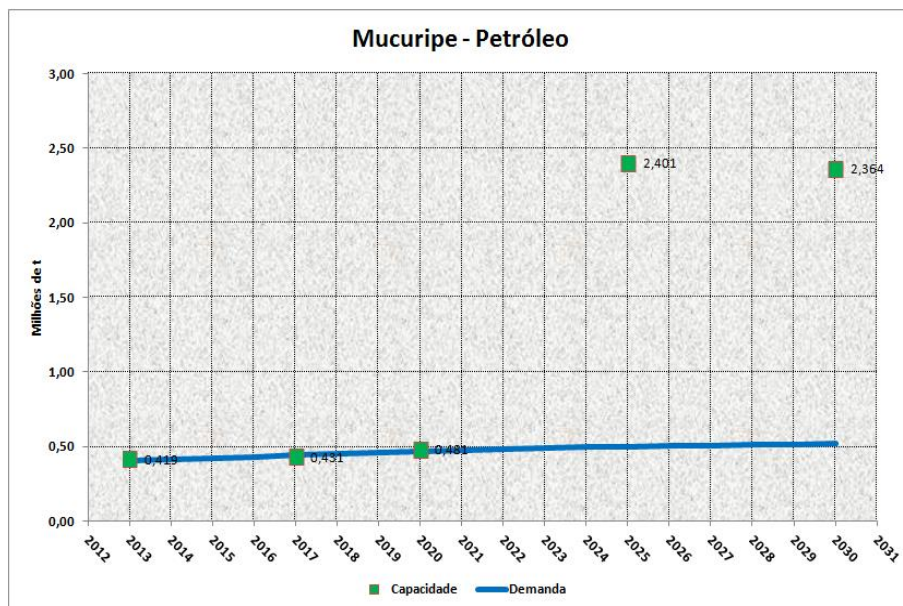


**Figura 38.** Petróleo – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Ressalve-se que essas capacidades foram calculadas para um índice de ocupação do Píer Petroleiro de 70%. Na realidade, em 2013 a ocupação foi superior a este valor, o que permitiu a movimentação realmente realizada. Se o índice de

ocupação em 2013 e 2017 fosse de 85% e 90% respectivamente, próximos do atual, a capacidade se altera como indicado na figura a seguir.

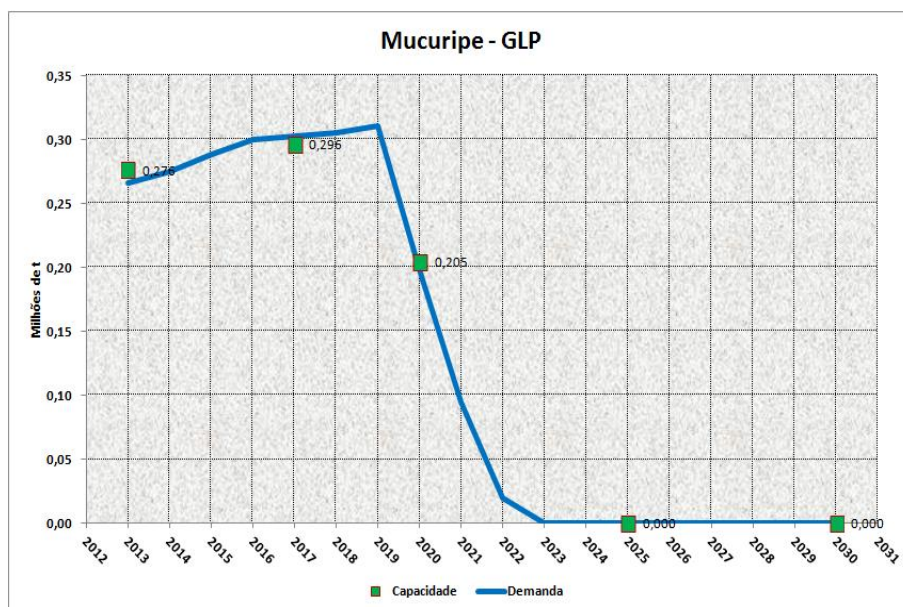


**Figura 39.** Petróleo – Demanda vs Capacidade – Índice de Ocupação de 85% e 90%

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 1.8.2 Gás Liquefeito de Petróleo

A figura a seguir mostra a comparação entre a demanda e a capacidade da movimentação de GLP.



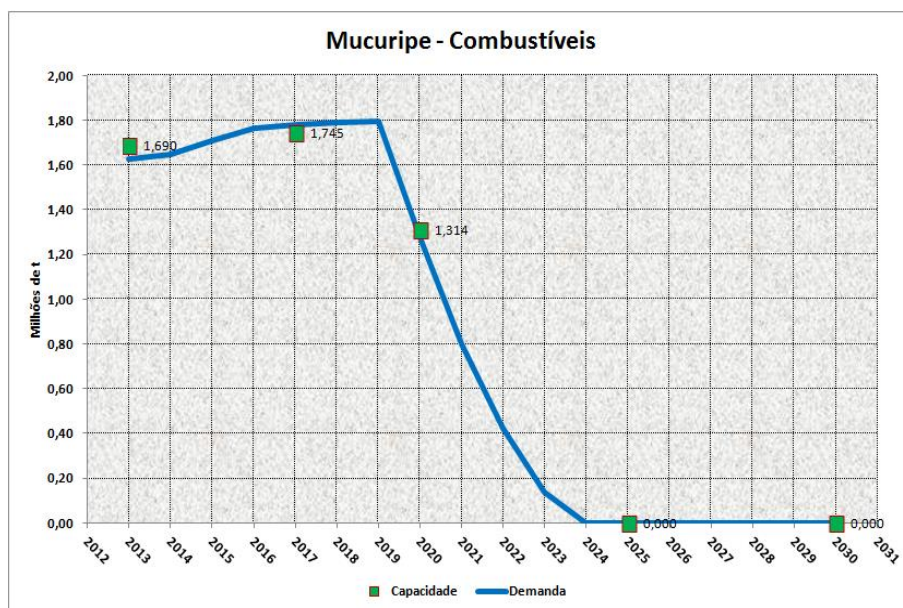
**Figura 40.** GLP – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do Píer Petrolero de 85% em 2013 e 90% em 2017.

### 1.8.3 Combustíveis

A figura a seguir mostra a comparação entre a demanda e a capacidade da movimentação de combustíveis.



**Figura 41.** Combustíveis – Demanda vs Capacidade

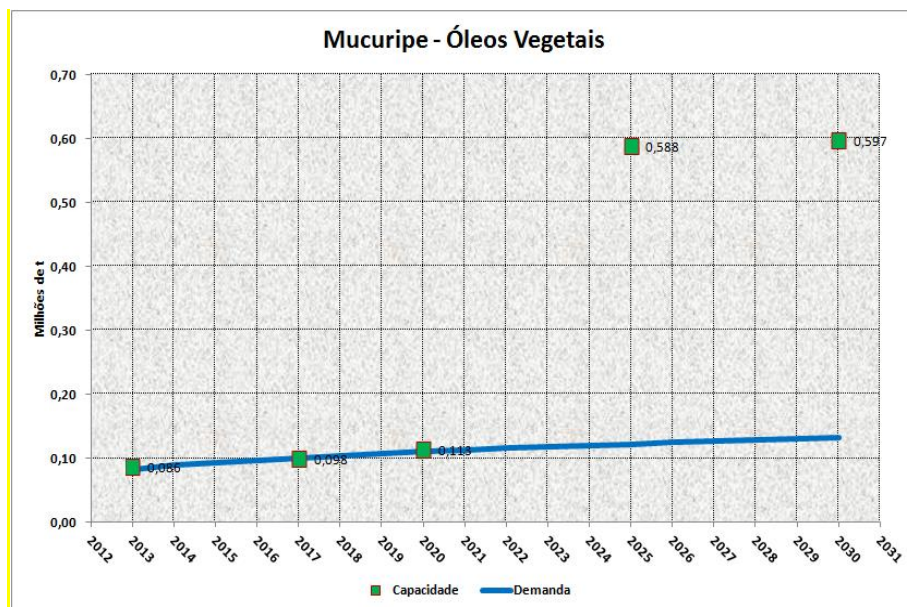
Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do Píer Petrolero de 85% em 2013 e 90% em 2017.

### 1.8.4 Óleos Vegetais

A figura a seguir mostra a comparação entre a demanda e a capacidade da movimentação de óleos vegetais.





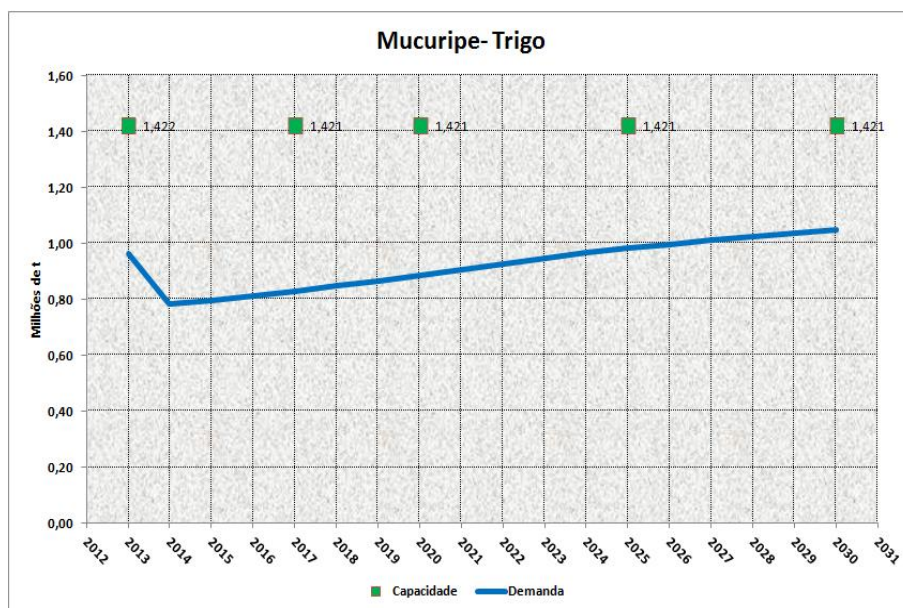
**Figura 42. Óleos Vegetais – Demanda vs Capacidade**

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do Píer Petrolífero de 85% em 2013 e 90% em 2017.

### 1.8.5 Trigo

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de trigo no Porto do Mucuripe.



**Figura 43. Trigo – Demanda vs Capacidade**

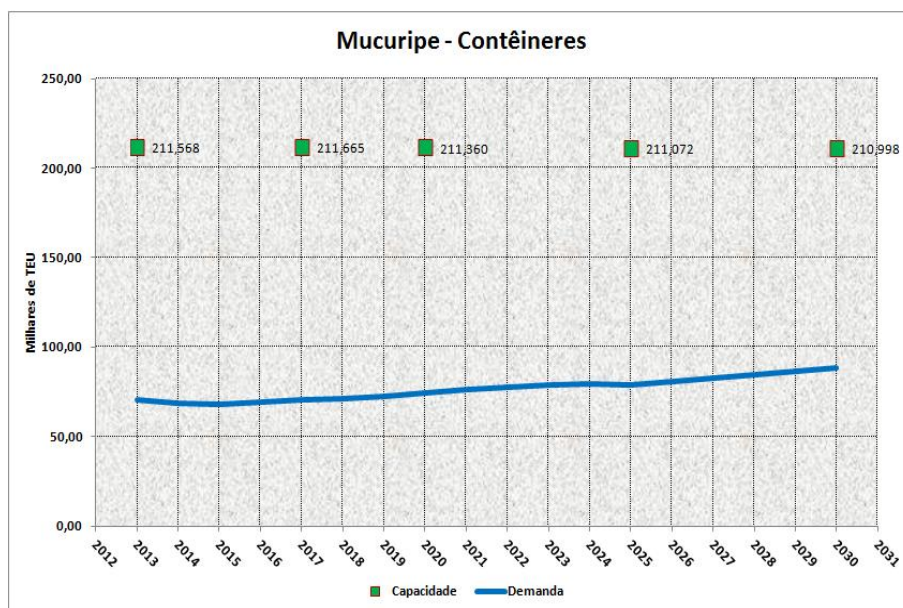
Fonte: Elaborado por LabTrans



Portanto a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

### 1.8.6 Contêineres

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de contêineres no Porto do Mucuri.



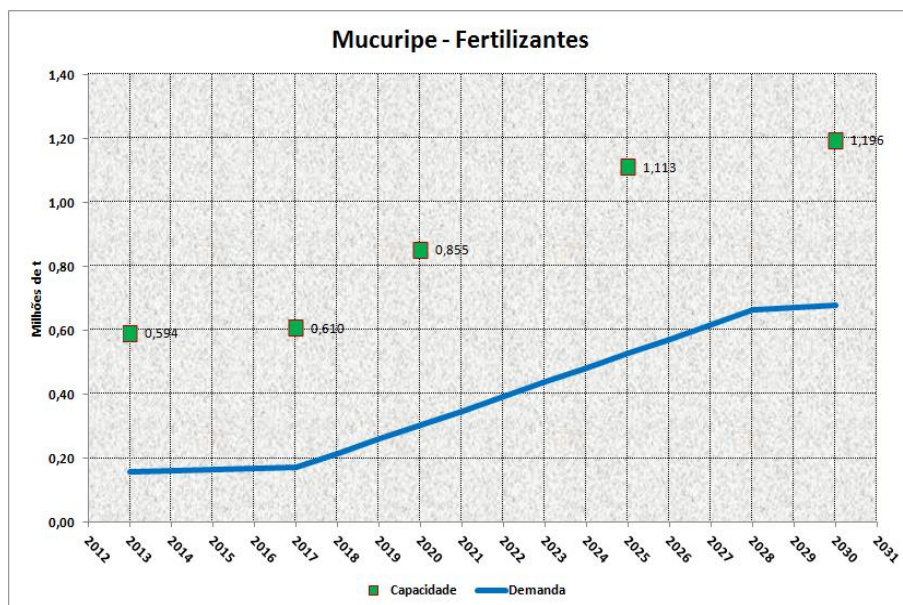
**Figura 44.** Contêineres – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

### 1.8.7 Fertilizantes

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de fertilizantes no Porto do Mucuri.



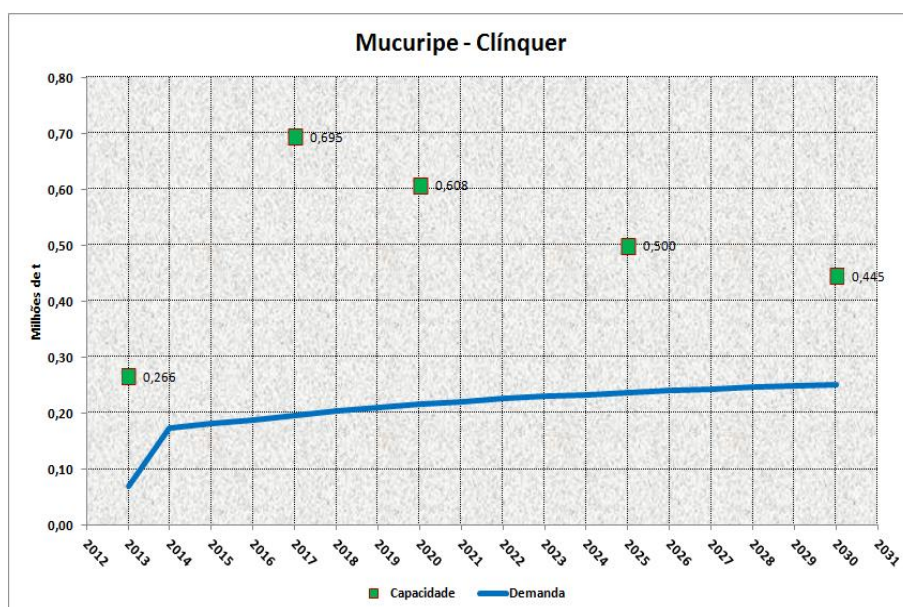
**Figura 45.** Fertilizantes – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto, como no caso anterior, a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

### 1.8.8 Clínquer

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de clínquer no Porto do Mucuripe.



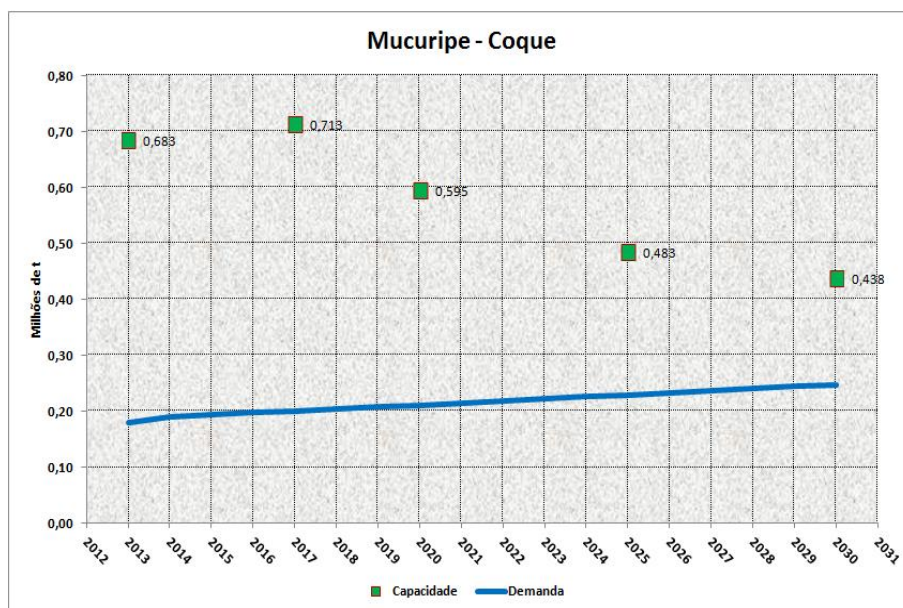
**Figura 46.** Clínquer – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como em casos anteriores, pode-se observar que a capacidade, no horizonte do projeto, será superior à demanda projetada.

### 1.8.9 Coque de Petróleo

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação coque de petróleo no Porto do Mucuri.



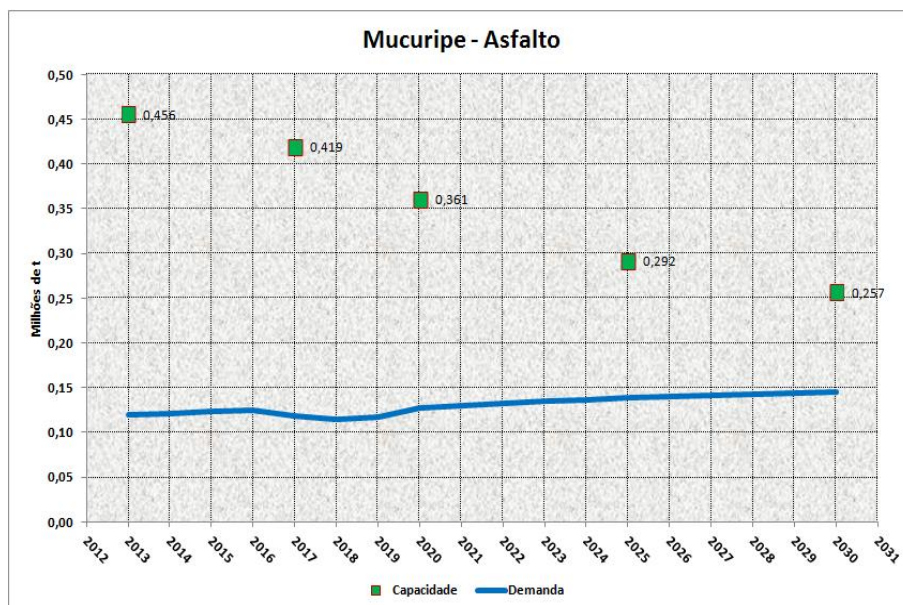
**Figura 47.** Coque de Petróleo – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que também neste caso a demanda será plenamente atendida pelas instalações do porto.

### 1.8.10 Asfalto

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de asfalto no Porto do Mucuri.



**Figura 48.** Asfalto – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 1.8.11 Navios de Cruzeiro

No capítulo 6 foi indicado que a capacidade do terminal de passageiros para atender esses navios é de 98 escalas por temporada de cinco meses.

Como no capítulo 5 foi projetado um número máximo de escalas no horizonte do plano igual a 25, não haverá déficit de capacidade até 2030.

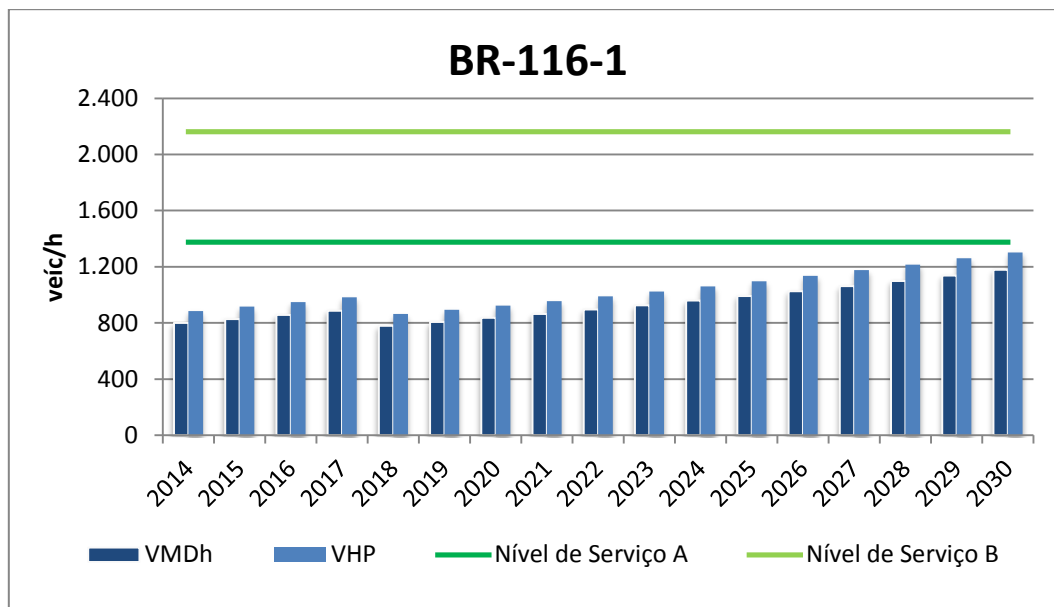
### 1.8.12 Acessos Terrestres

#### 1.8.12.1 Acesso Rodoviário

##### 1.8.12.1.1 BR-116

##### 1.8.12.1.1.1 BR-116-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 1 da BR-116.



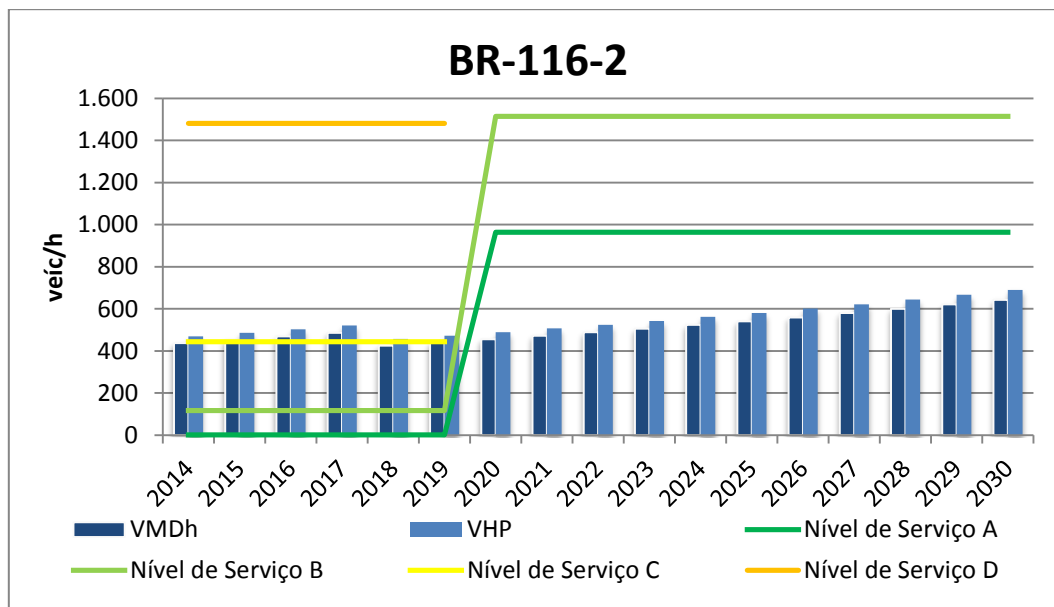
**Figura 49. BR-116-1– Demanda vs Capacidade**

Fonte: Elaborado por LabTrans

Ao longo do horizonte projetado, o trecho 1 da rodovia – recentemente duplicado – permanecerá com nível de serviço A, aproximando-se de B em 2030, mesmo para os VHPs. O resultado indica a não necessidade de novas intervenções na rodovia.

#### 1.8.12.1.1.2 BR-116-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 2 da BR-116.



**Figura 50. BR-116-2– Demanda vs Capacidade**

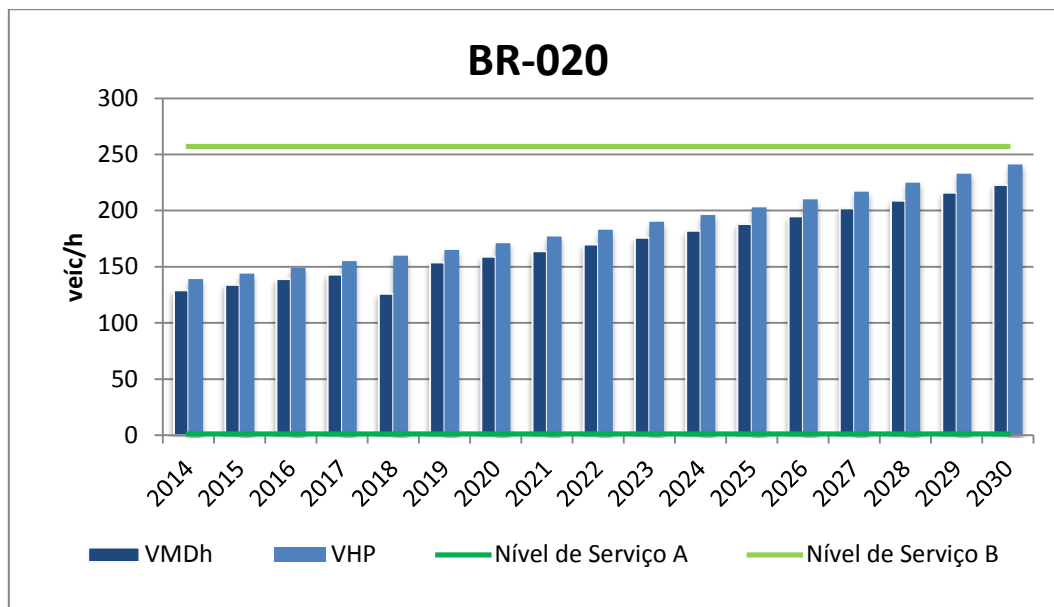
Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 2 da BR-116 deverá passar por obras de duplicação. O nível de serviço, que nos primeiros anos de projeção situa-se sempre entre o limite dos níveis C e D, deverá ser reestabelecido no nível A até o fim do horizonte projetado com o aumento de capacidade previsto. O presente trabalho estimou a data de término da duplicação para 2020, a partir de quando a capacidade será ampliada substancialmente.

#### 1.8.12.1.2 BR-020

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-020.





**Figura 51.** BR-020– Demanda vs Capacidade

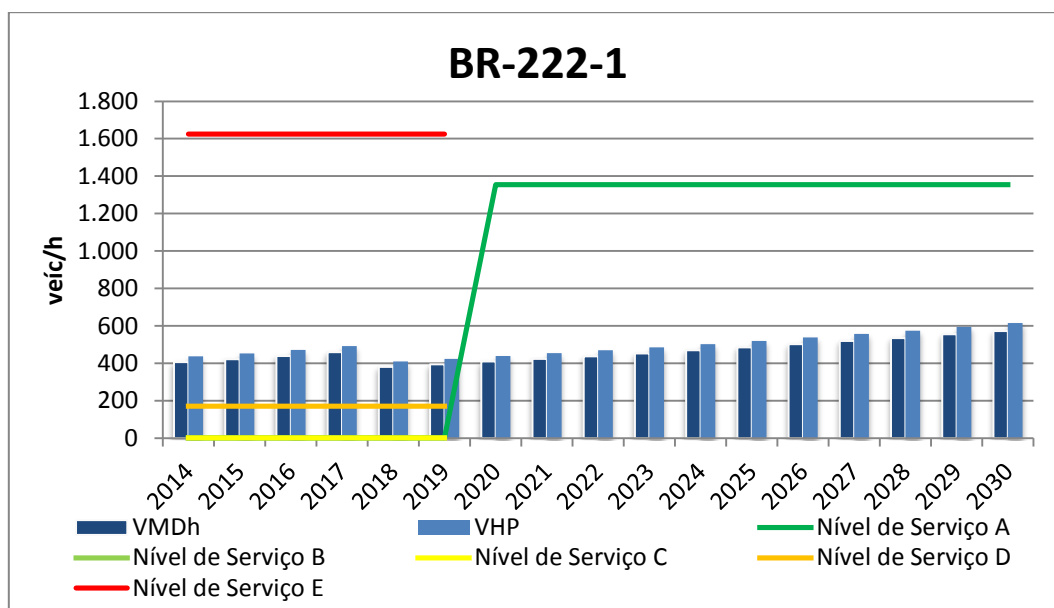
Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho analisado da BR-020 apresenta pequeno volume de tráfego, de modo que – ao longo de todo o horizonte projetado – o nível de serviço deverá se manter em B, aproximando-se do limite do nível B em 2030. Entende-se que a capacidade atual da via será suficiente para atender à demanda no longo prazo.

#### 1.8.12.1.3 BR-222

##### 1.8.12.1.3.1 BR-222-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 1 da BR-222.



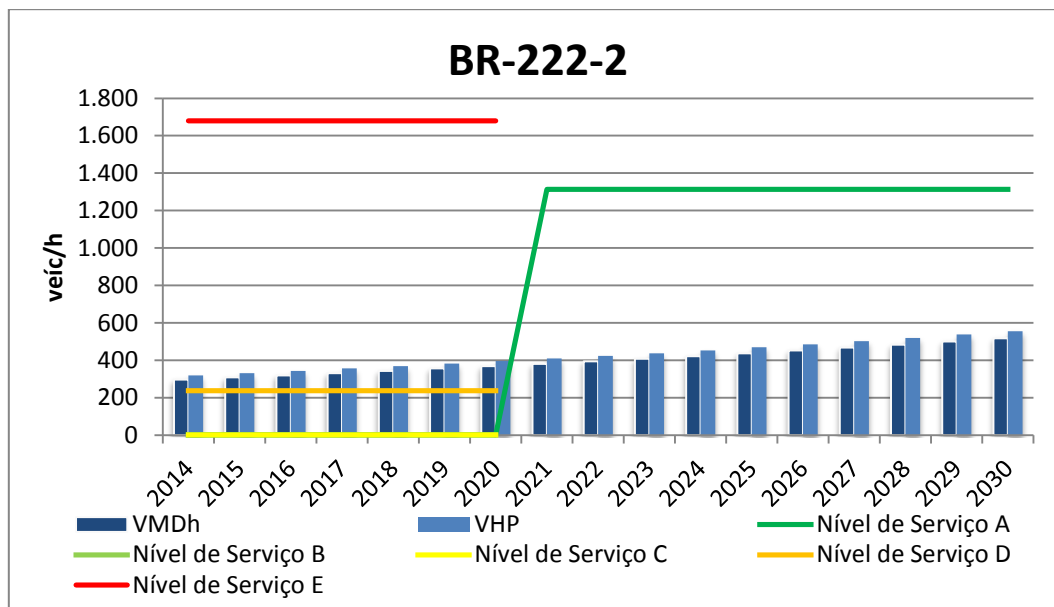
**Figura 52. BR-222-1– Demanda vs Capacidade**

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 1 da BR-222 se encontra atualmente em condição de saturação, ou seja, opera em nível de serviço E, tanto em condições normais de tráfego quanto em horários de pico. A duplicação prevista deverá proporcionar grandes ganhos de capacidade à rodovia, fazendo com que a partir do ano de conclusão (considerado 2020 neste estudo) a rodovia passe a operar em nível de serviço A. Este nível de serviço permanecerá até o fim do horizonte projetado, ainda com grande margem para se atingir o nível B, o que indica que mesmo para os anos após 2030, a infraestrutura da via será suficiente para atender à demanda prevista.

#### 1.8.12.1.3.2 BR-222-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 2 da BR-222.



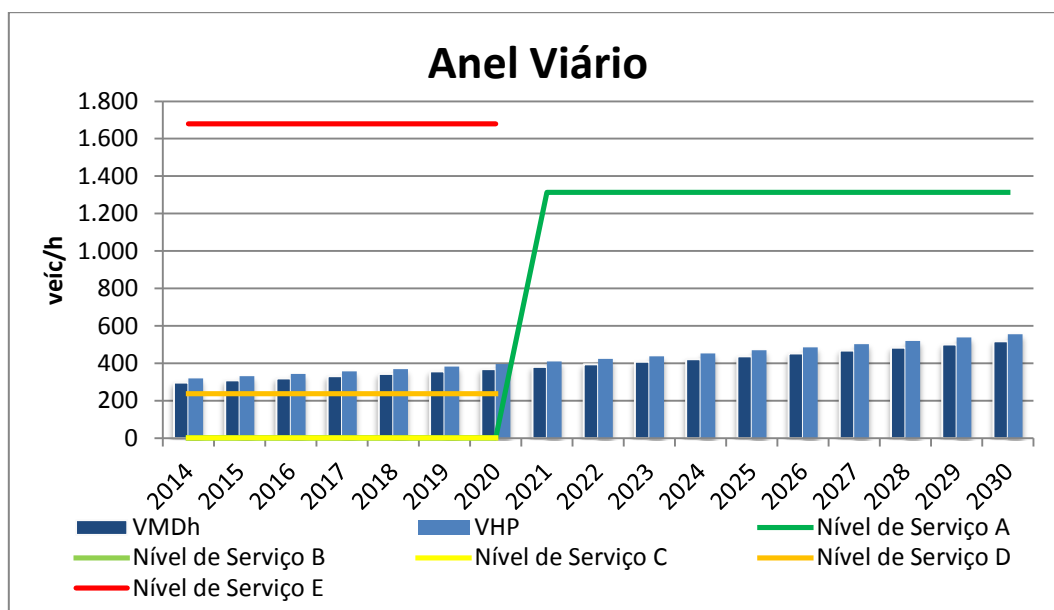
**Figura 53. BR-222-2– Demanda vs Capacidade**

Fonte: Elaborado por LabTrans

O tráfego do trecho 2 da BR-222 é superior à capacidade da via nos primeiros anos de projeção, ou seja, a via encontra-se saturada. Este indicativo reforça a necessidade de duplicação deste trecho, assim como do trecho 1 da rodovia. Assim como acontece ao trecho 1, a duplicação do trecho 2 deverá fazer com que a via passe a operar no nível de serviço A, com larga margem ao nível B.

#### 1.8.12.1.4 Anel Viário

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o Anel Viário de Fortaleza.



**Figura 54.** Anel Viário de Fortaleza – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O Anel Viário opera atualmente em níveis de serviço E. A via encontra-se saturada, tendo sua capacidade excedida pelo grande volume de tráfego. Entretanto, com previsão de término para 2018, a duplicação do trecho irá aumentar substancialmente a capacidade do Anel Viário, garantindo a sua operação com níveis de serviço A. Conforme visto no gráfico da figura anterior, a duplicação irá adequar o Anel Viário para as demandas futuras, já que no horizonte projetado, o trecho será capaz de suprir a demanda de tráfego com ampla margem para o nível de serviço B.

#### 1.8.12.2 Acesso Ferroviário

A atual demanda no Porto do Mucuripe pelo transporte no modal ferroviário é muito baixa e tem uma participação pouca representativa no total de movimentações do porto. De acordo com as projeções de demanda, esse volume total de movimentação de cargas no porto deve cair até 2030, e a ferrovia irá no máximo manter os fluxos atuais, podendo haver um crescimento no transporte do coque.

Conforme também foi detalhado no capítulo 5, atualmente o número médio é de 1,3 trens/dia em cada sentido no fluxo de operação para atender a demanda. Mesmo que ocorra um aumento no fluxo pela ferrovia, as perspectivas mostram um número máximo de 2 trens/dia em 2030 para atender a projeção de demanda.

Considerando as informações de capacidade instalada da linha ferroviária que faz a ligação ao Porto do Mucuripe, conforme a tabela da Declaração de Rede mostrada no capítulo 6, é possível fazer uma análise da demanda atual e futura relacionado com a sua capacidade.

É importante ressaltar, que não será considerada a informação de capacidade vinculada, por se tratar de uma meta comercial das concessionárias.

Para uma avaliação da capacidade instalada, definida em número de trens/dia, foi feito um cálculo para obter o percentual de utilização requerido pela demanda em termos de circulação de trens no período de análise deste estudo. No caso do acesso ao Porto do Mucuripe, a comparação foi feita no ramal de ligação direta ao porto, sendo portanto a capacidade de 10 trens/dia em cada sentido.

Desta forma foi possível montar um quadro com a variação de utilização da capacidade no período de análise da projeção de demanda, segue abaixo.

**Tabela 23.** Utilização da Capacidade Instalada

| Utilização Capacidade Instalada  |                           |                    |                           |                    |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| Capacidade<br>Declaração de Rede | Demanda 2013<br>Trens Dia | Utilização<br>2013 | Demanda 2030<br>Trens Dia | Utilização<br>2030 |
| 10                               | 1,3                       | 13%                | 2,0                       | 20%                |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A capacidade do acesso ferroviário atual de bitola estreita, atende com boa margem toda a demanda projetada para movimentação junto ao porto. Não foi necessário considerar nenhuma expansão das linhas e pátios, e também nenhuma alteração no padrão das composições, ou seja, o trem tipo das cargas movimentadas.

## 1.9 Programa de Ações

Finalmente, no capítulo 9 apresenta-se o Programa de Ações que sintetiza as principais intervenções que deverão ocorrer no Porto do Mucuripe e seu entorno para garantir o atendimento da demanda com elevado padrão de serviço. Esse programa de ações pode ser visto na próxima tabela.

**Tabela 24.** Plano de Ações do Porto do Mucuripe

| CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DO MUCURIPE |                                                               |             |      |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|------|-------------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Item                                                        | Descrição da Ação                                             | Emergencial |      | Operacional |      |      |      |      | Estratégico |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                                                             |                                                               | 2014        | 2015 | 2016        | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021        | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
| Melhorias operacionais                                      |                                                               |             |      |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1                                                           | Otimização do uso da retroárea                                | ?           | ✓    |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2                                                           | Implantação do sistema VTMS                                   | ?           | ✓    |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Investimentos portuários                                    |                                                               |             |      |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 3                                                           | Finalização das obras do terminal de passageiros              | ?           | ✓    |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 4                                                           | Melhorias nas vias internas do porto                          | ?           | ✓    |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 5                                                           | Construção do terminal de contêineres e dragagem (fase 1 e 2) | ?           | ✓    | ?           | ✓    |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Gestão portuária                                            |                                                               |             |      |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 6                                                           | Atualização do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ    |             | ?    | ?           | ✓    |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 7                                                           | Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade      | ?           | ✓    |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 8                                                           | Aquisição de áreas do retroporto                              |             |      | ?           | ✓    |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 9                                                           | Programa de treinamento de pessoal                            | ?           | ✓    | ✓           | ?    | ?    | ?    | ?    | ?           | ?    | ?    | ?    | ?    | ?    | ?    | ?    | ?    | ?    |
| Acessos ao Porto                                            |                                                               |             |      |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 10                                                          | Implantação do VLT                                            | ?           | ✓    | ✓           |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 11                                                          | Novo acesso ao Porto                                          | ?           | ?    | ?           | ✓    |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 12                                                          | Duplicação do Anel Viário                                     | ?           | ?    | ?           | ✓    |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 13                                                          | Arco Rodoviário Metropolitano                                 | ?           | ?    | ?           | ✓    |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 14                                                          | Duplicação da CE-085                                          | ?           | ?    | ?           | ✓    |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 15                                                          | Duplicação de trechos da BR-222                               | ?           | ?    | ?           | ?    | ?    | ?    | ?    | ?           | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Investimentos e Ações que Afetarão o Porto                  |                                                               |             |      |             |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 16                                                          | Ferrovia Nova Transnordestina                                 | ?           | ✓    | ✓           |      |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 17                                                          | Transferência da tancagem de Mucuripe para Pecém              |             |      |             |      | ?    | ?    | ✓    |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

|         |               |
|---------|---------------|
| Legenda |               |
| ?       | Preparação    |
| ✓       | Prontificação |

**Legenda**? Preparação |✓ Prontificação |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que o estudo apresentado atendeu aos objetivos propostos, e que o mesmo será uma ferramenta importante no planejamento e desenvolvimento do Porto do Mucuripe.



## 2 INTRODUÇÃO

A dinâmica econômica atual exige que esforços de planejamento sejam realizados no sentido de prover aos setores de infraestrutura as condições necessárias para superar os desafios que lhes vêm sendo impostos, seja no que se refere ao atendimento da demanda, cujas expectativas apontam para a continuidade do crescimento, seja quanto à sua eficiência, fundamental para manter a competitividade do país a qualquer tempo, em particular nos de crise.

Nesse contexto, o setor portuário é um elo primordial, uma vez que sua produtividade é um dos determinantes dos custos logísticos incorridos no comércio nacional e internacional.

Com base neste cenário, foi desenvolvido o Plano Mestre do Porto do Mucuri. Para tanto, inicialmente, caracterizou-se a situação atual do porto. Em seguida, realizou-se uma projeção da demanda de cargas e uma estimativa da capacidade de movimentação de suas instalações, o que resultou na identificação da necessidade de melhorias operacionais, de eventuais novos equipamentos portuários e, finalmente, de investimentos em infraestrutura.

De posse destas informações, é possível identificar as necessidades de investimento e sua pertinência diante das linhas estratégicas traçadas para o porto em um horizonte de 20 anos.

O Plano Mestre envolve, ainda, a análise do modelo de gestão para verificar o equilíbrio econômico/financeiro do porto no futuro.

### 2.1 Objetivos

Durante a elaboração do Plano Mestre do Porto do Mucuri foram considerados os seguintes objetivos específicos:

- Obtenção de um cadastro físico atualizado do porto;
- Análise dos seus limitantes físicos e operacionais;
- Projeção da demanda prevista para o porto em um horizonte de 20 anos;
- Projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento;

- Proposição das melhores alternativas para superar os gargalos identificados, visando a eficiente atividade do porto; e
- Análise do modelo de gestão praticado atualmente pelo porto.

## **2.2 Metodologia**

O presente plano é pautado na análise quantitativa e qualitativa de dados e informações.

O desenvolvimento do plano obedece a uma metodologia empírico-científica, uma vez que, através dos conhecimentos adquiridos a partir da bibliografia especializada (cujas fontes foram preservadas) e também mediante o conhecimento prático dos especialistas que auxiliaram na realização dos trabalhos, foram analisadas informações do cotidiano do porto, assim como dados que representam sua realidade, tanto comercial quanto operacional.

Sempre que possível foram utilizadas técnicas e formulações encontradas na literatura especializada e de reconhecida aplicabilidade à planificação de instalações portuárias.

## **2.3 Sobre o Levantamento de Dados**

Para a realização das atividades de levantamento de dados, diversas fontes e referências foram utilizadas com o objetivo de desenvolver um plano completo e consistente.

Dados primários foram obtidos através de visitas de campo, entrevistas com agentes envolvidos na atividade portuária e, também, através do levantamento bibliográfico – incluindo informações disseminadas na internet.

Dentre os principais dados utilizados, destacam-se os fornecidos pela Autoridade Portuária em pesquisa de campo realizada por equipe especializada, cujo escopo foi a infraestrutura, a administração e as políticas adotadas pelo porto.

Acessou-se informações oriundas da administração do porto como, por exemplo, as contidas no PDZ, o qual demonstra através de plantas da retroárea e dos terminais do porto, como estes últimos e os pátios estão segregados e também fornece uma visão futura destes.

Para a análise das condições financeiras, foram utilizados demonstrativos financeiros da entidade, como os demonstrativos de receitas, complementados com alguns relatórios anuais da gerência do porto disponibilizados pela Autoridade Portuária do Porto do Mucuri.

Trabalhou-se, ainda, com as legislações nacional, estadual e municipal referentes ao funcionamento do porto, bem como com aquelas que tratam de questões ambientais. Abordou-se também os pontos mais importantes que constam nos Relatórios de Impactos Ambientais (RIMA) e nos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) já realizados para projetos na área do porto.

Além disso, através da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), vinculada ao Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), foi possível acessar dados a respeito da movimentação de cargas importadas e exportadas pelo porto desde 1997 até o 2013 – informações que serviram, principalmente, como base para a projeção da demanda ao porto.

Com os dados disponibilizados pela SECEX, foram obtidas informações a respeito dos países de origem e/ou destino das cargas movimentadas e dos estados brasileiros que correspondiam à origem ou ao destino da movimentação das mercadorias.

Considerando os devidos ajustes e depurações destas informações, tais dados foram de suma importância para os estudos sobre a análise de mercado, sobre a projeção da demanda futura e para a análise da área de influência comercial referente à infraestrutura regional.

Em relação às informações sobre os volumes e valores envolvidos nas operações de importação e exportação do porto, além dos dados da SECEX, fez-se uso de informações provenientes da *United Nations Conference on Trade and Development* (UNCTAD) e de dados disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).

A ANTAQ e a Autoridade Portuária do Porto do Mucuri possibilitaram acesso aos dados operacionais relativos ao porto, aos dados de itens inventariados pelo porto e às resoluções que foram consideradas na descrição da gestão portuária e, além, à

base de dados do Sistema de Desempenho Portuário (SDP) concernentes aos anos de 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

Também foram obtidas informações institucionais relacionadas aos portos e ao tráfego marítimo através da ANTAQ e da SEP/PR. Nestas fontes, coletou-se informações gerais sobre os portos e sobre o funcionamento institucional do sistema portuário nacional e, em particular, dados relacionados ao porto estudado.

Empregou-se, ainda, informações extraídas do *site* do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) a respeito da situação atual das rodovias.

Como referências teóricas, foram relevantes alguns estudos relacionados ao tema elaborados por entidades como o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA); Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (CENTRAN); Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); projeto do Sistema Integrado de Portos (Sisportos), denominado Modelo de Integração dos Agentes de Cabotagem (em portos marítimos), do ano de 2006; Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do ano de 2000; e adaptações de livros como o *Environmental Management Handbook*, da *American Association of Port Authorities* (AAPA). Foram utilizadas, também, informações disponibilizadas pelo Ministério dos Transportes.

Além das fontes citadas, outras foram consultadas de forma específica para cada atividade desenvolvida. Estas estão descritas nas seções que se referem às atividades nas quais foram utilizadas.

## 2.4 Estrutura do Plano

O presente documento está dividido em nove capítulos. A seguir é apresentada uma breve descrição do conteúdo de cada um deles:

- **Capítulo 1** – Sumário Executivo;
- **Capítulo 2** – Introdução;
- **Capítulo 3** – Diagnóstico da Situação Portuária: compreende a análise da situação atual do porto, especificando sua infraestrutura e sua posição no mercado portuário e realizando a descrição e a análise da produtividade das operações, do tráfego marítimo, da gestão portuária e dos impactos ambientais;

- **Capítulo 4** – Análise Estratégica: diz respeito à análise dos pontos fortes e pontos fracos do porto, tanto no que se refere ao seu ambiente interno como das ameaças e oportunidades que possui no ambiente competitivo em que está inserido. Também contém sugestões sobre as principais linhas estratégicas para o porto;
- **Capítulo 5** – Projeção da Demanda: apresenta os resultados da demanda projetada por tipo de carga para o porto e a metodologia utilizada para essa projeção;
- **Capítulo 6** – Projeção da Capacidade das Instalações Portuárias e dos Acessos ao Porto: efetua a projeção da capacidade de movimentação das instalações portuárias (detalhadas através das principais mercadorias movimentadas no porto) bem como dos acessos a este, compreendendo os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário;
- **Capítulo 7** – Comparação entre Demanda e Capacidade: procede uma análise comparativa entre a projeção da demanda e da capacidade para os próximos 20 anos, a partir da qual se identificou necessidades de melhorias operacionais, de expansão de superestrutura e de investimentos em infraestrutura para atender à demanda prevista;
- **Capítulo 8** – Modelo de Gestão e Estudo Tarifário: aborda a análise da gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária; e
- **Capítulo 9** – Considerações Finais.





### 3 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA

A descrição da situação atual do porto permite uma análise geral de suas características operacionais bem como sua inserção no setor portuário nacional.

Nesse sentido, a análise diagnóstica tem o objetivo de observar os fatores que caracterizam a atuação do porto bem como destacar os pontos que limitam sua operação.

Para alcançar o objetivo mencionado, foi realizada a coleta e análise de dados relacionados tanto aos aspectos operacionais do porto quanto no que se refere às questões institucionais e comerciais. Dessa forma, foi necessário um levantamento de dados realizado sob duas frentes, a saber:

- Levantamento de campo: compreendeu a busca pelas informações operacionais do porto tais como infraestrutura disponível, equipamentos e detalhamento das características das operações. Além disso, as visitas realizadas buscaram coletar dados a respeito dos principais aspectos institucionais do porto tais como gestão, planejamento e dados contábeis;
- Bancos de dados de comércio exterior e de fontes setoriais: as questões relacionadas à análise da demanda atual do porto bem como aspectos de concorrência foram possíveis através da disponibilização dos dados do comércio exterior brasileiro, bem como da movimentação dos portos, provenientes, respectivamente, da SECEX e da ANTAQ. Por outro lado, a Companhia de Docas do Ceará e a SEP/PR foram as principais fontes setoriais consultadas para a caracterização do porto.

Munidos das principais informações necessárias para a caracterização de todos os aspectos envolvidos na operação e gestão do porto, foi possível abordar pontos como a caracterização geral do porto sob o ponto de vista de sua localização, demanda atual e suas relações de comércio exterior, assim como o histórico de planejamento do porto.

Além disso, o diagnóstico da situação do porto compreende a análise da infraestrutura e das operações, descrição do tráfego marítimo e apresentação dos principais aspectos da gestão ambiental.

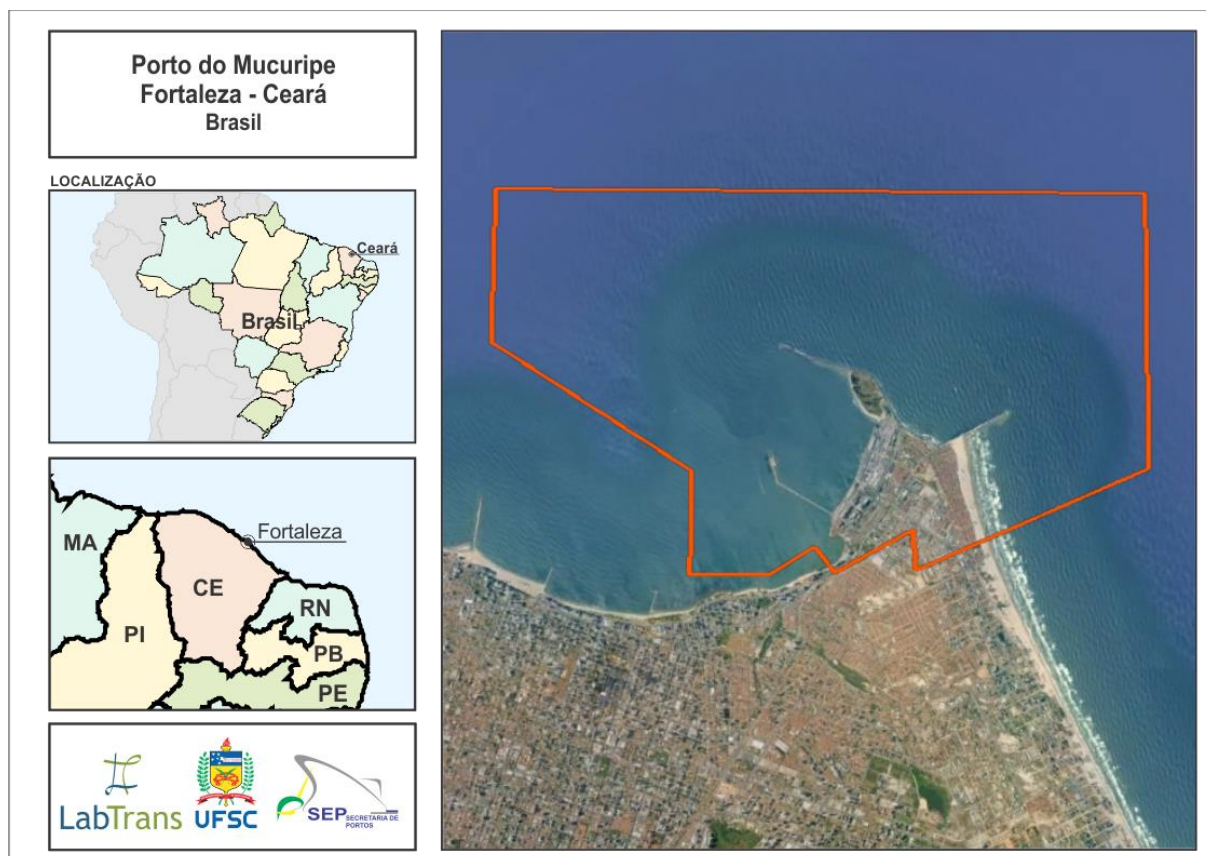
### 3.1 Caracterização do Porto

O Porto do Mucuripe está localizado na enseada de Mucuripe, município de Fortaleza, capital do Estado do Ceará. As coordenadas geográficas do terminal são:

Latitude: 03° 42' 36" S

Longitude: 038° 28' 24" W

A imagem que segue ilustra os limites e a localização do Porto do Mucuripe.



**Figura 55.** Localização do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014); Adaptado por LabTrans

A área do Porto Organizado do Mucuripe é definida pelo Decreto n° 4.333, de 12 de agosto de 2002 e publicado no D.O.U. no dia 13 de agosto de 2002. A área é constituída:

- I - pelas instalações portuárias terrestres e marítimas, delimitadas pela poligonal definida pelos vértices de coordenadas geográficas a seguir indicadas: Ponto A: Latitude 03° 43' 15"S, Longitude: 038° 28' 37"W; Ponto B: Latitude 03° 43' 06"S, Longitude 038° 28' 44"W; Ponto C: Latitude 03° 43' 16"S, Longitude 038° 29' 00"W; Ponto D: Latitude 03° 43' 16"S, Longitude 038° 29' 27"W; Ponto E: Latitude 03° 42' 40"S,

Longitude: 038° 29' 27"W; Ponto F: Latitude 03° 41' 55"S, Longitude 038° 30' 38"W; Ponto G: Latitude 03° 41' 00"S, Longitude 038° 30' 38"W; Ponto H: Latitude 03° 41' 00"S, Longitude 038° 26' 48"W; Ponto I: Latitude 03° 42' 38"S, Longitude: 038° 26' 48"W; Ponto J: Latitude 03° 43' 14"S, Longitude 038° 28' 09"W; Ponto K: Latitude 03° 43' 00"S, Longitude 038° 28' 10"W; Ponto L: Latitude 03° 43' 10"S, Longitude 038° 28' 29"W, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas ro-ro, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e ainda os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Fortaleza, ou sob sua guarda e responsabilidade; e

- II - pela infraestrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a este, até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no inciso I deste artigo, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela Administração do Porto ou por órgão do Poder Público.

### **3.1.1 Breve Histórico do Desenvolvimento do Porto**

O antigo porto localizava-se na região central da cidade, próximo ao Cristo Redentor e à Catedral de Fortaleza. Visando o melhoramento do porto, especialistas analisaram suas condições e propuseram algumas modificações, como a construção de um quebra-mar sobre os recifes do porto e a praia, além de cais ou molhes para a acostagem dos navios. Foi recomendado o aprofundamento do Canal da Barreta, e caso necessário, a destruição de uma parte dos recifes, com isso, a velocidade das correntes aumentaria, evitando o assoreamento do porto.

Sir John Hawkshaw, em 1875, a partir das ideias de Zózimo Barroso e Ch. Neat sugeriu a construção do quebra-mar com 670 metros de comprimento. A sua construção só teve início, posteriormente, no ano de 1887, por motivo de dificuldade para a obtenção da pedra para a obra. No entanto, a ação dos ventos provocou um acúmulo de areia na bacia

abrigada pelo quebra-mar, o que prejudicou a conclusão das obras que em 1887 foram suspensas.

Devido a este contexto, as condições para a utilização do antigo porto tornaram-se muito complicadas para viajantes e o comércio. Em 1908, uma comissão regida por Manoel Carneira de Souza Bandeira iniciou uma análise bastante minuciosa e completa do antigo porto e na Enseada do Mucuri. Foi estudado o regime dos ventos, marés, correntes, areias e levantamentos topo hidrográficos e em 1908 foi publicado um relatório com um projeto de melhoramento do antigo porto.

Em 1918, o Ministro da Viação e de Obras Públicas firmou a necessidade da execução do projeto do engenheiro Souza Bandeira, devido às péssimas e perigosas condições de embarque e desembarque de mercadorias e passageiros no Porto de Fortaleza. No entanto, em consequência da elevação de salários e preços de materiais de construção encontrados na época, a realização do empreendimento se tornou inviável.

Ainda nesse período, foi mencionada a realização de outro plano de melhoramentos mais acessíveis, que satisfizesse a condição de oferecer uma suficiente extensão de cais, bem preparado, até 8 metros de profundidade.

Em 1920, foi aprovado o projeto organizado pela Inspetoria de Portos, através do Decreto nº 14.555. No ano seguinte foi contratada a firma Norton Griffiths para a execução das obras. Estas foram realizadas nos anos de 1922 e 1923, mas em seguida o empreendimento foi suspenso por motivos administrativos diversos.

Através do Decreto nº 23.606, em 20 de Dezembro de 1933, foi outorgada ao Governo do Estado do Ceará a concessão de 60 anos, contados a partir da data de registro do contrato de concessão no Tribunal de Contas da União.

O Decreto nº 504, de 7 de julho de 1938, modificou o Decreto nº 23.606. A partir deste, a localização da construção do porto foi transferida para a Enseada do Mucuri. Assim, no ano de 1939, foram iniciadas as obras para construção do primeiro trecho de cais. Foram construídos 426 metros de cais acostável ao Porto do Mucuri pela Companhia Nacional de Construções Cíveis e Hidráulicas – CIVILHIDRO.

Posteriormente, no ano de 1952, foram construídos os armazéns A-1 e A-2 e, no ano de 1953, ocorreu à atracação do primeiro navio, o Vapor Bahia. Alguns anos após, em 1964, foi construído o armazém A-3 e iniciada a construção da estação de passageiros, do muro de fechamento e do cais de 8 metros de profundidade.



**Figura 56.** Primeiro Navio a Atracar e Obras do Porto

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Em 1968, foi entregue o armazém A-4, a “Estação de Passageiros” e o prolongamento do cais de 10 metros de profundidade. Já em 1980, foi a vez do cais pesqueiro. Em 1982 foi inaugurado o píer petroleiro do porto e em 1984 o armazém A-5.

Em 25 de fevereiro de 1993, o ambiente institucional portuário é inteiramente alterado, devido à aprovação da Lei nº 8.630, que dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias. Assim, foram modificadas as estruturas organizacionais das Companhias Docas. Em 1995 é criado o OGMO – Órgão Gestor de Mão de Obra – no Porto do Mucuripe. Em 1996 é feita a recuperação do mole do Titan.

No ano de 2004, a Companhia Docas do Ceará realiza o aprofundamento das áreas da enseada de 10 metros para 11,5 metros. É a primeira parte da dragagem que será concluída a partir de 2008 com um aprofundamento para até 13 m do calado do porto. Também neste ano inaugura-se a primeira linha comercial regular ligando o porto de Praia, capital do arquipélago do Cabo Verde, ao Mucuripe, em Fortaleza.

No ano de 2007, a obra realizada foi a cortina de contenção no porto, visando conter o enrocamento do cais dando segurança para o prosseguimento da segunda etapa de dragagem.



**Figura 57.** Construção dos Armazéns A-3 e A-4

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.1.2 Obras de Abrigo e Infraestrutura de Cais

#### 3.1.2.1 Obras de Abrigo

O Porto do Mucuri é protegido por um molhe com 1.910 metros de comprimento e que fica ao norte do cais, chamado de molhe Titã. A estrutura é composta de um enrocamento constituído de pedras graníticas, com largura média e cota de coroamento de 7 metros. Esta estrutura data da construção do porto.

Posterior a execução do molhe do Titã, ainda havia o carreamento de sedimentos das correntes, criando um depósito em sua área interna, junto ao molhe de proteção, formando a Praia Mansa. Então, a fim de trazer a tranquilidade requerida para a bacia de evolução, cais comercial e píer petroleiro, foi realizada a obra de prolongamento do molhe principal. Com projeção de inflexão para oeste em trecho final foi concluída com o auxílio de estudos dos laboratórios de hidráulica de NEYRPIC e de GRENOBLE, na França, realizados em colaboração com o antigo 4º Distrito de Portos, Rios e Canais.

A partir dos estudos elaborados em parceria com a França foi sugerida a construção do molhe do Titanzinho com aproximadamente 1.000 metros de comprimento, largura de 6 metros e cota de coroamento de 7 metros. A estrutura é do tipo enrocamento, formada por pedras e rochas de até 10 toneladas.

A figura a seguir indica os molhes do Porto do Mucuri.





**Figura 58.** Obras de Abrigo do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

Além destas obras, ainda existem outras de menor importância ao longo da costa de Fortaleza, mas que auxiliam no controle dos processos erosivos e de assoreamento. Cita-se o quebramar Hawkshaw, com direção nordeste, que serve de proteção a uma marina particular, os espigões ao longo das praias de Iracema, Formosa e Pirambu, com direção nordeste.

### 3.1.2.2 Infraestrutura de Cais

As instalações de acostagem do Porto do Mucuripe são compostas por um cais linear e um píer. A figura a seguir identifica os berços que compõem o Porto do Mucuripe.



**Figura 59.** Identificação dos Berços do Porto do Mucuripe

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

#### 3.1.2.2.1 Cais Comercial

O cais contínuo é chamado de cais comercial e possui 1.080 metros de extensão, sendo dividido em três trechos, que serão descritos a seguir.

O trecho 1 foi construído em meados da década de 50. O mesmo tem 426 metros de comprimento e uma plataforma de cais com largura de 7 metros, sendo composto pelos berços 101 e 102, referentes aos cabeços 1 a 15.

A figura a seguir ilustra o trecho 1 do cais comercial do Porto do Mucuripe.



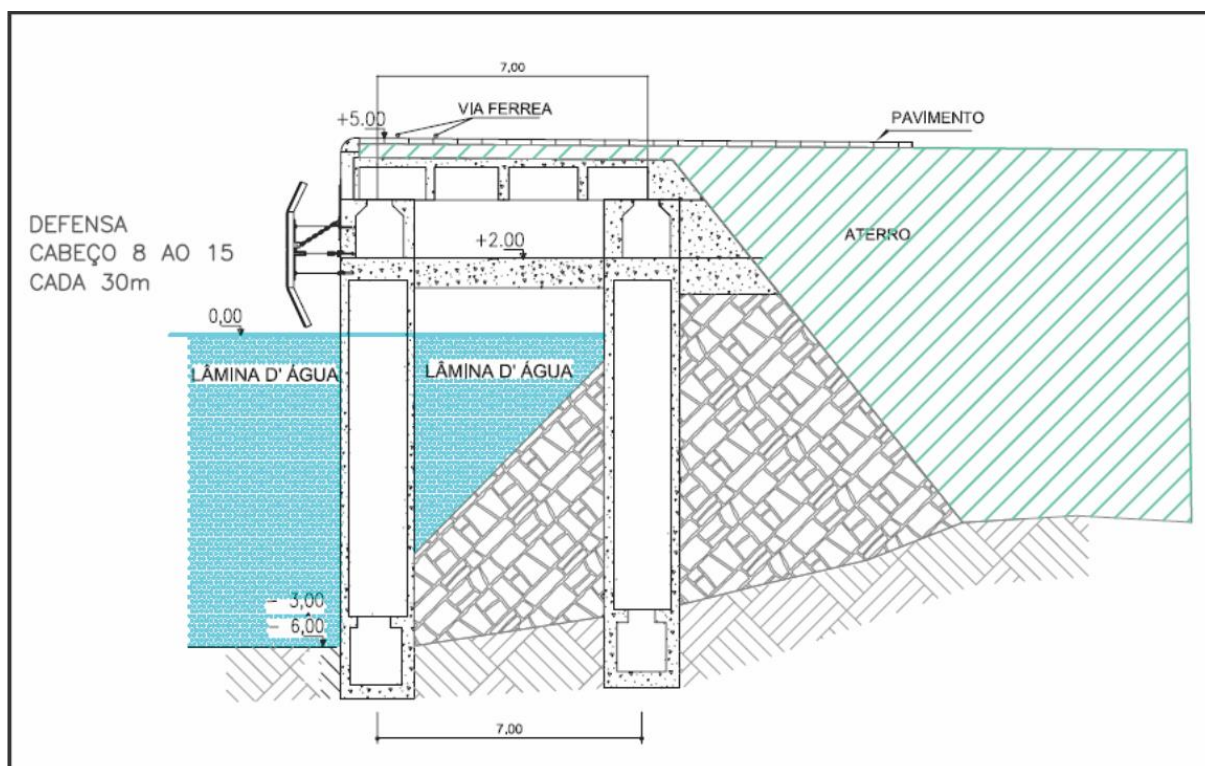
**Figura 60.** Trecho 1 – berços 101 e 102 - do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014)

O pavimento deste trecho é em paralelepípedo assentado sobre camada de solo de aproximadamente 50 cm. A estrutura do trecho é composta por laje de concreto alveolar assentada sobre vigas longarinas apoiadas sobre duas linhas paralelas, distantes 7 metros entre si, de tubulões preenchidos com concreto armado de diâmetro de 1,60 metros espaçados a cada 10 metros. O aterro da retroárea é contido por um enrocamento de pedras. A capacidade de sobrecarga do trecho é de 3,5 t/m<sup>2</sup>.

A figura a seguir ilustra a estrutura do trecho 1.





**Figura 61.** Corte Esquemático do Trecho 1 do Porto do Mucuri

Fonte: PDZ (2010)

O trecho 2 foi construído em meados da década de 1960, possuindo 690 metros de comprimento e plataforma de cais com largura de 7 metros. Este trecho abriga os berços 103, 104 e 105. Já o trecho 3 foi construído na década de 1970, possuindo 350 metros de comprimento e plataforma com 30 metros de largura. Neste trecho está localizado o berço 106, que é considerado como pertencente ao berço 105 nos controles de operação. Nestes dois segmentos estão localizados os cabeços 15 a 38.

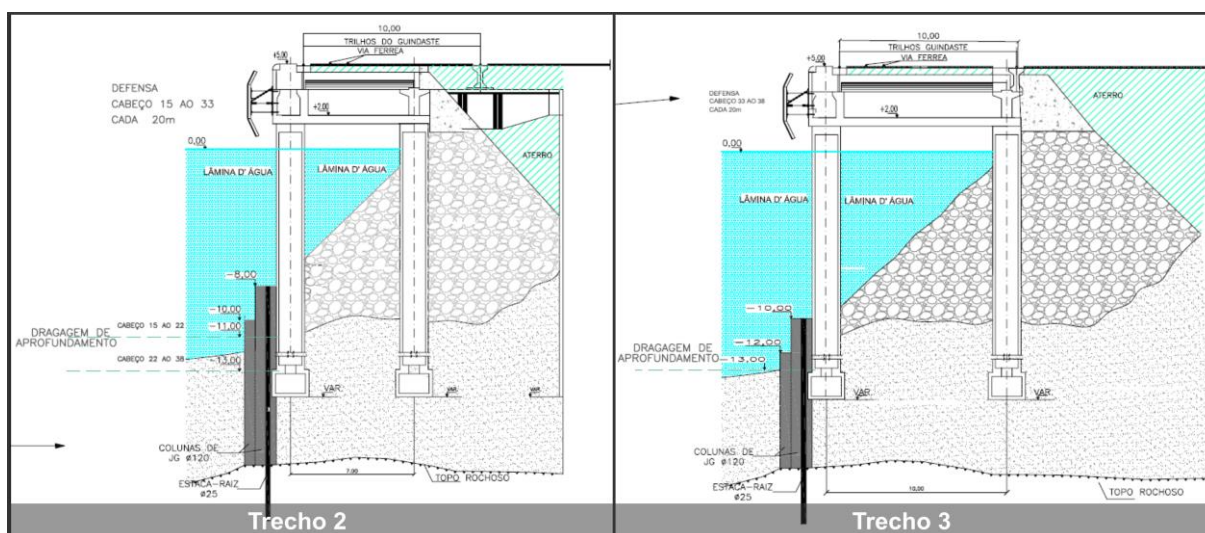
A figura a seguir ilustra o trecho 2 do cais comercial do Porto do Mucuri.



**Figura 62.** Trecho 2 – Berços 103, 104 e 105 - do Porto do Mucuri

Fonte: LabTrans (2014)

Neste trecho o pavimento é constituído de blocos intertravados assentados sobre uma camada de solo de aproximadamente 50 cm. A estrutura do cais é composta por vigas transversinas de concreto armado assentadas sobre vigas longarinas. Algumas dessas vigas são protendidas como maneira de reforçar a estrutura. As vigas se apoiam sobre duas linhas paralelas, distanciadas em 7 metros (10 metros no caso do trecho 106), de tubulões de diâmetro de 1,60 metros e preenchidos com concreto distanciados de 10 metros. Em 2006 foi construída uma cortina de contenção do enrocamento defronte a este trecho, visando o aprofundamento do nível d'água na frente da atracação. A cortina possui dimensões de 18 x 28 x 15 metros. A sobrecarga admitida no trecho é de 5 t/m<sup>2</sup>. A figura a seguir apresenta um corte esquemático dos trechos descritos.



Fonte: PDZ (2010)

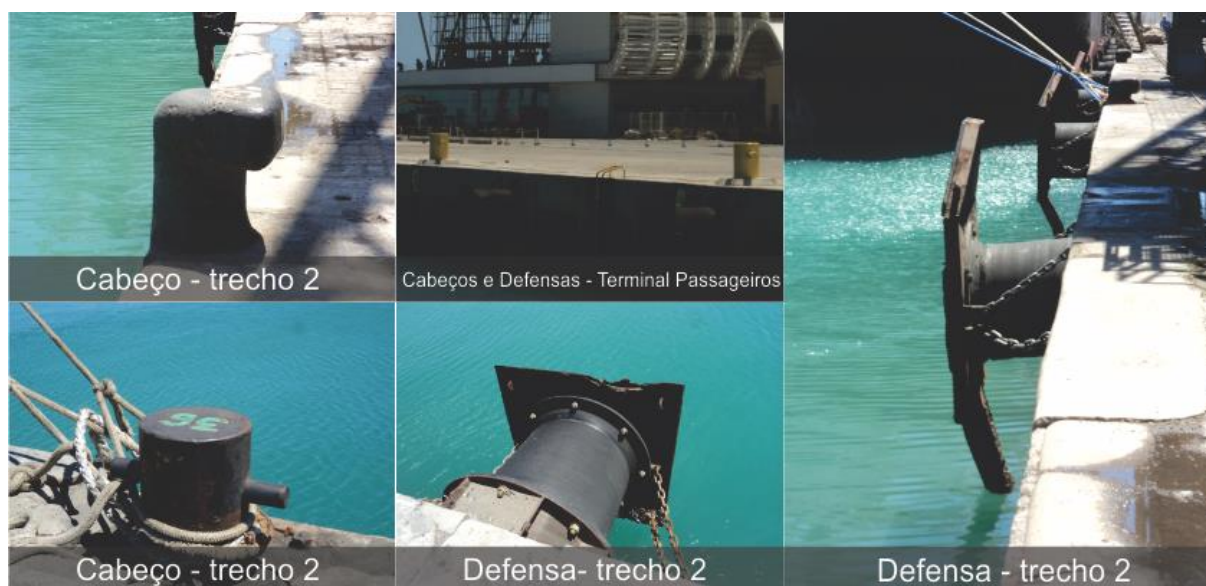
A profundidade no cais comercial varia de 3,60 metros até 10 metros. Quanto as defensas do Cais Comercial, elas foram instaladas em 1997 e dimensionadas para navios de até 50.000 TPB. Os cabeços e defensas estão posicionados juntos ao alinhamento dos tubulões, sendo que a transmissão de esforços à estrutura ocorre por um sistema de pórtico. As características das defensas do cais comercial estão expostas na tabela a seguir.

**Tabela 25.** Características das Defensas do Cais Comercial do Porto de Mucuri

| Berço       | Tipo de defensas                                                      |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 101         | Pneu de trator                                                        |
| 102         | 7 defensas axiais com painel metálico (1,5 x 1,5 m) a cada 30 metros  |
| 103/104/105 | 33 defensas axiais com painel metálico (1,5 x 1,5 m) a cada 20 metros |

Fonte: PDZ (2010)

A figura a seguir ilustra as defensas e cabeços do Cais Comercial.

**Figura 64.** Defensas e Cabeços do Porto do Mucuri

Fonte: LabTrans (2014)

O Porto do Mucuri ainda dispõe de um Cais Pesqueiro, que é utilizado por embarcações de pequeno porte, utilizadas na pesca. O comprimento total do cais é de 210 metros, a largura é de 20 metros e a profundidade varia de 3 a 5 metros.

### 3.1.2.2.2 Píer Petroleiro

O píer petroleiro do Porto do Mucuri foi construído na década de 1980 e abriga os berços 201 e 202. Estes berços possuem comprimento de 250 metros e largura de 28 metros. As profundidades são de 11,5 metros no berço interno e 12 metros no externo.

O píer é ligado a terra por meio de uma ponte de acesso, que possui 853 metros de comprimento. A ponte é dividida em uma dutovia, que possui 4,40 metros para tubulação e interliga o píer à uma fábrica de margarina e a distribuidoras de petróleo e derivados, e uma rodovia com 3,60 metros de faixa de rolamento. De acordo com o PDZ de 2010 a faixa de rolamento comporta com segurança apenas a passagem de um veículo de passeio ou de manutenção por vez. A figura a seguir ilustra o píer petroleiro do Porto do Mucuri.

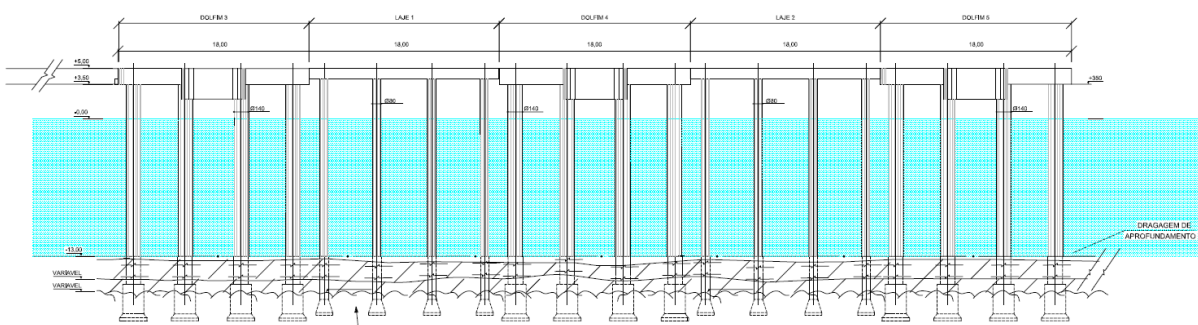




**Figura 65.** Píer Petroleiro do Porto do Mucuri

Fonte: CDC (2014)

A estrutura dos berços 201 e 202 é composta por uma plataforma de laje em concreto armado com 90 x 28 metros, dividida em 5 módulos, com 18 x 28 x 1,5 metros. Os módulos 1, 3 e 5 são assentados sobre tubulões de diâmetro de 1,40 metros. Já os módulos 2 e 4 são assentados sobre tubulões de diâmetro de 0,80 metros. Existem 3 dólfins de amarração – dois deles localizados na ponte e outro no mar. Os módulos 1, 3 e 5 também se caracterizam como dólfins e recebem os cabeços e defensas. A capacidade de sobrecarga nestes berços é de 2 t/m<sup>2</sup>. A figura a seguir mostra o corte transversal esquemático dos berços 201 e 202.



**Figura 66.** Corte Transversal Esquemático - Berços 201 e 202 - do Porto do Mucuri

Fonte: PDZ (2010)

No píer as defensas são do tipo axial com painel metálico de 2 x 2 metros e estão localizadas nos módulos 1, 3 e 5, a cada 36 metros. Os cabeços estão nos dólfins de amarração e possuem capacidade para 150 tf. Apesar destas características, o berço 201 é autorizado pela Capitania dos Portos do Ceará a operar com navios limitados a 40.000 TPB.

### 3.1.2.2.3 Terminal de Passageiros

O novo terminal de passageiros do Porto do Mucuri foi construído na Praia Mansa e entrou em operação em junho de 2014. As obras foram realizadas com recursos do PAC COPA e totalizaram um investimento de R\$ 205 milhões. A capacidade do terminal é de 4.500 passageiros por turno.

O cais permite a atracação de navios cruzeiros com 350 metros de extensão e profundidade de atracação de 13 metros. Além disso dispõe de instalações completas para embarque, desembarque e trânsito de passageiros, como armazém de bagagens, sala para órgãos fiscalizadores, estacionamento externo com 200 vagas para automóveis e 40 vagas para ônibus, bares, restaurantes e lojas de conveniência. O prédio da estação poderá ser adaptado para a realização de eventos como exposições de arte ou lançamentos de livros.

Também está inclusa no projeto retroárea com 40.000 m<sup>2</sup> que servirá para armazenagem de contêineres e que operará durante a baixa estação dos cruzeiros.

A figura a seguir ilustra o terminal de passageiros.



**Figura 67.** Terminal de Passageiros do Porto do Mucuri

Fonte: LabTrans (2014)

### 3.1.3 Infraestrutura de Armazenagem e Equipamentos Portuários

A seguir são apresentadas a infraestrutura de armazenagem e os equipamentos portuários disponíveis às operações do Porto do Mucuri.

### 3.1.3.1 Instalações de Armazenagem

As instalações de armazenagem do Porto do Mucuri são compostas por armazéns, pátios, silos e tanques.

#### 3.1.3.1.1 Armazéns

O Porto do Mucuri dispõe de oito armazéns, os quais estão expostos na imagem a seguir. Na imagem também é possível identificar o galpão utilizado para vistorias da Receita Federal.



**Figura 68.** Localização dos Armazéns do Porto do Mucuri

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

O porto dispõe de quatro armazéns, paralelos aos berços, denominados A-1, A-2, A-3 e A-4. Os armazéns recebem a numeração de acordo com o berço de atracação localizado em área contígua. Os referidos armazéns possuem 6.000 m<sup>2</sup>, com dimensões de 150 x 40 metros. A tabela a seguir sintetiza as informações dos armazéns localizados na linha de cais.

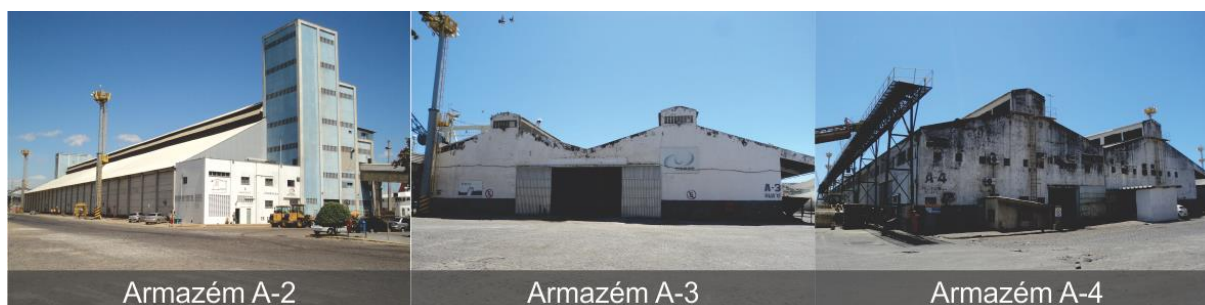
**Tabela 26.** Características dos Armazéns do Porto do Mucuri

| Armazém | Ano de construção | Carga Armazenada      | Capacidade Estática (t) |
|---------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| A-1     | 1952              | Trigo e milho         | 30.000                  |
| A-2     | 1952              | Trigo e milho         | 45.000                  |
| A-3     | 1964              | Granel sólido vegetal | 30.000                  |
| A-4     | 1967              | Fertilizantes         | 20.000                  |

Fonte: PDZ (2010); Elaborado por LabTrans

Os armazéns A-1 e A-2 estão arrendados a terceiros. Os armazéns A-3 e A-4 apresentam bom estado de conservação e sua estrutura é do tipo pórtico duplo de concreto

armado. A figura a seguir mostra os armazéns localizados mais próximos do cais do Porto do Mucuripe.



**Figura 69.** Armazéns do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Além destes, o porto ainda conta com três armazéns, denominados: C-5, removível e lonado. O armazém estruturado removível possui 3.000 m<sup>2</sup> e foi construído entre 2011 e 2012. O armazém C-5 possui aproximadamente 6.000 m<sup>2</sup>, é destinado a armazenagem de carga geral e granel sólido, com capacidade estática de armazenagem de 30.000 toneladas, e também foi construído em 2011. Já o armazém lonado possui aproximadamente 4.000 m<sup>2</sup>.

A figura a seguir ilustra o armazém lonado.



**Figura 70.** Armazém Lonado do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Por fim, dentro da estrutura chamada de Galpão está localizada a área refrigerada de armazenagem. No local existem duas câmaras frigoríficas, com salas climatizadas, câmara fria e laboratório funcionando 24 horas todos os dias. As salas climatizadas possuem 102 m<sup>2</sup> cada uma e a temperatura mínima é de 0°C. Existem duas câmaras frias uma com 16 m<sup>2</sup> e temperatura mínima de -20°C e outra com 17 m<sup>2</sup> e temperatura mínima de 0°C. Os laboratórios possuem 23 m<sup>2</sup> cada um e a temperatura mínima destes é de 0°C. O Galpão ainda conta com uma área de 1.756 m<sup>2</sup> destinados a armazenagem de carga geral e 2.090 m<sup>2</sup>



destinados ao Centro Vocacional Tecnológico (CVT) – projeto de responsabilidade social desenvolvido pela Companhia Docas do Ceará.

### 3.1.3.1.2 Pátios

De acordo com o PDZ (2010), o Porto do Mucuripe dispõe de diversos pátios utilizados para a armazenagem de cargas. Porém, a remodelagem que foi realizada nestes locais de armazenagem dividiu os pátios em apenas duas áreas. A área total de armazenagem dos pátios é superior a 100.000 m<sup>2</sup>. O pavimento dos pátios é em paralelepípedos.

As cargas armazenadas variam de acordo com a demanda do porto, ora destinados a contêineres, ora destinados a carga geral. Nos pátios existem 500 tomadas *reefers*, para atender os contêineres refrigerados.

Os pátios são representados na imagem a seguir.



**Figura 71.** Pátios do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014) e LabTrans (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.1.3.1.3 Silos

As características dos silos utilizados para armazenagem no Porto do Mucuripe são descritas na tabela que segue.

**Tabela 27.** Características dos Silos do Porto do Mucuri

| Empresa                       | Área Ocupada          | Característica                                                              | Capacidade Estática total | Velocidade Nominal de Recepção | Carga Armazenada |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------|
| <b>Moinho Dias Branco</b>     | 9.600 m <sup>2</sup>  | 2 baterias de silos verticais                                               | 80.000 t                  | 300 t/h                        | Trigo em grãos   |
| <b>Grande Moinho Cearense</b> | 11.960 m <sup>2</sup> | Silo vertical com 16 células e 5 entre-células                              | 50.000 t                  | 100 t/h                        | Trigo em grãos   |
| <b>Moinho J. Macedo</b>       | 11.960 m <sup>2</sup> | 1 silo vertical com 12 células e 5 entre-células, além de 1 silo horizontal | 50.000 t                  | 200 t/h                        | Trigo em grãos   |

Fonte: PDZ (2010); Elaborado por LabTrans.

Os silos podem ser visualizados na imagem a seguir.

**Figura 72.** Silos do Porto do Mucuri

Fonte: Google Earth e LabTrans; elaborado por LabTrans

### 3.1.3.1.4 Tanques

No total, são 42 tanques com capacidade de armazenagem estimada em 123.000 toneladas. A figura a seguir ilustra a localização dos tanques das empresas instaladas nas proximidades do porto.





**Figura 73.** Tanques de Armazenagem do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir sintetiza a capacidade de armazenagem destes tanques.

**Tabela 28.** Características dos Tanques Próximos ao Porto do Mucuripe

| Empresa                 | Produto          | Capacidade Armazenagem |
|-------------------------|------------------|------------------------|
| <b>LubNor</b>           | GLP              | 3.150 t                |
| <b>Nacional Gás</b>     | GLP              | 2.040 t                |
| <b>Liquigás</b>         | GLP              | 720 t                  |
| <b>BR Distribuidora</b> | Outros derivados | 61.781 m <sup>3</sup>  |
| <b>Shell</b>            | Outros derivados | 24.480 m <sup>3</sup>  |
| <b>COSAN</b>            | Outros derivados | 23.105 m <sup>3</sup>  |
| <b>Petrolusa</b>        | Outros derivados | 565 m <sup>3</sup>     |

Fonte: PDZ (2010); Elaborado por LabTrans

Existe intenção das autoridades e empresas em deslocar o parque de tancagem para Pecém, em função da maior disponibilidade de espaços e do risco envolvendo a

movimentação de caminhões tanque nas proximidades da área de armazenagem e na área urbana de Fortaleza, assim como em transferir a LubNor.

### 3.1.3.2 Equipamentos Portuários

#### 3.1.3.2.1 Equipamentos de Cais

O Porto do Mucuripe não dispõe de equipamentos próprios, sendo que todos os equipamentos utilizados nas operações pertencem à iniciativa privada.

Os equipamentos de cais utilizados no Porto do Mucuripe são dois portalinos, com capacidade de 300 t/h que operam apenas no berço 103. A movimentação de fertilizantes ocorre através de um guindaste canguru de 10 toneladas com *grab*. As movimentações de granéis sólidos e contêineres são realizadas por dois guindastes MHC com capacidade de 100 toneladas cada. Os equipamentos podem ser visualizados na imagem a seguir.



**Figura 74.** Equipamentos de Cais do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Ainda existe uma correia transportadora que interliga os moinhos com a área de cais. Este equipamento pode ser visualizado na imagem a seguir.



**Figura 75.** Correia Transportadora do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

### 3.1.3.2.2 Equipamentos de Retroárea

Em relação aos equipamentos de retroárea, realizam as movimentações no Porto do Mucuripe dez empilhadeiras do tipo *reach stackers*. Ainda existem pelo menos 25 empilhadeiras do tipo *top loader*. A imagem a seguir ilustra os equipamentos de retroárea.



**Figura 76.** Equipamentos de Retroárea do Porto do Mucuripe

Fonte: LabTrans (2014)

Ainda é importante destacar o sistema dutoviário do porto que serve ao transporte de petróleo e seus derivados, utilizados para movimentação de embarque e desembarque



realizadas pelas distribuidoras. Pelo sistema de dutovias também acontece a importação de óleo vegetal para a fábrica de margarina.

As dutovias possuem diâmetro de 6" a 20" e pertencem parte à CDC e outra parte a terceiros.

### 3.1.4 Serviços

O sistema de abastecimento de energia elétrica do Porto do Mucuri é composto por seis subestações e um centro de medição, alimentados por uma rede primária em 13.800 Volts. A carga total instalada é de 2.400 KVA, havendo a divisão do sistema em três subestações interligadas em um cinturão para garantir o abastecimento em caso de falha no sistema.

O abastecimento de água é responsabilidade da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará – CAGECE. O porto também dispõe de três reservatórios de água, sendo dois subterrâneos com capacidade de 500 m<sup>3</sup> cada, e outro reservatório elevado, com capacidade de 100 m<sup>3</sup>. Estes reservatórios estão localizados na retaguarda do Moinho Cearense, totalizando a capacidade de armazenamento em 1.100 m<sup>3</sup>.

A distribuição da água no terminal ocorre através de tubulações com diâmetros de 200 mm (inicial) e 150 mm (final). Existem vinte pontos de abastecimento de água em toda a extensão do cais comercial e do píer petroleiro.

A rede de drenagem pluvial do Porto do Mucuri cobre toda a área portuária, através de um sistema subterrâneo com aproximadamente 8.400 metros de extensão. A rede é composta por tubulação com diâmetros entre 0,40 e 1,0 metros, conectando-se a galerias existentes no cais que lançam as águas ao mar.

Os tratamentos dos resíduos sanitários são realizados através de fossas sépticas e sumidouros, já que a cidade de Fortaleza não dispõe de sistema de coleta de esgotos na região do porto.

### 3.1.5 Acesso Aquaviário

#### 3.1.5.1 Canal de Acesso

O acesso aquaviário ao Porto do Mucuri encontra-se mostrado na carta náutica DHN-701.

O canal de acesso tem cerca de 3.500 m de extensão e 160 m de largura. Trata-se de um canal retilíneo que conduz diretamente à bacia de evolução, demarcado por doze boias luminosas.

O calado máximo recomendado no canal de acesso, com recursos da preamar, é de 10,8 m e a velocidade máxima permitida é de 10 nós. Não são permitidos cruzamentos no canal de acesso.

### 3.1.5.2 Fundeadouros

Há 7 fundeadouros para as embarcações que demandam Mucuripe. Esses fundeadouros estão mostrados nas próximas tabelas.

**Tabela 29.** Fundeadouros 1 a 4

| Fundeadouro | Propósito                                                       | Área                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nº 1        | Navios com mais de 7 metros (22,97 pés) de calado               | Círculo de 0,3 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°41,74' S e Long. 038°30,31' W                                                                                                                                 |
| Nº 2        | Navios de mais de 2.000 AB, com calado até 7 metros (22,97 pés) | Círculo de 0,3 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°42,13' S e Long. 038°29,78' W                                                                                                                                 |
| Nº 3        | Embarcações de 200 a 2.000 AB                                   | Círculo de 0,2 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°42,47' S e Long. 038°29,41' W                                                                                                                                 |
| Nº 4        | Embarcações de apoio marítimo e portuário                       | Proximidades ponto de coordenadas Lat. 03°42,35' S e Long. 038°28,46' W. As embarcações devem utilizar uma área centrada no ponto acima e terem atenção para não interferir com as manobras realizadas na bacia de manobra do porto. |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará

**Tabela 30.** Fundeadouros 5 a 7

|      |                                                          |                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nº 5 | Embarcações pesqueiras com propulsão mecânica            | Delimitada pelas coordenadas:<br>Lat. 03°42,79'S e Long. 038°29,00'W<br>Lat. 03°43,25'S e Long. 038°29,45'W<br>Lat. 03°43,18'S e Long. 038°29,03'W                                        |
| Nº 6 | Embarcações pesqueiras sem propulsão mecânica            | Delimitada pelas coordenadas:<br>Lat. 03°43,00'S e Long. 038°29,46'W<br>Lat. 03°43,25'S e Long. 038°29,45'W<br>Lat. 03°43,25'S e Long. 038°29,00'W<br>Lat. 03°43,00'S e Long. 038°29,12'W |
| Nº 7 | Embarcações com calado maior do que 9 metros (29,53 pés) | Círculo de 0,3 milhas náuticas de raio, centrado na posição de Lat. 03°41,00' e Long. 038°28,00' W                                                                                        |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará

### 3.1.5.3 Bacia de Evolução

A bacia de evolução tem 610 m de largura e profundidade variando entre 13,3 e 14 m, sendo protegida por um molhe de 1.910 m de comprimento.

### 3.1.5.4 Dimensões Máximas e Calados Máximos Recomendados

A profundidade dos berços, assim como as dimensões e porte bruto máximos dos navios encontram-se mostrados na tabela a seguir.

**Tabela 31.** Berços e Dimensões Máximas dos Navios

| Berço      | Profundidade (m) | TPB (t) | Comprimento (m) | Boca (m) |
|------------|------------------|---------|-----------------|----------|
| <b>102</b> | 5 a 7            | 50.000  | 232             | 40       |
| <b>103</b> | 10,1 a 11,5      | 50.000  | 250             | 40       |
| <b>104</b> | 13               | 70.000  | 330             | 40       |
| <b>105</b> | 13               | 70.000  | 330             | 40       |
| <b>201</b> | 13               | 50.000  | 222             | 33       |
| <b>202</b> | 13               | 70.000  | 222             | 33       |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará; Adaptado por LabTrans

Em função das profundidades dos berços os calados máximos neles recomendados são os seguintes.



**Tabela 32.** Calados Máximos Recomendados

| Berço | Calado (m) |
|-------|------------|
| 103   | 10,3       |
| 104   | 10,8       |
| 105   | 10,8       |
| 201   | 10,4       |
| 202   | 10,4       |

Fonte: NPPC Capitania dos Portos do Ceará; Adaptado por LabTrans

### 3.1.6 Acessos Rodoviários

O diagnóstico do acesso rodoviário do Porto do Mucuripe foi dividido em três etapas:

- Conexão com a hinterlândia;
- Entorno do Porto do Mucuripe; e
- Intraporto.

Na análise da conexão com a hinterlândia foi utilizada a metodologia contida no *Highway Capacity Manual* (HCM) do ano 2000, desenvolvida pelo Departamento de Transportes dos Estados Unidos, a qual é usada para analisar a capacidade e o nível de serviço de sistemas rodoviários. São apresentados os níveis de serviço atual para cada uma das rodovias analisadas, através da utilização de um indicador regional e/ou nacional, em função da projeção de demanda do porto.

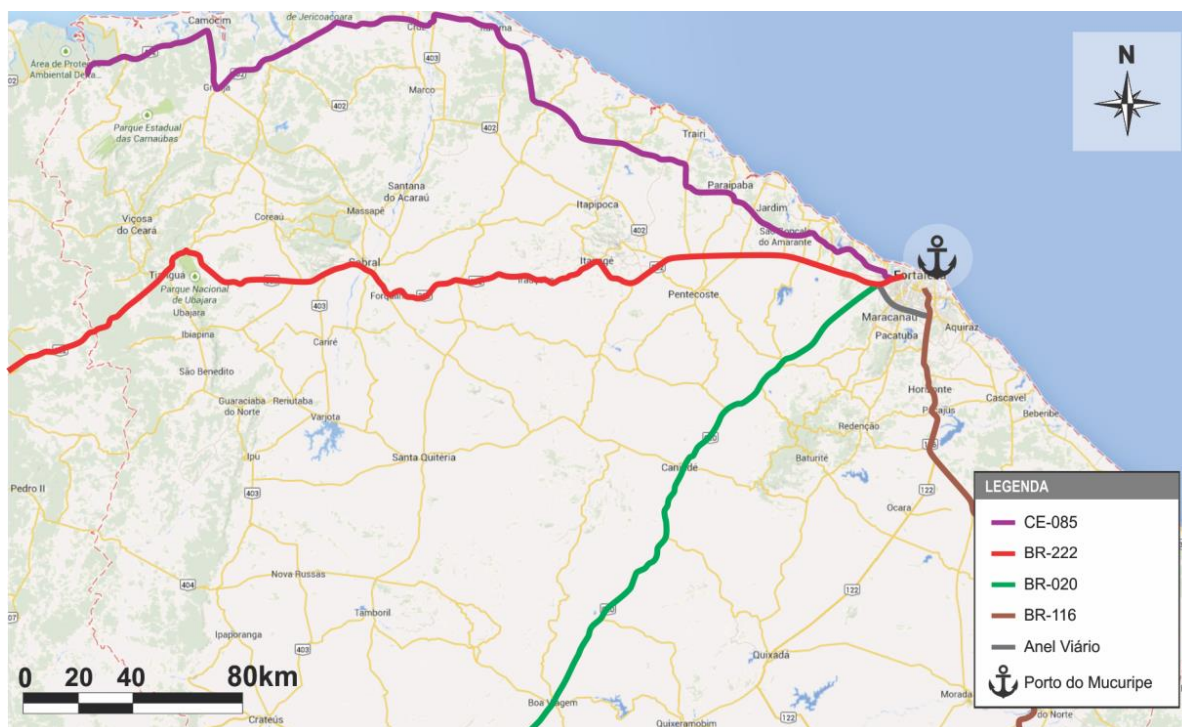
Na análise do entorno portuário foram coletadas informações junto às autoridades competentes (prefeitura, autoridade portuária, agentes privados, etc.) por meio de visita de campo realizada na cidade e no Porto do Mucuripe. Além disso, realizou-se um diagnóstico atual e futuro com os condicionantes físicos, gargalos existentes, obras previstas, e proposições de melhorias futuras.

Por fim, na análise intraporto realizou-se coleta de informações junto à autoridade portuária, operadores e arrendatários. Com base nessas informações foi realizada a análise da disposição das vias internas do Porto relacionadas com as operações. Do mesmo modo, são propostas melhorias futuras em termos qualitativos.

#### 3.1.6.1 Conexão com a Hinterlândia

O Porto do Mucuripe tem como principais rodovias para a conexão com sua hinterlândia as rodovias federais BR-116, BR-222, BR-020 e a estadual CE-085. O anel viário

de Fortaleza, também, é de grande importância para a conexão entre as rodovias principais e o acesso ao porto. A figura a seguir ilustra os trajetos das principais rodovias até o porto.



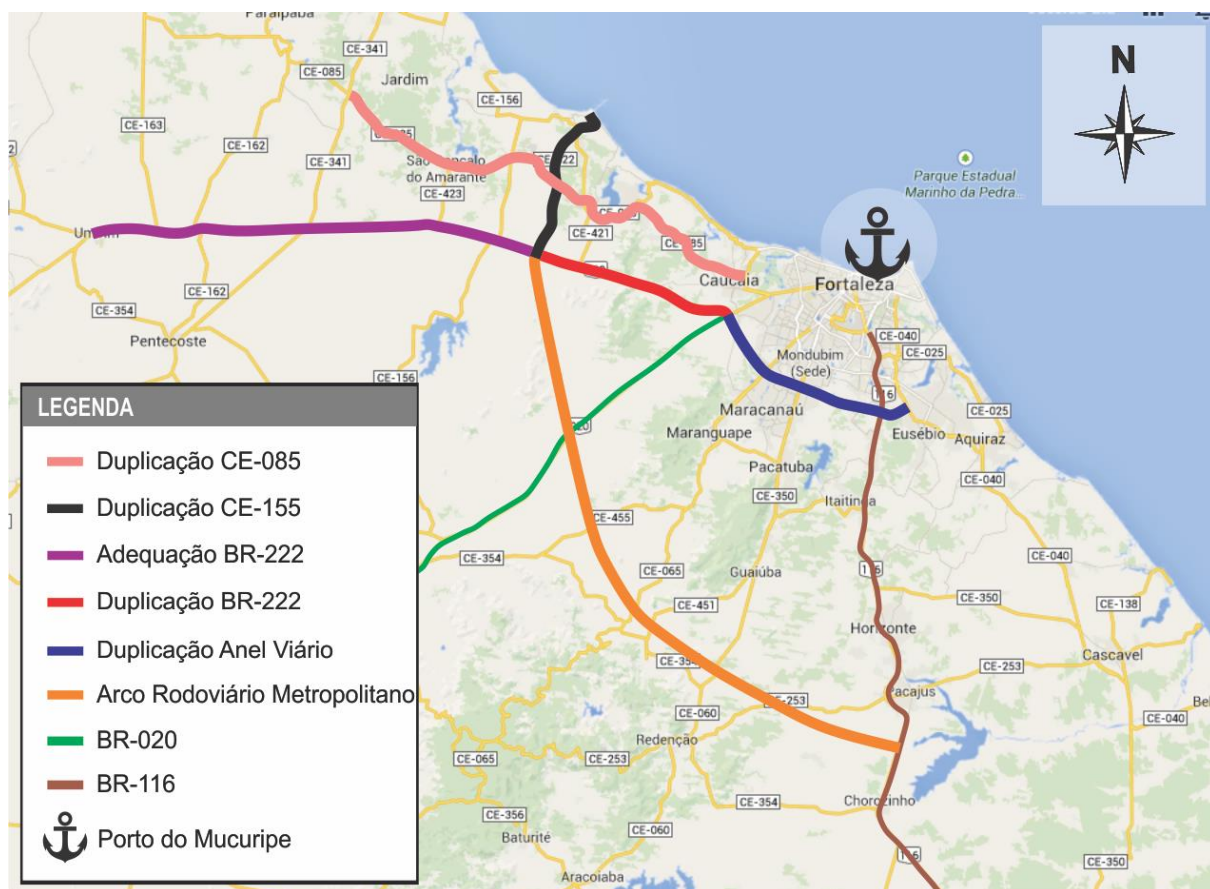
**Figura 77.** Conexão com a Hinterlândia do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Existem alguns empreendimentos em execução ou em fase de projeto para o melhoramento dos acessos ao porto. Esses projetos irão aliviar o tráfego em algumas rodovias, melhorar a trafegabilidade em outras e, principalmente, favorecer a logística de transportes da região.

Os projetos que estão em estágio de obras são: a duplicação do Anel Viário, a duplicação da CE-085 entre as cidades de Caucaia/CE e Paracuru/CE e a adequação da BR-222 entre o acesso ao Terminal Portuário do Pecém e a cidade de Sobral/CE. Encontra-se em estágio de ação preparatória a duplicação da BR-222 da cidade de Caucaia até o acesso ao porto e em licitação a duplicação da atual CE-155, ligando a BR-222 ao porto.

Outra obra de grande importância para a região, ilustrada na figura a seguir, é a do Arco Rodoviário Metropolitano que liga as principais rodovias federais e estaduais que chegam a Fortaleza, sendo elas: BR-116, BR-020, BR-222, CE-060 e CE-065. Todos esses empreendimentos serão detalhados no item 3.5 deste capítulo.

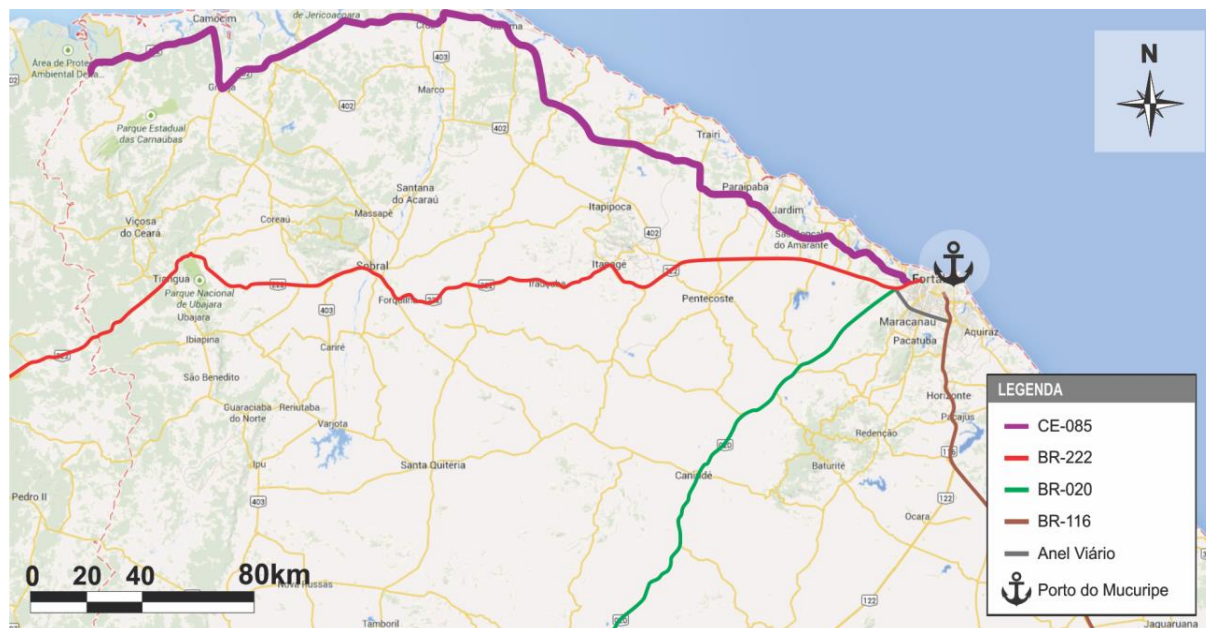


**Figura 78.** Obras de Grande Importância para a Hinterlândia

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.1.6.1.1 CE-085

A CE-085 é uma rodovia do Estado do Ceará, é conhecida por Rodovia Estruturante ou Rota do Sol Poente. A via possui aproximadamente 390 quilômetros de extensão, com início na cidade de Caucaia/CE e término na divisa dos estados de Ceará e Piauí. Todo o trecho está sob administração pública. Na figura a seguir está ilustrado o traçado da rodovia.

**Figura 79. CE-085**

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Atualmente, estão sendo realizadas obras de duplicação e reforma na rodovia. O trecho em obra corresponde entre a Região Metropolitana de Fortaleza e a cidade de Paracuru/CE, no Litoral Oeste.

Estão sendo duplicados 62 quilômetros, com investimento total de 108 milhões de reais. Os recursos para a obra são originários do Tesouro Estadual, através da Secretaria de Turismo do Estado (Setur), e do financiamento internacional viabilizado pelo Banco Andino, uma instituição financeira voltada para projetos de desenvolvimento, que é formada por governos de diferentes países da América Latina e sediada na Venezuela.

A obra foi dividida em três lotes, sendo eles:

- Trecho 1: entre a cidade de Caucaia e a Ponte sobre o Rio Cauípe, com 21,86 quilômetros de extensão;
- Trecho 2: conhecido por contorno do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), com 12,56 quilômetros de extensão;
- Trecho 3: entre o Variante da Refinaria e o entroncamento com a CE-341, com 27,84 quilômetros de extensão.





**Figura 80.** Trechos em Obras - CE-085

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Nos trechos em que a rodovia não se encontra em obras, ela possui pista simples. Tanto a pavimentação quanto as sinalizações estão em estado regular de conservação e os acostamentos, quando existentes, então em estado precário.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a CE-085 no Estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

**Tabela 33.** Condições CE-085

| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 159 km   | Regular      | Regular   | Regular     | Ruim      |

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

Porém, vale destacar que o relatório da CNT aborda a rodovia de uma maneira geral, sem maiores considerações a respeito de seus trechos mais críticos.

Atualmente, os trechos mais críticos da rodovia, próximo ao Porto do Mucuri, são identificados nos locais em obras de duplicação. Principalmente nos entroncamentos com outras vias.

### 3.1.6.1.2 BR-222

A BR-222 é uma rodovia federal que possui 1.841 quilômetros de extensão, com início na cidade de Marabá/PA e término na cidade de Fortaleza/CE. Além de Fortaleza, a

rodovia passa por outros grandes centros urbanos, como por exemplo, a cidade de Teresina/PI. A BR-222 está sob administração pública e no Estado do Ceará possui 370 quilômetros.

A partir do entroncamento com a BR-020 e o Arco Viário, a BR-222 e a BR-020 passam a possuir o mesmo trajeto em direção à cidade de Fortaleza. A imagem a seguir mostra a BR-222.



**Figura 81.** BR-222

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

A maior parte da rodovia no estado possui pista simples e acostamento, esse último em alguns pontos com interferência da vegetação na lateral da via. Ao longo da via tanto as sinalizações horizontais quanto as verticais são encontradas e, no geral, estão em estado regular de conservação, sendo a vertical em pior estado que a horizontal em alguns trechos.

Atualmente estão sendo realizadas obras de adequação e duplicação da rodovia no Estado do Ceará, que fazem parte do PAC e estão sendo executadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT). Algumas das obras descritas a seguir



beneficiam diretamente o Terminal Portuário do Pecém, no entanto, são também de grande importância para a hinterlândia do Porto do Mucuripe.

O trecho entre a cidade de Sobral e o Acesso ao Terminal Portuário do Pecém que contempla 194 quilômetros, está em fase de obras. O valor do investimento deste empreendimento é de 77 milhões de reais e com previsão inicial de término para este empreendimento foi de 01 de dezembro de 2013. Existem alguns trechos concluídos como é o caso da “Curva da Morte”, localizada no quilômetro 110 na cidade de Itapajé. Antes da obra este local era bastante crítico na rodovia, onde era identificada com frequência a ocorrência de acidentes de trânsito, devido à geometria desfavorável.

Atualmente, o trecho conhecido como “Rampa de Itapajé”, que está localizado entre os quilômetros 119 e 122, é considerado um dos locais de pior trafegabilidade entre as cidades de Fortaleza e Sobral. Este trecho encontra-se em obras, com o intuito de deixar de ser um trecho crítico.

O outro empreendimento na rodovia corresponde à adequação do acesso ao Terminal Portuário do Pecém a partir do entroncamento da BR-222 com a BR-020, com um total de 24 quilômetros de extensão. Este está em estágio de ação preparatória, desde 30 de abril de 2014 e com previsão de término em 01 de dezembro de 2015. O valor de investimento deste projeto, também, é de 77 milhões de reais.

Após o elevado que dá acesso ao Anel Viário, a BR-222 encontra-se duplicada e conforme se aproxima da cidade de Fortaleza o volume do tráfego aumenta consideravelmente por ser um perímetro urbanizado. Já na cidade de Fortaleza, a rodovia passa a ser chamada de Av. Mister Hull, possuindo três faixas por sentido e com velocidade máxima permitida de 60 km/h. Nesse perímetro não são identificados acostamentos e as condições gerais da via encontram-se em bom estado de conservação.

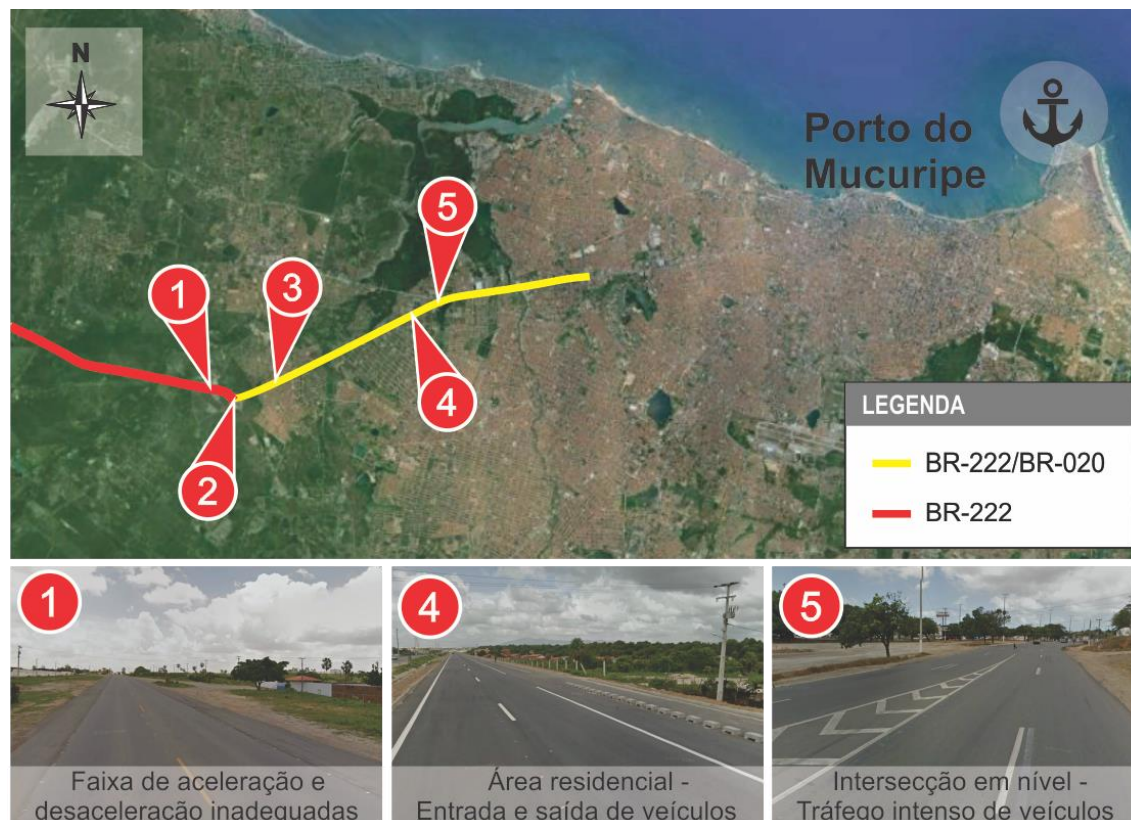
De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-222 no estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

**Tabela 34.** Condições BR-222-CE

| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 360 km   | Regular      | Bom       | Ruim        | Regular   |

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

Os pontos críticos destacados na imagem a seguir, são em localidades cujas condições de trafegabilidade são prejudicadas em motivo de condições físicas da via, ou pelo intenso tráfego de veículos.



**Figura 82.** Pontos Críticos, BR-222

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

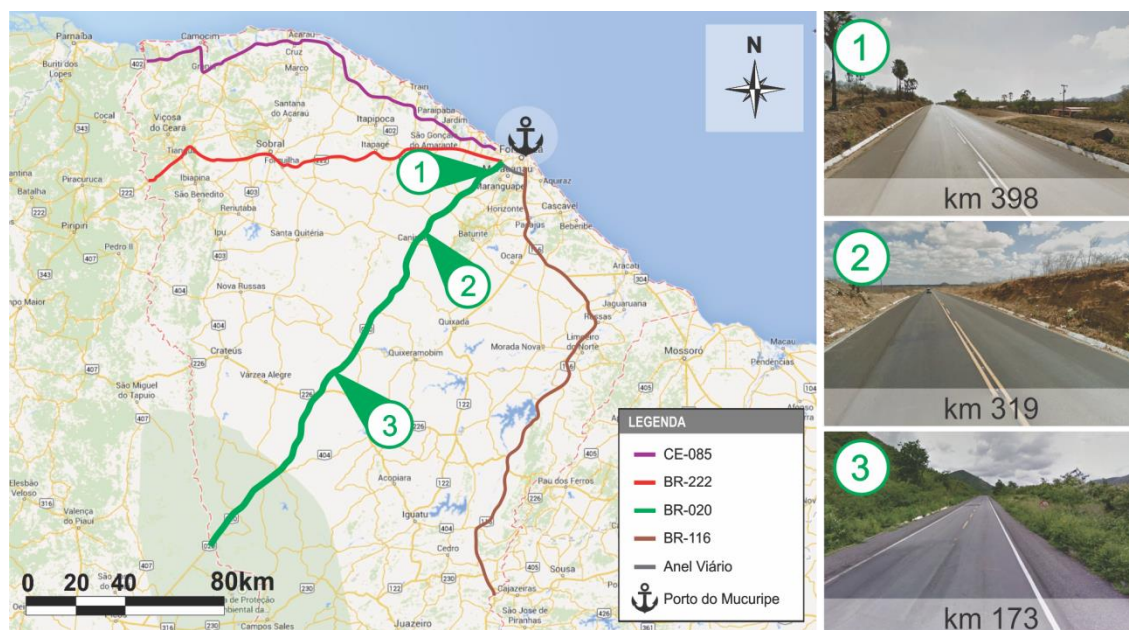
De acordo com a figura anterior, os pontos 2 e 3 identificam viadutos que refletem locais de intenso tráfego de veículos. O viaduto referente ao ponto 2 está localizado na intersecção das rodovias BR-222, BR-020 e o Anel Viário. Já no número três está o viaduto de acesso as Avenidas Contorno Leste e de Integração, nas áreas urbanas da região metropolitana.

O ponto 1 e 4 refletem dificuldades físicas da via, que nesse caso se refere à inexistência de pista de aceleração ou inadequação. O ponto 5 identifica local onde existe um trevo de acesso a CE-085 com a ocorrência de tráfego intenso de veículos.

### 3.1.6.1.3 BR-020

A BR-020 é uma rodovia federal radial, com início na cidade de Brasília/DF e término na cidade de Fortaleza/CE. Além do Distrito Federal e do Ceará, a rodovia passa pelos estados de Goiás, Bahia e Piauí, e está sob administração pública. Em seu projeto total, a via

possui 2.038,5 quilômetros de extensão, sendo 449 no Estado do Ceará. A via e suas condições estão ilustradas na imagem a seguir.



**Figura 83.** BR-020

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Em grande parte do seu trajeto no Ceará, a via possui pista simples e acostamento em estado regular de conservação. As sinalizações são encontradas, também, em estado regular, sendo que a vertical está em pior situação. Em algum local ao longo da via é visualizado o crescimento da vegetação sobre as sinalizações verticais e, também, nos acostamentos.

Devido à grande incidência de animais na pista, é necessário trafegar com bastante atenção na rodovia. Por esse motivo é comum a ocorrência de acidentes de trânsito em todo seu percurso e para alertar o motorista ao longo da via existem placas de advertência.

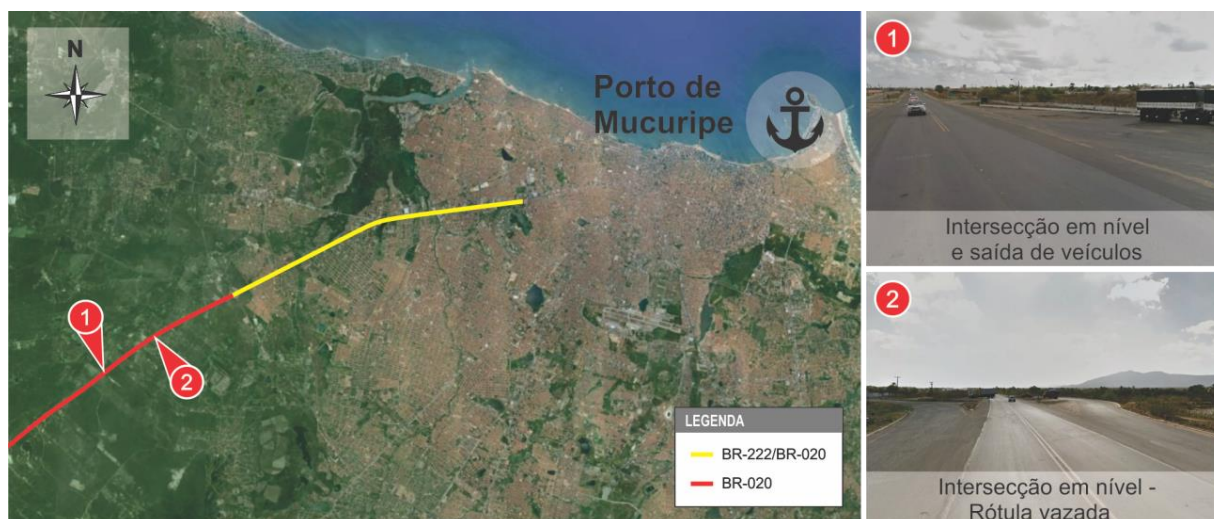
De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-020 no Estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

**Tabela 35.** Condições BR-020-CE

| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 445 km   | Regular      | Ótimo     | Ruim        | Ruim      |

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

Para a BR-020, existem outros pontos críticos além dos citados anteriormente onde a via coincide com a BR-222. Esses pontos estão ilustrados a seguir.



**Figura 84.** Pontos Críticos, BR-020

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

No primeiro ponto identificado acima, existe uma saída de veículos proveniente de um posto de combustível e, em seguida, uma intersecção em nível, do tipo rótula vazada. Esse ponto é caracterizado como crítico pela proximidade das duas condições.

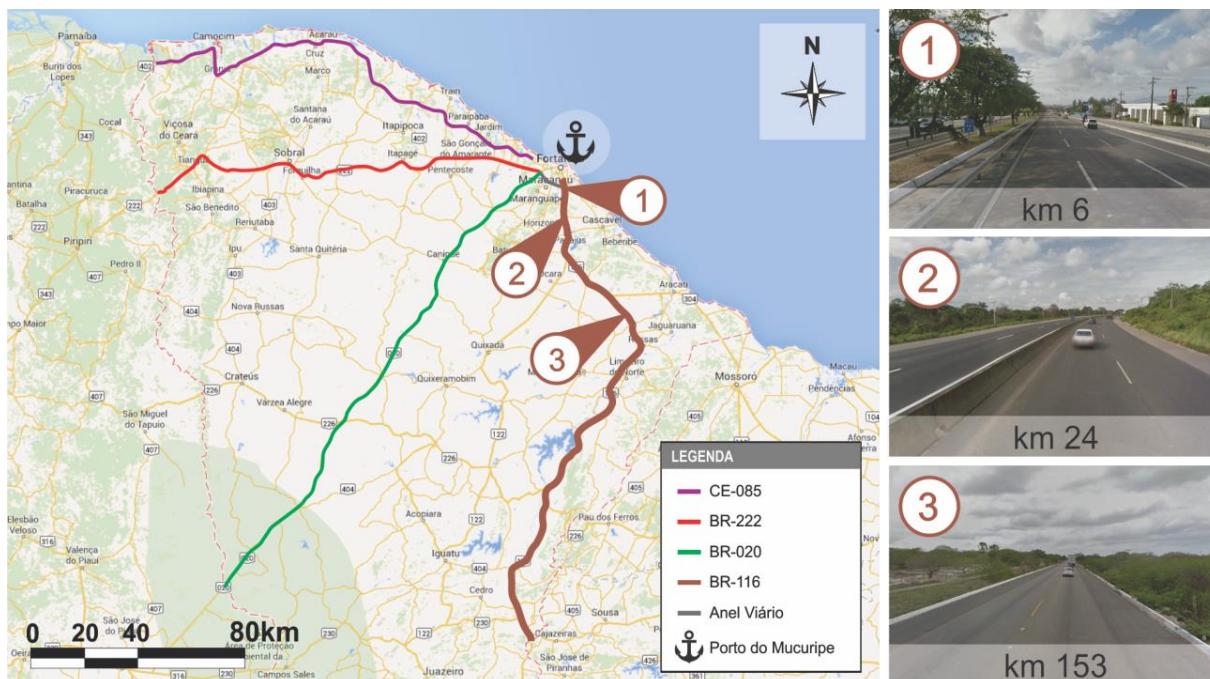
Já o segundo ponto ilustra, também, uma intersecção em nível, onde existe um intenso fluxo de veículos atravessando a rodovia.

#### 3.1.6.1.4 BR-116

A BR-116 é a principal rodovia longitudinal do Brasil. Tem seu início na cidade de Fortaleza/CE e término na cidade de Jaguarão/RS, na fronteira com o Uruguai. Sua extensão total é de aproximadamente 4.564 quilômetros, dos quais 540 quilômetros no Estado do Ceará.

Entre Fortaleza e o entroncamento com a BR-040 no Rio de Janeiro, a rodovia é conhecida como Santos Dumont. A imagem a seguir ilustra a BR-116 no Estado do Ceará.





**Figura 85. BR-116**

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Na rodovia ocorre uma grande movimentação de veículos de carga, uma vez que liga o nordeste ao sul do país.

No Ceará a rodovia possui 544,5 quilômetros e está sob administração pública. Na maior parte dos trechos, a via possui pista simples com acostamentos. Nesses locais o pavimento encontra-se em estado regular, sendo encontradas, com frequência, placas na pista. Já as sinalizações encontram-se, na grande maioria, em estado regular, com a vertical incompleta em alguns trechos e a horizontal bastante desgastada pelo tráfego de veículos. Está em fase de projeto a duplicação da rodovia no estado.

A partir da cidade de Pacajus até o Anel Viário, a BR-116 possui pista dupla em boas condições, separadas por barreiras *New Jersey* ou canteiro central. Posteriormente, a via passa a obter três faixas de rolamento por sentido, separadas por canteiro central em todo o trecho. Em ambas as situações são encontrados acostamentos e sinalizações em boas condições de conservação. Nesse perímetro, a via passa pela região metropolitana de Fortaleza, sendo uma área bastante urbanizada e com o intenso tráfego de veículos. A velocidade máxima permitida é de 60 km/h.

De acordo com o Relatório da Pesquisa CNT de Rodovias 2013, a rodovia BR-116 no Estado do Ceará apresenta as características mostradas na tabela a seguir.

**Tabela 36.** Condições BR-116-CE

| Extensão | Estado Geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|----------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| 549 km   | Regular      | Ótimo     | Ruim        | Ruim      |

Fonte: CNT (2013); Elaborado por LabTrans

Destacam-se como pontos críticos localidades cujas condições de trafegabilidade são prejudicadas em motivo de condições físicas da via, ou pelo intenso tráfego de veículos. Dessa forma, no que se refere aos pontos críticos da BR-116 nas imediações do Porto de Mucuripe, a figura a seguir os identifica.

**Figura 86.** Pontos Críticos, BR-116

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

De acordo com a figura anterior, os pontos 1, 2, 3, 4 e 5 refletem dificuldades físicas da via, que nesse caso se refere à inexistência de pista de aceleração ou insuficiência desta. Além dos pontos destacados na figura, existem outros locais com a mesma situação na rodovia. Essas condições impactam diretamente na velocidade dos veículos que trafegam na BR-116.

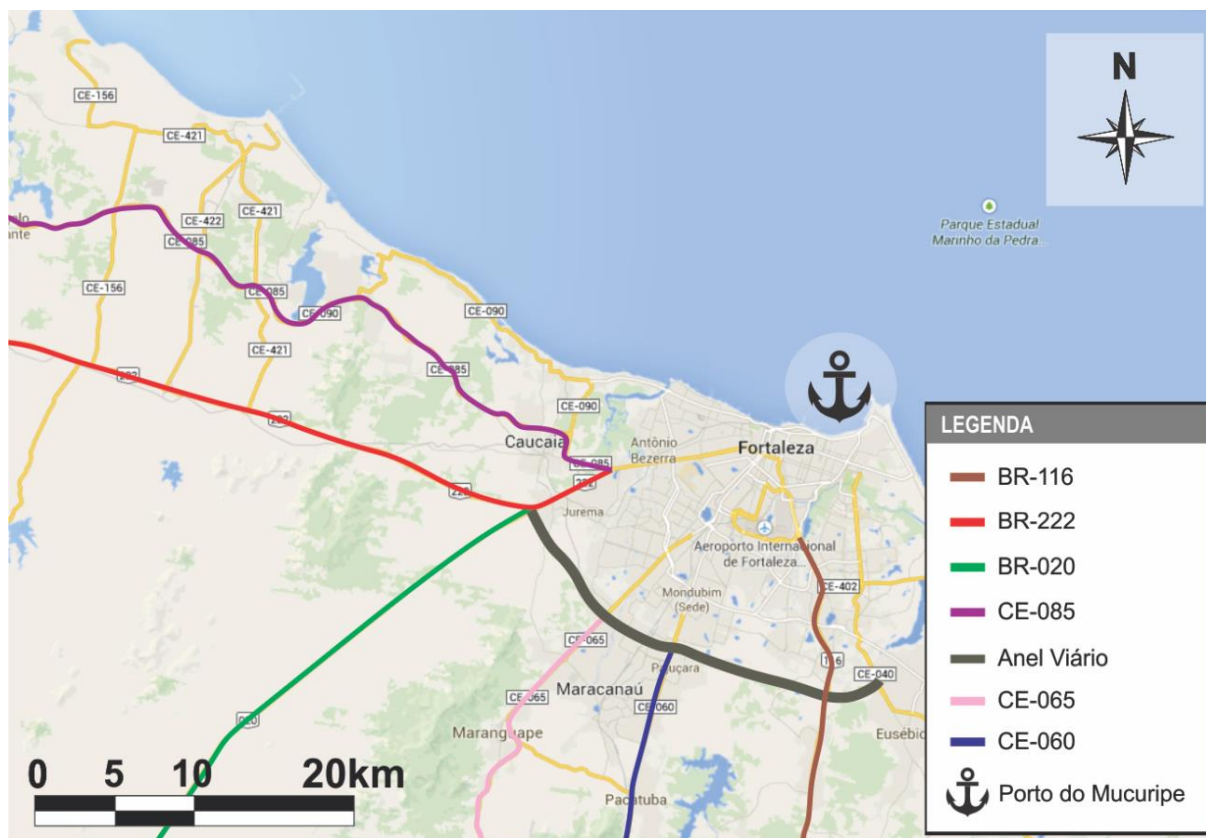
O ponto 1 é um local crítico, pois além de possuir a intersecção sem faixa de aceleração, esta se encontra ao lado de um trevo. Já os pontos em azul identificam uma das intersecções em nível já na região metropolitana de Fortaleza, onde ocorre um intenso tráfego de veículos, o ponto 6 identifica um desses locais.

Em amarelo estão destacados os trechos providos de marginais. Outro fator crítico na rodovia é a insuficiência de intersecções em nível para pedestre nas áreas urbanas.



### 3.1.6.1.5 Anel Viário

O anel viário de Fortaleza possui 26 quilômetros de extensão, ligando as rodovias BR-116, CE-060, CE-065, BR-020 E BR-222 próximo a cidade de Fortaleza, conforme ilustra a figura a seguir.



**Figura 87.** Anel Viário de Fortaleza

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Diariamente, o tráfego de veículos de grande porte é predominante na via e a tendência é o aumento deste fluxo. Com o aumento na ocorrência de congestionamento e acidentes de trânsito, torna-se necessário aumento da capacidade do anel viário para suportar a grande quantidade de veículos, melhorando a trafegabilidade da via.

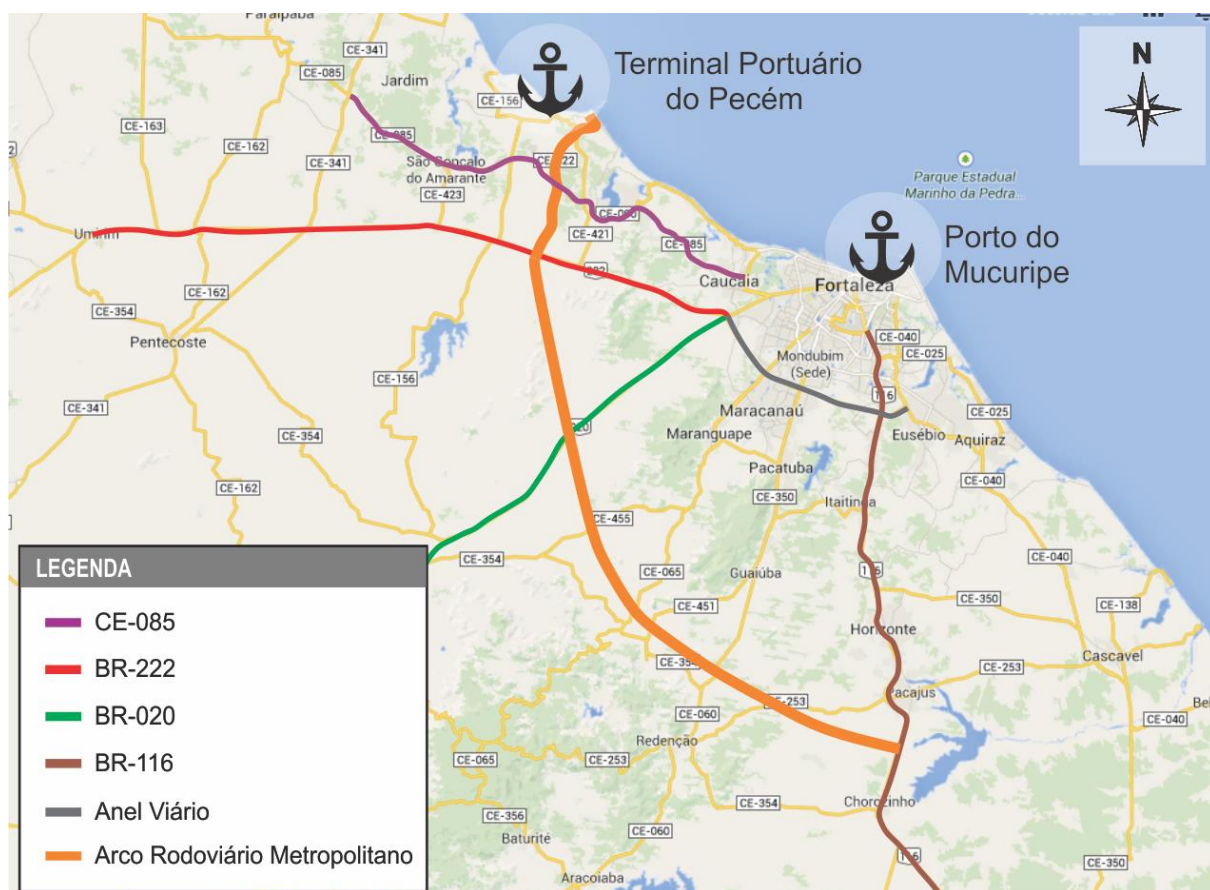
Atualmente, toda a via encontra-se em obras de duplicação. Esse empreendimento é do PAC e está sendo executado pelo DNIT juntamente com o Governo do Ceará. O valor total do investimento é de 222,2 milhões de reais. As obras tiveram início em 01 de março de 2010, com previsão de término para 01 de dezembro de 2015.

Devido à grande quantidade de veículos pesados que trafegam na via, a nova pista será de pavimento de concreto, pois, possui maior resistência e durabilidade. A pista atual

possui 11 metros de largura e, após as obras, cada pista possuirá 16,5 metros, totalizando 33 metros. Na extensão estão incluídos canteiro central, ciclovias, acostamentos.

### 3.1.6.1.6 Arco Rodoviário Metropolitano

O Arco Rodoviário Metropolitano é um grande empreendimento que, quando concluído, interligará as principais rodovias do Ceará e beneficiará o acesso rodoviário ao Porto do Mucuripe e, também, ao Terminal Portuário do Pecém. Este projeto contempla a adequação de um trecho já existente da rodovia CE-155 e a continuação desta com a implantação de uma continuação da via, ligando-a a BR-116. O trecho já existe corresponde a CE-155, localizada entre a BR-222 e o Terminal Portuário do Pecém. A figura a seguir ilustra o projeto do arco rodoviário.



**Figura 88.** Arco Rodoviário Metropolitano

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

A duplicação da rodovia encontra-se em estágio de licitação e corresponde a todo o seu trajeto existente. A obra, também, é do PAC e será executada pelo Governo do Ceará, com um valor de investimento estimado em 65 milhões de reais e, no momento, sem previsão de início e conclusão das obras. A duplicação beneficiará tanto aos veículos que

seguem em direção ao Complexo Industrial e Portuário do Pecém, como a ligação entre as rodovias da hinterlândia do Porto do Mucuripe, dando maior agilidade, acessibilidade e melhorando a trafegabilidade dos veículos que acessam o Porto e o Terminal.

A maior parte do Arco Metropolitano corresponde ao trecho que deverá ser implantado, com uma extensão total de 88,1 quilômetros. Este trecho estará localizado entre as rodovias BR-222 e BR-116, possibilitando a conexão das principais rodovias federais e estaduais que chegam a Fortaleza, sendo as outras rodovias a BR-020, CE-060 e CE-065. Nos cruzamentos com as rodovias federais e com a CE-060, serão construídos viadutos com quatro alças.

A rodovia será concebida com o padrão de uma rodovia federal, com faixa de domínio de 80 metros. A via será em pista duplicada com duas faixas de rolamento de 3,50 metros por sentido, acostamentos de 2,50 metros e faixa de segurança de 1,50 metros. A rampa máxima será menor que 8% e o menor raio de curva de 600 metros. A via será projetada para uma velocidade de 80 km/h.

O Arco Rodoviário possibilitará a melhoria da logística de transportes na Região Metropolitana de Fortaleza, possuindo condições modernas de segurança operacional e ambiental. As principais finalidades do empreendimento estão listadas a seguir:

- Ampliar a acessibilidade do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e do Porto do Mucuripe;
- Ampliar a área de implantação de polos industriais ao longo da rodovia, servindo como opção de uso aos projetos que utilizarão o Terminal Portuário do Pecém como plataforma logística de escoamento de produção;
- Aliviar o tráfego do Anel Rodoviário, pois, desviará o fluxo dos veículos comerciais de longa distância;
- Conectar as duas linhas troncais da Transnordestina Logística, com possibilidade de implantação de terminais logísticos rodoferroviários, reduzindo os tempos de viagem e os custos de transportes, assim como, a distribuição destas cargas para os mercados consumidores.

### 3.1.6.1.7 Níveis de Serviço das Principais Rodovias – Situação Atual

Com o propósito de avaliar a qualidade do serviço oferecido aos usuários das vias que fazem a conexão do terminal com sua hinterlândia utilizaram-se as metodologias contidas no HCM que permitem estimar a capacidade e determinar o nível de serviço (LOS – *Level of Service*) para os vários tipos de rodovias, incluindo intersecções e trânsito urbano, de ciclistas e pedestres.

A classificação do nível de serviço de uma rodovia, de forma simplificada pode ser descrita conforme a tabela a seguir.

**Tabela 37.** Classificação do Nível de Serviço.

| NÍVEL DE SERVIÇO LOS | AVALIAÇÃO                     |
|----------------------|-------------------------------|
| LOS A                | Fluxo Livre                   |
| LOS B                | Fluxo Razoavelmente Livre     |
| LOS C                | Zona de Fluxo Estável         |
| LOS D                | Aproximando-se Fluxo Instável |
| LOS E                | Fluxo Instável                |
| LOS F                | Fluxo Forçado                 |

Fonte: DNIT (1999); Elaborado por LabTrans

Para estimar o nível de serviço – LOS (*Level of Service*) – de uma rodovia pelo método do HCM, são utilizados dados de contagem volumétrica, composição do tráfego, característica de usuários, dimensões da via, relevo, entre outras informações, gerando um leque de variáveis que, agregadas, conseguem expressar a realidade da via e identificar se há a necessidade de expansão de sua capacidade.

Vale ressaltar ainda que existem diferentes métodos para o cálculo do Nível de Serviço, de acordo com as características da rodovia. Por exemplo, uma rodovia com pista simples tem método diferente de uma rodovia duplicada, que por sua vez é diferente de uma *Freeway*. O detalhamento dos métodos utilizados pode ser encontrado em anexo a este plano.

Estimou-se o nível de serviço das rodovias federais BR-116, BR-020 e BR-222, e do anel viário de Fortaleza para o ano de 2014. Para análise dos trechos, utilizaram-se informações de Volume Médio Diários anual – referentes ao ano de 2009 – fornecidos pelo DNIT, projetados até ano de 2014.

As características físicas mais relevantes utilizadas foram estimadas de acordo com a classificação da rodovia e estão reproduzidas na tabela a seguir.

**Tabela 38.** Características Relevantes das Rodovias BR-116, BR-020, BR-222 e Anel Viário.

| CARACTERÍSTICA                     | BR-116-1   | BR-116-2   | BR-020-1   | BR-222-1   | BR-222-2   | Anel Viário |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Trecho SNV                         | 116BCE0030 | 116BCE0090 | 020BCE0630 | 222BCE0037 | 222BCE0070 | -           |
| Número de Faixas por sentido       | 2          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1           |
| Largura de faixa (m)               | 3,6        | ≥3,0<3,3   | ≥3,3<3,6   | ≥3,3<3,6   | ≥3,3<3,6   | ≥3,3<3,6    |
| Largura de acostamento externo (m) | 1,6        | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8    |
| Largura de acostamento interno (m) | 0,4        | -          | -          | -          | -          | -           |
| Tipo de Terreno                    | Plano      | Ondulado   | Plano      | Plano      | Ondulado   | Plano       |
| Velocidade Máxima permitida (km/h) | 60         | 80         | 80         | 60         | 60         | 60          |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A projeção do tráfego nas vias até o ano de 2014 considerou a hipótese de que o crescimento do tráfego na rodovia foi igual à taxa média de crescimento do PIB brasileiro dos últimos dezoito anos, igual a 3,5% a.a.

A figura a seguir ilustra os trechos selecionados para a estimativa do nível de serviço.



**Figura 89.** Trechos e SNVs

Fonte: Google Maps e DNIT (2013); Elaborado por LabTrans

Segundo o Manual de Estudo de Tráfego (DNIT, 2006), para uma rodovia em um dia da semana, quando não há dados de referência, pode-se considerar que a hora de pico representa 10,6% do VMD em uma área urbana e 7,4% do VMD em área rural. Dessa forma,



a próxima tabela mostra os Volumes Médios Diários horários (VMDh) e os Volumes de Hora de Pico (VHP) estimados para as rodovias.

**Tabela 39.** VMDh e VHP Estimados para 2014

| Rodovia-Trecho | VMDh 2014 (veic/h) | VHP 2014 (veic/h) |
|----------------|--------------------|-------------------|
| BR-116-1       | 828                | 916               |
| BR-116-2       | 452                | 485               |
| BR-020-1       | 134                | 144               |
| BR-222-1       | 422                | 453               |
| BR-222-2       | 308                | 331               |
| Anel Viário    | 664                | 734               |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A próxima tabela expõe os resultados obtidos para os níveis de serviço em todos os trechos relativos ao ano de 2014.

**Tabela 40.** Níveis de Serviço em 2014 para as rodovias em estudo

| Rodovia-Trecho | Nível de Serviço |     |
|----------------|------------------|-----|
|                | VMDh             | VHP |
| BR-116-1       | A                | A   |
| BR-116-2       | D                | D   |
| BR-020-1       | B                | B   |
| BR-222-1       | E                | E   |
| BR-222-2       | E                | E   |
| Anel Viário    | E                | E   |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Os resultados obtidos indicam saturação da BR-222, indicados pelos níveis de serviço E. Estes índices são naturais, visto o grande volume de tráfego na via, que combinado com a falta de infraestrutura necessária leva a níveis de serviços mais baixos. Devem ser alcançados níveis de serviços mais satisfatórios com o projeto de duplicação da BR-222. Quando concluídas as obras de duplicação – inicialmente previstas para dezembro de 2013 – haverá melhora e adequação da via para atender as atuais e futuras demandas de tráfego.

Já na BR-116, observa-se a diferença dos níveis de serviço para os dois trechos em análise. Esta desigualdade deriva do fato de que o trecho 1 foi recentemente duplicado e atende com folga a demanda de tráfego local. O que difere do trecho 2, atualmente em pista simples e com nível de serviço D, caracterizando fluxo instável no percurso.

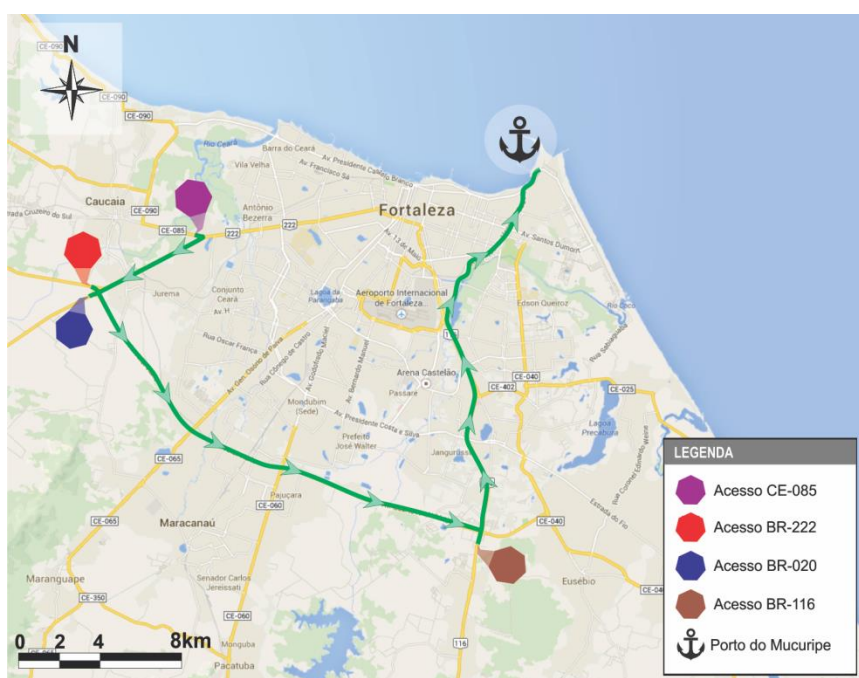
Com previsão de término para dezembro de 2015, as obras de duplicação do Anel Viário de Fortaleza estão em andamento. A via encontra-se saturada pelo intenso volume de tráfego e as obras de duplicação se fazem necessárias para adequar o trecho as demandas

futuras. O Anel Viário constitui um dos trechos críticos para se chegar ao Porto do Mucuri, o que justifica o nível de serviço E obtido nesta análise. Com a duplicação do trecho haverá aumento na capacidade e eficiência do anel viário, dando maior mobilidade à movimentação de cargas e veículos em direção ao terminal portuário.

### 3.1.6.2 Análise do Entorno Portuário

A análise dos entornos rodoviários procura descrever a situação atual das vias que dão acesso ao Porto bem como definir os trajetos percorridos pelos caminhões que transportam as mercadorias movimentadas pelo Porto. Ainda, busca-se diagnosticar possíveis problemas de infraestrutura viária e apontar soluções quando possível.

Para o acesso ao entorno do Porto do Mucuri a partir da CE-085 é necessário seguir pela BR-222 e posteriormente pelo anel viário. Já o acesso a partir das rodovias BR-222 e da BR-020 é realizado pelo anel viário. Esses caminhos levarão ao viaduto de intersecção do anel viário e da BR-116. A figura a seguir ilustra esses trajetos.



**Figura 90. Acessos Entorno Portuário do Mucuri**

Fonte: Google Maps (2014); Elaborado por LabTrans

Dessa forma, a principal via de acesso ao entorno do Porto do Mucuri consiste no trajeto desde a intersecção do Anel Viário com a BR-116 até o portão de acesso ao porto, na Av. Vicente de Castro, para onde convergem todo o fluxo de transporte com origem e/ou destino ao porto em questão. A figura a seguir ilustra esse trajeto.



**Figura 91.** Entorno Portuário

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

O entorno portuário do Mucuripe é marcado pela presença de residências e atividades comerciais e, dessa forma, por um grande conflito entre as áreas portuária e urbana. Mediante a esse contexto, foram estipuladas restrições para o tráfego de veículos pesados em horários comerciais na cidade de Fortaleza. Assim, conflitos decorrentes do alto volume de veículos são atenuados. Com as limitações de tráfego, o acesso ao porto, atualmente, se dá a partir da BR-116, Av. Governador Raul Barbosa, Av. Almirante Henrique Sabóia e Av. Vicente de Castro.

Nas Avenidas Governador Raul Barbosa e Vicente de Castro os cruzamentos em nível são controlados por semáforos. Isso faz com que as vias possuam uma maior restrição quanto a sua capacidade, dessa maneira, em horário de maior movimento é comum a ocorrência de lentidões no tráfego.

A BR-116, no trecho estudado, possui três faixas de rolamento por sentido e as pistas separadas por canteiro central. As sinalizações verticais e horizontais são identificadas, assim como, os acostamentos e em bom estado de conservação. Próximo ao anel viário são encontradas vias marginais e nesses locais são identificadas muitas entradas e saídas de

veículos. Posteriormente as vias marginais são encontradas somente após no cruzamento da BR-116 com a CE-402, nesse perímetro com menos interferência com entradas e saídas de veículos.

Posteriormente, é necessário pegar a saída em direção a Av. Governador Raul Barbosa. Esta via, também, possui três faixas de rolamento por sentido. As condições de conservação do pavimento e das sinalizações são boas. Canteiros dividem os sentidos e acostamentos são inexistentes. Após percorrer, aproximadamente, três quilômetros na Avenida, adentra-se na saída em direção a Av. Almirante Henrique Sabóia. A última avenida citada encontra-se em estado semelhante à Avenida Governador Raul Barbosa, entretanto, com duas faixas de rolamento por sentido. Ao final da Av. Almirante Henrique Sabóia, deve-se adentrar na Av. Vicente de Castro.

A Av. Vicente de Castro, inicialmente, possui duas faixas de rolamento em cada pista e ao se aproximar do porto passa a ser de quatro faixas. A via é pavimentada e com regulares condições de conservação e os acostamentos inexistentes. As sinalizações vertical e horizontal são presentes, entretanto, em estado precário de conservação, sendo a vertical apagada em alguns locais.

Dessa forma, após percorrer, aproximadamente, 1,5 quilômetros da Av. Vicente de Castro, adentra-se a esquerda onde está localizado o portão de acesso ao Porto do Mucuripe.

Existem vias, próximas ao Porto, que são utilizadas pelos caminhões que aguardam a sua vez de embarque/desembarque de cargas. Nesse local, também, são encontradas indústrias que contribuem para o grande movimento desses veículos na área. A figura a seguir mostra essas vias.



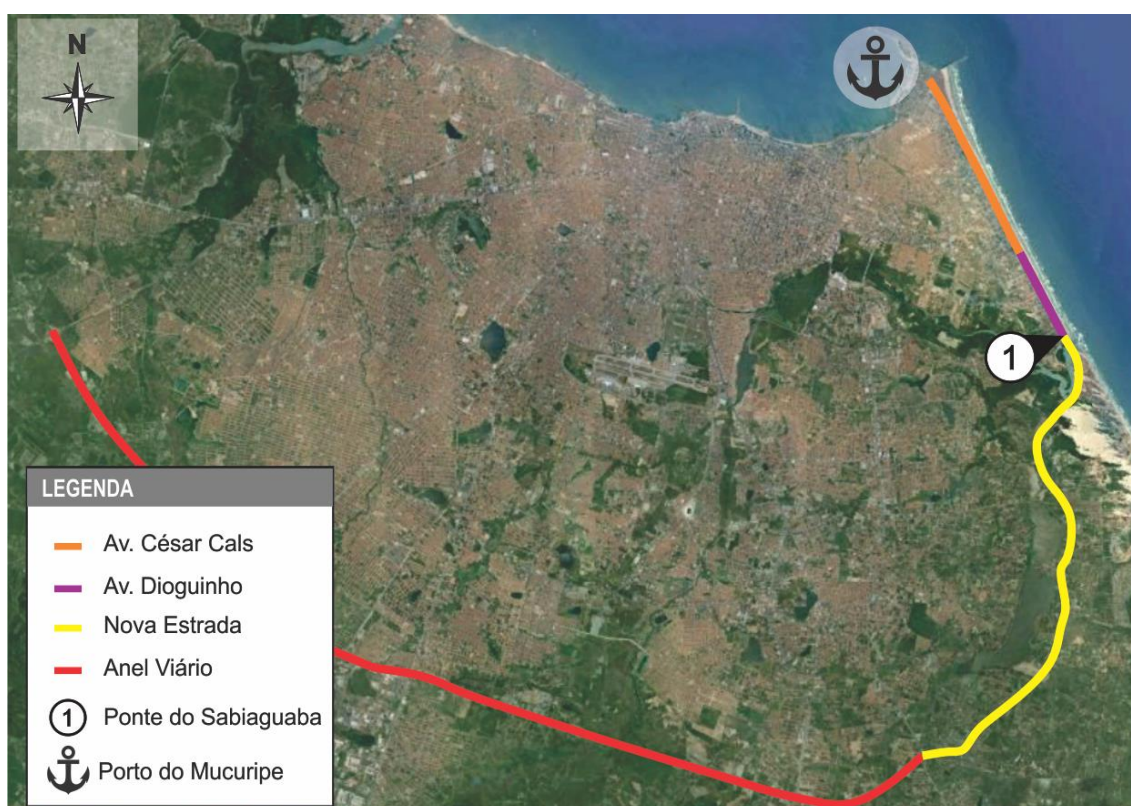
**Figura 92.** Vias utilizadas para espera de caminhões

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans



Está em estágio de obras o novo acesso ao porto. Este novo trajeto será realizado pelas Avenidas Cesar Cals e Dioguinho, que atualmente, não possuem continuidade e interligações com as outras vias principais. Para a ligação deste trecho, está em construção a ponte sobre o Rio Cocó e a ligação entre esta ponte e o Anel Viário de Fortaleza.

A ligação entre a Ponte do Sabiaguaba, como é conhecida, e o Anel Viário é um empreendimento do PAC e está sendo executada pelo Governo do Ceará. O valor do investimento previsto é de 105 milhões de reais. As obras tiveram início em fevereiro de 2014, com previsão para a conclusão em 31 de dezembro de 2014. A figura a seguir ilustra como fica o acesso rodoviário com as obras concluídas.



**Figura 93.** Novo acesso

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.1.6.3 Acessos Internos

A análise dos acessos internos tem como objetivo analisar o trajeto dos caminhões nas vias internas do porto e o estado de conservação das vias.

São consideradas vias internas do Porto do Mucuripe as vias a partir do portão de acesso. Dessa forma, as tais vias são destacadas na imagem a seguir.





**Figura 94.** Vias Internas do Porto do Mucuripe

Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

Como é ilustrado na imagem anterior, o acesso ao porto é realizado por um único portão e existem dois tipos de pavimentação nas vias internas do porto, em paralelepípedo ou em blocos de concreto intertravados. As condições de conservação de ambos estão precárias, sendo encontradas muitas panelas e pavimento desnivelado, como mostram as imagens a seguir.



**Figura 95.** Condições das Vias Internas

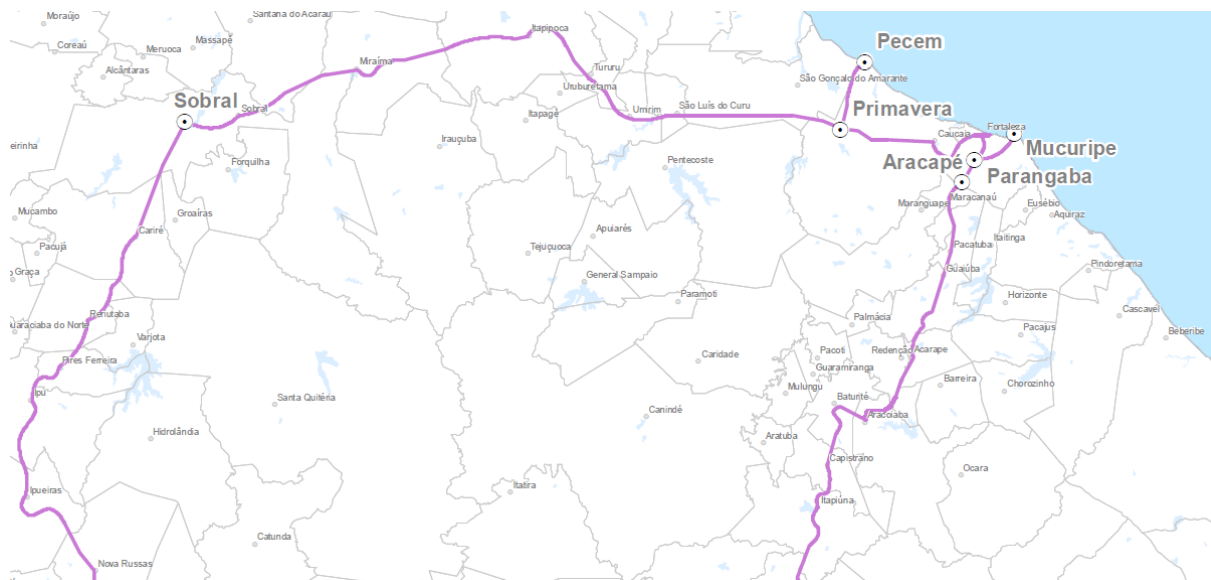
Fonte: Google Earth (2014); Elaborado por LabTrans

Devido às péssimas condições físicas do pavimento, não é possível empilhar mais do que quatro contêineres, diminuindo a capacidade de armazenagem do porto, pois, normalmente, o empilhamento é possível com até seis contêineres.

### 3.1.7 Acesso Ferroviário

O acesso ferroviário ao Porto do Mucuri é servido por um ramal a partir do entroncamento das linhas oeste e sul da concessionária Transnordestina Logística (TNL). Este possui aproximadamente 16km de extensão em bitola métrica e se encontra ativo, mas atualmente com baixo fluxo de transporte de carga.

Segue abaixo mapa com as principais linhas da concessionária TNL que tem ligação com o Porto do Mucuri.



**Figura 96.** Principais Linhas da Concessionária TNL

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

O mapa com a identificação das estações ferroviárias nas linhas de acesso ao Porto do Mucuripe segue abaixo.



**Figura 97.** Estações Ferroviárias nas Linhas de Acesso ao Porto do Mucuripe

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

Na sequência seguem quadros com informações técnicas do ramal de acesso ao Porto do Mucuripe.

**Tabela 41.** Ramal de Acesso ao Porto do Mucuri

| Linha: Ramal do Mucuri                           |                          |                               |
|--------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <b>Concessionária:</b> Transnordestina Logística |                          |                               |
| <b>Extensão:</b> 15,689 km                       | <b>Linha:</b> Singela    | <b>Bitola:</b> Métrica        |
| <b>Trilho:</b> TR-45                             | <b>Dormente:</b> Madeira | <b>Lastro:</b> Pedra Bitolada |

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 42.** Ramal de Acesso ao Porto do Mucuri

| Pátio: Ramal do Mucuri |                |        |                      |
|------------------------|----------------|--------|----------------------|
| Pátio                  | Código/Prefixo | Km     | Comprimento Útil (m) |
| Parangaba              | BPR            | 9,000  | 1.100                |
| Mucuri                 | BMU            | 24,689 | 4.000                |

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

**Tabela 43.** Ramal de Acesso ao Porto do Mucuri

| Trecho: Ramal de Mucuri |         |               |                          |                                     |
|-------------------------|---------|---------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Origem                  | Destino | Extensão (km) | Raio Mínimo de Curva (m) | Velocidade Máxima Autorizada (km/h) |
| Parangaba               | Mucuri  | 15,689        | 191                      | 25                                  |

Fonte: ANTT; Elaborado por LabTrans

A linha de acesso deste ramal ao porto passa por trecho urbano, inclusive com ocupação irregular da faixa de domínio, bem como em passagens em nível com vias urbanas, havendo em parte conflito de tráfego, o que prejudica a segurança, limita a extensão e a capacidade de movimentação de cargas.

A ligação direta chega até o pátio ferroviário junto ao porto, e a partir desse ponto a ferrovia interliga-se com as linhas internas por ramal exclusivo. O porto possui cerca de 2.500 m de vias ferroviárias, todas em bitola métrica, trilho TR-32. Há três linhas ferroviárias dentro do porto implantadas no cais que permitem alcançar os pátios, os armazéns, os moinhos e também as áreas de tanques.

O ramal de acesso ao Porto do Mucuri está integrado a malha da concessionária Transnordestina Logística disponível na região nordeste do país, conforme mapa abaixo. Há possibilidade de ligação com a Ferrovia Centro Atlântica (FCA) ao sul e com a Estrada de Ferro Carajás (EFC) ao norte.





**Figura 98.** Ligação da Malha da Concessionária Transnordestina com FCA e EFC

Fonte: ANTT

A malha ferroviária do Estado dá acesso ao interior, a partir da capital de Fortaleza, através de duas linhas:

- Em direção ao sul do estado, passando pelas cidades de Quixadá, Iguatu e Juazeiro do Norte, até atingir o município do Crato em direção ao estado de Pernambuco. Há um entroncamento em direção ao estado da Paraíba que passa também pelo Estado de Pernambuco;
- Em direção ao oeste do Estado, passando pelos municípios de Itapipoca, Sobral e Crateús até adentrar os estados do Piauí e Maranhão.

A concessionária Transnordestina Logística está desenvolvendo o projeto de construção de uma nova ferrovia na região Nordeste. Denominado de “Nova Transnordestina”, o projeto engloba 1.753km de estrada de ferro em bitola larga, unindo a caatinga ao mar por duas vias, Piauí-Ceará e Piauí-Pernambuco. O empreendimento permitirá a interligação dos portos de Pecém (CE) e Suape (PE) ao cerrado do Piauí, no município de Eliseu Martins.

O objetivo é elevar a competitividade da produção agrícola e mineral da região com uma moderna logística que fará uso de uma ferrovia de alto desempenho. O Porto do Mucuripe poderá indiretamente ser favorecido com o desenvolvimento deste projeto.



Mas, para tanto, é importante a realização da obra de ligação ferroviária com o terceiro trilho no ramal Mucuripe-Acarapé, entre o porto e a nova ferrovia Transnordestina. Se concretizada essa opção, o Porto do Mucuripe passaria a contar com um acesso ferroviário moderno e de grande capacidade, com opções de circulação tanto em bitola métrica, como em bitola larga.

Conforme informações obtidas na concessionária TNL, a mesma só irá estudar novos fluxos de transporte junto ao Porto do Mucuripe após a implantação da “Nova Transnordestina” com previsão para final de 2017.

Há um outro projeto do segmento ferroviário bastante importante e estruturante, que já está em andamento e afetará diretamente o Porto do Mucuripe. Neste caso trata-se da construção do Ramal VLT Parangaba-Mucuripe. Este será operado com veículos leves sobre trilhos (VLT) e fará a conexão ferroviária de 15 quilômetros entre a Estação Parangaba e o Porto do Mucuripe. Além disso, o ramal passará por 22 bairros da cidade e beneficiará 90 mil passageiros/dia.

Segundo informações da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará, a obra já havia sido iniciada, mas foram identificadas irregularidades com as empreiteiras. Um novo leilão deve ocorrer ainda em 2014 e o projeto será retomado. Haverá um benefício grande para a concessionária TNL, pois a linha do VLT passa paralela a linha da ferrovia de carga, e está previsto o fechamento da faixa de domínio, o que vai garantir maior segurança, eliminando várias passagens em nível com vias urbanas e conflitos de invasão.

## 3.2 Análise das Operações Portuárias

### 3.2.1 Características da Movimentação de Cargas

#### 3.2.1.1 Características Gerais da Movimentação

De acordo com as estatísticas da CDC, no ano de 2013 o porto do Mucuripe movimentou 4.981.492 t de carga, sendo 2.582.516 t de graneis líquidos, 1.368.275 t de graneis sólidos e 1.030.701 t de carga geral.

Os graneis líquidos predominaram, em decorrência principalmente dos desembarques de combustíveis (óleo diesel, gasolina, querosene de aviação, óleo combustível e etanol), cuja movimentação atingiu 1.629.169 t no ano.

As operações com graneis sólidos consistiram principalmente de desembarques de trigo (963.752 t), que responderam por 70,4% da movimentação dessa natureza de carga.

Na carga geral verificou-se um elevado índice de containerização, de vez que a movimentação de carga solta consistiu principalmente de quantidades relativamente modestas de produtos siderúrgicos, pás eólicas, castanhas de caju e cargas de projeto.

Os dados da CDC indicam, ainda, que em 2013 houve 14 atracções de navios de cruzeiro.

Como se pode observar na tabela e na figura a seguir, ao longo do último decênio a movimentação no porto cresceu à taxa média anual de 5,8%, ainda que com comportamentos diferentes nas diversas naturezas de carga.

A movimentação que mais cresceu foi a de graneis líquidos, que evoluiu à taxa média de 8,9% ao ano, seguida daquela de graneis sólidos, cujo crescimento se deu à taxa média anual de 5,6%.

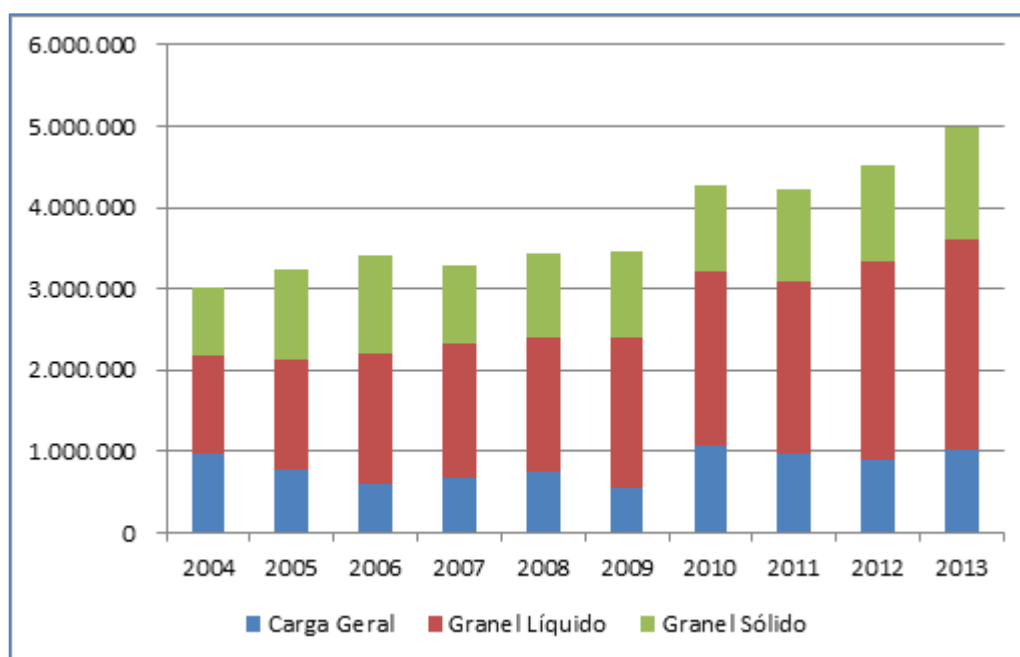
Já a movimentação de carga geral teve um comportamento bastante volátil, com taxa de crescimento de 2013 ultrapassando apenas ligeiramente a de 2004. O pico ocorreu em 2010, quando o total operado foi 93,4% superior ao do ano anterior, o que se deveu principalmente a desembarques significativos de cimento (221.122 t) e de trilhos (141.133 t), mercadorias estas que não faziam parte da pauta de importações do porto nos anos anteriores.

As compras extraordinárias de cimento naquele ano foram feitas no Vietnã pela Votorantim para satisfazer a demanda regional até a entrada em operação de novas unidades de produção; enquanto que os trilhos foram adquiridos na China para a Ferrovia Transnordestina.

**Tabela 44.** Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Carga Geral | Granéis Líquidos | Granéis Sólidos | Total     |
|------|-------------|------------------|-----------------|-----------|
| 2004 | 966.193     | 1.202.076        | 840.648         | 3.008.916 |
| 2005 | 783.057     | 1.347.270        | 1.095.420       | 3.225.747 |
| 2006 | 607.145     | 1.602.949        | 1.193.668       | 3.403.762 |
| 2007 | 685.424     | 1.634.138        | 958.713         | 3.278.274 |
| 2008 | 743.143     | 1.661.483        | 1.037.579       | 3.442.204 |
| 2009 | 554.790     | 1.843.235        | 1.053.285       | 3.451.309 |
| 2010 | 1.072.736   | 2.132.292        | 1.065.473       | 4.270.502 |
| 2011 | 966.196     | 2.124.347        | 1.141.344       | 4.231.888 |
| 2012 | 97.213      | 2.437.670        | 1.176.117       | 4.511.000 |
| 2013 | 1.030.701   | 2.582.516        | 1.368.275       | 4.981.492 |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

**Figura 99.** Evolução da Movimentação no Porto do Mucuripe 2004 – 2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.1.2 A Distribuição da Movimentação por Sentidos de Navegação

Como se pode observar nas tabelas a seguir, Mucuripe é hoje em dia essencialmente um porto importador, com os desembarques superando por larga margem os embarques.

No que diz respeito à carga geral, até 2009 havia predominância dos embarques, mas a partir de então a participação dos desembarques no total da natureza de carga veio crescendo sistematicamente.

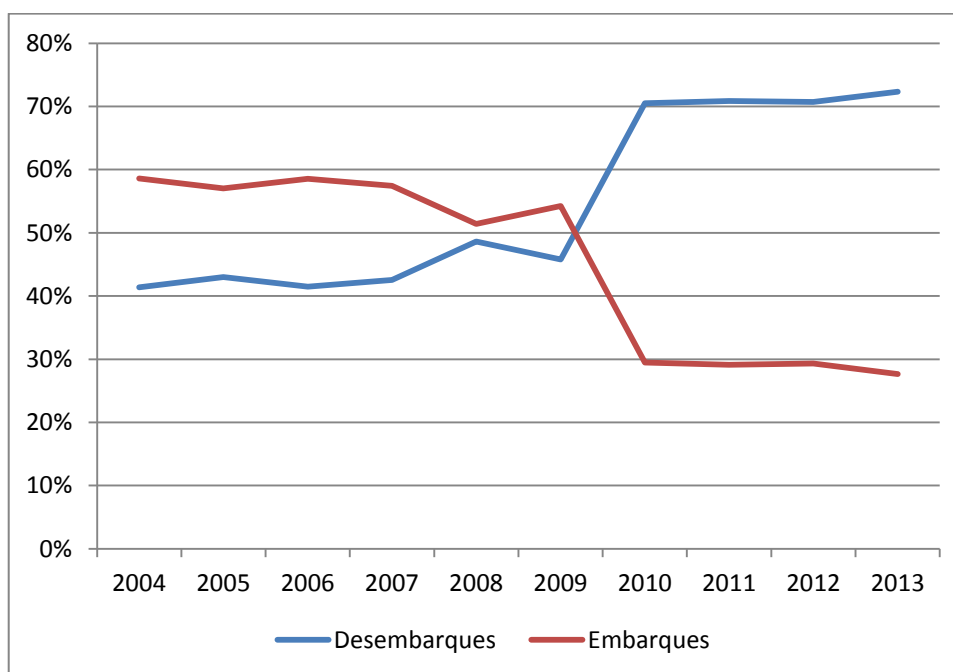
Tal se deveu tanto a um significativo aumento das importações, que mudaram de patamar em 2010, como a redução das exportações.

**Tabela 45.** Movimentação de Carga Geral no Porto do Mucuri por Sentido 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Desembarques | Embarques | Total <sup>(*)</sup> | Particip. dos Desembarques |
|------|--------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| 2004 | 381.993      | 541.041   | 923.024              | 41,4%                      |
| 2005 | 320.245      | 425.005   | 745.250              | 43,0%                      |
| 2006 | 245.871      | 347.247   | 593.118              | 41,5%                      |
| 2007 | 276.121      | 372.695   | 648.816              | 42,6%                      |
| 2008 | 347.792      | 367.573   | 715.364              | 48,6%                      |
| 2009 | 240.095      | 284.554   | 524.649              | 45,8%                      |
| 2010 | 727.549      | 304.173   | 1.031.721            | 70,5%                      |
| 2011 | 645.395      | 265.195   | 910.591              | 70,9%                      |
| 2012 | 597.335      | 247.600   | 844.395              | 70,7%                      |
| 2013 | 686.701      | 262.681   | 949.382              | 72,3%                      |

(\*) O total não inclui transbordos e remoções de contêineres.

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 100.** Participação dos Desembarques e Embarques de Carga Geral no Porto do Mucuri 2004 – 2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

No caso dos grãos sólidos, desde 2008 são registrado somente desembarques no porto, notadamente de trigo. Em 2005 e 2006 ocorreram embarques de certo vulto de clínquer e calcário.

**Tabela 46.** Movimentação de Granéis Sólidos no Porto do Mucuri por Sentido 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Desembarques | Embarques | Total     | Particip. dos Desembarques |
|------|--------------|-----------|-----------|----------------------------|
| 2004 | 840.645      | -         | 840.648   | 100%                       |
| 2005 | 865.493      | 229.928   | 1.095.420 | 79,0%                      |
| 2006 | 962.631      | 231.037   | 1.193.798 | 80,6%                      |
| 2007 | 953.732      | 4.981     | 958.713   | 99,5%                      |
| 2008 | 1.037.579    | -         | 1.037.579 | 100%                       |
| 2009 | 1.053.285    | -         | 1.053.285 | 100%                       |
| 2010 | 1.065.473    | -         | 1.065.473 | 100%                       |
| 2011 | 1.141.344    | -         | 1.141.344 | 100%                       |
| 2012 | 1.176.117    | -         | 1.176.117 | 100%                       |
| 2013 | 1.368.275    | -         | 1.368.275 | 100%                       |

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

E finalmente no que tange ao granel líquido a predominância dos desembarques é praticamente total, de vez que só são embarcadas quantidades mais significativas, mas ainda assim bastante modestas, de lubrificantes .

**Tabela 47.** Movimentação de Granéis Líquidos no Porto do Mucuri por Sentido 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Desembarques | Embarques | Total (*) | Particip. dos Desembarques |
|------|--------------|-----------|-----------|----------------------------|
| 2004 | 1.118.020    | 84.055    | 1.202.076 | 93,0%                      |
| 2005 | 1.232.862    | 77.112    | 1.309.974 | 94,1%                      |
| 2006 | 1.493.538    | 96.734    | 1.590.272 | 93,9%                      |
| 2007 | 1.457.925    | 144.236   | 1.602.161 | 91,0%                      |
| 2008 | 1.608.521    | 41.616    | 1.650.137 | 97,5%                      |
| 2009 | 1.764.781    | 78.454    | 1.843.235 | 95,7%                      |
| 2010 | 2.049.287    | 83.006    | 2.132.292 | 96,1%                      |
| 2011 | 2.044.214    | 80.133    | 2.124.347 | 96,2%                      |
| 2012 | 2.327.551    | 103.112   | 2.430.663 | 95,8%                      |
| 2013 | 2.501.755    | 80.760    | 2.582.515 | 96,9%                      |

(\*) Não inclui os transbordos, que ocorreram em alguns anos do período.

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.1.3 A Distribuição da Movimentação por Tipos de Navegação

Na carga geral a quantidade movimentada na navegação de longo curso só ultrapassou aquela da cabotagem no período de 2009 a 2011, sendo que nesse período ocorreram importações extraordinárias de cimento em saco e de trilhos.

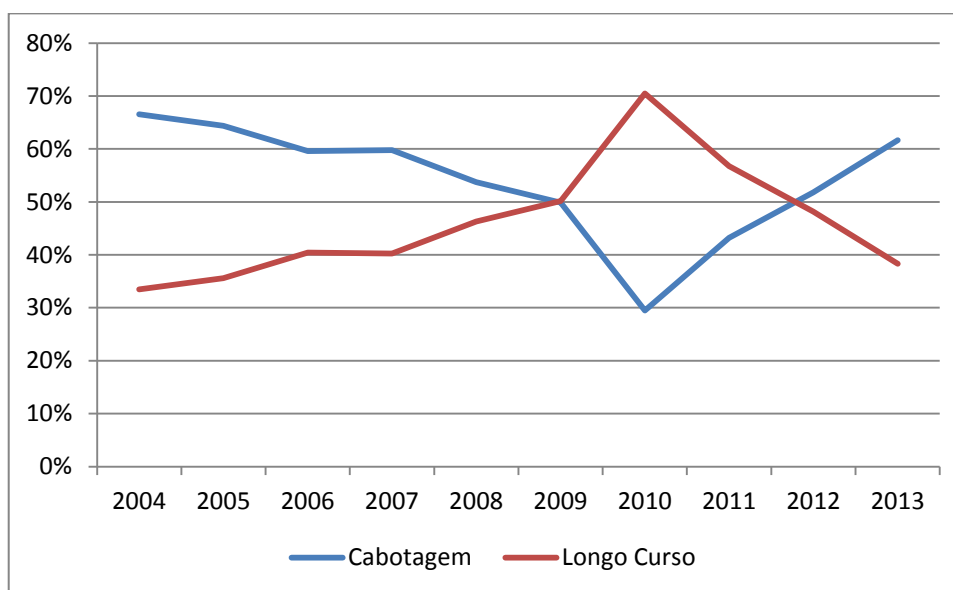


**Tabela 48.** Movimentação de Carga Geral no Porto do Mucuri por Tipo de Navegação 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Longo Curso | Cabotagem | Total (*) | Participação do Longo Curso |
|------|-------------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 2004 | 308.737     | 614.297   | 923.024   | 33,4%                       |
| 2005 | 265.418     | 479.832   | 745.250   | 35,6%                       |
| 2006 | 239.824     | 353.294   | 593.118   | 40,4%                       |
| 2007 | 260.591     | 387.864   | 648.816   | 40,2%                       |
| 2008 | 331.048     | 384.316   | 715.364   | 46,3%                       |
| 2009 | 263.090     | 261.559   | 524.649   | 50,1%                       |
| 2010 | 727.424     | 304.297   | 1.031.721 | 70,5%                       |
| 2011 | 516.889     | 393.702   | 910.591   | 56,8%                       |
| 2012 | 407.148     | 437.787   | 844.395   | 48,2%                       |
| 2013 | 363.815     | 585.567   | 949.382   | 38,3%                       |

(\*) Não inclui transbordo e remoção de contêineres

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 101.** Participação das Navegações na Movimentação de Carga Geral no Porto do Mucuri 2004 – 2013 (t)

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

Praticamente todas as operações de graneis sólidos são realizadas com navios de longo curso e as exceções ao longo do período ficaram por conta de alguns desembarques de trigo e milho provenientes do sul do país.

**Tabela 49.** Movimentação de Granéis Sólidos no Porto do Mucuri por Tipo de Navegação 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Longo Curso | Cabotagem | Total     | Participação do Longo Curso |
|------|-------------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 2004 | 744.165     | 96.483    | 840.648   | 88,5%                       |
| 2005 | 689.141     | 406.280   | 1.095.420 | 62,9%                       |
| 2006 | 997.665     | 196.133   | 1.193.798 | 83,6%                       |
| 2007 | 929.385     | 29.328    | 958.713   | 96,9%                       |
| 2008 | 1.002.259   | 35.320    | 1.037.579 | 96,6%                       |
| 2009 | 796.638     | 256.647   | 1.053.285 | 75,6%                       |
| 2010 | 935.926     | 129.547   | 1.065.473 | 87,8%                       |
| 2011 | 1.026.466   | 114.879   | 1.141.344 | 89,9%                       |
| 2012 | 1.144.575   | 31.542    | 1.176.117 | 97,3%                       |
| 2013 | 1.368.275   | -         | 1.368.275 | 100%                        |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Nos graneis líquidos a presença da navegação de longo curso é bastante reduzida, concentrando-se na importação de óleos vegetais, e incluindo quantidades relativamente pequenas de derivados de petróleo.

**Tabela 50.** Movimentação de Granéis Líquidos no Porto do Mucuri por Tipo de Navegação 2004 – 2013 (t)

| Ano  | Longo Curso | Cabotagem | Total (*) | Participação do Longo Curso |
|------|-------------|-----------|-----------|-----------------------------|
| 2004 | 70.575      | 1.131.500 | 1.202.076 | 5,9%                        |
| 2005 | 63.618      | 1.246.356 | 1.309.974 | 4,9%                        |
| 2006 | 128.293     | 1.461.979 | 1.590.272 | 8,1%                        |
| 2007 | 83.088      | 1.519.072 | 1.602.161 | 5,2%                        |
| 2008 | 54.462      | 1.595.675 | 1.650.137 | 3,3%                        |
| 2009 | 79.845      | 1.763.390 | 1.843.235 | 4,3%                        |
| 2010 | 192.968     | 1.939.325 | 2.132.292 | 9,0%                        |
| 2011 | 193.216     | 1.931.132 | 2.124.347 | 9,1%                        |
| 2012 | 242.597     | 2.188.066 | 2.430.663 | 10,0%                       |
| 2013 | 171.620     | 2.410.895 | 2.582.515 | 6,6%                        |

(\*): Não inclui os transbordos que ocorreram em alguns anos.

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.2 As Movimentações Mais Relevantes no Porto

Apresenta-se na próxima tabela as movimentações mais relevantes ocorridas no Porto do Mucuri em 2013, de acordo com dados disponibilizados pela CDC, explicitando aquelas que responderam por 97,3% do total operado ao longo do ano.

**Tabela 51.** Movimentações Relevantes no Porto do Mucuripe em 2013 (t)

| Carga                   | Natureza        | Sentido     | Qtd.             | Part. | Partic. Acum. |
|-------------------------|-----------------|-------------|------------------|-------|---------------|
| <b>Combustíveis</b>     | Granel Líquido  | Desembarque | 1.629.169        | 32,7% | 32,7%         |
| <b>Trigo</b>            | Granel Sólido   | Desembarque | 963.752          | 19,3% | 52,1%         |
| <b>Contêineres</b>      | CG Containeriz. | Ambos       | 825.274          | 16,6% | 68,6%         |
| <b>Petróleo Bruto</b>   | Granel Líquido  | Desembarque | 404.145          | 8,1%  | 76,7%         |
| <b>GLP</b>              | Granel Líquido  | Desembarque | 266.249          | 5,3%  | 82,1%         |
| <b>Coque</b>            | Granel Sólido   | Desembarque | 179.045          | 3,6%  | 85,7%         |
| <b>Fertilizantes</b>    | Granel Sólido   | Desembarque | 146.545          | 2,9%  | 88,6%         |
| <b>Asfalto</b>          | Granel Líquido  | Desembarque | 119.544          | 2,4%  | 91,0%         |
| <b>Óleos Vegetais</b>   | Granel Líquido  | Desembarque | 82.649           | 1,7%  | 92,7%         |
| <b>Cimento</b>          | Carga Geral     | Desembarque | 74.642           | 1,5%  | 94,2%         |
| <b>Clínquer</b>         | Granel Sólido   | Desembarque | 69.825           | 1,4%  | 95,6%         |
| <b>Lubrificantes</b>    | Granel Líquido  | Embarque    | 55.900           | 1,1%  | 96,7%         |
| <b>Castanha de Caju</b> | Carga Geral     | Desembarque | 32.711           | 0,7%  | 97,3%         |
| <b>Outras</b>           |                 |             | 132.042          | 2,7%  | 100%          |
| <b>TOTAL</b>            |                 |             | <b>4.981.492</b> |       |               |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.2.1 A Movimentação de Combustíveis

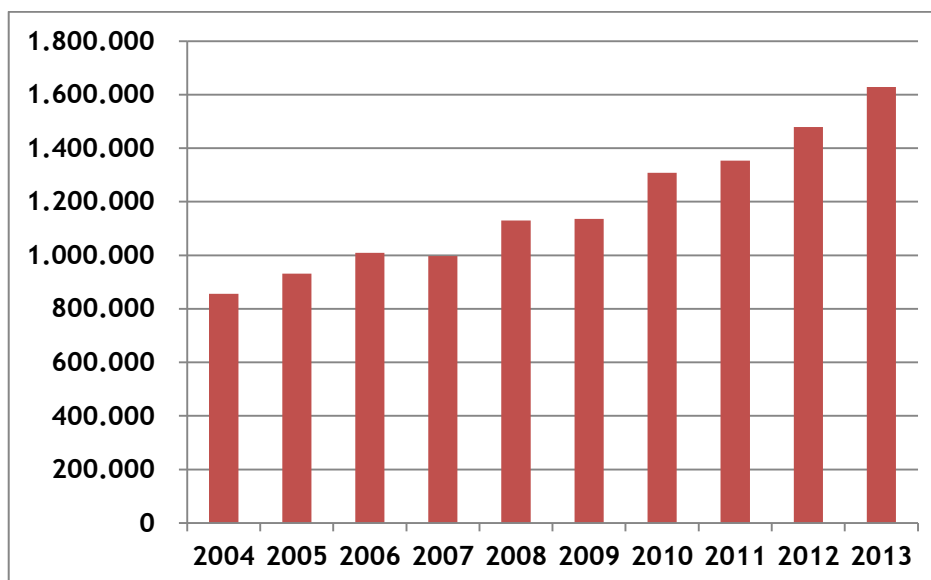
De acordo com as estatísticas da CDC, em 2013 foram desembarcadas em Mucuripe 1.629.169 t de combustíveis em adição à movimentação de gás liquefeito de petróleo (GLP). A movimentação compreendeu 1.592.322 t de derivados de petróleo (óleo diesel, gasolina, óleo combustível e querosene de aviação) e 36.847 t de etanol.

Ao longo do último decênio os desembarques cresceram de maneira praticamente constante a uma taxa média anual de 7,4%.

**Tabela 52.** Evolução dos Desembarques de Combustíveis no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 855.910    |
| 2005 | 931.763    |
| 2006 | 1.009.018  |
| 2007 | 997.682    |
| 2008 | 1.129.854  |
| 2009 | 1.136.483  |
| 2010 | 1.307.752  |
| 2011 | 1.353.078  |
| 2012 | 1.478.611  |
| 2013 | 1.629.169  |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 102.** Evolução dos Desembarques de Combustíveis no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Os navios descarregam combustíveis em ambos os berços do Píer Petroleiro, e a carga é bombeada para tanques situados na retaguarda portuária.

### 3.2.2.2 A Movimentação de Trigo

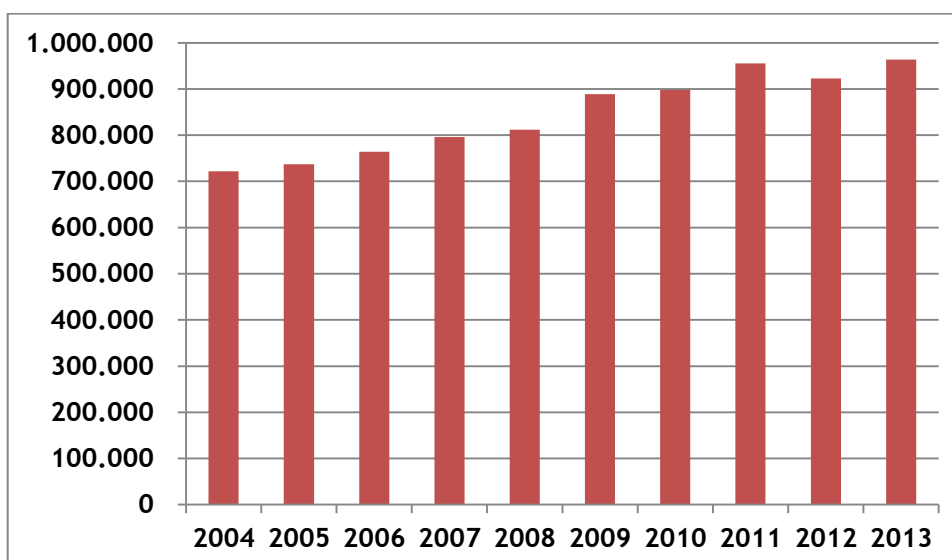
Em 2013 foram desembarcadas no Porto do Mucuripe 963.752 t de trigo. Segundo dados da SECEX/MDIC as principais origens do produto foram os Estados Unidos (525.509 t) e Argentina (336.194 t).

A tabela e o gráfico a seguir apresentam a evolução ao longo do último decênio da movimentação anual de acordo com as estatísticas da CDC. Tal evolução se deu à taxa média anual de 3,3%.

**Tabela 53.** Evolução da Movimentação de Trigo no Porto do Mucuri – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 721.687    |
| 2005 | 737.318    |
| 2006 | 764.269    |
| 2007 | 795.946    |
| 2008 | 811.690    |
| 2009 | 888.922    |
| 2010 | 897.846    |
| 2011 | 955.576    |
| 2012 | 922.798    |
| 2013 | 963.752    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 103.** Evolução da Movimentação de Trigo no Porto do Mucuri 2004-2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Todas as operações são feitas no berço 103, o qual é equipado com dois descarregadores mecânicos Portalino da Bühler com capacidade nominal de 300 t/h cada.

O trigo descarregado é encaminhado por correia transportadora a um armazém pulmão para posterior transferência também por correias para um dos três moinhos localizados nas proximidades do porto. O uso desse armazém pulmão é necessário porque a capacidade de recepção dos moinhos é inferior à de desembarque.



### 3.2.2.3 A Movimentação de Contêineres

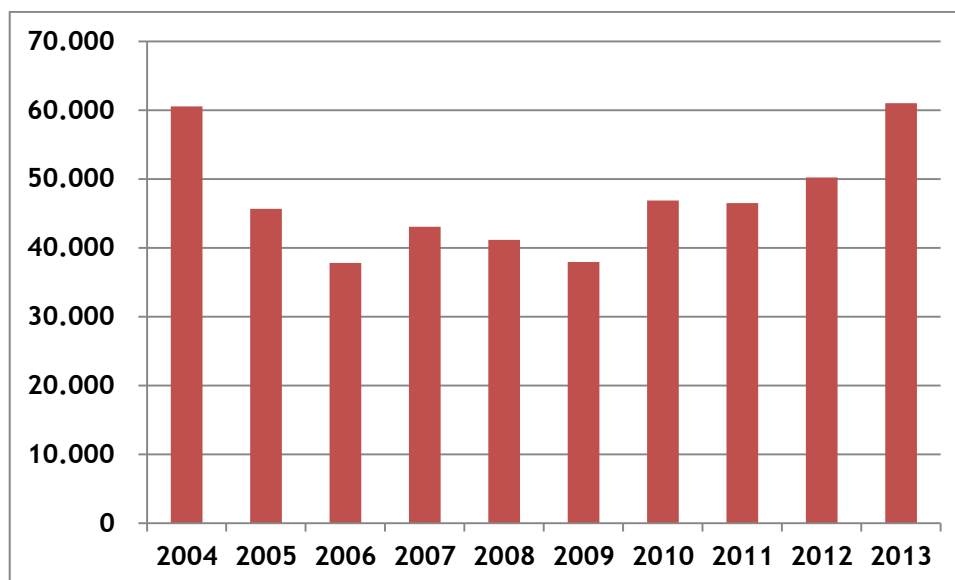
A tabela e o gráfico a seguir apresentam a evolução ao longo dos últimos 10 anos da movimentação de contêineres no porto do Mucuri de acordo com os dados constantes das estatísticas da CDC.

Observa-se que a movimentação flutuou bastante no período de 2004 a 2009, com tendência geral de queda em função da transferência de serviços para Pecém, depois se estabilizou em cerca de 40 mil unidades/ano de 2010 a 2011, para em seguida apresentar substanciais incrementos em 2012 e 2013. Com isso a movimentação em 2013 voltou praticamente ao nível verificado em 2004

**Tabela 54.** Evolução da Movimentação de Contêineres no Porto do Mucuri – 2004-2013 (unidades)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 60.549     |
| 2005 | 45.668     |
| 2006 | 37.798     |
| 2007 | 43.076     |
| 2008 | 41.141     |
| 2009 | 37.942     |
| 2010 | 46.855     |
| 2011 | 46.514     |
| 2012 | 50.242     |
| 2013 | 61.010     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 104.** Evolução da Movimentação de Contêineres no Porto do Mucuripe 2004-2013 (unidades)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

As operações de cais são realizadas em geral no berço 105 com a utilização de MHCs do operador portuário, ainda que 2013 tenham sido registradas diversas operações no berço 104. No pátio as operações são feitas por meio de *reach stackers* pertencentes aos operadores.

Atualmente só há um serviço de longo curso escalando regularmente Mucuripe. Trata-se de serviço da CMA-CGM com destino ao norte da Europa com possibilidade de transbordo para o Mediterrâneo em Algeciras.

Na cabotagem o porto é escalado por dois serviços da Log-In, o Atlântico Sul e o Costa Norte Express. Em 2013 ainda ocorreram escalas de navios da Maestra até esta cessar suas atividades.



**Figura 105.** Navio Porta-Contêineres da CMA-CGM Operando no Porto do Mucuripe

Fonte: CDC

#### 3.2.2.4 A Movimentação de Petróleo Bruto

De acordo com as estatísticas da CDC, a movimentação de petróleo bruto em 2013 constou de 404.145 t desembarcadas no berço externo do Píer Petroleiro.

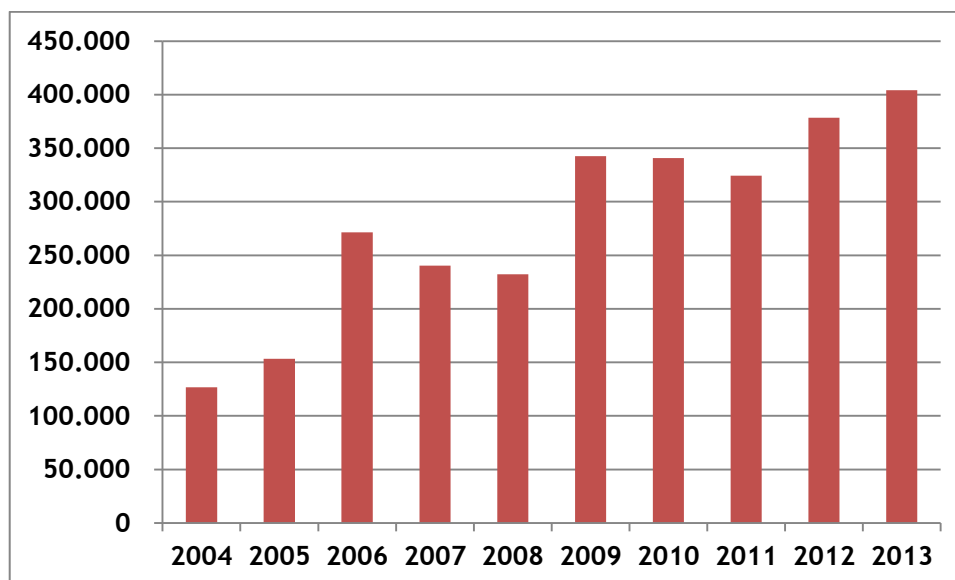
O petróleo é usado para abastecer a Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (LUBNOR) da Petrobras, localizada próxima ao porto, e que produz asfalto e lubrificantes naftênicos.

Conforme se pode observar na tabela e no gráfico a seguir, as quantidades desembarcadas em Mucuripe ao longo do último decênio apresentaram taxas de crescimento expressivas, sendo de se destacar mudanças de patamar de vulto em 2006 e 2009.

**Tabela 55.** Evolução da Movimentação de Petróleo Bruto no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 126.605    |
| 2005 | 153.399    |
| 2006 | 271.338    |
| 2007 | 240.407    |
| 2008 | 232.207    |
| 2009 | 342.498    |
| 2010 | 340.712    |
| 2011 | 324.197    |
| 2012 | 378.329    |
| 2013 | 404.145    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 106.** Evolução da Movimentação de Petróleo Bruto no Porto do Mucuripe 2004-2013 (unidades)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.2.5 A Movimentação de Gás Liquefeito de Petróleo

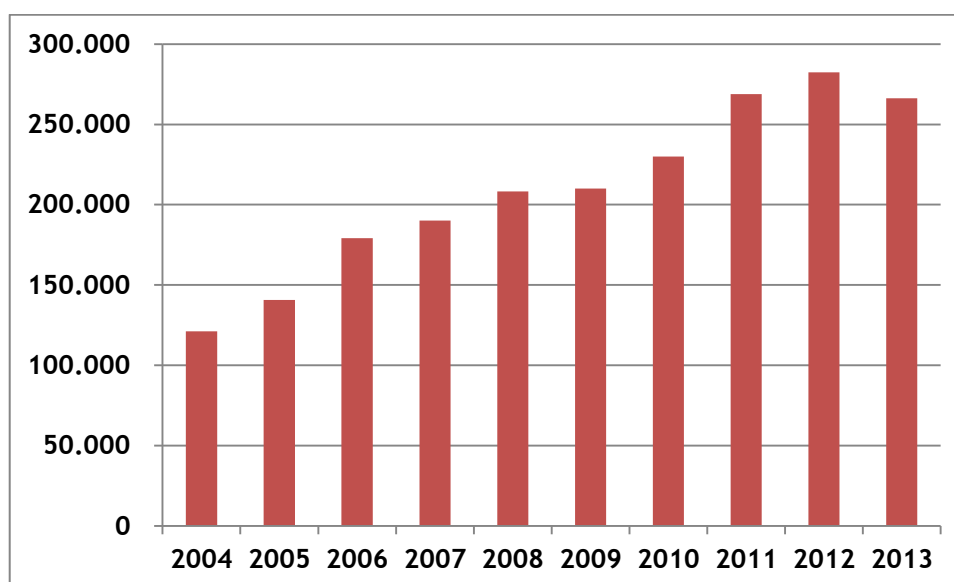
Em 2013 foram descarregadas em Mucuripe 266.249 t de gás liquefeito de petróleo. Todas as operações foram feitas no Píer Petroleiro, sendo o produto bombeado para a tancagem da Petrobras na LUBNOR para posterior transferência às distribuidoras por via rodoviária.

Ao longo do último decênio os desembarques de GLP cresceram à taxa média anual de 9,1%, tendo o pico de 282.488 t sido atingido em 2012.

**Tabela 56.** Evolução dos Desembarques de GLP no Porto do Mucuri – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 121.226    |
| 2005 | 140.702    |
| 2006 | 179.164    |
| 2007 | 190.134    |
| 2008 | 208.187    |
| 2009 | 209.992    |
| 2010 | 229.935    |
| 2011 | 268.912    |
| 2012 | 282.488    |
| 2013 | 266.249    |

Fonte: CDC (2013); Elaborado por LabTrans

**Figura 107.** Evolução dos Desembarques de GLP no Porto do Mucuri 2004-2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.2.6 A Movimentação de Coque de Petróleo

As estatísticas da CDC indicam que em 2013 foram movimentadas 179.045 t de coque de petróleo importado dos Estados Unidos.

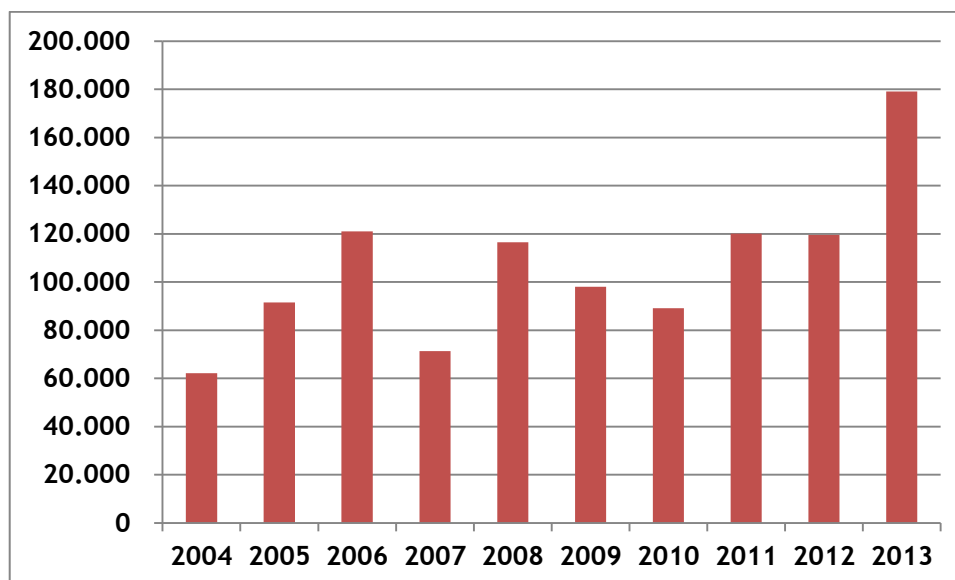
O coque é utilizado na produção de cimento nas instalações industriais da Votorantim em Sobral e da Polimix em Mossoró (RN).



**Tabela 57.** Evolução dos Desembarques de Coque de Petróleo no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 62.161     |
| 2005 | 91.531     |
| 2006 | 121.015    |
| 2007 | 71.325     |
| 2008 | 116.452    |
| 2009 | 98.064     |
| 2010 | 89.111     |
| 2011 | 120.105    |
| 2012 | 119.550    |
| 2013 | 179.045    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 108.** Evolução dos Desembarques de Coque de Petróleo no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Em 2013 todas as descargas de coque foram feitas no berço 104 com o uso do guindaste de bordo dotado de *grab* para caminhão através de moega. Parte da carga é levada para o armazém e parte é levada diretamente para fora do porto.

No ano em questão 59.827 t do coque destinado à Votorantim em Sobral foram transportadas por via ferroviária, enquanto que toda a carga da Polimix seguiu de caminhão para Mossoró.

### 3.2.2.7 A Movimentação de Fertilizantes

Os desembarques de insumos para a indústria de fertilizantes (enxofre, superfosfato, sulfatos, cloreto de potássio e ureia) em 2013 totalizaram 146.545 t.

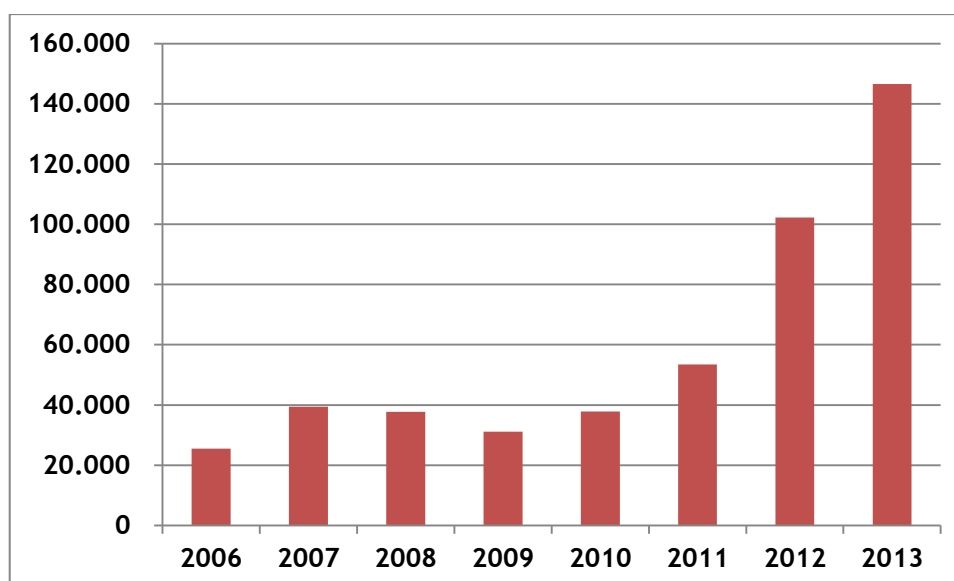
De acordo com as estatísticas da CDC, no decorrer do último decênio a importação desses insumos em quantidades significativas teve início em 2006, e manteve-se em níveis reduzidos até 2011, para em seguida apresentar crescimentos de monta em 2012 e 2013.

É interessante observar que boa parte desses insumos importados é destinada à produção de fertilizantes no Complexo Industrial de Luís Eduardo Magalhães da empresa Galvani, o qual fica situado no oeste da Bahia a 1.642 km do porto.

**Tabela 58.** Evolução dos Desembarques de Fertilizantes no Porto do Mucuripe – 2006-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2006 | 25.460     |
| 2007 | 39.458     |
| 2008 | 37.740     |
| 2009 | 31.186     |
| 2010 | 37.843     |
| 2011 | 53.461     |
| 2012 | 102.226    |
| 2013 | 146.545    |

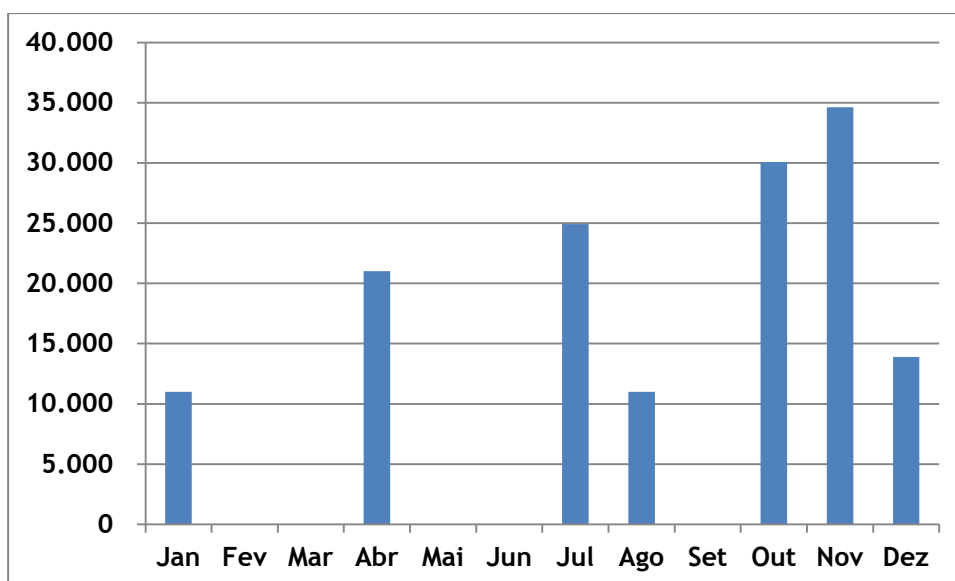
Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 109.** Evolução dos Desembarques de Fertilizantes no Porto do Mucuripe 2006-2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

O gráfico a seguir mostra a pronunciada sazonalidade da movimentação em 2013, com o 2º. Semestre respondendo por 78% do total anual.



**Figura 110.** Distribuição Mensal dos Desembarques de Fertilizantes no Porto do Mucuripe - 2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Das 14 operações efetuadas em 2013, 11 foram realizadas no berço 104 e três no berço 103. A foto a seguir ilustra a operação com guindaste de cais com *grab* alimentando caminhão. A descarga pode ser direta ou para armazém.



**Figura 111.** Desembarque de Fertilizantes no Porto do Mucuripe com o Uso do Guindaste de Cais Tipo Canguru

Fonte: Operador Portuário Galvani

### 3.2.2.8 A Movimentação de Asfalto/Betume

Toda a importação de asfalto em Fortaleza é feita pela Refinaria LUBNOR da Petrobras, que é responsável por atender a demanda do produto em quase todos os estados do Nordeste e parte da região Norte.

O forte aumento dessa demanda nos últimos anos fez com que a produção própria deixasse de ser suficiente e a Petrobras passou a importar o produto a partir do final de 2009, principalmente dos Estados Unidos.

**Tabela 59.** Evolução dos Desembarques de Asfalto no Porto do Mucuripe – 2006-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2009 | 27.874     |
| 2010 | 147.845    |
| 2011 | 47.935     |
| 2012 | 119.133    |
| 2013 | 119.544    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Conforme se observa na tabela acima, a quantidade desembarcada foi muito alta em 2010, recuou em 2011 e depois retornou a um patamar da ordem de 120 mil t/ano em 2012

e 2013, principalmente em função das obras de mobilidade urbana relacionadas com a Copa do Mundo.

O asfalto é entregue as distribuidoras no próprio porto. O produto é bombeado pelo navio através de mangotes conectados a uma torre de carregamento móvel que abastece os caminhões tanques.



**Figura 112.** Desembarque de Asfalto no Porto do Mucuri

Fonte: Greca Asfaltos

Em 2003 os desembarques de asfalto foram feitos nos berços 102, 103, 104 e 105.



### 3.2.2.9 A Movimentação de Óleos Vegetais

De acordo com a base de dados da CDC em 2013 foram movimentadas 82.649 t de óleos vegetais (65.973 t de óleo de palma e 16.676 t de óleo de copra) importados da Colômbia, Indonésia e Equador.

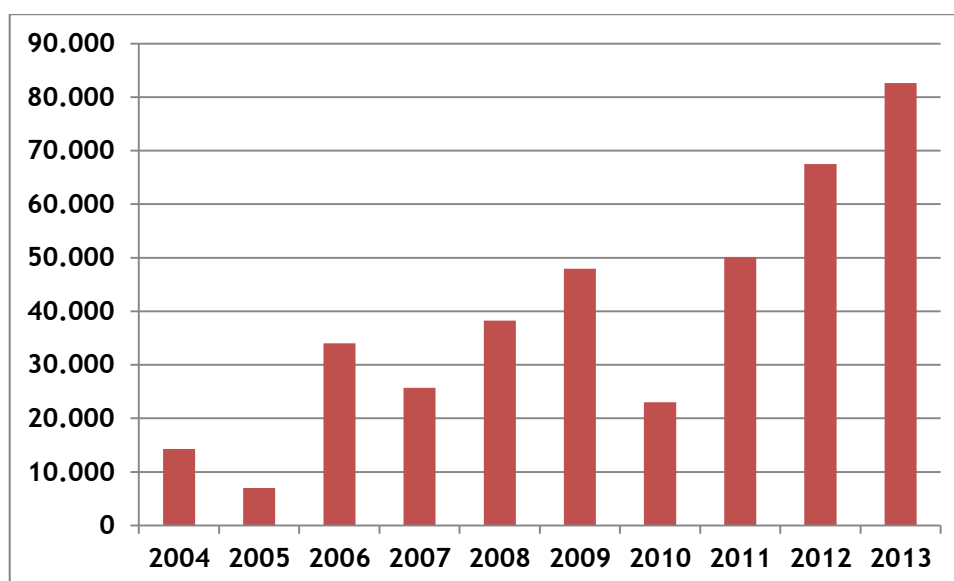
Os óleos são utilizados na produção de margarina nas instalações industriais da GMC – Gorduras e Margarinas Especiais, pertencente ao grupo M. Dias Branco e localizada nas proximidades do porto.

As importações passaram a apresentar um crescimento rápido a partir de 2010.

**Tabela 60.** Evolução dos Desembarques de Óleos Vegetais no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 14.280     |
| 2005 | 6.998      |
| 2006 | 34.018     |
| 2007 | 25.708     |
| 2008 | 38.273     |
| 2009 | 47.975     |
| 2010 | 23.042     |
| 2011 | 50.092     |
| 2012 | 67.508     |
| 2013 | 82.649     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 113.** Evolução dos Desembarques de Óleos Vegetais no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Em 2013 as descargas de óleo vegetal foram feitas em ambos os berços do Píer Petrolero, tendo o produto sido bombeado através de tubovia que liga o píer à fábrica de margarina.

### 3.2.2.10 A Movimentação de Cimento

No decorrer da última década os desembarques de cimento ensacado tiveram início em 2010 em resposta a um grande aumento da demanda decorrente, entre outros fatores, das obras de mobilidade urbana para a Copa do Mundo e daquelas relacionadas com programas habitacionais do governo.

O cimento foi importado principalmente do Vietnã pela Votorantim.

**Tabela 61.** Evolução dos Desembarques de Cimento Ensacado no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2010 | 221.122    |
| 2011 | 208.650    |
| 2012 | 82.400     |
| 2013 | 74.642     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Como se observa na tabela acima, a quantidade movimentada anualmente é declinante. Em 2013 houve três desembarques de 25.007, 33.070 e 16.566 t.

A instalação programada de uma nova fábrica da Votorantim em Sobral, com entrada em operação em 2015 e capacidade para dois milhões de t/ano constitui-se em indicativo que esta movimentação não terá continuidade. Aliás, no primeiro semestre de 2014 não houve nenhum desembarque.

Assim sendo, a abordagem desta movimentação cabe apenas como registro da situação observada em 2013, não se fazendo nenhum outro tipo de análise ou projeção.

### 3.2.2.11 A Movimentação de Clínquer

As estatísticas da CDC mostram que os desembarques do clínquer tiveram início em novembro de 2012. Nos dois últimos meses do ano houve duas operações de descarga de clínquer totalizando 69.825 t. Por outro lado no 1º semestre de 2014 a movimentação já atingiu 66.231 t.

Vale mencionar, ainda, que durante o último decênio o porto foi exportador de clínquer em dois anos: foram embarcadas 94.333 t em 2005 e 157.406 t em 2006.

As duas operações em 2013 foram feitas no berço 104 por meio de guindaste de bordo equipado com *grab* através de moega para caminhões que levaram o produto diretamente para um armazém ou para a cimenteira.

A foto a seguir ilustra uma operação efetuada em 2014 evidenciando o elevado nível de empoeiramento associado à mesma. Entretanto informações obtidas junto ao pessoal operacional do porto dão conta de que o vento predominante sopra na direção do mar, evitando transtorno à população da vizinhança do porto.



**Figura 114.** Desembarque de Clínquer no Porto do Mucuri

Fonte: LabTrans

### 3.2.2.12 A Movimentação de Lubrificantes

Em 2013 foram embarcadas no porto 55.900 t de lubrificantes e isovolt (óleo isolante para transformadores) provenientes da LUBNOR.

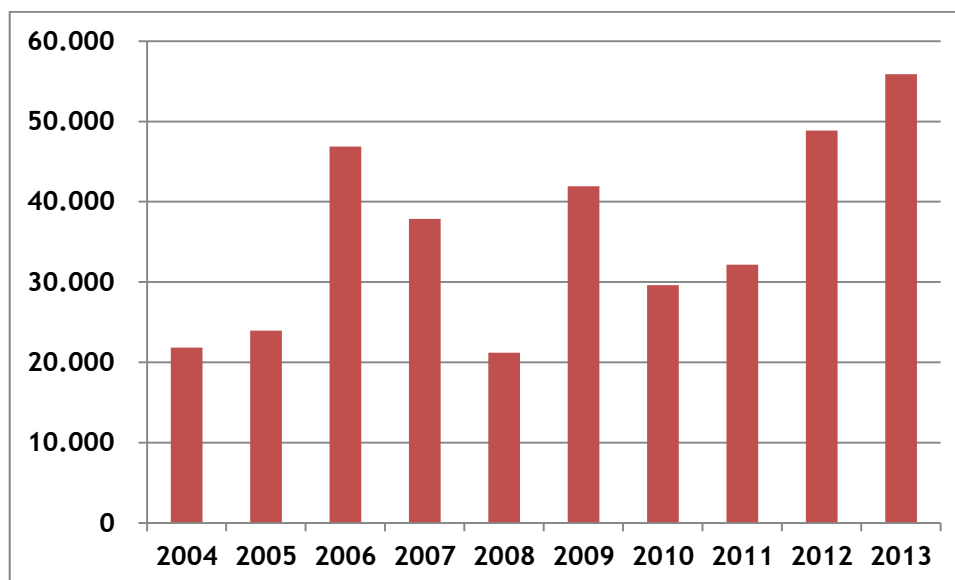
Nos anos iniciais do último decênio as movimentações oscilaram sem tendência definida, mas a partir de 2010 parece que um crescimento consistente se estabeleceu.

Os embarques foram feitos em ambos os berços do Píer Petrolero, nos quais o produto chega da refinaria por tubovia.

**Tabela 62.** Evolução dos Embarques de Lubrificantes no Porto do Mucuripe – 2004-2013 (t)

| Ano  | Quantidade |
|------|------------|
| 2004 | 21.852     |
| 2005 | 23.951     |
| 2006 | 46.855     |
| 2007 | 37.856     |
| 2008 | 21.185     |
| 2009 | 41.926     |
| 2010 | 29.625     |
| 2011 | 32.158     |
| 2012 | 48.858     |
| 2013 | 55.900     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 115.** Evolução dos Embarques de Lubrificantes no Porto do Mucuripe 2004-2013 (t)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.2.13 A Movimentação de Castanhas de Caju

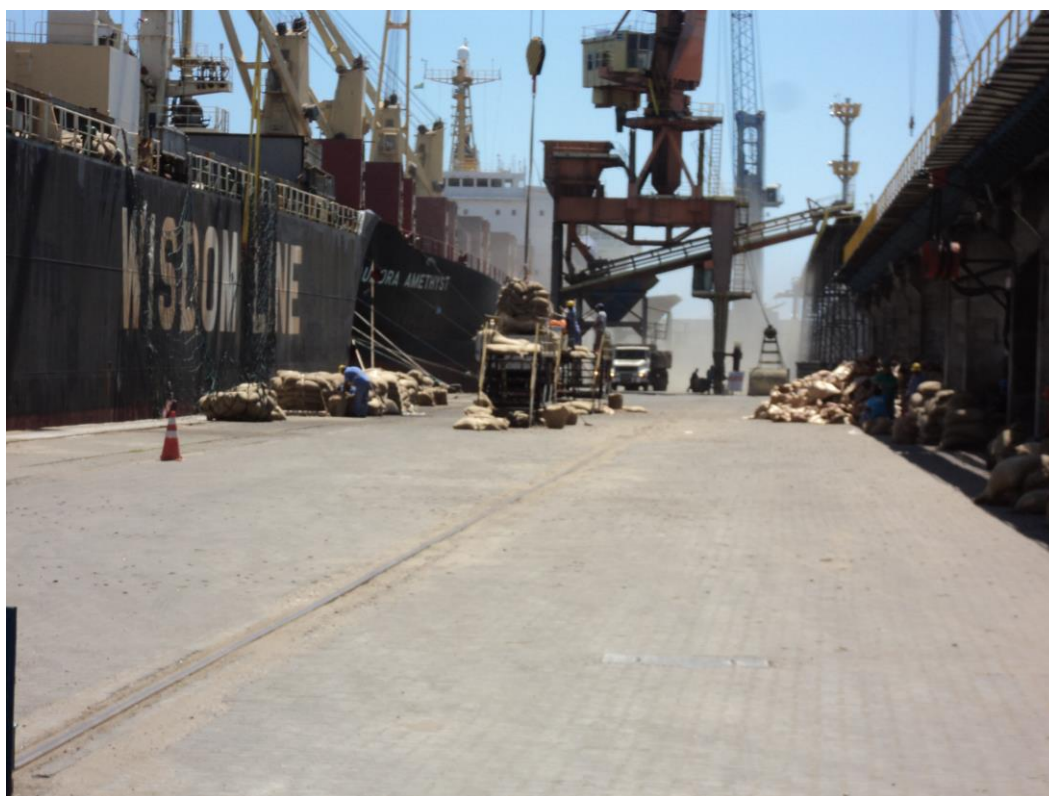
A importação de castanhas de caju in natura de países da África Ocidental teve início em 2011, e totalizou 37.589 t nesse ano, 69.734 t em 2012 e 32.711 t em 2013.

A castanha é transportada em navios de carga geral e vem acondicionada em sacos arrumados em pré-lingadas.

Os desembarques em 2013 foram feitos nos berços 102, 103 e 104 com utilização de guindaste de bordo que normalmente aloca a lingada no chão para posterior carregamento no caminhão, eventualmente o carregamento é realizado diretamente na carroceria do

caminhão, onde a carga é arrumada por trabalhadores de capatazia que usam uma espécie de plataforma auxiliar.

Observa-se um número significativo de sacos rasgados com a consequente perda de material.



**Figura 116.** Desembarque de Castanhas de Caju

Fonte: LabTrans

#### 3.2.2.14 Movimentação de Navios de Cruzeiro

No ano de 2013 houve 14 escalas de navios de cruzeiro e movimento de 8.674 passageiros: 108 embarcados, 67 desembarcados e 8.499 em trânsito.

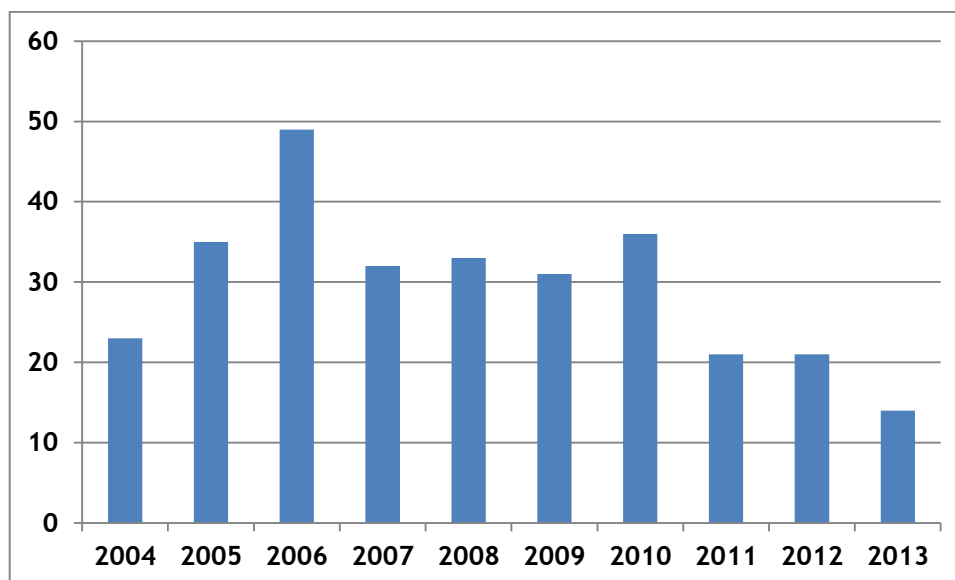
As atracações se deram nos berços 103, 104 e 105 e ocorreram entre 23/01 a 21/04 e entre 03/12 a 26/12.

No decorrer do último decênio o número máximo de escalas (49) ocorreu em 2006, e desde 2010 vem decrescendo de maneira praticamente constante.

**Tabela 63.** Evolução do Número de Escalas de Navios de Cruzeiro no Porto do Mucuripe – 2004-2013

| Ano  | No. de Escalas |
|------|----------------|
| 2004 | 23             |
| 2005 | 35             |
| 2006 | 49             |
| 2007 | 32             |
| 2008 | 33             |
| 2009 | 31             |
| 2010 | 36             |
| 2011 | 21             |
| 2012 | 21             |
| 2013 | 14             |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



**Figura 117.** Evolução do Número de Escalas de Navios de Cruzeiro no Porto do Mucuripe 2004-2013

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

O tempo médio de atracação foi de 10,8 h. O comprimento médio dos navios, que é a dimensão de maior interesse para a operação de cais, foi de 215 m.

### 3.2.3 Indicadores Operacionais

#### 3.2.3.1 Desembarque de Combustíveis

De acordo com a base de dados de atracações da CDC, em 2013 houve 161 escalas de navios-tanques para descarregar combustíveis em Mucuripe, os quais operaram em ambos os berços do Píer Petroleiro e permaneceram atracados por um total de 5.877 h.



A tabela a seguir apresenta os indicadores operacionais de tais desembarques no referido ano.

**Tabela 64.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Combustíveis - 2013

| Indicador                                 | Valor     |
|-------------------------------------------|-----------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 1.629.169 |
| Lote médio (t/navio)                      | 10.057    |
| Lote máximo (t/navio)                     | 25.986    |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 24,7      |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 407       |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 36,3      |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 277       |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.2 Desembarque de Trigo

Conforme já se abordou no subitem 3.3.2.2, os desembarques de trigo são feitos no berço 103 do cais comercial.

Foram 42 operações em 2013, todas com lotes de tamanhos bastante diferentes, variando de 6.510 a 35.669 t/navio. O lote médio movimentado foi de 22.946 t/navio.

Os indicadores operacionais respectivos são mostrados na tabela a seguir.

**Tabela 65.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Trigo - 2013

| Indicador                                 | Valor   |
|-------------------------------------------|---------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 963.752 |
| Lote médio (t/navio)                      | 22.946  |
| Lote máximo (t/navio)                     | 35.669  |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 77,0    |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 298     |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 88,6    |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 259     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Os navios que descarregaram trigo permaneceram atracados por um total de 3.721 h, o que correspondeu a uma taxa de ocupação do berço de 42,5%.

A produtividade média calculada de 298 t/h de operação se compara bastante favorável com aquela dos outros portos da região no mesmo ano (exceto Cabedelo, em que o valor se refere a 2012): 176 t/h em Suape, 173 t/h em Cabedelo, 130 t/h em Itaqui e 80 t/h em Recife.

### 3.2.3.3 Movimentação de Contêineres

Os indicadores calculados neste subitem dizem respeito às operações com navios porta-contêineres engajados em serviços regulares.

Segundo as estatísticas da CDC, em 2013 houve 138 atracações de navios porta-contêineres no terminal, os quais movimentaram 60.224 unidades. Houve, ainda, um número reduzido de operações com contêineres envolvendo outros tipos de navios em escalas não regulares.

O lote médio foi de 436 unidades e o máximo de 1.500 unidades/navio.

As produtividades médias das operações com os navios porta-contêineres foram de 22,4 unidades/navio/h de operação ou 18,1 unidades/navio/h de atracação.

Comparando-se esses valores com os respectivos de outros terminais brasileiros que operam com MHCs, verifica-se que no Pecém a produtividade média em 2013 foi de 23,1 unidades/h de operação com um lote médio de 378 unidades/navio e que no cais comercial de Itajaí tal produtividade foi de 25 unidades/navio/h de operação para um lote médio de 325 unidades/navio. No TESC de São Francisco do Sul em 2012 a produtividade e o lote médios foram respectivamente de 30 unidades/navio/h de operação e 349 unidades/navio.

No Ecoporto Santos a produtividade média foi bem maior, da ordem de 44 unidades/navio/h de operação, mas a comparação fica prejudicada porque os lotes e número de porões operados simultaneamente também foram muito maiores.

Os tempos médios de operação e de atracação dos navios porta-contêineres foram respectivamente de 19,5 e 23,1 h/navio, sempre de acordo com as estatísticas da CDC.

Tais navios permaneceram atracados por um total de 3.326 h no ano.

A tabela a seguir apresenta os principais indicadores relativos à operação de contêineres no Porto do Mucuri em 2013, especificamente para navios porta-contêineres.

**Tabela 66.** Indicadores Operacionais da Movimentação de Contêineres por Navios Porta-Contêineres no Porto do Mucuri - 2013

| Indicador                                        | Valor |
|--------------------------------------------------|-------|
| Lote médio (unidades/navio)                      | 436   |
| Lote máximo (unidades/navio)                     | 1.500 |
| Tempo médio de operação (h/navio)                | 19,5  |
| Produtividade (unidades/navio/hora de operação)  | 22,4  |
| Tempo médio de atracação (h/navio)               | 24,1  |
| Produtividade (unidades/navio/hora de atracação) | 18,1  |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.4 Desembarque de Petróleo Bruto

Em 2013 todas as operações de recebimento de petróleo bruto foram feitas com um único navio tanque, o Dan Eagle, de bandeira dinamarquesa e 46.186 TPB, afretado pela Transpetro.

As estatísticas da CDC mostram que o navio fez nesse ano 14 visitas ao porto e 19 atracações, de vez que em cinco oportunidades ele reatracou.

Utilizou-se o número de visitas para o cálculo do lote médio e o número de atracações para cálculo de tempos médios e produtividades.

O navio tanque permaneceu atracado por um total de 721 h, o que correspondeu a um índice de ocupação do berço de 8,2%

**Tabela 67.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Petróleo Bruto - 2013

| Indicador                                 | Valor  |
|-------------------------------------------|--------|
| Lote médio (t/navio)                      | 27.102 |
| Lote máximo (t/navio)                     | 38.769 |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 32,3   |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 619    |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 37,9   |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 527    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.5 Desembarque de GLP

Em 2013 houve 74 operações de desembarque de GLP, todas elas realizadas no Píer Petroleiro.

Os tamanhos dos lotes se distribuíram numa faixa relativamente ampla, com uma média de 3.539 t/navio e um máximo de 4.554 t/navio.

**Tabela 68.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de GLP - 2013

| Indicador                                 | Valor   |
|-------------------------------------------|---------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 266.249 |
| Lote médio (t/navio)                      | 3.539   |
| Lote máximo (t/navio)                     | 4.554   |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 62,4    |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 57      |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 78,5    |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 45      |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.6 Desembarque de Coque de Petróleo

Em 2013 houve 8 visitas de navios graneleiros para descarregar coque de petróleo, os quais fizeram 11 atracações, de vez que houve 3 reatracações.

O lote médio operado foi de 22.381 t/navio e o lote máximo foi de 34.527 t/navio.

Os indicadores operacionais respectivos são apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 69.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Coque de Petróleo - 2013

| Indicador                                 | Valor   |
|-------------------------------------------|---------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 179.045 |
| Lote médio (t/navio)                      | 22.381  |
| Lote máximo (t/navio)                     | 34.527  |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 79,6    |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 204     |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 84,8    |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 192     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

A título de comparação, em Cabedelo, que é o outro porto regional que movimenta coque, a produtividade média em 2013 foi de 360 t/h de operação. É bem verdade que em Cabedelo é comum o uso de até quatro moegas simultaneamente.

### 3.2.3.7 Desembarque de Fertilizantes

Em 2013 os desembarques de fertilizantes foram feitos geralmente em lotes pequenos, tendo sido o lote médio de 11.273 t/navio e o máximo de 15.070 t/navio.

A produtividade média de 136 t/h de operação calculada para o ano situa-se numa posição intermediária em relação àquela dos outros dois portos regionais que movimentaram fertilizantes: 192 t/h de operação em Itaqui e 116 t/h de operação em Recife.

**Tabela 70.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Fertilizantes - 2013

| Indicador                                 | Valor   |
|-------------------------------------------|---------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 146.545 |
| Lote médio (t/navio)                      | 11.273  |
| Lote máximo (t/navio)                     | 15.070  |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 76,9    |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 136     |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 86,6    |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 121     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.8 Desembarque de Asfalto

Em 2013 ocorreram 24 atracações em 20 escalas de navios, já que quatro deles tiveram que reatracar.

O lote médio operado por escala foi de 5.977 t/navio e o máximo de 7.502 t/navio.

Chamam a atenção na tabela a seguir a produtividade baixa da operação e a diferença grande entre o tempo de operação e o de atracação.

Em particular calculou-se que o tempo médio entre a atracação e o início de operação foi de 22,4 h, ou seja, quase um dia. Certamente contribui para tal a necessidade de mobilização de uma frota considerável de caminhões tanques para receber o produto.

**Tabela 71.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Asfalto –2013

| Indicador                                 | Valor   |
|-------------------------------------------|---------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 119.544 |
| Lote médio (t/navio)                      | 5.977   |
| Lote máximo (t/navio)                     | 7.502   |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 95,5    |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 52      |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 123,1   |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 40      |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.9 Desembarque de Óleos Vegetais

Em 2013 ocorreram 10 visitas de navios transportadores de produtos químicos para descarregar óleos vegetais, os quais fizeram 11 atracações, pois um navio reatracou.

O lote médio operado foi de 8.265 t/navio e o lote máximo foi de 11.958 t/navio.

A tabela a seguir apresenta os indicadores operacionais associados.

**Tabela 72.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Óleos Vegetais - 2013

| Indicador                                 | Valor  |
|-------------------------------------------|--------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 82.649 |
| Lote médio (t/navio)                      | 8.265  |
| Lote máximo (t/navio)                     | 11.958 |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 55,2   |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 136    |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 61,2   |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 123    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

### 3.2.3.10 Desembarque de Clínquer

Os dois desembarques de clínquer ocorridos em 2013 foram de lotes muito semelhantes, de 35.028 e 34.797 t/navio.

Os indicadores operacionais relativos aos desembarques do produto foram calculados e são apresentados na tabela a seguir.

**Tabela 73.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Clínquer - 2013

| Indicador                                 | Valor  |
|-------------------------------------------|--------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 69.825 |
| Lote médio (t/navio)                      | 34.913 |
| Lote máximo (t/navio)                     | 35.028 |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 117,7  |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 297    |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 125,7  |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 278    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Embora a amostra tenha sido muito pequena para permitir conclusões mais precisas, verifica-se que a produtividade média por hora de operação calculada para Mucuri, de 297 t/h, compara-se favoravelmente com aquelas determinadas para outros portos da região: Cabedelo (255 t/h); Recife (145 t/h) e Suape (214 t/h), e é algo inferior àquela de Pecém (353 t/h).

### 3.2.3.11 Embarque de Lubrificantes

Em 2013 ocorreram 12 escalas de navios transportadores de produtos químicos para carregar lubrificantes.

O lote médio foi de 4.658 t/navio e o lote máximo foi de 6.506 t/navio.

**Tabela 74.** Indicadores Operacionais dos Embarques de Lubrificantes - 2013

| Indicador                                 | Valor  |
|-------------------------------------------|--------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 55.900 |
| Lote médio (t/navio)                      | 4.658  |
| Lote máximo (t/navio)                     | 6.506  |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 19,0   |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 245    |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 29,3   |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 159    |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans



### 3.2.3.12 Desembarque de Castanhas de Caju

Em 2013 houve 6 visitas de navios de carga geral para descarregar castanhas de caju, os quais fizeram 7 atracações, pois um navio reatracou.

O lote médio operado foi de 5.452 t/navio e o lote máximo foi de 7.031 t/navio.

**Tabela 75.** Indicadores Operacionais dos Desembarques de Castanhas de Caju - 2013

| Indicador                                 | Valor  |
|-------------------------------------------|--------|
| Quantidade operada (t/ano)                | 32.711 |
| Lote médio (t/navio)                      | 5.452  |
| Lote máximo (t/navio)                     | 7.031  |
| Tempo médio de operação (h/navio)         | 70,8   |
| Produtividade (t/navio/h de operação)     | 66     |
| Tempo médio de atracação (h/navio)        | 105,8  |
| Produtividade (t/navio/hora de atracação) | 44     |

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

## 3.3 Aspectos Ambientais

O levantamento dos aspectos ambientais na área de influência do Porto do Mucuripe foi elaborado por meio de visita técnica à zona portuária – ocasião que proporcionou encontro com representantes do porto, de pesquisa de dados secundários contendo informações oriundas de órgãos ambientais e documentos oficiais, assim como de informações compiladas de estudos ambientais referentes ao Porto do Mucuripe e entorno, entre os quais:

- Estudo de Impacto Ambiental – EIA - Terminal Marítimo de Passageiros do Porto do Mucuripe – Ceará (2011);
- Relatório de Impacto Ambiental – RIMA - Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza – Ceará (2011); e
- Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – Projeto de Aprofundamento dos Berços da Bacia de Evolução do Porto de Fortaleza – Ceará (2002).

Os estudos consultados apresentam uma visão geral das condições de operação do porto e de possíveis agressões que o empreendimento possa causar ao meio ambiente, ao ambiente de trabalho e à sua vizinhança, mostrando alternativas para seu gerenciamento e

controle ambiental, auxiliando assim o controle operacional e a manutenção de mecanismos de ação preventiva, corretiva e de avaliação.

O diagnóstico ambiental está compreendido pela descrição (i) das principais características dos meios físico, biótico e socioeconômico; (ii) dos planos incidentes sobre a região; (iii) de resultados relevantes de estudos ambientais já realizados para a área do porto; (iv) da estrutura de gestão ambiental e do processo de licenciamento ambiental; e (v) da descrição das questões ambientais relevantes na interação Porto x Ambiente.

### **3.3.1 Área de Influência do Porto**

No planejamento dos estudos ambientais, a definição da área de estudo usualmente corresponde a uma hipótese sobre a área de influência do empreendimento, ou seja, a área geográfica onde serão ou poderão ser notados os efeitos/impactos diretos ou indiretos, positivos ou negativos do empreendimento.

Para os diagnósticos dos meios físico, biótico e socioeconômico do Estudo de Impacto Ambiental do Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza foram consideradas as seguintes áreas de influência.

#### **3.3.1.1 Área Diretamente Afetada**

A Área Diretamente Afetada (ADA) é constituída pelas áreas que sofrem alterações por intervenção direta de atividades de implantação (obras de construção civil e dragagem) e de operação do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto do Mucuri e foi considerada a mesma para os meios físico, biótico e socioeconômico, nos estudos ambientais relativos a esse empreendimento.

A ADA é composta por duas áreas: uma terrestre – compreendendo parte da área da Praia Mansa, ocupando 9,5 ha, destinada à implantação do terminal de passageiros –, e outra aquática: destinada à bacia de evolução para acostamento das embarcações no cais do Terminal Marítimo de Passageiros, correspondente a um polígono de 6,55 ha a ser dragado.

#### **3.3.1.2 Área de Influência Direta**

A Área de Influência Direta (AID) é aquela onde poderão ser detectados os impactos diretos do empreendimento. O Estudo definiu como AID, para os meios físico e biótico, uma área terrestre – correspondente à Praia Mansa em toda sua extensão (12,7 ha), e a atual

área portuária consolidada; – e outra aquática – compreendendo a bacia de evolução atual e o canal de acesso ao Porto do Mucuripe.

Para o meio socioeconômico, a AID corresponde aos bairros Cais do Porto, Vicente Pinzón e Mucuripe, devido à proximidade com o porto. Foi considerada ainda a área de pesca utilizada pelos pescadores da Praia Mansa, por ser mais vulnerável aos impactos diretos do empreendimento.

### 3.3.1.3 Área de Influência Indireta

A Área de Influência Indireta (AII) é aquela que apresenta a área ampliada de ocorrência de potenciais impactos da implantação e operação de um empreendimento. No caso do estudo ambiental do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto do Mucuripe, como limite terrestre da AII para o meio físico e o meio biótico, foi considerado a orla marítima (limitada pela linha de costa até o limite da supramaré) compreendida entre o Molhe do Titanzinho até a foz do Rio Ceará, divisa com o município de Caucaia, localizada a aproximadamente 15 km da área do empreendimento. Como limite aquático, foi considerada a Enseada do Mucuripe, até a foz do Rio Ceará, incluindo ainda a Praia do Titanzinho.

Dentro desta espacialização, que envolve um segmento da orla marítima do litoral cearense, foi caracterizada a fisiografia de alguns ambientes costeiros de relevante importância ecossistêmica, como praias arenosas, falésias, dunas, restingas e manguezais, assim como uma breve descrição litológica das áreas fonte de sedimentos. Vale destacar que a porção da orla marítima localizada a barlar do empreendimento, no caso a praia guarnecida pelo Molhe do Titanzinho, foi agregada à AII do estudo, devido à ligação das águas oceânicas do local com a Praia Mansa. Ou seja, conforme a oscilação da maré, a água oceânica, na supramaré, adentra pelas rochas do Molhe do Titan, formando uma laguna temporária na Praia Mansa, que seca no período de baixa-mar.

As áreas de influência do meio socioeconômico diferem das áreas do meio físico e biótico por estarem sujeitas a influências de diversas ordens, em seu contexto de desenvolvimento urbano, em razão do porte e significância do Terminal Marítimo de Passageiros para Fortaleza, sendo, portanto, mais abrangente em sua porção territorial.

Embora a construção do Terminal de Passageiros no Porto do Mucuripe possa gerar um incremento no turismo para outras regiões do estado do Ceará, para o meio

socioeconômico, a AII ficou limitada ao município de Fortaleza, uma vez que as interferências dos impactos positivos e negativos serão mais perceptíveis nesse município.

### **3.3.2 Meio Físico**

O uso e a ocupação do solo dentro da área do Porto do Mucuripe e adjacências estão representados no mapa de restrições ambientais (Anexo 1), que contempla as estruturas portuárias, cobertura vegetal, corpos d'água, Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente. Para efeitos desse mapeamento foi contemplada uma área de 3 km a partir do porto organizado.

O mapa de restrições ambientais apresenta temas de extrema importância para a identificação e caracterização do porto. Além de dados vetoriais secundários, a equipe do LabTrans realiza o processo de vetorização de elementos como corpos d'água (quando o dado secundário não apresenta o detalhamento necessário para a escala do mapa), nascentes, vegetação, praias, ilhas, entre outros.

Outro tema representado no mapa, importante para o planejamento do porto, compreende as Áreas de Preservação Permanente (APPs). Tal identificação é realizada pelos especialistas em geoprocessamento do LabTrans e seguem a resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), como pode ser identificado no Anexo 1.

#### **3.3.2.1 Clima**

O Estado do Ceará localiza-se nos domínios do clima semiárido, influenciado pela circulação atmosférica tropical. As suas condições climáticas se caracterizam por temperaturas elevadas durante todos os meses do ano, baixas amplitudes térmicas e por um regime pluviométrico bem definido: um período chuvoso curto e irregular, e um período seco prolongado.

O período chuvoso inicia-se no mês de dezembro, com média de 35,9 mm, passando para 123,0 mm em janeiro e consolidando-se a partir da segunda quinzena de fevereiro, cuja média mensal é de 191,8 mm. As precipitações de maior expressão ocorrem entre os meses de março e maio, com máximo verificado em abril, cuja média alcança os 351,7 mm. Por outro lado, o período mais seco ocorre entre os meses de setembro a novembro, que se notabiliza como o mês de menor média histórica, com apenas 12,0 mm mensais.

No estado do Ceará sopram ventos oriundos das altas pressões subtropicais, ou seja, do Anticiclone semifixo do Atlântico Sul, vinculados a Massa Equatorial Atlântica. Essa massa caracteriza-se por possuir vortacidade anticiclônica, com temperaturas elevadas por causa da forte irradiação solar recebida. Trata-se de uma massa homogênea e estável, assegurando condições de bom tempo durante a maior parte do ano. Sua penetração se faz sentir especialmente no inverno e, sobretudo na primavera, quando os ventos atingem as maiores velocidades.

Com relação à temperatura, a mesma apresenta-se praticamente estável ao longo do ano, característica típica das regiões tropicais/equatoriais, pela maior proximidade com a linha do Equador, o que repercute em baixas amplitudes térmicas mensais. A temperatura média gira em torno de 26,8°C. É importante destacar, entretanto, que, embora a amplitude mensal seja baixa, a temperatura diária varia muito, apresentando valores elevados durante o dia e valores mais amenos durante a noite.

A variação térmica diurna é importante para o intemperismo físico, influenciando nos processos geomorfopedológicos da paisagem local. Em se tratando da umidade relativa do ar, observa-se que os valores guardam uma relação direta com a sazonalidade da precipitação observada na região. Eles apresentam-se mais elevados entre fevereiro e maio e mais baixos entre setembro e novembro.

### 3.3.2.2 Hidrografia

O município de Fortaleza é drenado pela Bacia Metropolitana de Fortaleza, que é composta por quatro bacias hidrográficas: Bacia da Vertente Marítima, Bacia do Rio Cocó, Bacia dos Rios Maranguapinho/Ceará e Bacia do Rio Pacoti.

Fortaleza tem 66,42% do seu território drenado pela Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, o que representa 38,66% da área total da Bacia do Rio Cocó. A Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho/Ceará corresponde a 28,7% do total do município.

A descarga fluvial é importante na determinação da circulação hidrodinâmica dos estuários, e a interação dinâmica entre esta grandeza e a componente marinha estabelecem condições que estimulam a produtividade biológica desses ambientes.

A construção de sucessivos barramentos ao longo da bacia de drenagem, com intuito de aumentar a disponibilidade hídrica na região nordeste brasileira, promove o

controle do fluxo de água e de materiais para o sistema estuarino e, conseqüentemente, para a zona costeira e oceânica.

A maior parte dos rios do estado do Ceará vem sofrendo modificações nas suas características devido à construção de açudes que, em muitos casos, torna a vazão dos rios para os estuários controlados de acordo com a rotina de operação das barragens.

### **3.3.2.3 Aspectos Oceanográficos**

#### **3.3.2.3.1 Temperatura e Salinidade**

A temperatura da coluna d'água varia entre 29 e 30°C, possibilitando o aumento das taxas de reações físicas, químicas e biológicas, causando uma diminuição na solubilidade de gases, como o oxigênio dissolvido.

A salinidade apresentou uma faixa de concentração elevada, variando entre 39 e 40 ppt.

#### **3.3.2.3.2 Oxigênio Dissolvido**

Os parâmetros de oxigênio dissolvido no Rio Cocó, variaram entre 2,6 a 10,0mg/L, com média de 6,6mg/L. Já no Rio Pacoti, os parâmetros variaram entre 4,62 e 8,9mg/L, com média 7,0mg/L.

#### **3.3.2.3.3 Regime de marés**

O valor das velocidades variam de 5cm/s a 48cm/s, com os maiores valores ocorrendo nas proximidades do dique externo de proteção.

Nas proximidades do píer, nota-se que a velocidade da maré de enchente sobrepõe à da maré de vazante, dirigindo-se ao final para o Sul, no sentido do Cais Pesqueiro.

#### **3.3.2.3.4 Geologia e geomorfologia**

A região geológica onde está inserido o município de Fortaleza é composta por rochas do Arqueano e do Proterozóico (Grupo Ceará). A associação típica das rochas arqueanas é formada por gnaisses de composição tonalítica a granodiorítica com bandas magmáticas preservadas e alguns remanescentes de anfibolitos e metassedimentos. Nas zonas com menor deformação, as relações estruturais indicam que os granitos foram intrudidos depois dos tonalitos e dioritos, e que os anfibolitos derivam de antigas sequências residuais de *greenstone belt*.



A litologia das rochas proterozóicas está representada por metaquartzitos aluminosos com grandes quantidades de mármores e calcosilicatos, que definem horizontes intercalados com rochas pelíticas. Rochas subalcalinas, alcalinas e gnaisses sieníticos, com escamação migmatítica de pequena escala são comuns neste contexto.

Na planície costeira ocorrem os sedimentos Plio/Pleistocênicos da Formação Barreiras (Enb) e por depósitos sedimentares Cenozóicos de praias e dunas móveis (Q2e), dunas fixas e paleodunas (Qd), depósitos aluviais e de mangues (Q2a), além de feições de relevo residual como os morros do Caruru e Ancuri.

De forma geral, as unidades litoestratigráficas ocorrentes no recorte espacial do estudo, são apresentadas a seguir:

- Q2a - Depósitos aluviais: argilas, areias argilosas, quartzozas e quartzofeldspáticas, conglomeráticas ou não, cascalhos e argilas orgânicas/fluviais, em parte com influência marinha;
- Q2e - Depósitos eólicos litorâneos 2 (praias atuais/dunas móveis): inclui, localmente, sedimentos fluviomarinhos: areias esbranquiçadas, quartzozas, de granulometria variável, bem classificadas, em corpos maciços ou com partes exibindo arranjos estratiformes, onde ocorrem leitos mais escuros com concentrações de minerais pesados (somam-se níveis de cascalhos e outros com marcante estratificação cruzada, além de fácies com fragmentos de matéria orgânica)/eólico marinho e flúvio marinho.
- Qd - Depósitos eólicos litorâneos 1 (dunas fixas/paleodunas): areias de granulação fina a média, raramente siltosas, quartzosas ou quartzofeldspáticas, bem selecionadas, de tonalidades cinza-clara e alaranjada no topo, e avermelhadas na base (inconsolidadas ou consolidadas)/eólico litorâneo.
- NQc - Coberturas sedimentares de espreamento aluvial (inclui capeamentos de planaltos e coluviões holocênicas): sedimentos argilo-arenosos e areno-argilosos, de tons alaranjado, avermelhado e amarelado; apresentam-se em certos locais, cascalhosos e laterizados na base (geralmente, o cimento é argiloso e ferruginoso)/fluviais.

- ENb - Formação Barreiras: arenitos argilosos de tonalidade variegada (amarelada, avermelhada e esverdeada), matriz argilo-caulinítica, com cimento argiloso, ferruginoso e, às vezes silicoso; granulação fina a média, com leitos conglomeráticos e nódulos lateríticos na base (podem-se encontrar, no topo, areias sílticas bem classificadas).
- Eλm - Suíte Magmática Messejana: tefritos, fonolitos, traquitos, tufos alcalinos e essexitos porfíricos, ocorrendo associados ou isoladamente.

#### 3.3.2.3.4.1 Complexo Ceará

- PPcc - Unidade Canindé: paragnaisses em níveis distintos de metamorfismo-migmatização, incluindo ortognaisses ácidos (p.ex: em cogn) e rochas metabásicas: cB - metagabros, anfibolitos com ou sem granada, e gnaisses dioríticos, associados ou não a enderbitos; c1- B metagabros e metaultramáficas serpentinizadas e xistificadas, lentes de quartzitos (cq), metacalcários (cca), rochas calcissilicáticas (ccs), formações ferríferas (cfe) e ferro-manganesíferas, além de metaultramáficas (c u); cgnl - granulitos máficos, enderbitos e leptinitos; caf - anfibólio gnaisses e/ou anfibolitos;
- PP(NP)cc - tratos onde são comuns os jazimentos estratóides e diqueformes de granitoides neoproterozóicos, cinzentos e rosados, gnaissificados ou não e, em parte, facoidais.

O relevo da região onde está inserido o município de Fortaleza é caracterizado pelos seguintes sistemas ambientais: planície litorânea subdividida em: dunas móveis, dunas fixas, faixa de praia/terraços litorâneos e complexo flúvio-marinho, planícies lacustres, planícies fluviais, tabuleiros pré-litorâneos, transição tabuleiros/depressão sertaneja e morros e cristas residuais.

#### 3.3.2.3.4.2 Descrição Geomorfológica

- Fp - Faixa de Praia: Área plana ou com declive muito suave para o mar, resultante de acumulação marinha. Superfície composta de material arenoso inconsolidado que se estende desde o nível de

baixa-mar para cima, até a zona de vegetação permanente ou quando há mudanças morfológicas nítidas.

- Df - Dunas Fixas: Morros de areias quaternárias em depósitos marinhos e litorâneos inconsolidados e acumulados pelo vento, fixados por meio da fitoestabilização.
- Dm - Dunas Móveis: Morros de areias quaternárias em depósitos marinhos inconsolidados, acumulados e remodelados pelo vento e desprovidos de solos e cobertura vegetal.
- Pfl - Planícies Flúvias e Lacustres: Superfícies planas oriundas de acumulação de sedimentos inconsolidados fluviais ou lacustres e revestidos primariamente por matas ciliares.
- Apfm - Planícies Flúvio-Marinhas: Área plana resultante da combinação de processo de acumulação fluvial e marinha, geralmente sujeitas a inundações periódicas, comportando mangues.
- Tm - Terraços Marinhos: Sedimentos de origem continental recobertos por neossolos quartzarênicos marinhos. Ocorrência de vegetação pioneira herbácea caracterizada por gramíneas adaptadas a alta salinidade, intensidade dos ventos e radiação solar.
- Tpl - Tabuleiros Pré-Litorâneos: Compostos por sedimentos areno-argilosos de tons esbranquiçados, vermelho-amareladas e cremes, mal selecionado e com variação textural de fina a média, pertencentes à Formação Barreiras. Sistema deposicional variado que inclui desde leques aluviais coalescentes até planícies de maré, seccionados por vales abertos e de fundo plano.
- Cmr - Cristas e Morros Residuais: Relevos residuais que resultam em ressaltos topográficos. Apresentam-se em formas de necks e diques, constituídas por litotipos classificados predominantemente como fonólitos e traquitos de coloração cinza-esverdeada.
- Ds - Transição Tabuleiro/Depressão sertaneja: Superfície plana a suavemente ondulada de transição entre os tabuleiros pré-litorâneos e a depressão sertaneja.

### 3.3.2.4 Solos

No Ceará, de uma forma geral os solos apresentam-se com pouca profundidade, deficiências hídricas, pedregosidade e, principalmente, susceptibilidade à erosão em virtude de suas características morfológicas, físicas e químicas, o que exige a prática de ações conservacionistas para o melhor aproveitamento das suas potencialidades. No que tange à ocorrência dos tipos de solos, o estado do Ceará possui três tipos preponderantes, sendo o de maior ocorrência, os solos do tipo Neossolos. O segundo tipo de solo de maior ocorrência são os Argissolos e, o terceiro, os Luvisolos.

As principais classes de solos encontradas na região são: Neossolos Quartzarênicos distróficos (Amd), Argissolos Vermelho-Amarelo álicos (Pva), Argissolos Vermelho-Amarelo distróficos (Pvd), Argissolos Vermelho-Amarelo eutróficos (PE), Gleissolos Sálcos (SK), Planossolos Hálicos (PLS), Planossolos Nátricos (SS) e também há a ocorrência de Solos Indiscriminados de Mangue (SM).

### 3.3.3 Meio Biótico

#### 3.3.3.1 Biota Terrestre

##### 3.3.3.1.1 Flora Terrestre

De acordo com o IBGE (2004), a cobertura vegetal original da área do Porto do Mucuripe encontra-se inserida no Bioma Caatinga, sendo representado pela Savana Estépica, Savana, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e, no litoral, ocorre a Formação Pioneira com Influência Marinha (vegetação e restinga) e Flúvio-marinha (mangue).

A savana-estépica compreende as formações xerofíticas lenhosas decíduais, em geral espinhosas, entremeadas de plantas suculentas, com tapete herbáceo estacional. Apesar de sua composição florística ser bastante heterogênea, as espécies *Astronium urundeuva*, *Schinopsis brasiliensis*, assim como diversas outras dos gêneros *Aspidosperma*, *Caesalpineia*, *Mimosa* e *Piptadenia* são dominantes no estrato arbóreo. Das suculentas, destacam-se as cactáceas colunares dos gêneros *Cereus* e *Pilosocereus*. Esse tipo vegetacional subdivide-se em quatro subgrupos de formação, situados em áreas geomorfológicas distintas: savana estépica florestada; savana estépica arborizada; savana estépica parque e savana estépica gramíneo-lenhosa.

A região de savana é definida como uma formação de fisionomia herbácea, constituída de graminóides associados com elementos arbóreos isolados, vegetação essa xeromórfica, devido a um longo período de seca bem demarcado, com fisionomias diversas, de arbórea densa a gramíneo-lenhosa.

Sua vegetação lenhosa apresenta os brotos foliares bem protegidos, casca grossa e rugosa, órgãos de reserva subterrâneos, providos de xilopódios, folhas desenvolvidas com estômatos permanentemente abertos, protegidos por pelos. Essa formação é dominada pela frequência de *Qualea* spp., *Salvertia convallariodora*, *Parkia platycephala*, *Curatella americana*, *Caryocar coriaceum*, *Stryphnodendron barbatimao*, *Anacardium humile*, *Kielmeyera coriacea* entre outras.

Remanescentes de Floresta Ombrófila Aberta decorrem das condições climáticas, ocasionadas pelo relevo residual elevado que favorece maior precipitação e uma reciclagem da umidade pela constante formação de nevoeiro e orvalho, que são as chamadas “precipitações ocultas”.

Trata-se de uma feição florestal composta por árvores, muitas palmeiras e sinúsia arbustiva densa, que reflete condições climáticas muito especiais. Foi verificado na região de Fortaleza, a formação montana deste tipo florestal, com ocorrência de palmeiras, caracterizadas por densos grupamentos de *Orbignya* sp. (babaçu).

A Floresta Estacional Semidecidual está limitada às áreas dissecadas dos planaltos e interflúvios tabulares, onde a ação das “precipitações ocultas” é menos atuante, em face das menores altitudes. Na região de Fortaleza, essa formação é representada por uma vegetação secundária, que reveste parte dos Planaltos Residuais e Planalto da Ibiapaba (formação submontana), assim como os terrenos terciários da Bacia do Piauí-Maranhão. É constante a presença de palmeiras em ambas as formações.

No litoral, a cobertura vegetal de Formação Pioneira com Influência Marinha se encontra bem alterada, onde as espécies nativas são representadas por vegetação rasteira e com fisionomia herbácea. Os indivíduos arbóreos são espécies exóticas e introduzidas para o paisagismo, sendo as principais espécies encontradas a *Terminalia catappa* (castanheira) e *Cocus nucifera* (coco da baía).

Nas áreas de influência Flúvio-marinha, a área coberta por manguezal está restrita à zona de estuário e planície flúvio-marinha, sendo representada por espécies típicas do

ambiente, tais como, *Avicennia schaueriana* e *A. germinans* (mangue preto), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Rhizophora mangle* (mangue vermelho).

### **3.3.3.1.2 Fauna terrestre**

O levantamento da fauna foi realizado tendo como principal fonte o Estudo de Impacto Ambiental – EIA, do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza - Ceará (2011).

Nesta seção estão descritas as espécies com ocorrência na área de influência do porto e também foram incluídos dados obtidos em levantamentos faunísticos ocorridos em outras regiões costeiras e do bioma caatinga, devido à sua associação com o complexo vegetacional litorâneo, no Ceará.

#### **3.3.3.1.2.1 Herpetofauna**

Para o levantamento de anfíbios e répteis foi utilizado o trabalho de Borges Leite (2008), que representou uma coleta sistemática de grupos de anfíbios e répteis do município de São Gonçalo do Amarante, localizado na zona costeira, a 56 km a oeste de Fortaleza.

Nesse estudo é comparada a riqueza e composição de espécies de anfíbios e répteis da zona costeira com a do bioma Caatinga e dos Brejos de Altitude do estado do Ceará. O resultado demonstra uma pequena quantidade de espécies com grande similaridade em riqueza e composição, entre a zona costeira e o bioma caatinga, com a presença de vinte e cinco espécies pertencentes a seis famílias.

Destacam-se as espécies *Rhinella jimi* e *R. granulosa* (Sapo cururu), além de *Scinax fuscomarginatus*, *S. nebulosus* e *S. x-signatus* (pererecas), que são as espécies mais comuns.

Para o grupo de répteis, foram identificadas trinta e cinco espécies, pertencentes a quatorze famílias. Entre as espécies identificadas se destaca a presença de uma espécie de Cobra-cega (*Typhlops* sp.), que representa o novo registro desse gênero no estado, e uma possível nova espécie que está em processo de descrição.

#### **3.3.3.1.2.2 Avifauna**

O levantamento da avifauna indica que esse é o grupo mais rico entre as espécies de vertebrados terrestres presentes.

O grande poder de dispersão, fornecido pela capacidade de voo e a soltura de aves de cativeiro, principalmente na região da Praia Mansa, ficou bem caracterizado no caso das



espécies: Casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*), Corrução (*Icterus jamacaii*) e Encontro (*Icterus pyrrhopterus*), uma vez que são aves típicas de áreas de Caatinga. De maneira geral, a avifauna apresenta espécies vinculadas a diferentes ambientes, bem como de áreas antropizadas, como por exemplo, Pombos-domésticos (*Columba livia*), Urubu-de-cabeça-amarela (*Cathartes burrovianus*), Urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), *Passer domesticus* (pardal), entre outros.

#### 3.3.3.1.2.3 Mamíferos

Os dados sobre as espécies de mamíferos encontrados na região metropolitana de Fortaleza foram baseados no trabalho de Machado (2001), que elaborou uma lista de espécies de mamíferos que ocorrem no fragmento de mata existente dentro do Campus Universitário do Pici, da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Os resultados demonstram uma baixa riqueza de espécies e que, em sua composição, estão presentes organismos generalistas e muito adaptados a regiões antropizadas. No total, foram levantadas 35 espécies, pertencentes a 12 famílias de mamíferos. As espécies que se destacaram foram *Euphractus sexcintus* (Tatu-peba), *Cerdocyon thous* (Cachorro-do-mato) e *Rattus rattus* (Rato).

#### 3.3.3.1.2.4 Espécies Ameaçadas de Extinção

Quanto à ocorrência de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção, a observação foi realizada tendo como base a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Instrução Normativa MMA n° 06, de 23 de setembro de 2008, e a Instrução Normativa MMA n° 03, de 26 de maio de 2003, que apresenta a lista oficial de fauna ameaçada de extinção.

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental, do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto do Mucuripe - Ceará (2011), para a flora, não foram encontradas espécies citadas na Instrução Normativa n° 06/2008, contudo, para a fauna, foi identificada a espécie *Picumnus limae* (pica pau anão da caatinga), citada na lista da Instrução Normativa 03/2003.

### 3.3.3.2 Biota Aquática

#### 3.3.3.2.1 Plâncton

##### 3.3.3.2.1.1 Fitoplâncton

Foram identificadas 62 espécies, representadas por 6 classes, onde se destacam as famílias Coscinodiscophyceae, Dinophyceae e Bacillariophyceae.

As espécies *Asterionellopsis glacialis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassionema frauenfeldii*, *Chaetoceros sp.1*, *Chaetoceros sp.2*, *Paralia sulcata*, *Rhizosolenia setigera* e *Prorocentrum micans* ocorreram em todos os pontos analisados.

##### 3.3.3.2.1.2 Zooplâncton

Para a comunidade do zooplâncton, foram encontrados 31 táxons, representados por 11 classes, sendo destaque a classe Copépoda como a mais representativa, com 81,2%, seguida de Appendicularia, com 5,1%, e depois, Decapoda, com 4,4%, e as outras oito classes (Mollusca, Polychaeta, Radiolaria, Hidromedusa, Salpidae, Pteropoda, Cirripedia e Chaetognatha), somadas, representam 9,3%.

As espécies *Euterpina acutifrons*, *Paracalanus sp* e *Temora turbinata* foram as mais comuns e ocorreram em todos os pontos de coleta.

#### 3.3.3.2.2 Bentos

Dentre os componentes da biota aquática, a macrofauna bentônica se refere aos animais associados aos fundos de corpos d'água continentais, estuarinos ou marinhos.

Esses organismos possuem uma estreita relação com o sedimento marinho, vivendo toda ou a maior parte de suas vidas junto ao leito oceânico. Os invertebrados dominantes nos fundos inconsolidados marinhos são comumente os moluscos, os crustáceos, os anelídeos e os poliquetas.

Foram identificados, no total, 721 organismos, pertencentes a 86 táxons, de 10 filos distintos. Os grupos de Annelida, Mollusca e Crustácea foram os filos mais abundantes, com frequência relativa percentual de 68,4 %, 10,7 % e 10 %, respectivamente.

#### 3.3.3.2.3 Ictiofauna e Fauna Acompanhante

O levantamento da ictiofauna para a enseada apontou o registro de 76 espécies distintas de teleósteos, pertencentes a 31 famílias, onde se destacaram *Larimus breviceps*

(oveva), o gênero *Stellifer* spp. (cangoá), *Isopisthus parvipinnis* (pescada), *Opisthonema oglinum* (sardinha bandeira), o gênero *Selene* spp. (peixe galo) e coró branco (*Pomadasys corvinaeformis*).

Do grupo dos crustáceos, a família Penaeidae foi a mais representativa, principalmente pela presença do camarão *Xiphopenaeus kroyeri* (sete barbas), seguida pela família Portunidae, representada pelo *Callinectes ornatus* (siri azul).

A Sardinha bandeira (*Opisthonema oglinum*), o camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), os camarões rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. subtilis*), a Sardinha verdadeira (*Sardinella brasiliensis*), a tainha (*Mugil liza*), a Anchova (*Pomatomus saltatrix*) e a Corvina (*Micropogonias furnieri*) aparecem como espécies sobre-explotadas, sendo que possuem interesse comercial e de grande importância.

#### 3.3.3.2.4 Cetáceos

Os cetáceos são mamíferos exclusivamente aquáticos, representados pelas baleias, botos e golfinhos. Vivem em sua maioria nos mares, contudo podem ser encontrados em rios e estuários.

As áreas da Praia Mansa e da Praia de Iracema são os principais locais de ocorrência da espécie *Sotalia guianensis* (boto cinza). Foram apontadas a ocorrência de 83 animais, pertencentes a 10 espécies, entre elas foram identificadas a *Physeter macrocephalus* (cachalote), *Steno bredanensis* (golfinho de dentes rugosos), *Tursiops truncatus* (golfinho nariz de garrafa), *Globicephala macrorhynchus* (baleia piloto de aleta curta), *Peponocephala electra* (golfinho cabeça de melão), *Stenella frontalis* (golfinho pintado do atlântico), *Stenella clymene* (golfinho fiandeiro de bico curto), *Kogia simus* (cachalote anão) e *Ziphius cavirostris* (baleia bicuda de cuvier).

#### 3.3.3.2.5 Quelônios

A taxonomia vigente reconhece 7 espécies de tartarugas marinhas: a cabeçuda ou amarela - *Caretta caretta*, a tartaruga verde - *Chelonia mydas*, a kikila - *Natator depressus*, a de pente - *Eretmochelys imbricata*, a gigante ou negra ou de couro - *Dermochelys coriacea*, a pequena - *Lepidochelys olivacea* e a Ridley - *Lepidochelys kempi*.

Dentre essas espécies, cinco ocorrem no Brasil: *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*.

O EIA do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza - Ceará (2011), através de levantamento de dados secundários, apontou que na Enseada do Mucuripe, o encontro de tartarugas marinhas presas em redes de pesca é bastante comum, pois a atividade pesqueira na enseada é intensa e frequente, e as principais artes de pesca são: Rengalho e tresmalho. Os pescadores relatam que são encontrados indivíduos juvenis e adultos.

Na Enseada do Mucuripe, a rede de rengalho é a arte de pesca que mais interage com as tartarugas, enquanto que em outras localidades as que mais interagem com as tartarugas são: cerco flutuante, feiticeira e rede de linguado.

De maneira geral a grande maioria das tartarugas encalhadas são representadas pela espécie *Chelonia mydas* (tartaruga verde), além da presença também da espécie *Lepidochelys olivacea* (tartaruga oliva) e *Caretta caretta* (tartaruga cabeçuda).

Quanto à ocorrência de espécies da fauna aquática ameaçadas de extinção, em conformidade com a Instrução Normativa 03/2003, foram apontadas a ocorrência das espécies *Physeter macrocephalus* (baleia cachalote), e as tartarugas *Chelonia mydas*, *Caretta caretta*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*.

### 3.3.3.3 Unidades de Conservação

De acordo com a base de dados geográficos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama, 2011) e o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), do Ministério do Meio Ambiente (MMA), na área de 3 km a partir do porto organizado não constam Unidades de Conservação.

Ressalta-se que o Parque Estadual do Rio Cocó, presente na área, não consta do cadastro do MMA. O Parque está registrado na Superintendência do Meio Ambiente do Estado do Ceará (como Parque Ecológico do Rio Cocó), e encontra-se em processo de adequação ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), com a proposta de denominação de Parque Estadual.

No município de Fortaleza o CNUC cita quatro Unidades de Conservação: Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio, Área de Proteção Ambiental do Estuário do Rio Ceará, Área de Proteção Ambiental do Rio Pacoti e Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió.

O Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) é mantido pelo MMA com a colaboração dos órgãos gestores federal, estaduais e municipais. Seu principal objetivo é disponibilizar um banco de dados com informações oficiais do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

O CNUC é um sistema integrado de banco de dados com informações padronizadas das unidades de conservação geridas pelos três níveis de governo e por particulares. Compete ao Ministério do Meio Ambiente organizar e manter o CNUC, conforme estabelecido na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que instituiu o SNUC.

### 3.3.4 Meio socioeconômico

De acordo com o IBGE (2010), o Município de Fortaleza possui um território de 314,930 km<sup>2</sup>, e uma população de 2.452.185 habitantes, apresentando densidade demográfica de 7.786,44 hab/km<sup>2</sup>.

Conforme o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, de 2013, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Fortaleza é 0,754, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,7 e 0,799). Fortaleza ocupa a 467ª posição em relação aos 5.565 municípios do Brasil. Em relação aos 184 outros municípios de Ceará, Fortaleza ocupa a 1ª posição.

A mortalidade infantil em Fortaleza foi reduzida em 54%, passando de 34,6 por mil nascidos vivos em 2000 para 15,8 por mil nascidos vivos em 2010. Segundo os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil para o Brasil deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Em 2010, as taxas de mortalidade infantil do estado e do país eram 19,3 e 16,7 por mil nascidos vivos, respectivamente.

A renda per capita média de Fortaleza cresceu 85,18% nas últimas duas décadas, passando de R\$457,04 em 1991 para R\$610,48 em 2000 e R\$846,36 em 2010. A taxa média anual de crescimento foi de 33,57% no primeiro período e 38,64% no segundo. A extrema pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 70,00, em reais de agosto de 2010) passou de 15,25% em 1991 para 9,02% em 2000 e para 3,36% em 2010.

Em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais, 0,80% trabalhavam no setor agropecuário, 0,14% na indústria extrativa, 13,80% na indústria de

transformação, 6,23% no setor de construção, 0,98% nos setores de utilidade pública, 20,23% no comércio e 51,55% no setor de serviços.

#### **3.3.4.1 Porto x Cidade**

De modo geral, os conflitos identificados concentram-se nas imediações do Porto do Mucuripe, de suas principais vias de acesso, que sofrem um impacto direto relacionado ao trânsito, seja pelos congestionamentos, pelo barulho ou pelo tráfego de veículos pesados de carga.

O município possui um sistema ferroviário integrado ao Porto do Mucuripe. O trem corta a Avenida José Sabóia, próximo ao Porto, que, por vezes, interrompe o trânsito por períodos de tempo.

Os portos podem causar impactos ambientais na fase de construção ou de ampliação devido ao aterramento, demolição, reforma ou construções físicas de molhes e píer. Na operação, devido a atividades como transporte de veículos de cargas, manuseio e estocagem de produtos químicos, abastecimento de combustíveis, emissões de poluentes atmosféricos, geração de ruídos e resíduos sólidos, além de impactos ambientais provocados por vazamento de óleo de embarcações, incêndio e colisões de navios.

### **3.3.5 Planos Incidentes na Região**

#### **3.3.5.1 Plano Diretor**

A Lei Complementar nº 062, de 2 de fevereiro de 2009, institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências.

O Capítulo VIII, Da Política de Desenvolvimento Econômico, estabelece em seu Art. 50, que são diretrizes da política de desenvolvimento econômico, dentre outras, o fortalecimento das atividades do Porto do Mucuripe e de seu entorno observando a disponibilidade de infraestrutura e a sustentabilidade ambiental da área;

A Seção X, que trata da Zona da Orla (ZO), em seu Art. 111, estabelece que a ZO caracteriza-se por ser área contígua à faixa de praia, que por suas características de solo, aspectos paisagísticos, potencialidades turísticas, e sua função na estrutura urbana, exige parâmetros urbanísticos específicos. Dentre os trechos que compõem a Zona da Orla, se inclui o Cais do Porto.



### 3.3.5.2 Áreas Prioritárias para Conservação

O Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira (MMA, 2007), em especial o mapa de importância biológica (Anexo 2), corrobora com as informações apresentadas no diagnóstico dos subcapítulos anteriores do Meio Biótico.

### 3.3.6 Estudos Ambientais da Área Portuária e seus Resultados

Neste tópico apresentam-se os estudos ambientais portuários mais recentes.

| Estudos, Relatórios e Programas Ambientais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li><b>Estudo de Impacto Ambiental – EIA - Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza – Ceará (2011)</b></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <p>Trabalho técnico, realizado por equipe multidisciplinar. Visa instrumentalizar os responsáveis pelo empreendimento, com informações, recomendações e exigências fundamentadas na legislação. Apresenta a caracterização do empreendimento, o diagnóstico ambiental, medidas mitigadoras para os impactos ambientais, além de dezoito programas de controle e monitoramento dos impactos ambientais.</p> <p>Os Programas de Controle e Monitoramento têm como objetivo acompanhar as atividades, bem como mitigar e/ou compensar os impactos ambientais decorrentes do Terminal Marítimo de Passageiros.</p> |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li><b>Relatório de Impacto Ambiental – RIMA - Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza – Ceará (2011)</b></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p>O Relatório de Impacto Ambiental apresenta de forma resumida e simplificada as principais informações contidas no Estudo de Impacto Ambiental do Terminal Marítimo de Passageiros (EIA). Identifica e avalia os possíveis impactos ambientais, em conformidade com a legislação ambiental vigente, bem como caracteriza ambientalmente a área.</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li><b>Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – Projeto de Aprofundamento dos Berços da Bacia de Evolução do Porto de Fortaleza – Ceará (2002)</b></li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |

O documento tem estrutura e conteúdo em consonância com a legislação ambiental. Foi elaborado com o objetivo de subsidiar a análise de conveniência ambiental do empreendimento e instruir o seu processo de licenciamento perante a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE).

Apresenta onze planos de controle e monitoramento ambiental.

### **3.3.7 Estrutura de Gestão Ambiental**

Em sua estrutura organizacional, a Companhia Docas do Ceará (CDC) dispõe da Coordenadoria de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (CODSMS), vinculada ao Diretor-Presidente (DIRPRE), como unidade responsável pela gestão ambiental e de saúde e segurança no trabalho.

A equipe da CODSMS é composta por 1 engenheiro de segurança, com capacitação em gestão ambiental, e 4 estagiários em formação nas áreas de oceanografia, geografia e ciências ambientais. Visando sua conformidade com o disposto na Portaria SEP nº 104/2009, essa equipe deve ser expandida de modo a dispor de profissional formado na área de saúde no trabalho e profissionais formados nas áreas relacionadas à gestão dos meios físico, biótico e socioeconômico.

Complementarmente, a conformidade à citada portaria inclui a disponibilidade de Sistema de Gestão Ambiental com base de dados informatizada e georreferenciada, estruturado com base na Norma ISO 14001.

As principais áreas de atuação da CODSMS dizem respeito à aplicação das normas de saúde e segurança ocupacional e à conformidade ambiental relacionada ao cumprimento das condicionantes da licença de operação do porto e às licenças ambientais de obras (como dragagem e derrocamento) e instalação de novos empreendimentos (construção ou expansão de cais, terminais e retroárea).

Alguns aspectos sociais e ambientais são permanentes objetos de atenção e gerenciamento por parte do porto. Sua localização ao lado de praias urbanas exige um controle sobre a qualidade da água, qualidade do ar (geração de material particulado no transbordo de clínquer), o gerenciamento de perdas e vazamentos de óleo, o adequado gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

Em decorrência da ausência de um planejamento urbano adequado, o porto do Mucuri está cercado por uma área atualmente densamente populosa, o que gera uma

interface de conflito entre o tráfego portuário e o tráfego urbano. Mesmo o leito da ferrovia de acesso ao porto é utilizado comercialmente como extensão de restaurante; à hora da passagem do trem, retiram-se as mesas colocadas em cima dos trilhos e dormentes. Este fato constata a ausência de segregação dos fluxos de carga e a falta de segurança para pedestres.

### 3.3.8 Licenciamento Ambiental

A CDC dispõe de Licença de Operação (LO n° 969/2012, emitida pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará – SEMACE, com validade até 5/10/2015) para o porto do Mucuripe, cujas condicionantes estabelecem programas ambientais nas áreas de gerenciamento de riscos e atendimento a emergências, gerenciamento de resíduos sólidos, controle e monitoramento de efluentes líquidos e segurança do trabalho. Complementarmente, a LO exige a apresentação de relatório anual de acompanhamento e monitoramento ambiental, conforme especificações da SEMACE.

Empreendimentos avulsos seguem seu próprio processo de licenciamento, como nos casos seguintes:

- Dragagem de aprofundamento dos berços 102 a 106, canal de acesso e bacias de evolução e derrocamento a frio (LI SEMACE n° 2/2013, com titularidade da SEP/PR e validade até 9/1/2016);
- Instalação de projeto de drenagem e substituição da pavimentação dos pátios de contêineres e vias de circulação do porto (LI SEMACE n° 14/2013, com titularidade da SEP/PR, com validade até 22/2/2015); e
- Construção do terminal marítimo de passageiros e de um pátio de contêineres, que alcançou resultados ainda parciais e está com sua Licença de Instalação em processo de renovação (LI SEMACE n° 6/2012, com validade até 5/1/2014).

### 3.3.9 Questões Ambientais Relevantes na Interação Porto x Ambiente

Alterações do meio ambiente, causadas por atividades portuárias, afetam direta ou indiretamente os meios sociais e econômicos, a biota e a qualidade ambiental.

As embarcações também possuem potencial de causar impactos ambientais, que podem ser decorrentes de: (i) vazamentos, ruptura e transbordamento; (ii) colisão, encalhes

e vazamentos de embarcações que resultem em derramamento da carga ou de combustível; (iii) poluição do ar causada por combustão, ventilação da carga; (iv); esgotos sanitários e resíduos sólidos; (v) transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, por meio da água de lastro e incrustações no casco, entre outros.

Pode haver também o comprometimento da qualidade da água por eventos críticos de curta duração, como explosões, vazamentos ou derramamentos de produtos tóxicos, além da contaminação em longo prazo dos sistemas naturais por lançamento e deposição de resíduos do processo produtivo.

Atividades portuárias e obras de engenharia costeira podem alterar a linha de costa e induzir a erosão e o assoreamento do local.

Ruídos oriundos de atividades portuárias podem resultar no afastamento de espécies de mamíferos, aves e peixes, organismos essenciais na dinâmica de dispersão de sementes e na dinâmica do ecossistema. Da mesma forma, a turbidez causada por dragagem, movimentação de embarcações ou obras na área portuária podem afastar algumas espécies aquáticas.

## 3.4 Estudos e Projetos

### 3.4.1 Vessel Traffic Management Information System

Estão em desenvolvimento estudos para implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMIS) em diversos portos brasileiros, entre eles o Porto do Mucuri. O projeto é desenvolvido através de incentivo e políticas da SEP/PR. Os recursos para implantação do projeto provêm do PAC e na primeira fase estão previstos R\$ 146,3 milhões para a implantação em seis portos: Rio de Janeiro (RJ), Itaguaí (RJ), Santos (SP), Salvador e Aratu (BA) e Vitória (ES).

O VTMIS prevê a coleta de dados do tráfego de embarcações por meio de estações convenientemente instaladas, equipadas com sensores, como radares, câmeras de TV, equipamentos de radiocomunicação e repetidoras de dados recebidos pela *Automatic Identification System (AIS)*.

O propósito desta instalação é aumentar a segurança da navegação, salvaguardar a vida humana no mar, aumentar a eficiência do tráfego marítimo, auxiliar na prevenção da poluição marinha e na proteção das comunidades e infraestruturas portuárias. A instalação

do sistema VTMS ainda permitirá o acompanhamento das condições ambientais e o cumprimento dos padrões marítimos internacionais.

Na segunda etapa do projeto – ainda sem prazo para acontecer e estimada em R\$ 230 milhões – o Porto do Mucuri e outros nove portos deverão receber o sistema: Rio Grande (RS), São Francisco do Sul, Itajaí e Imbituba (SC), Itaqui (MA), Suape (PE), Belém e Vila do Conde (PA) e Manaus (AM).

### **3.4.2 Veículo Leve sobre Trilhos**

O Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) de Fortaleza é um empreendimento que está sendo realizado pela Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará (Seinfra). As obras tiveram início em abril de 2012 e a intenção era ser concluída para a Copa do Mundo do Brasil em junho de 2014, com o importante objetivo de contribuir para a melhora da mobilidade urbana da cidade.

O VLT terá 12,7 quilômetros de extensão, sendo 11,3 quilômetros em superfície e 1,4 quilômetros em elevado, passando por 22 bairros. O ramal irá trafegar em via dupla e terá conexão entre a estação no bairro de Parangaba e o Porto do Mucuri, possuindo ao todo nove estações. Com a obra é previsto uma reorganização do ramal ferroviário Parangaba-Mucuri para a utilização do sistema pelos dois modais de uso, passageiros e cargas, separadamente.

Em abril de 2014 as obras pararam devido às reivindicações dos operários, com isso, o vínculo com a empresa contratada inicialmente foi rompido. No momento, está ocorrendo um novo processo licitatório para a continuação das obras.



**Figura 118.** Veículo Leve sobre Trilhos

Fonte: Mobilidade Urbana Sustentável (S./D.); Elaborado por LabTrans

### 3.4.3 Construção do Terminal de Contêineres e Dragagem, Adequação e Manutenção do Canal de Acesso ao Berço

A construção do terminal de contêineres e a dragagem e adequação do acesso ao berço são duas melhorias que possibilitarão ao Porto do Mucuripe melhores condições para operar e atender o recebimento de cargas.

O órgão responsável pela dragagem, adequação e manutenção do acesso ao berço é a Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). Atualmente, o empreendimento encontra-se em estágio de licitação.

A construção do terminal de contêineres está sendo executada pela Companhia Docas do Ceará e, também é de responsabilidade da SEP/PR. O investimento previsto entre 2011 e 2014 é de R\$ 21,95 milhões e após 2014 de R\$ 6,55 milhões. A profundidade do novo terminal será de 12,0 a 12,5 metros.



### 3.4.4 Construção do Terminal Marítimo de Passageiros

A construção do novo terminal de passageiros do Porto do Mucuripe tem como finalidade o aumento da capacidade de embarque e desembarque de turistas, assim como, a disponibilização de um espaço apropriado para o trânsito de passageiros, que atualmente é realizado no terminal de cargas.

O órgão responsável pelo empreendimento é a SEP/PR e está sendo executado pela CDC. O investimento total previsto é de R\$ 202,6 milhões. A previsão atual para o início das operações do terminal é setembro de 2014.

A infraestrutura do terminal de passageiros contempla um cais para a atracação dos navios com 350 metros de extensão e 14 metros de profundidade, uma edificação com dois pavimentos e uma retroárea de 40 mil m<sup>2</sup>. Na edificação serão instalados órgãos e entidades públicas, como polícia federal, Anvisa, receita federal, além de lojas de conveniências e restaurantes. Já a retroárea será utilizada para pátio para armazenagem de contêineres e dará suporte a atividade de navios cargueiros, na baixa estação.

Na figura a seguir estão ilustrados o projeto do terminal e a infraestrutura que atenderá aos passageiros (a imagem foi fotografada em agosto de 2014).



**Figura 119.** Terminal Marítimo de Passageiros

Fonte: Google Maps; Portal 2014; Elaborado por LabTrans

## 4 ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo se propõe a apresentar a análise estratégica do Porto do Mucuri, cujo objetivo é avaliar seus pontos positivos e negativos, tanto no que se refere ao seu ambiente interno quanto ao externo. Desta forma, toma-se por base o processo de planejamento estratégico que, conforme define Oliveira (2004, p.47), “é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa, visando o otimizado grau de interação com o ambiente, atuando de forma inovadora e diferenciada”.

Neste mesmo sentido, Kotler (1992, p.63) afirma que “planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado”.

De acordo com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), os portos brasileiros devem melhorar sua eficiência logística, tanto no que diz respeito à parte interna do porto organizado em si, quanto aos seus acessos. Também é pretendido que as autoridades portuárias sejam autossustentáveis e adequadas a um modelo de gestão condizente com melhorias institucionais, que tragam possibilidades de redução dos custos logísticos nacionais. Neste contexto, busca-se delinear os principais pontos estratégicos do Porto do Mucuri através de uma visão concêntrica com as diretrizes do PNLP.

Tendo em vista o contexto mencionado, a presente análise estratégica se dedicou a levantar os pontos fortes e fracos do porto como um todo, refletindo sob a ótica das vantagens e desvantagens, do ponto de vista do ambiente interno, que o porto tem em atrair novos investimentos portuários bem como as oportunidades e ameaças existentes no ambiente externo que possam impulsionar ou restringir seu desenvolvimento.

### 4.1 Pontos Positivos – Ambiente Interno

- Operação de trigo eficiente: em relação à movimentação de trigo, o porto apresenta um sistema moderno e rápido, sendo um dos melhores do país na movimentação desse tipo de carga. A operação apresenta alta produtividade e baixo tempo inoperante. As

empresas privadas instaladas na retroárea do porto formam um dos maiores polos trigueiros do país.

- Implantação do sistema VTMISS: Estão em desenvolvimento estudos para implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMISS) em diversos portos brasileiros, entre eles o Porto do Mucuripe. O VTMISS prevê a coleta de dados do tráfego de embarcações por meio de estações convenientemente instaladas, equipadas com sensores, como radares, câmeras de TV, equipamentos de radiocomunicação e repetidoras de dados recebidos pela Automatic Identification System (AIS). A implantação do VTMISS irá aumentar a segurança das operações e a eficiência do tráfego marítimo no porto.
- Estrutura de armazenagem adequada: as instalações de armazenagem passaram por um processo de reestruturação e renovação por meio de instalações de áreas mais distantes do cais. O porto possui um bom sistema de armazenagem que atende bem suas empresas parceiras.
- Gerenciamento ambiental: a CDC dispõe da Coordenadoria de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (CODSMS) responsável pela gestão ambiental e de saúde e segurança no trabalho. Alguns aspectos sociais e ambientais são permanentes objetos de atenção e gerenciamento por parte da CODSMS, a localização do porto ao lado de praias urbanas exige um controle constante sobre a qualidade da água e do ar, por exemplo.
- Construção do terminal de contêineres: a construção do terminal de contêineres é uma melhoria que possibilitará ao Porto do Mucuripe melhores condições para operar e atender o recebimento desse tipo de cargas.
- Dragagem dos Acessos aos Berços: essa intervenção permite ao Porto do Mucuripe o recebimento de embarcações de maior porte, o que o torna mais atrativo para linhas de contêineres, principalmente.
- Quadro de pessoal adequado: o quadro de pessoal do Porto do Mucuripe se caracteriza pelo equilíbrio na alocação de pessoal entre os setores operacional e administrativo. Além disso, o porto apresenta volume de colaboradores com nível de escolaridade superior à média dos portos brasileiros.
- Contratos de arrendamento vigentes: os contratos de arrendamento são celebrados com indústrias moageiras que possuem instalações no porto. Estes contratos estipulam

movimentação mínima de mercadorias que estimulam a produtividade nas operações. Atualmente todos os contratos se encontram em situação regular. Ainda assim, há áreas no porto disponíveis para arrendamento.

- **Terminal de Passageiros:** o novo terminal de passageiros do Porto do Mucuripe foi construído na Praia Mansa e entrou em operação em junho de 2014. O terminal dispõe de instalações completas para embarque, desembarque e trânsito de passageiros, como armazém de bagagens, sala para órgãos fiscalizadores, estacionamento externos, bares, restaurantes e lojas de conveniência. Este terminal permitirá grandes fluxos de passageiros, proporcionando, desta forma, a movimentação da economia local, a geração de receita à autoridade portuária e uma maior visibilidade ao porto.

## 4.2 Pontos Negativos – Ambiente Interno

- **Elevado custo de operação:** o porto apresenta elevado custo de operação na movimentação de cargas. Desse modo, o porto tende a repassar esse custo para as suas tarifas, tendendo, desta forma, a se tornar menos competitivo.
- **Conflito porto x cidade:** ressalta- a difícil expansão do porto diante do forte conflito entre o porto do Mucuripe e a cidade de Fortaleza, visto que a vocação portuária foi paulatinamente desacelerada nos últimos anos devido ao crescimento urbano, à ocupação urbana do entorno portuário, à ausência de planejamento da área portuária integrado ao planejamento urbano e ao diálogo insuficiente do porto com o município.
- **Vias rodoviárias internas:** o acesso ao porto é realizado por um único portão e as condições de conservação das vias internas do porto estão precárias, sendo encontradas muitas panelas e pavimento desnivelado. Devido às péssimas condições físicas do pavimento, não é possível empilhar mais do que quatro contêineres, diminuindo a capacidade de armazenagem do porto.
- **Situação financeira desequilibrada:** o porto apresenta situação de prejuízo no ano de 2013 com tendência negativa para os próximos anos. Esse resultado se deveu ao aumento das despesas operacionais sem o proporcional crescimento da receita. Apesar disso, a CDC apresentou bons índices de liquidez, deixando a desejar somente nos resultados dos indicadores de rentabilidade. O baixo desempenho dos indicadores de

rentabilidade também são influenciados pela baixa taxa de investimento no porto, visto que a CDC possui dificuldades de atrair capitais para investimento.

### 4.3 Pontos Positivos – Ambiente Externo

- Atuação de empresas verticalizadas junto ao porto: a principal relação entre o porto e empresas privadas é visto no caso da movimentação do trigo com o Terminal de Grãos de Fortaleza LTDA (TERGRAN), composto por 3 indústrias moageiras: Moinho Fortaleza, Moinho Dias Branco e Moinhos Cearense.
- Disponibilização das áreas da Petrobras e LubNor: com as perspectivas da instalação da refinaria LubNor no Complexo do Pecém e a saída da tancagem da área do retroporto de Mucuripe será possível a aquisição das áreas pela CDC ou por interessados no desenvolvimento de atividades complementares ou diretamente ligadas ao porto. Além disso, há possibilidade de expansão de área juntos aos berços 101 e 102 por meio de aterro para instalação de retroárea e novos berços de atracação.
- Projetos de obras e melhorias nos acessos de conexão com a hinterlândia: atualmente existem diferentes obras e projetos para melhorias dos acessos ao porto, a saber: duplicação do Anel Viário, duplicação da CE-085 entre as cidades de Caucaia/CE e Paracuru/CE e a adequação da BR-222 entre o acesso ao Terminal Portuário do Pecém e a cidade de Sobral/CE. Encontra-se em estágio de ação preparatória a duplicação da BR-222 da cidade de Caucaia até o acesso ao porto e em licitação a duplicação da atual CE-155, ligando a BR-222 ao porto. Além desses, também há a construção do Arco Rodoviário Metropolitano que liga as principais rodovias federais e estaduais que chegam a Fortaleza.
- Novo acesso ao porto: Atualmente o acesso ao porto se dá pela BR-116, todavia, está em estágio de obras o novo acesso ao porto. Este novo trajeto será realizado pelas Avenidas Cesar Cals e Dioguinho, que atualmente, não possuem continuidade e interligações com as outras vias principais, mas para a ligação deste trecho, está em construção a ponte sobre o Rio Cocó e a ligação entre esta ponte e o Anel Viário de Fortaleza.
- Crescimento da demanda de fertilizantes: o crescimento projetado para fertilizantes se deve a novos contratos fechados recentemente, que preveem a construção de uma

nova instalação da Galvani em Santa Quitéria, no Sertão Central do Ceará. O projeto prevê a extração de minerais na jazida de Itataia para a fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos.

#### **4.4 Pontos Negativos – Ambiente Externo**

- **Perspectiva de diminuição da movimentação:** a projeção de demanda até 2030 revelou que futuramente, após a transferência da tancagem de Mucuripe para Pecém, ocorrerá grande queda na movimentação total no Porto do Mucuripe. Em 2030, o trigo será a carga mais movimentada no porto, ocupando o lugar dos combustíveis.
- **Competidores potenciais:** O porto possui competidores potenciais na movimentação de combustível e contêineres como os portos de Pecém, Suape e Itaqui. Nesse sentido, destaca-se que na movimentação de contêineres os portos de Pecém e Suape possuem vantagens competitivas em relação a Mucuripe.
- **Projeto Nova Transnordestina:** A malha ferroviária que atende o porto possui baixa capacidade de movimentação e a malha possui bitola estreita com baixa capacidade de operação. Além disso, o acesso ferroviário ao porto é prejudicado devido à proximidade com a área urbana. Há ocupações de famílias de baixa renda em alguns trechos da Ferrovia TransNordestina. Por fim, destaca-se que o ramal de modernização da Ferrovia TransNordestina (TNL) não deve contemplar o porto, fortalecendo, portanto, a posição competitiva dos portos concorrentes que terão acesso à ferrovia.
- **Crise na Ucrânia e na Argentina:** Está previsto para 2014 a redução da movimentação de trigo, isto deve-se à crise na Ucrânia, que é uma das principais produtoras de trigo no mundo, também à crise na Argentina, um dos principais fornecedores do produto, que sofreu quebra na sua safra de 2013, o que resultou na redução de suas exportações. (DIÁRIO DO NORDESTE, 2014). Entretanto, há previsões para que a safra brasileira de 2014 atinja recordes históricos. A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), afirmou que a safra de trigo – já plantada e em desenvolvimento no sul do país – deverá ser de 7,5 milhões de toneladas, 36% acima da safra de 2013.



## 4.5 Matriz SWOT

A matriz foi elaborada observando os pontos mais relevantes dentro da análise estratégica do porto. Desse modo, foram agrupados os respectivos pontos positivos e negativos.

Os itens foram ranqueados de acordo com o grau de importância e relevância. Utilizaram-se critérios baseados nas análises dos especialistas para a elaboração deste Plano Mestre, bem como na visita técnica realizada pelo LabTrans. Neste sentido, a matriz procura exemplificar os principais pontos estratégicos de acordo com seus ambientes interno e externo.

A matriz SWOT do Porto do Mucuri é apresentada na tabela que segue.

**Tabela 76.** Matriz SWOT do Porto do Mucuri

|                         | Positivo                                                                            | Negativo                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Ambiente Interno</b> | Operação de trigo eficiente                                                         | Elevado custo de operação              |
|                         | Implantação do Sistema VTMS                                                         | Conflito porto x cidade                |
|                         | Estrutura de armazenagem adequada                                                   | Vias rodoviárias internas defasadas    |
|                         | Gerenciamento ambiental                                                             | Situação financeira desequilibrada     |
|                         | Construção do terminal de contêineres                                               |                                        |
|                         | Dragagem dos acessos aos berços                                                     |                                        |
|                         | Quadro de pessoal adequado                                                          |                                        |
|                         | Contratos de arrendamento vigentes                                                  |                                        |
| <b>Ambiente Externo</b> | Terminal de passageiros                                                             |                                        |
|                         | Atuação de empresas verticalizadas junto ao porto                                   | Perspectiva de redução da movimentação |
|                         | Disponibilização das áreas da Petrobras e LubNor                                    | Competidores potenciais                |
|                         | Projetos de obras e melhorias nos acessos rodoviários de conexão com a hinterlândia | Projeto Nova Transnordestina           |
|                         | Novo acesso ao porto                                                                | Crises na Ucrânia e Argentina          |
|                         | Crescimento da demanda de fertilizantes                                             |                                        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

## 4.6 Linhas Estratégicas

Com base nos pontos positivos e negativos que deram origem à matriz SWOT apresentada anteriormente, foram traçadas algumas linhas estratégicas para o porto no sentido de apontar possíveis ações que visam à eliminação dos seus pontos negativos, bem

como à mitigação das ameaças que se impõem ao porto no ambiente competitivo no qual está inserido. Para um melhor entendimento, as linhas estratégicas foram organizadas de acordo com áreas, tais como: operações portuárias, gestão portuária, gestão ambiental e aspectos institucionais.

#### **4.6.1 Operações Portuárias**

- A melhoria nas operações de cais para a movimentação de contêineres e carga geral tende a aumentar a competitividade do porto em relação aos seus concorrentes potenciais, principalmente no que se refere à aquisição de equipamentos modernos;
- A CDC pode monitorar os tempos de armazenagem das cargas, para que possa fazer as recomendações de modo que os pátios e armazéns não percam eficiência;
- Deve-se trabalhar no sentido de diminuir os custos de operação, os quais atualmente trazem prejuízos financeiros à CDC;
- Recomenda-se reformas nas vias internas do porto, de forma a aumentar a capacidade de armazenamento e a eficiência das operações.

#### **4.6.2 Gestão Portuária**

- É importante que o porto preveja investimentos e áreas rentáveis para que investidores privados procurem o porto e vejam viabilidade para investimento neste.
- É necessário que os novos contratos continuem apresentando cláusulas específicas delimitando padrões mínimos de eficiência e produtividade. Isso fará com que os tempos não operacionais sejam reduzidos, ampliando assim a capacidade portuária;
- Deve-se manter atenção sobre a possibilidade de aquisição das áreas de tancagem do retroporto, que serão retiradas de Mucuripe, com foco no arrendamento destas áreas para manutenção da movimentação de grãos líquidos, principalmente combustíveis;
- É importante que sejam monitoradas as ocupações que vêm sendo realizadas no entorno do porto, para que sejam mantidas as áreas previstas de ampliação futura;
- Recomenda-se que sejam realizadas iniciativas para tornar a relação entre o porto e os órgãos intervenientes mais integrada;
- A autoridade portuária poderá atuar com gestão focada sobre resultados de lucro e redução de custos fixos principalmente com pessoal, garantindo assim sua sustentabilidade financeira;

- A CDC poderá também realizar um marketing ativo para angariar investimentos em torno da atividade portuária. O porto também deverá prever a geração de caixa para poder realizar investimentos futuros;
- Realizar treinamentos do pessoal, focando em uma gestão de produtividade;
- Realizar treinamentos e melhorias de equipamentos que irão contribuir para a segurança dos trabalhadores portuários.

#### 4.6.3 Gestão Ambiental

- O planejamento portuário para expansões deverá seguir todos os preceitos ambientais, mantendo um delineamento das expansões considerando também as questões do meio ambiente;
- O porto deve modernizar seus equipamentos, não somente para ampliação da capacidade de movimentação de mercadorias, mas também proporcionando uma operação com menor impacto sobre o meio ambiente;
- Também é importante que, para cada projeto previsto, sejam cumpridas as exigências legais e ambientais, gerando uma cultura de sustentabilidade nos investimentos realizados.

#### 4.6.4 Aspectos Institucionais

- Poderão ser concedidos incentivos para atividades de agregação de valor de produtos nas proximidades do porto, para que novas indústrias e empresas se instalem na região, possibilitando o desenvolvimento econômico regional assim como uma ampliação na movimentação do porto;
- É necessário que sejam realizados esforços em ampliação e melhorias das malhas de transporte que interligam o Porto do Mucuri com sua hinterlândia;
- Programas de promoção à formação de pessoal qualificado são importantes na região, assim como a participação do porto em projetos sociais em âmbito regional;
- É necessário que a mão de obra seja treinada e especializada e que o OGMO atue de forma mais eficiente, capacitando mais os trabalhadores portuários;
- O porto poderá realizar parcerias com universidades e centros de pesquisa para investir em melhorias operacionais, inovação de equipamentos menos poluentes e mais produtivos.

Conclui-se que tais recomendações são importantes para que o Porto do Mucuripe mantenha sua trajetória de crescimento, com grau de sustentabilidade adequado, respeitando o meio ambiente e os interesses públicos e privados, contribuindo com o papel social e econômico do porto.



## 5 PROJEÇÃO DA DEMANDA

### 5.1 Demanda sobre as Instalações Portuárias

Este capítulo trata do estudo de projeção de demanda de cargas para o Porto do Mucuripe. Apresenta-se, primeiramente o método de projeção, com ênfase à importância da articulação do Plano Mestre do Porto do Mucuripe com o Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) e das entrevistas realizadas junto à administração do porto. A seção seguinte contextualiza brevemente as características econômicas da região de influência do porto em questão. Na seção 5.1.3, analisam-se os principais resultados da projeção de carga do porto, a qual é pautada nos principais produtos a serem movimentados, fazendo-se também suas respectivas descrições. Por fim, na seção 5.1.4, faz-se uma análise da movimentação por natureza de carga.

#### 5.1.1 Etapas e Método

A metodologia de projeção de demanda referente à movimentação de carga por porto toma como ponto de partida as projeções realizadas pelo Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP). Apesar desta complementaridade com o PNL, a projeção de demanda do Plano Mestre trata de um mercado mais específico e, nesse sentido, exige que sejam discutidas as particularidades de cada porto.

O estudo de demanda desenvolvido no PNL, compreende duas etapas distintas: a primeira consiste na estimativa da projeção de demanda dos fluxos de cargas por origem e destino para todo o Brasil e, a segunda etapa trata da alocação da demanda aos portos, considerando cenários de infraestrutura logística atual e futura (planejada), e a minimização de custos logísticos.

Na primeira etapa, a projeção de demanda de comércio exterior, (exportação e importação) que considera os fluxos de comércio internacional, isto é, os fluxos de transporte entre as microrregiões brasileiras e os países de origem/destino das cargas, para cada produto, é obtida através de modelos econométricos de painéis de dados (combinação de séries temporais e *cross sections*) com efeitos fixos. As variáveis que afetam a demanda são: histórico dos produtos por microrregião de origem e destino; o PIB da microrregião de



destino das importações e o PIB do país de destino das exportações, bem como as taxas bilaterais de câmbio e o preço médio (para o caso de *commodities*).

Para o histórico de cargas de comércio exterior, são utilizados os dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) do Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio (MDIC). No caso das projeções de cabotagem, consideram-se dados da ANTAQ como dados históricos, mas também são analisadas as estimativas do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT). Durante todo o processo, são consideradas também entrevistas junto ao setor produtivo, secretarias de estado e associações representativas.

Na etapa de alocação, para a definição da malha de acesso rodoviária, ferroviária, hidroviária e dutoviária aos portos, o PNLP utiliza dados do Programa de Investimentos em Logística (PIL) para os modais rodoviário e ferroviário,, no , além do Plano Nacional de Integração Hidroviária (PNIH ) e projetos listados nos Programas de Aceleração do Crescimento (PAC).

Desta forma, ao considerar todos os projetos em infraestrutura de transportes em curso e preconizados pelo Governo Federal no processo de alocação dos fluxos de transporte realizado no PNLP, busca-se o planejamento integrado entre os órgãos que se preocupam em desenvolver infraestrutura logística brasileira, através do alinhamento com as demais políticas públicas.

Em relação ao Plano Mestre, de modo articulado com o PNLP, os valores iniciais das projeções são atualizados, ajustados e reestimados quando: (i) a movimentação de uma determinada carga em um porto é fortemente influenciada por um fator local (por exemplo, novos investimentos produtivos ou de infraestrutura); (ii) há um produto com movimentação significativa no porto em questão e tal produto é uma desagregação da classificação adotada pelo PNLP.

Nesses dois casos, novas projeções são calculadas. Para detectar, no porto em estudo, cargas com movimentação atípica, novas ou específicas e com importância no porto em estudo, buscam-se dados junto à autoridade portuária, dados de comércio exterior e, principalmente, entrevistas junto ao setor produtivo da área de influência do porto. Cabe destacar que são os a projeção de demanda veiculada no Plano Mestre é construída a partir de informações firmes que estejam embasadas em estudos de mercado já elaborados, cartas de interesse e investimentos já em curso. Além disso, é importante registrar que as projeções de demanda do Plano Mestre refletem as tendências de movimentação naturais,

considerando os fluxos de transporte mais vantajosos em termos de custos em relação à seus concorrentes definidos nas análises do PNLP, para cada porto estudado.

No caso de informações estatísticas disponíveis, novas equações de fluxos de comércio para estes produtos são estimadas e projetadas para o porto específico. Assim, para um determinado produto  $k$ , os modelos de estimação e projeção são apresentados a seguir.

$$QX_{ij,t}^k = \alpha_{1,t} + \beta_1 QX_{ij,t-1}^k + \beta_2 PIB_{j,t} + \beta_3 CAMBIO_{BRj,t} + e_{1i,t} \quad (1)$$

$$QM_{ij,t}^k = \alpha_{2,t} + \beta_4 QM_{ij,t-1}^k + \beta_5 PIB_{i,t} + \beta_6 CAMBIO_{BRj,t} + e_{2i,t} \quad (2)$$

onde:  $QX_{ij,t}^k$  é a quantidade exportada do produto  $k$  pelo Porto do Mucuripe, com origem na microrregião  $i$  e destino o país  $j$ , no período  $t$ ;  $PIB_{j,t}$  é o PIB (produto interno bruto) do principal país de destino da exportação do produto  $k$ .  $CAMBIO_{BRj,t}$  é a taxa de câmbio do Real em relação à moeda do país estrangeiro.  $QM_{ij,t}^k$  é a quantidade importada do produto  $k$  pelo Porto do Mucuripe, com origem no país  $j$  e destino a microrregião  $i$ , no período  $t$ ;  $PIB_{i,t}$  é o PIB (produto interno bruto) das microrregião de destino  $i$ ;  $e_{1i,t}, e_{2i,t}$  são erros aleatórios.

As equações de exportação (volume em toneladas) e de importação (volume em toneladas) descrevem modelos de painéis de dados, onde a dimensão  $i$  é dada pelas diversas microrregiões que comercializam, de modo representativo, o produto em questão pelo porto em estudo e a dimensão  $t$  é dada pelo período de estimação (1996-2012). Os dados são provenientes da base da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) e de instituições financeiras internacionais (PIB e câmbio), como o Fundo Monetário Internacional (FMI). Após a estimação das equações (1) e (2), as projeções de volume exportado e importado são obtidas a partir do input dos valores de PIB e câmbio para o período projetado. Estes valores são tomados a partir das projeções calculadas pelo FMI e outras instituições financeiras internacionais, como o *The Economist Intelligence Unit*.

Considerando a dinamicidade da economia brasileira, ressalta-se a importância de constante monitoramento e revisão dos estudos de planejamento do setor portuário, que são corroborados pela previsão legal de mecanismos de revisão desses instrumentos, o que objetiva minimizar eventuais disparidades e preserva a atualidade e a precisão do planejamento das infraestruturas de logística, de modo a conferir-lhe maior efetividade. Nesse sentido, caso surjam novas cargas ou informações firmes que impliquem em novas

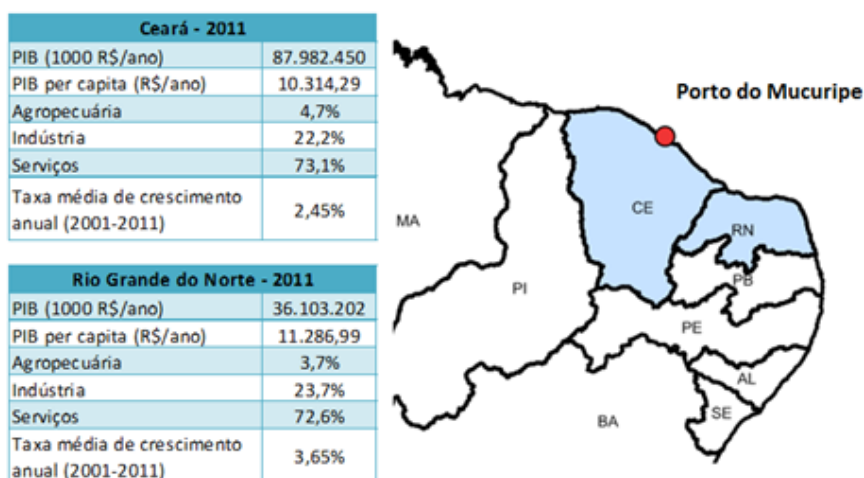
expectativas, os mesmos poderão ser considerados em revisões periódicas e extraordinárias, caso necessário e assim julgado pela SEP/PR.

Por fim, o PNLP e os Planos Mestres, como instrumentos de direcionamento de políticas públicas e planejamento governamental, em reconhecimento ao papel do Estado na indução do desenvolvimento econômico, estão orientados não apenas para responder às necessidades da demanda reprimida, mas também para evitar futuros gargalos na oferta da infraestrutura.

### 5.1.2 Caracterização Econômica

Localizado na enseada de Mucuripe, em Fortaleza (CE), a área de influência do Porto do Mucuripe abrange o Estado do Ceará e a região oeste do Estado do Rio Grande do Norte. (ANTAQ, [S./D.]).

Abaixo, a figura apresenta as características econômicas da área de influência do porto.



**Figura 120.** Perfil Econômico da Zona de Influência do Porto do Mucuripe.

Fonte: IBGE (s./d.); Elaborado por LabTrans

De acordo com dados do IBGE, o Estado do Ceará destaca-se como terceira principal economia da região nordeste. No ano de 2011, o PIB cearense somou cerca de R\$ 88 bilhões, apresentando uma taxa média de crescimento anual de 2,45% considerando o montante produzido nos últimos dez anos. Em termos participativos, o setor de serviços possui grande destaque, representando cerca de 73,1% da economia do estado, seguido pelo setor industrial e agropecuário, respectivamente, com 22,2% e 4,7% de participação.

O setor de serviços apresentou pequena variação dentre os anos de 2002 e 2011, mantendo sua liderança na participação econômica no estado. A atividade de comércio figura com a maior taxa de crescimento do setor no período supracitado, crescendo cerca de 2,7% anualmente, representando, assim, cerca de 15,5% do PIB cearense em 2011. Segundo o IPECE, o alto número de empresas comerciais, principalmente ligadas ao varejo, tem grande influência na renda do segmento (IPECE, [S./D]). Ainda, o setor é alavancado pelo ramo de administração pública e saúde, que correspondeu a 22% do PIB do estado em 2011.

Quanto ao setor da indústria, o Ceará possui forte presença no ramo de transformação, que, sozinho, em 2011 representou 10,4% da economia do estado. Essa atividade é incentivada e ganha desempenho atualmente principalmente devido ao crescimento da indústria calçadista e de artigos de couro, além de considerar a relevância da atividade têxtil e de refino de petróleo e álcool no estado (IPECE, 2013). Ainda de acordo com o IPECE, a taxa de crescimento da indústria cearense de transformação foi de 7,36% entre 2011 e 2012, marca superior à taxa nacional, que registrou um crescimento de 4,06% no mesmo período.

O território cearense é geologicamente favorável à formação de bens minerais, e tem explorado principalmente magnesita, dolomitas, calcários, rochas ornamentais, materiais de construção (britas, areias, saibro), rochas para enrocamentos e argilas dos aluviões para cerâmica vermelha. Encontra-se minério em várias cidades do Estado: urânio e fosfato em Santa Quitéria; ferro em Sobral, Quiterianópolis e Tauá; cobre em Viçosa do Ceará; e calcário em várias áreas, principalmente na Chapada do Apodi e em Santa Quitéria. (ADECE, 2011).

No contexto nacional, no qual há esforços para aumentar a produção de minérios em todo país, o Ceará tem buscado aumentar a exploração do minério de ferro: além da mina de Quiterianópolis, outras localidades estão recebendo pesquisas como possíveis novas fontes para a exploração da matéria (IBRAM, 2011). O Anuário Mineral Brasileiro (AMB) de 2006 indica que o estado possui uma reserva lavrável de 25 milhões de toneladas (DNPM, 2006).

A atividade agropecuária cearense vem perdendo participação na economia do estado nos últimos anos, passando de 7,1% em 2002 para 4,7% em 2011. Apesar dos números, o estado é atualmente o terceiro maior exportador de frutas do país, atrás apenas da Bahia e Pernambuco. No ramo, as principais frutas cearenses comercializadas são o

melão, banana, melancia e manga, além de destacar-se na comercialização da castanha de caju (SISTEMA BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO, 2014).

### 5.1.3 Movimentação de Cargas – Projeção

A movimentação das principais cargas do Porto do Mucuri transportadas em 2013 está descrita na próxima tabela. Apresentam-se, também, os resultados das projeções de movimentação até 2030, estimadas conforme a metodologia discutida na seção 5.1.1.

**Tabela 77.** Projeção de Demanda de Cargas no Porto do Mucuri entre os anos 2013 (Observado) e 2030 (Projetado) – Em Toneladas

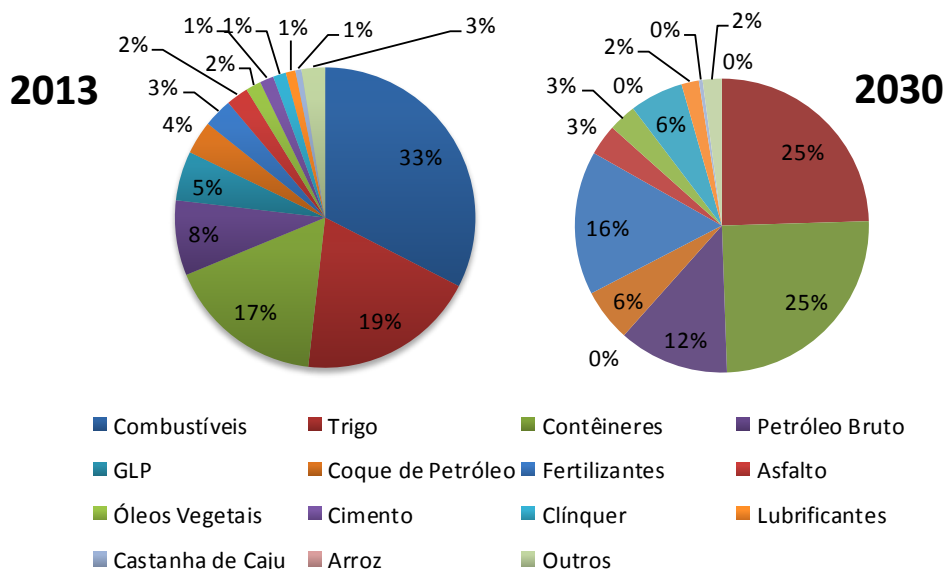
| Carga                                     | Natureza | Navegação | Sentido | 2013      | 2015      | 2020      | 2025      | 2030      |
|-------------------------------------------|----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Combustíveis                              | GL       | Cab.      | Desemb. | 1.629.169 | 1.709.637 | 1.273.788 | -         | -         |
| Trigo                                     | GS       | LC        | Desemb. | 963.752   | 797.190   | 883.487   | 982.096   | 1.048.007 |
| Contêineres                               | CG Cont. | LC        | Emb.    | 138.012   | 122.588   | 68.419    | -         | -         |
|                                           |          | LC        | Desemb. | 54.202    | 53.741    | 26.109    | -         | -         |
|                                           |          | Cab.      | Emb.    | 187.501   | 135.864   | 168.171   | 199.511   | 222.578   |
|                                           |          | Cab.      | Desemb. | 469.706   | 509.772   | 633.936   | 754.531   | 842.784   |
|                                           |          | Sub-total |         |           | 849.421   | 821.965   | 896.634   | 954.042   |
| Petróleo Bruto                            | GL       | Cab.      | Desemb. | 404.145   | 420.852   | 466.656   | 498.086   | 519.121   |
| GLP                                       | GL       | Cab.      | Desemb. | 266.249   | 288.051   | 198.406   | -         | -         |
| Coque de Petróleo                         | GS       | LC        | Desemb. | 179.045   | 193.364   | 210.965   | 229.039   | 247.441   |
| Fertilizantes                             | GS       | LC        | Desemb. | 155.654   | 163.942   | 303.288   | 527.465   | 676.385   |
| Asfalto                                   | GL       | LC        | Desemb. | 99.064    | 101.995   | 128.000   | 138.461   | 145.468   |
|                                           |          | Cab.      | Desemb. | 20.480    | 21.081    | -         | -         | -         |
|                                           |          | Sub-total |         |           | 119.544   | 123.076   | 128.000   | 108.461   |
| Óleos Vegetais                            | GL       | LC        | Desemb. | 82.649    | 92.848    | 110.043   | 121.957   | 131.107   |
| Cimento                                   | CG Solta | LC        | Desemb. | 74.642    | -         | -         | -         | -         |
| Clínquer                                  | GS       | LC        | Desemb. | 69.825    | 181.071   | 215.691   | 236.770   | 251.774   |
| Lubrificantes                             | GL       | Cab.      | Emb.    | 52.050    | 59.790    | 70.838    | 77.503    | 81.956    |
| Castanha de Caju                          | CG Solta | LC        | Desemb. | 32.711    | 26.578    | 25.127    | 20.844    | 17.744    |
| Outros                                    |          |           |         | 126.783   | 126.770   | 124.290   | 91.478    | 89.336    |
| TOTAL MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS              |          |           |         | 5.005.639 | 5.005.133 | 4.907.215 | 3.854.654 | 4.293.102 |
|                                           |          |           |         |           |           |           |           |           |
| Navios de Cruzeiro (número de atracações) |          |           |         | 14        | 12        | 15        | 20        | 25        |

Fonte: Dados brutos: SECEX, Antaq, Porto do Mucuri; Elaborado por LabTrans

Em 2013, o Porto do Mucuri movimentou pouco mais de 5 milhões de toneladas, tendo como principais produtos os combustíveis, trigo e contêineres. Até 2030, espera-se que algumas cargas deixem de ser transacionadas no porto, como os contêineres de longo curso e o cimento. Sendo assim, ao final do período projetado, a expectativa é de uma demanda de 4,3 milhões de toneladas.

Espera-se, que a tancagem de combustível, em 2020, e a Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor), em 2025, sejam transferidas para o Terminal Portuário do Pecém.

Assim, como pode ser visualizado na figura abaixo, as participações relativas dos produtos movimentados no Porto do Mucuripe devem sofrer mudanças, com ganhos de participação relativa dos contêineres, trigo e petróleo bruto.



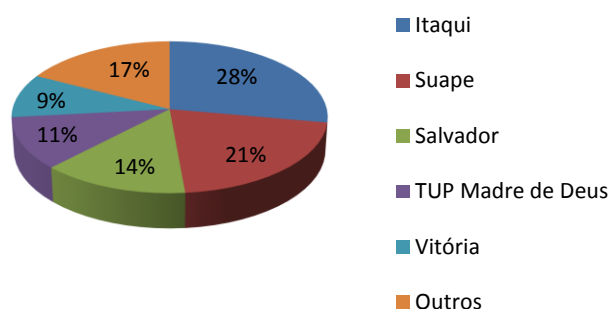
**Figura 121.** Participação das Principais Cargas Movimentadas no Porto do Mucuripe em 2013 (Observada) e 2030 (Projetada)

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

#### 5.1.3.1 Petróleo e Derivados

A movimentação de petróleo e derivados no Porto do Mucuripe ocorre fundamentalmente por desembarque de cabotagem. Em 2013, 83% do combustível desembarcado em Mucuripe tiveram como origem cinco terminais: Itaqui (28%), Suape (21%), Salvador (14%), TUP Madre de Deus (11%) e Vitória (9%).

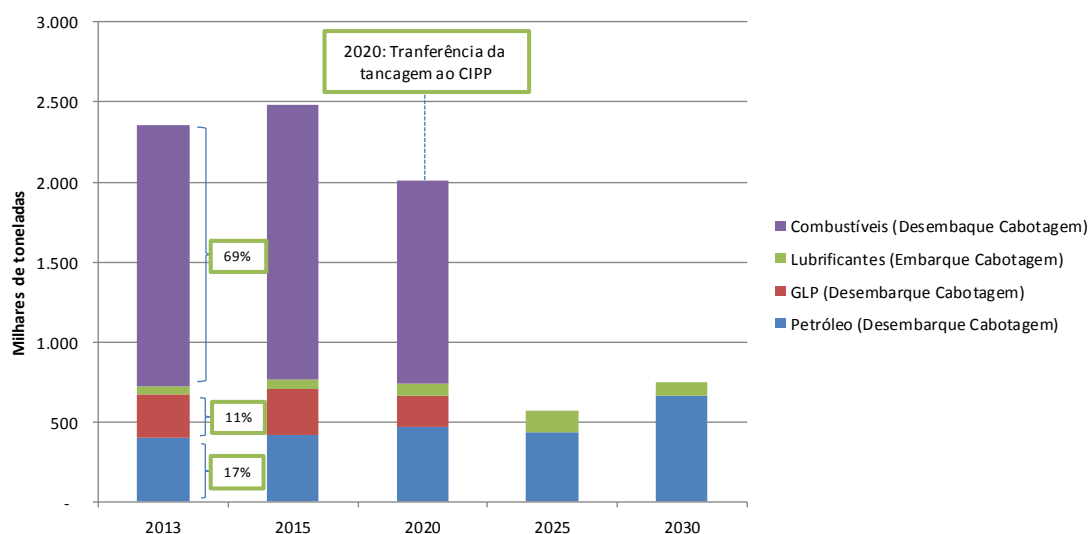




**Figura 122.** Desembarque de Combustíveis por Cabotagem no Porto do Mucuri por Portos de Origem (2013)

Fonte: Dados brutos: Antaq/SIG (2013); Elaborado por LabTrans

Na figura abaixo são destacadas as projeções de movimentação de cabotagem de petróleo e derivados pelo Porto do Mucuri para o horizonte de 2030. Em 2013, observou-se que 2,4 milhões de toneladas de petróleo e derivados líquidos foram movimentados por cabotagem, dentre os quais, 69% foram desembarques de combustíveis, 17% desembarques de petróleo cru, 11% de Gás Liquefeito de Petróleo e 2% de embarques de lubrificantes.



**Figura 123.** Projeção de Cabotagem da Movimentação de Petróleo e Derivados no Porto do Mucuri

Fonte: Dados brutos: Antaq/SIG (2013); Elaborado por LabTrans

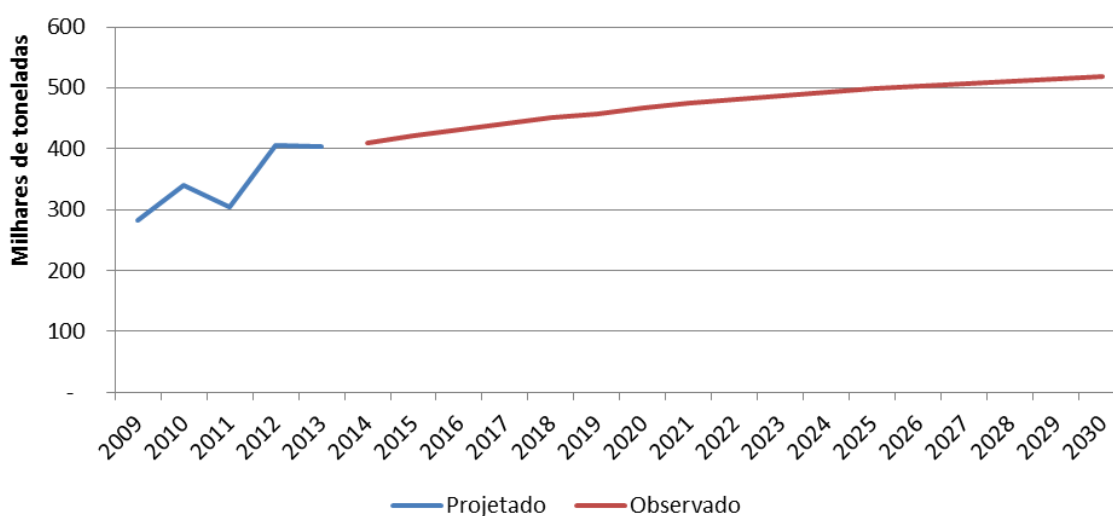
Espera-se que um evento altere significativamente o fluxo destes produtos no Porto do Mucuri: a transferência da tancagem de combustível, em 2020.

Considerando o fato de que o parque de tancagem (42 tanques com capacidade para mais de 120 mil toneladas) do Porto do Mucuri será transferido para o CIPP, assume-se que a partir de 2020 os combustíveis e GLP antes movimentados em Mucuri convirjam à Pecém (SOUZA, 2014a).

#### 5.1.3.1.1 Petróleo Bruto

O Porto do Mucuripe desembarca petróleo cru transportado por cabotagem em seu berço externo do Píer Petroleiro, a ser utilizado para abastecer a Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor) da Petrobras, localizada próxima ao porto, e que produz asfalto e lubrificantes naftênicos. Todo o petróleo utilizado pela Lubnor é do tipo ultra pesado, sendo 85% provenientes do Espírito Santo e os 15% restantes do Ceará. Do total processado, 62% do volume são destinados à produção de asfalto, abastecendo todos os estados do Nordeste, e cerca de 16% são empregados na obtenção de lubrificantes naftênicos (PETROBRÁS, [S./D.]a).

Conforme se pode observar no gráfico a seguir, no último ano observado foram 404,2 mil toneladas recebidas no porto. Projeta-se, assim, que as movimentações de petróleo aumentem para cerca de 520 mil toneladas até 2030, crescendo a uma taxa média de 1,5% ao ano durante o período.

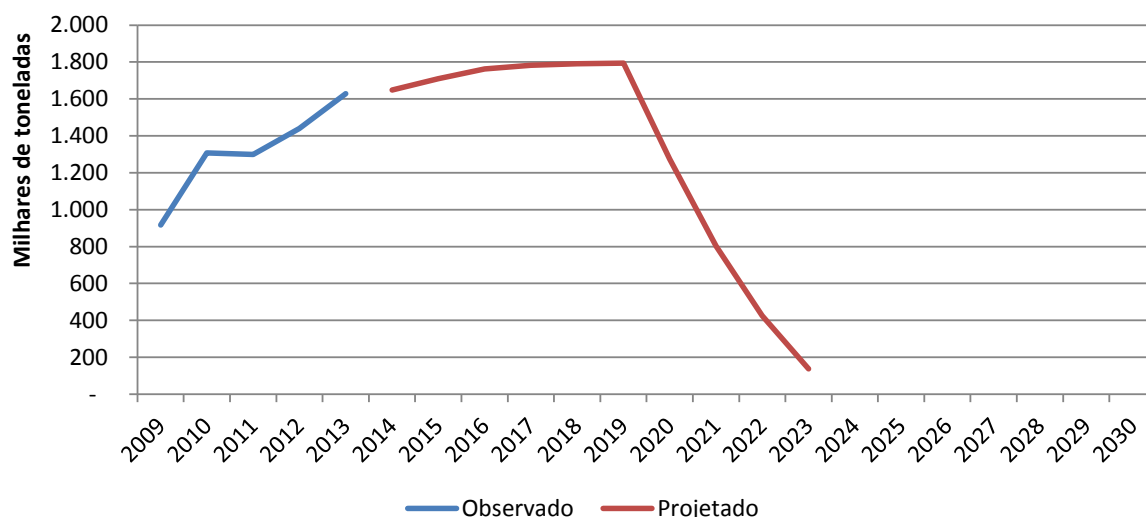


**Figura 124.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Petróleo Bruto no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

#### 5.1.3.1.2 Combustíveis

Como se pode visualizar na figura abaixo, até 2013 os fluxos de desembarque de cabotagem de combustíveis apresentavam crescimento no Porto do Mucuripe, atingindo 1,6 milhão de toneladas em 2013, para atender a demanda da zona de influência do porto. Estima-se que a partir de 2020 as movimentações reduzam gradualmente, devido à transferência da tancagem, encerrando sua movimentação em 2023.

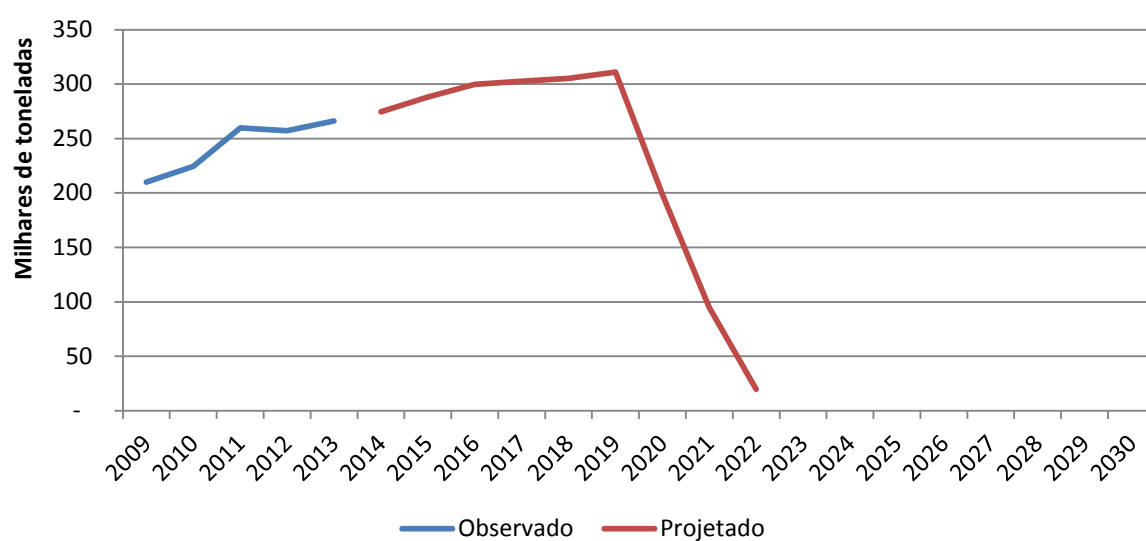


**Figura 125.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Combustíveis no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

#### 5.1.3.1.3 GLP

Em 2013, foram descarregadas a partir de cabotagem 266,3 toneladas de gás liquefeito de petróleo no Porto do Mucuripe. As operações foram feitas no Píer Petrolero, sendo o produto bombeado para a tancagem da Petrobras na Lubnor para posterior transferência às distribuidoras por via rodoviária. Entretanto, a partir da transferência da tancagem ao CIPP em 2020, estas movimentações tendem a cair, até que o produto pare de ser movimentado no porto em 2023.



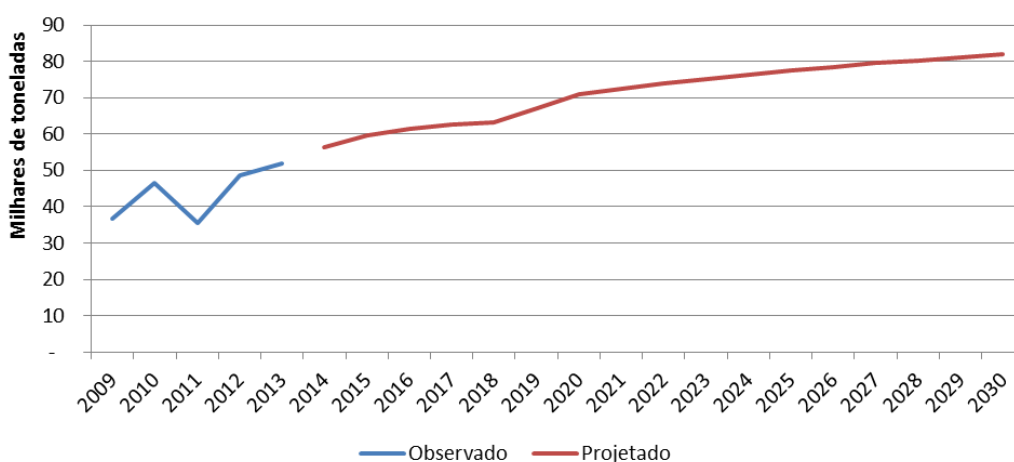
**Figura 126.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de GLP no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

#### 5.1.3.1.4 Lubrificantes

Em 2013, foram embarcadas por cabotagem no porto cerca de 52 mil toneladas de lubrificantes e isovolt (óleo isolante para transformadores) provenientes da Lubnor, única no país a produzir lubrificantes naftênicos. Os lubrificantes são vendidos às distribuidoras e comercializado em todo o país (PETROBRÁS, [S./D.]b). Os embarques foram feitos em ambos os berços do Píer Petroleiro, nos quais o produto chega da refinaria por tubovia.

Ao final do período projetado, em 2030, devem ser movimentadas 82 mil toneladas de lubrificantes no Porto de Mucuripe, apresentando taxa média de crescimento de 2,5% ao ano.



**Figura 127.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Embarque de Lubrificantes no Porto do Mucuripe.

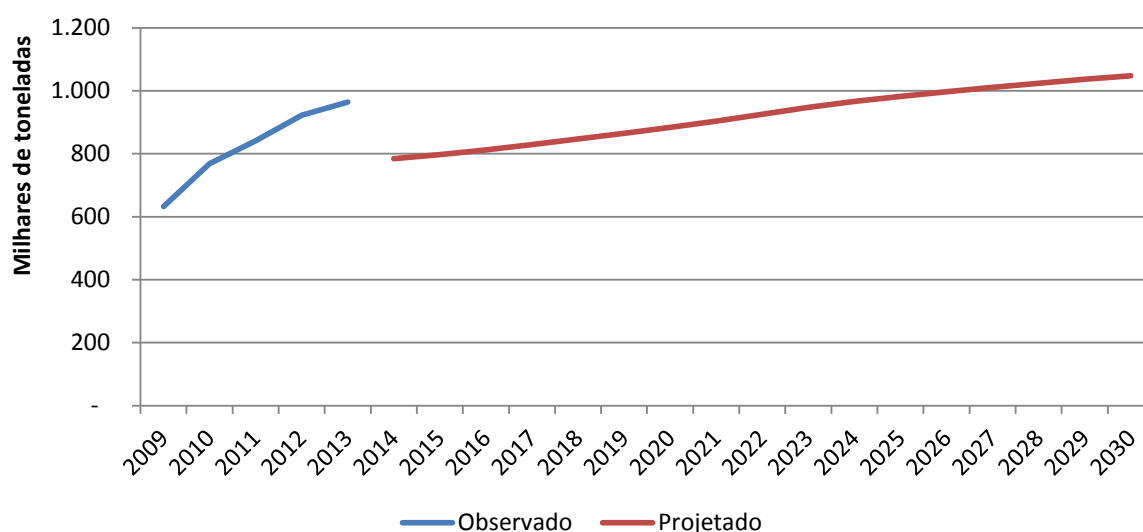
Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

#### 5.1.3.2 Trigo

O Porto do Mucuripe movimentou 963,7 mil toneladas de trigo no ano de 2013. O produto é uma carga de importação.

O trigo importado vem majoritariamente dos Estados Unidos, Argentina e Uruguai. Os principais destinos são os estados do Ceará (municípios de Aquiraz e a capital Fortaleza) e Pará (Ananindeua e Benevides).

Segundo as projeções, será movimentado no porto cerca de 1,048 milhão de toneladas em 2030, a uma taxa de crescimento anual de 2%, que segue a tendência de crescimento vegetativo. A demanda da carga é apresentada no gráfico abaixo.



**Figura 128.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Trigo no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

A redução em 2014 deve-se a alguns fatores conjunturais. Segundo o presidente do Sindicato da Indústria do Trigo do Ceará (Sinditrigo), Eugênio Pontes, a crise na Ucrânia, que é uma das principais produtoras de trigo no mundo, pode afetar os preços no Ceará. O preço da farinha de trigo subiu 26% no estado, entre janeiro e março de 2014. A saca da farinha de trigo também observou aumento de US\$ 30 a tonelada, em março. Isso afeta totalmente a cadeia produtiva brasileira, uma vez que o trigo produzido no Brasil comporta apenas 40% do consumido internamente. O nordeste brasileiro é atualmente 100% dependente de importações, segundo Pontes. A M. Dias Branco, produtora e fornecedora de trigo, anunciou que vai aumentar em 10% o preço do produto agrícola no Estado. (DIÁRIO DO NORDESTE, 2014).

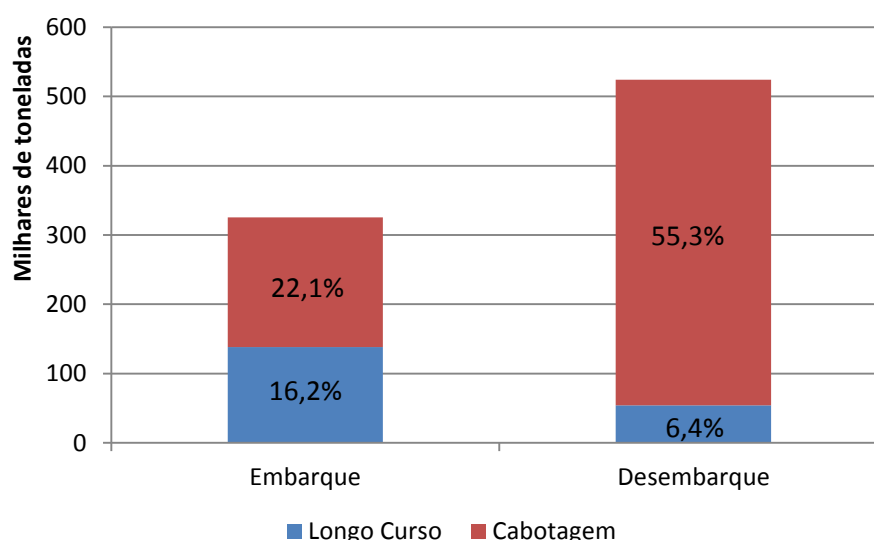
A Argentina, um dos principais fornecedores do produto, sofreu quebra na sua safra de 2013, o que resultou na redução de suas exportações. (DIÁRIO DO NORDESTE, 2014). Entretanto, há previsões para que a safra brasileira de 2014 atinja recordes históricos. A Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), afirmou que a safra de trigo – já plantada e em desenvolvimento no sul do país – deverá ser de 7,5 milhões de toneladas, 36% acima da safra de 2013. O resultado provém de um aumento de 21% na área plantada e ganhos de 12% na produtividade. A boa safra brasileira – principalmente no Estado do Paraná, líder de produção – reduz a necessidade de importação do grão. (REUTERS BRASIL, 2014).

### 5.1.3.3 Contêineres

O Porto do Mucuripe movimentou, em 2013, cerca de 850 mil toneladas de contêineres. O volume transacionado foi tanto de cargas de longo curso (192 mil toneladas) quanto da navegação de cabotagem (657 mil toneladas).

Como pode ser visualizado abaixo, 61,7% da carga movimentada é de desembarque, representando 524 mil toneladas. Destas, 54 mil toneladas representaram importação e 470 mil toneladas da navegação de cabotagem.

Os embarques representaram cerca de 38,3% do total, correspondendo a 325 mil toneladas, sendo 138 mil de exportação e 187 mil toneladas da navegação de cabotagem.



**Figura 129.** Movimentação de Contêineres no Porto do Mucuripe por Tipo de Navegação e Sentido em 2013.

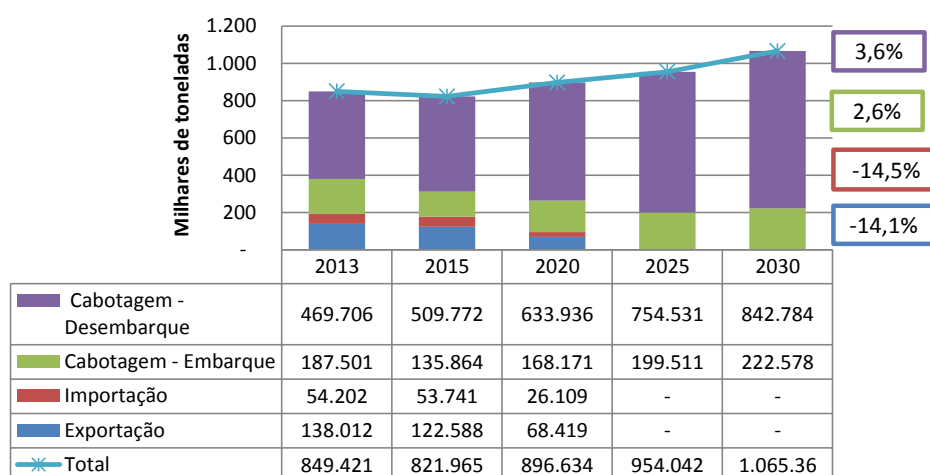
Fonte: Dados brutos: SECEX e Antaq; Elaborado por LabTrans

Observa-se que a expectativa de crescimento do modal de cabotagem é muito maior do que o de longo curso, com uma taxa de crescimento média anual de 3,4%, tendo em vista as características de infraestrutura do porto e as expectativas de aumento do tamanho dos navios (calado e comprimento). No período projetado, a demanda de contêineres de longo curso deve cair, zerando as importações em 2024 e as exportações em 2025. Assim, durante o período, o Porto do Mucuripe passará a apresentar vocação para a movimentação de contêineres de cabotagem.

Até 2030, espera-se que a demanda total de contêineres cresça a uma taxa média anual de 1,5%, alcançando ao final do período pouco mais de 1 milhão de toneladas. A figura



abaixo permite visualizar a projeção de demanda dos contêineres por tipo de navegação e sentido, bem como as taxas médias de crescimento anual.



**Figura 130.** Demanda Observada (2013) e Projetada (2014 – 2030) Contêineres por Tipo de Navegação e Sentido no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

Em 2013, os desembarques corresponderam a 71% da movimentação de contêineres de cabotagem, enquanto os embarques foram responsáveis por apenas 29%. Em 2030, a participação dos desembarques deve crescer para 79% e a dos embarques deve cair para 21%.

O principal produto movimentado na cabotagem é o arroz, proveniente do Porto de Rio Grande (RS), com aproximadamente 240 mil toneladas desembarcadas em 2013 (SIG-TAQ, 2014).

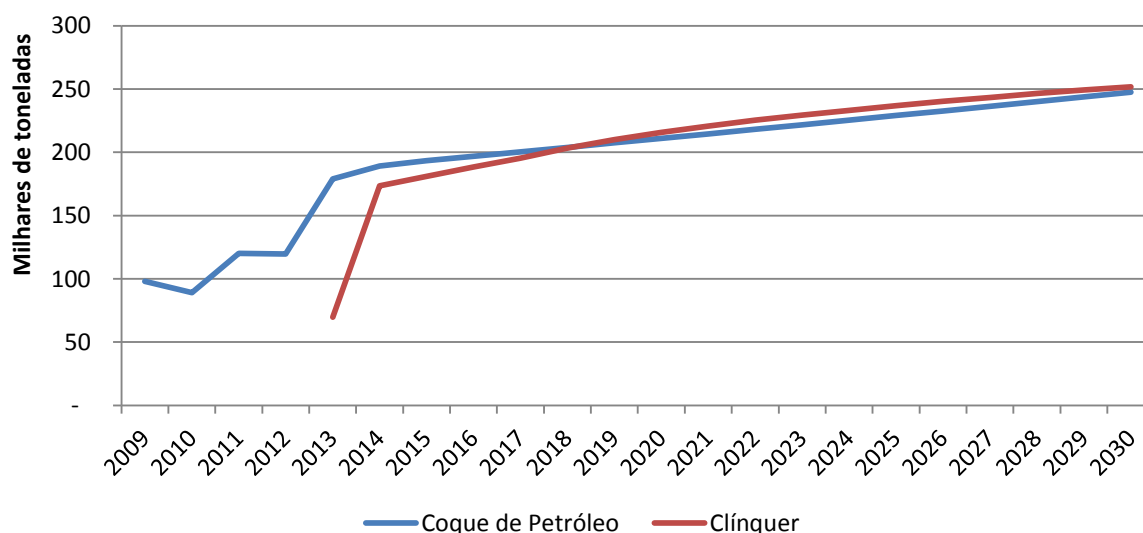
Quanto aos produtos movimentados na navegação de longo curso destacam-se as frutas de exportação, dentre elas a banana, o melão e a manga. Os principais portos de destino das frutas exportadas pelo Porto do Mucuripe, em 2013, foram Roterdã (35%) na Holanda, Algeiras (29%) na Espanha, e Felixtowe (21%) na Inglaterra. Já na pauta de importação, o destaque é para produtos cerâmicos e bobinas de papel (INTERNATIONAL FOREIGN TRADE, 2013).

#### 5.1.3.4 Coque de Petróleo, Clínquer e Cimento

O clínquer é um produto intermediário, a partir do qual se fabrica o cimento Portland, habitualmente com a adição de sulfato de cálcio, calcário e escória siderúrgica. O Porto do Mucuripe recebe importações deste produto para fornecer a matéria prima essencial às cimenteiras do Ceará.

Por sua vez, o coque de petróleo é um tipo de combustível derivado da hulha, e constitui matéria prima da indústria pesada e também na indústria cimenteira. O Porto do Mucuripe importa o coque sobretudo dos Estados Unidos e um menor volume do México (AliceWeb, 2013), cuja alocação é voltada para produção de cimento nas instalações industriais da Votorantim em Sobral e da Polimix em Mossoró (RN).

A figura abaixo ilustra a projeção de demanda das importação de coque de petróleo e clínquer. Em 2013, o porto movimentou cerca de 179 mil toneladas de coque de petróleo, esperando atingir em 2030 cerca de 247 mil toneladas, representando um crescimento médio de 1,7% ao ano. Paralelamente, a importação portuária de clínquer deve passar de 70 mil toneladas em 2013 para 251,8 mil toneladas em 2030, correspondendo a uma taxa média de crescimento de 4% anual.



**Figura 131.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Coque de Petróleo e Clínquer no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

A Votorantim cimentos possui atualmente duas plantas no Estado do Ceará: uma em Sobral e outra no Pecém, com capacidade de produção de 1,3 milhão de toneladas e 220 mil toneladas ao ano, respectivamente.

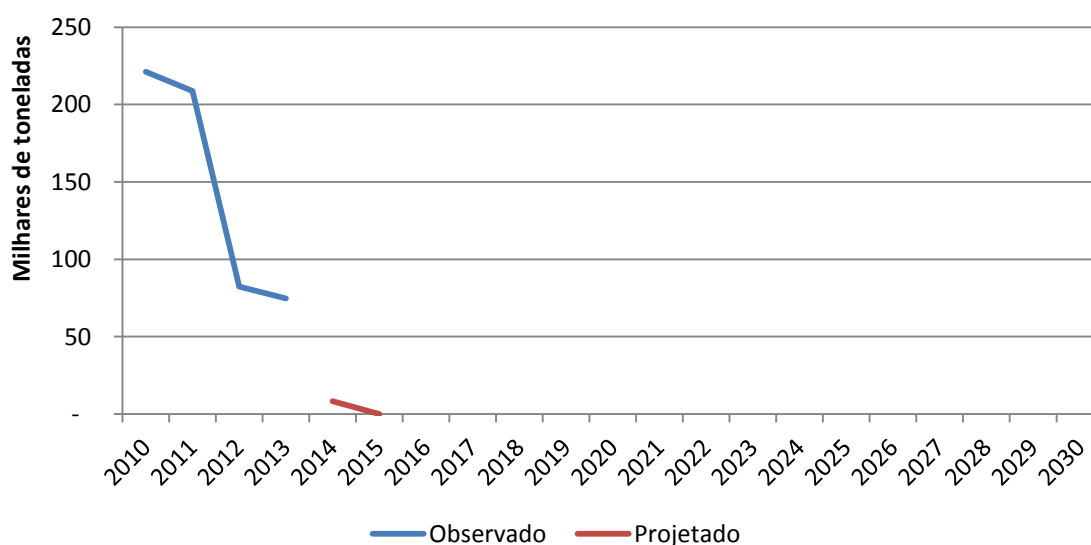
Devido ao aquecimento do mercado de construção civil ligado à expansão da área imobiliária, à aceleração do programa de habitações do governo e à edificação de uma série de obras públicas em todo o Estado, a demanda por cimento torna-se cada vez mais acentuada na região.

Para atender a esse mercado, a Votorantim está construindo sua terceira unidade no estado, também em Sobral, que estará em operação em 2015 com capacidade de produzir 2 milhões de toneladas ao ano, fator que deve encerrar as importações de cimento pelo Porto do Mucuri (GOVERNO DO CEARÁ, 2013).

Além das fábricas da Votorantim, o Ceará conta ainda com uma unidade de Cimentos da Apodi no Pecém, com uma outra em construção em Quixeré, e ainda com uma fábrica da Nassau em Sobral. Esse montante de empreendimentos torna o Ceará o estado com maior número de cimenteiras do Nordeste (DIÁRIO DO NORDESTE, 2013).

Assim, com o início de operação da unidade em Sobral no ano de 2015, espera-se um forte aumento na demanda de clínquer e coque de petróleo. Entretanto, a importação de cimento que atualmente ocorre no porto deverá ser encerrada.

No ano de 2013, cerca de 74,6 mil toneladas de cimento ensacado foram importadas pelo Porto do Mucuri, principalmente do Vietnã (AliceWeb, 2013). Como demonstra a figura abaixo, a movimentação de cimento deve cessar em 2015.



**Figura 132.** Demanda Observada (2010 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Cimento no Porto do Mucuri.

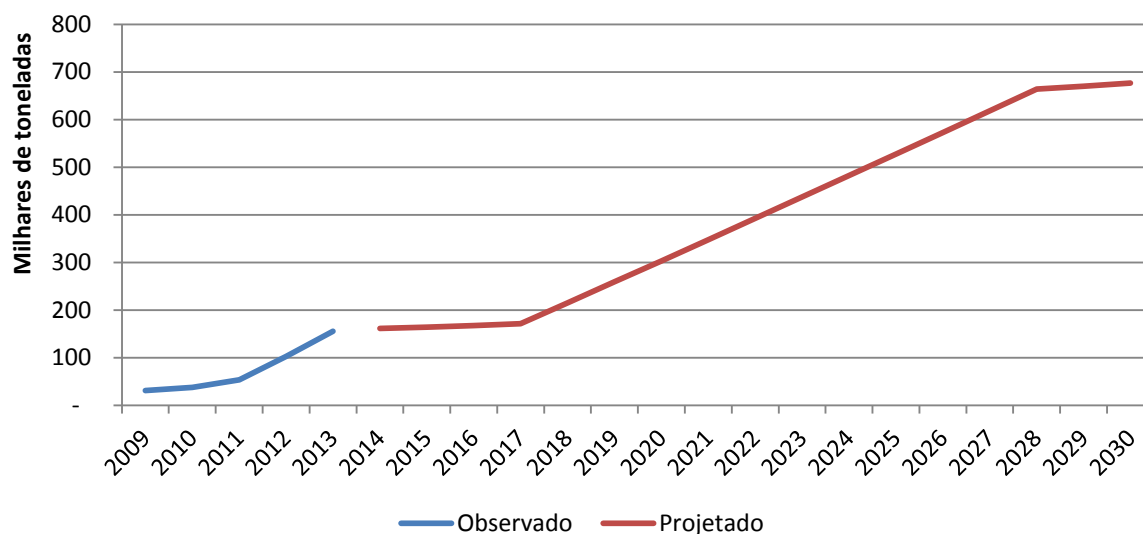
Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuri; Elaborado por LabTrans

#### 5.1.3.5 Fertilizantes

No ano de 2013, o Porto do Mucuri importou 155 mil toneladas de fertilizantes, originadas em Israel, Reino Unido, Rússia, China, Líbano e Emirados Árabes Unidos.

Conforme a projeção, a movimentação de fertilizantes deve atingir 676 mil toneladas em 2030, passando de 3% em 2013 para 18% a sua participação nas movimentações do

porto. A taxa média de crescimento para esse produto é de 11% ao ano, como pode ser visto na figura abaixo.



**Figura 133.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Fertilizantes no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

O crescimento projetado se deve a novos contratos fechados recentemente, que preveem a construção de uma nova instalação da Galvani em Santa Quitéria, no Sertão Central do Ceará. O empreendimento, em que serão investidos em torno de R\$ 870 milhões, é considerado estratégico para a economia do estado, e sua produção deve atingir 270 mil toneladas de fertilizantes e 200 mil de ração animal até o quinto ano do projeto, que deve entrar em operação em 2018 (CEDE, 2014).

O projeto prevê a extração de minerais na jazida de Itataia para a fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos. Nessa jazida, o urânio é associado ao fosfato, o qual representa 36% da mistura básica dos fertilizantes utilizados no Brasil, diferentemente da média mundial que é de 23%, devido a características próprias da agricultura nacional (FOLHA DE SÃO PAULO, 2014). Quanto ao urânio, devem ser repassadas cerca de mil toneladas por ano às Indústrias Nucleares do Brasil (INB) (CEDE, 2014).

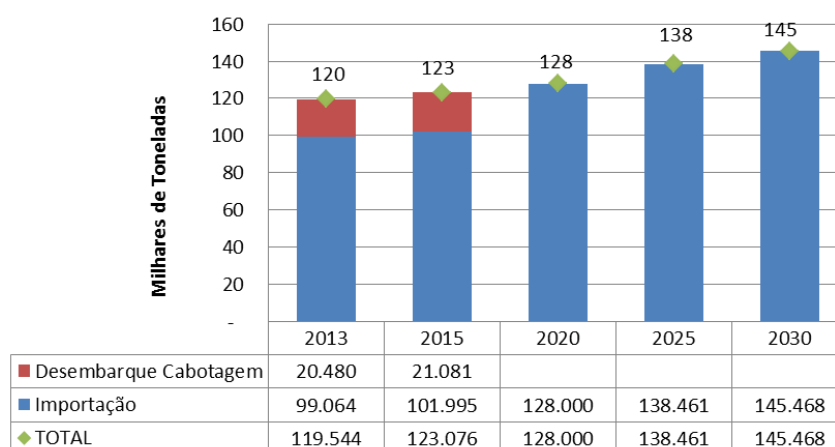
A Galvani Indústria Comércio e Serviços é a única empresa brasileira que produz fertilizantes fosfatados no Norte e Nordeste do país, bem como é a única produtora de fosfato da região, com unidades em Irecê e Campo Alegre de Lourdes, ambas na Bahia. Atualmente, no Porto do Mucuripe, a empresa importa enxofre, potássio e fosfatos. Com a exploração da jazida em Itataia, deve-se impulsionar a importação de enxofre e potássio (os

quais não há como aumentar a produção interna brasileira), compostos que misturados ao fosfato transformam-se em fertilizantes (O EXPRESSO, 2014).

Recentemente, a Galvani teve 60% de suas ações compradas pelo grupo norueguês da Yara, do ramo de fertilizantes, por US\$ 318 milhões. Com a *joint venture*, as duas empresas passam a deter 20% da produção nacional de fosfatos e 6% do consumo nacional (FOLHA DE SÃO PAULO, 2014).

#### 5.1.3.6 Asfalto

Em 2013, foram movimentadas 119,4 mil toneladas de asfalto no Porto do Mucuripe, sendo 83% importações dos Estados Unidos e 17% desembarques de cabotagem.



**Figura 134.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Desembarque de Asfalto no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

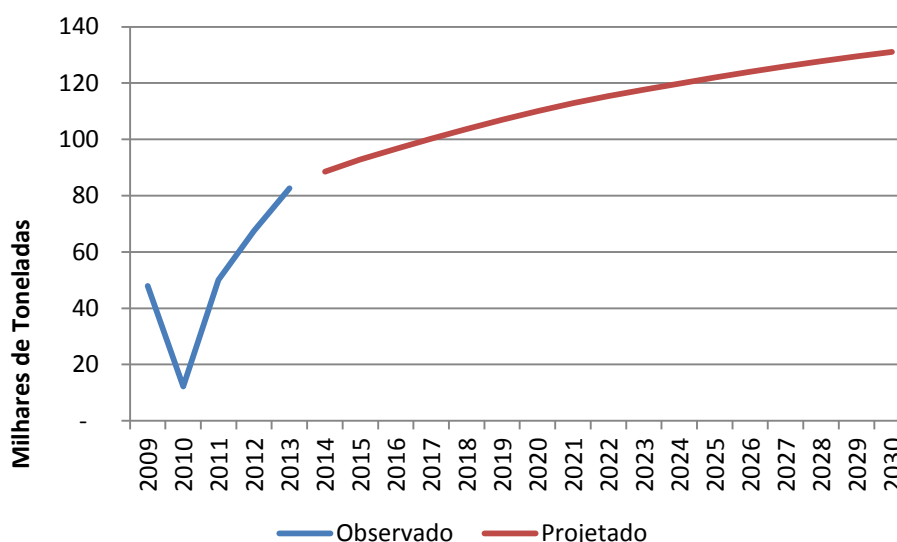
Os produtos desembarcados são destinados à Refinaria Lubnor. Além de produzir, a Lubnor também recebe e distribui asfalto para estados das regiões Norte e Nordeste. A refinaria abastece de asfalto principalmente os mercados do Ceará, parte de Pernambuco e parte do Pará (PETROBRÁS, [S./D.]).

Nos últimos anos tem ocorrido um expressivo incremento na movimentação de asfalto, devido principalmente às obras de mobilidade urbana para a Copa do Mundo de 2014, além dos projetos de expansão, manutenção e recuperação da malha rodoviária estadual e federal (JORNAL DE HOJE, 2013). O forte aumento dessa demanda nos últimos anos fez com que a produção da Lubnor se tornasse insuficiente para atender o mercado. Nesse sentido, a Petrobras passou a importar o produto a partir do final de 2009, principalmente dos Estados Unidos.

Conforme a projeção, o Porto de Mucuripe deve movimentar 145 mil toneladas em 2030, final do período projetado, de modo que essa movimentação deve apresentar taxa média de crescimento de 2,6% ao ano.

#### 5.1.3.7 Óleos Vegetais

As importações de óleos vegetais no Porto do Mucuripe atingiram 83 mil toneladas em 2013, com expectativas de crescimento nos próximos anos. Em 2030, a demanda deve ser de 131 mil toneladas, apresentando crescimento de 2,6% em média ao ano para o período entre 2013 e 2030, como se pode observar na figura abaixo. As origens dos óleos vegetais movimentados no porto são principalmente Colômbia, Indonésia e Equador e destinam-se ao mercado regional.



**Figura 135.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Óleos Vegetais no Porto do Mucuripe.

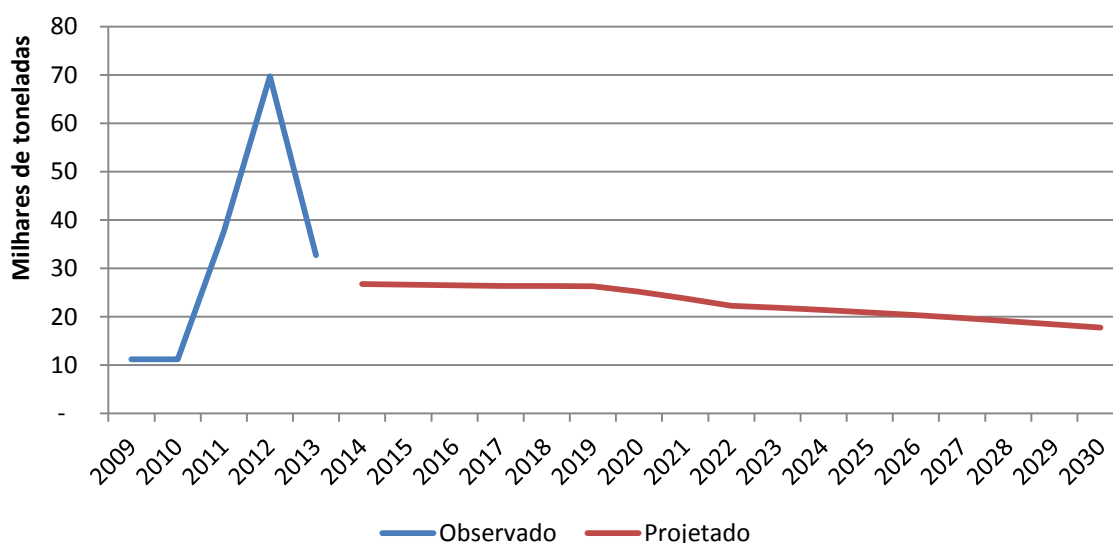
Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

#### 5.1.3.8 Castanha de Caju

A castanha de caju, apesar de ser originalmente latina, é um produto de importação, transportada como carga geral solta. Observou-se a movimentação de 33 mil toneladas em 2013. Os países exportadores são Costa do Marfim, Gana e Guiné Bissau, atendendo majoritariamente os estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

Segundo as projeções, a demanda deverá cair até 18 mil toneladas em 2030, a uma taxa média 2,95% ao ano, como se observa no gráfico abaixo.





**Figura 136.** Demanda Observada (2009 – 2013) e Projetada (2014 – 2030) de Importação de Castanha de Caju no Porto do Mucuripe.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuripe; Elaborado por LabTrans

O Ceará é o maior produtor de castanha de caju do país, com uma área plantada de 407,4 mil hectares. A produção é estimada em 165 mil toneladas, obtendo produtividade média 405 kg por hectare. A Embrapa Agroindústria Tropical, que tem sede em Fortaleza, vem investindo em transferência de tecnologia de unidades demonstrativas com cajueiros anão-precoce e de elevado porte entre Ceará e Rio Grande do Norte. (Sindfrutas, 2013).

Apesar de ser produtor da castanha de caju, a safra dos maiores estados produtores – principalmente Ceará e Rio Grande do Norte – é insuficiente, demandando a importação do mesmo. Atualmente, seis países africanos possuem regulamentação para exportar o produto para o Brasil: Gâmbia, Nigéria, Costa do Marfim, Guiné Bissau, Benim e Gana (Agropec, 2008).

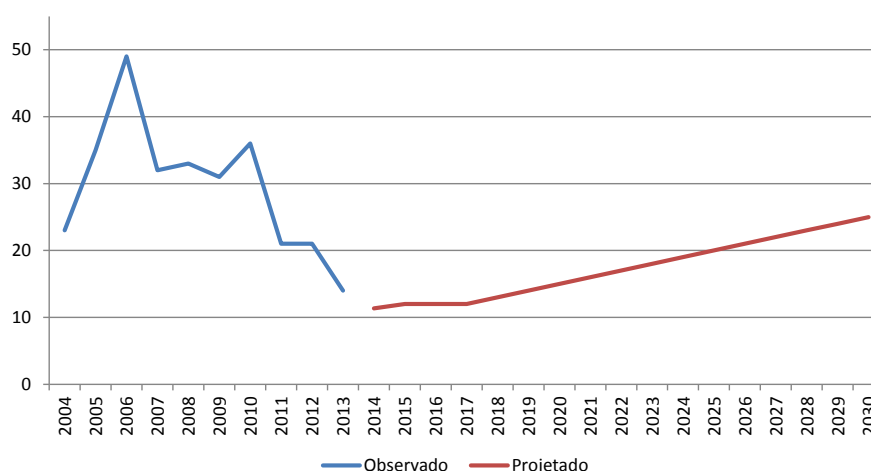
No ano de 2012, as indústrias de beneficiamento – sobretudo cearenses - desembolsaram US\$ 58.023, correspondente a US\$ 0,98 por quilo. As importações feitas naquele ano foram 36% superiores às aquisições de 2011 e toda a carga foi proveniente de países africanos. (Portal Mercado Aberto, 2014).

Apesar de importar mais do que exportar o produto, há políticas de favorecimento à exportação do fruto sendo implementadas. Em maio de 2013, o Senado aprovou um Fundo de Apoio a Cultura do Caju, cujo objetivo é desenvolver o financiamento e modernização da agroindústria do setor, promover garantias de direitos e melhorias para o trabalhador rural, aumentar a produtividade assim como desenvolver pesquisas relacionadas à qualificação e

aumento da produção de caju, visando aumentar a pauta de exportações do produto, este que é o segundo maior na pauta do Ceará, (11,46% do total exportado, com arrecadação de US\$ 150 milhões) ficando atrás apenas de calçados. (Sindcaju, 2013).

#### 5.1.3.9 Navios de Cruzeiro

O Porto do Mucuripe recebeu, em 2013, 14 escalas de navios de cruzeiro, totalizando um movimento de 8.674 passageiros: 108 embarcados, 67 desembarcados e 8.499 em trânsito. Para o ano de 2030, foram projetadas 25 atracações, conforme figura a seguir, apresentando um crescimento de 4,9% em média ao ano entre 2013 e 2030.



**Figura 137.** Número de Atracações Observado (2004 – 2013) e Projetado (2014 – 2030)

Fonte: Dados brutos: CDC, Elaborado por LabTrans.

Se analisado o período passado entre 2004 e 2013, nota-se nos últimos anos uma tendência de queda no número de atracações. Essa queda tem ocorrido de forma geral no Brasil, desde a temporada 2011/2012. A última temporada 2013/2014 apresentou uma redução no número de passageiros de 18,5% em relação à anterior.

Dentre os fatores apontados para a queda no número de atracações estão os elevados custos, relacionados à cobrança do PIS/Cofins de charter e combustível. Além disso, as taxas portuárias e o preço da praticagem no Brasil encontram-se entre os mais caros do mundo. (AMARAL, 2014). Há ainda a questão de que grande parte dos portos no Brasil não possui infraestrutura adequada para recepção de turistas e o processo é lento e burocrático (muitos agentes envolvidos na operação, que requerem inúmeras ações, regulamentações e controles). (ABREMAR, 2014).

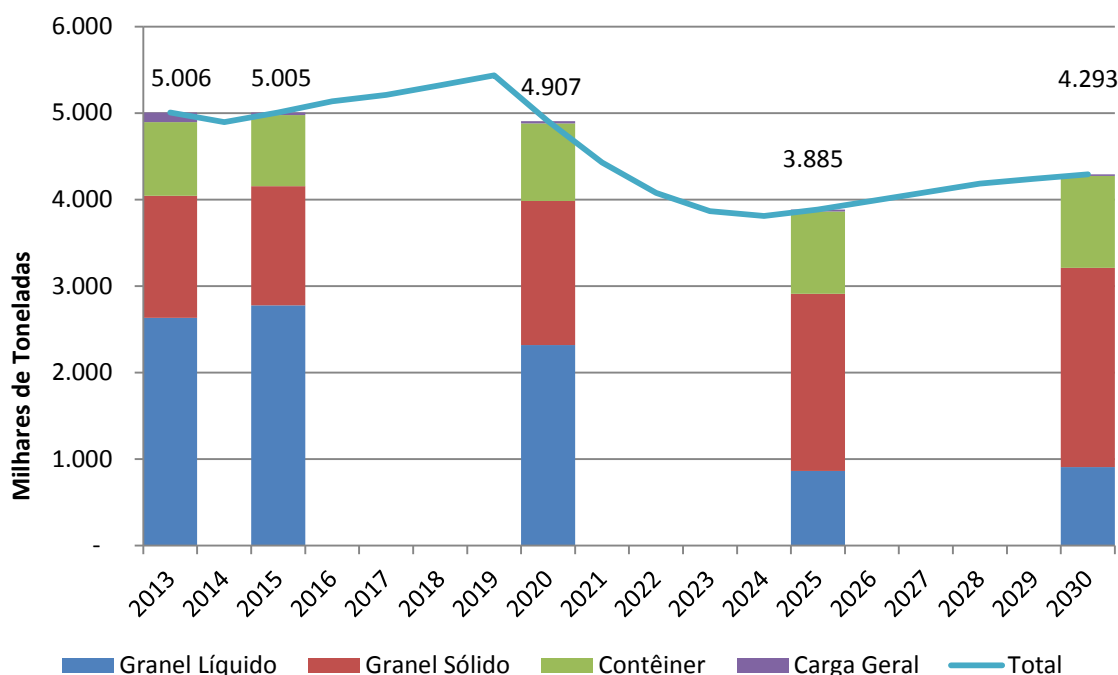
Entretanto, apesar da queda, as perspectivas são de recuperação dos patamares de 2010 no longo prazo, tendo em vista fatores como a nova Lei dos Portos, aprovada em 2013, que tem entre seus objetivos a elevação da concorrência entre os portos que poderá acarretar na redução dos custos. Além disso, há a atuação da Embratur no sentido da captação de novas rotas e navios, o que ampliará a participação de turistas estrangeiros no segmento de cruzeiros. (MANTOVANI, 2013).

No que diz respeito a Fortaleza, a mesma tem destaque entre as maiores cidades turísticas brasileiras, estando entre as 5 maiores receptoras nacionais. Possui atrativos naturais por estar localizada em região litorânea, além de boas condições de infraestrutura urbana e programação de atividades noturnas e diurnas. Entre os principais pontos turísticos da cidade estão a Praia do Futuro e a Avenida Beira-Mar.

Ademais, em virtude da Copa do Mundo em 2014 e do potencial turístico da cidade, foi construído um terminal de passageiros no Porto de Mucuripe que entrou em operação no segundo semestre de 2014. O Terminal tem capacidade para receber 1 milhão de passageiros. A nova instalação possui um cais com capacidade para receber navios com 350 metros de extensão e até 14 metros de profundidade. (LIMA, 2012).

#### 5.1.4 Projeção por Natureza de Carga

A figura e a tabela seguintes demonstram, respectivamente, a evolução do volume transportado de acordo com a natureza de carga e a participação de cada natureza no total movimentado, analisando-se o período dentre 2013 e 2030, no Porto do Mucuripe.



**Figura 138.** Movimentação Observada (2013) e Projetada (2014-2030) por Natureza de Carga no Porto do Mucuri.

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuri; Elaborado por LabTrans

**Tabela 78.** Participação Relativa da Movimentação por Natureza de Carga no Total – Porto do Mucuri (2013-2030)

| Natureza de Carga | 2013  | 2015  | 2020  | 2025  | 2030  |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Granel Líquido    | 52,6% | 55,5% | 47,3% | 22,3% | 21,2% |
| Granel Sólido     | 28,2% | 27,5% | 33,9% | 52,6% | 53,6% |
| Contêiner         | 17,0% | 16,4% | 18,3% | 24,6% | 24,8% |
| Carga Geral       | 2,2%  | 0,5%  | 0,5%  | 0,6%  | 0,4%  |

Fonte: Dados brutos: Antaq, SECEX e Porto do Mucuri; Elaborado por LabTrans

Em 2013, os graneis líquidos representaram 52,6% da movimentação do porto, seguidos dos graneis sólidos, com 28,2% e contêineres, 17,0%.

De acordo com as projeções de demanda das cargas, os graneis líquidos devem apresentar uma perda significativa de participação, de modo que em 2030, a carga deve representar apenas 21,2% da demanda total. Em contrapartida, crescem as participações de graneis sólidos e contêineres, que devem passar a significar 53,6% e 24,8%, respectivamente. As cargas gerais não são representativas e devem passar de 2,2% da movimentação portuária prevista em 2013, para 0,4% em 2030.

## 5.2 Demanda sobre o Acesso Aquaviário

Considerando-se as projeções de demanda apresentadas nos itens anteriores e, também, as expectativas de evolução da frota que frequentará o porto nos anos futuros, foi possível construir a tabela abaixo que contém as estimativas do número de atracações de navios oceânicos que serão requeridas para atender às movimentações projetadas.

**Tabela 79.** Atracções de Navios Oceânicos em Mucuripe – 2017 a 2030

| Item                | 2017       | 2020       | 2025       | 2030       |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Combustíveis</b> | 179        | 127        | 0          | 0          |
| Trigo               | 37         | 39         | 44         | 46         |
| Contêiner           | 107        | 106        | 107        | 117        |
| Petróleo Bruto      | 17         | 18         | 19         | 20         |
| GLP                 | 86         | 57         | 0          | 0          |
| Coque de Petróleo   | 9          | 9          | 10         | 11         |
| Fertilizantes       | 15         | 26         | 42         | 52         |
| Asfalto             | 20         | 22         | 24         | 25         |
| Óleos Vegetais      | 13         | 14         | 15         | 16         |
| Clínquer            | 6          | 6          | 6          | 6          |
| Lubrificantes       | 14         | 15         | 17         | 18         |
| Navios de Cruzeiro  | 12         | 15         | 20         | 25         |
| <b>Total</b>        | <b>515</b> | <b>454</b> | <b>304</b> | <b>336</b> |

Fonte: Elaborado por LabTrans

## 5.3 Demanda sobre os Acessos Terrestres

### 5.3.1 Acesso Rodoviário

A projeção do tráfego foi realizada para as rodovias BR-222, BR-116, BR-020 e Anel Viário sendo adotadas duas hipóteses julgadas primordiais.

Primeiramente, considerou-se a hipótese de que o volume de tráfego de/para o porto crescerá acompanhando a movimentação das cargas, levando em consideração apenas as cargas que chegam ou saem do porto via modal rodoviário.

Tendo em vista o histórico de movimentação do porto, realizou-se a alocação das cargas nas rodovias, levando em conta a origem daquelas que são embarcadas no porto e o destino das que são desembarcadas, por microrregiões.

Foram então calculadas as quantidades de caminhões que deverão passar pelas rodovias de acesso ao porto nos anos futuros. A tabela a seguir apresenta o volume horário estimado de caminhões provenientes da movimentação de cargas no porto.

**Tabela 80.** Volumes Horários Futuros de Caminhões Provenientes da Movimentação de Cargas no Porto

| Ano  | BR-116-1 | BR-116-2 | BR-020 | BR-222-1 | BR-222-2 | Anel Viário |
|------|----------|----------|--------|----------|----------|-------------|
| 2014 | 4        | 3        | 2      | 4        | 4        | 6           |
| 2015 | 5        | 5        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2016 | 5        | 5        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2017 | 5        | 5        | 3      | 6        | 6        | 9           |
| 2018 | 8        | 8        | 4      | 7        | 7        | 11          |
| 2019 | 8        | 8        | 3      | 7        | 7        | 10          |
| 2020 | 9        | 8        | 3      | 7        | 7        | 10          |
| 2021 | 9        | 9        | 3      | 7        | 7        | 10          |
| 2022 | 8        | 7        | 3      | 6        | 6        | 9           |
| 2023 | 7        | 7        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2024 | 6        | 6        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2025 | 6        | 6        | 3      | 4        | 4        | 7           |
| 2026 | 7        | 6        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2027 | 7        | 7        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2028 | 7        | 7        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2029 | 8        | 7        | 3      | 5        | 5        | 8           |
| 2030 | 8        | 8        | 3      | 6        | 6        | 9           |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A segunda hipótese é de que o volume de tráfego na rodovia, excluindo-se o tráfego proveniente da movimentação das cargas do porto, continuará crescendo segundo a média histórica de crescimento do PIB brasileiro dos últimos dezoito anos, que segundo dados do IBGE, é de 3,5% ao ano.

É importante salientar que a construção do arco metropolitano deverá provocar um desvio de tráfego de alguns dos trechos analisados, quais sejam: Anel Viário, BR-222-1, BR-116-1 e BR-116-2. Para efeito deste estudo, considerou-se que a conclusão do arco metropolitano acontecerá entre os anos de 2017 e 2018 e que esta obra reduzirá o tráfego nos trechos citados respectivamente em 20%, 20%, 15% e 15%. Da mesma forma, os caminhões destinados ou provenientes do Porto do Mucuripe que hoje percorrem estes trechos, deixariam de fazê-lo e passariam a trafegar pelo arco metropolitano.



Para o cálculo, foram levados em conta os volumes médios diários horários (VMDh) e os volumes de hora pico (VHP) de cada trecho. O VMDh de veículos que não têm relação direta com o porto está disposto na próxima tabela.

**Tabela 81.** VMDh sem os Caminhões Provenientes do Porto

| Ano  | BR-116-1 | BR-116-2 | BR-020 | BR-222-1 | BR-222-2 | Anel Viário |
|------|----------|----------|--------|----------|----------|-------------|
| 2014 | 800      | 437      | 129    | 407      | 298      | 641         |
| 2015 | 799      | 436      | 128    | 391      | 294      | 635         |
| 2016 | 827      | 452      | 133    | 405      | 305      | 657         |
| 2017 | 856      | 468      | 138    | 419      | 315      | 680         |
| 2018 | 886      | 484      | 142    | 434      | 326      | 704         |
| 2019 | 779      | 426      | 125    | 359      | 338      | 583         |
| 2020 | 807      | 440      | 153    | 372      | 350      | 603         |
| 2021 | 836      | 456      | 158    | 385      | 362      | 624         |
| 2022 | 864      | 472      | 163    | 398      | 375      | 646         |
| 2023 | 895      | 489      | 169    | 412      | 388      | 669         |
| 2024 | 926      | 506      | 175    | 426      | 401      | 692         |
| 2025 | 959      | 524      | 181    | 442      | 415      | 716         |
| 2026 | 992      | 541      | 187    | 457      | 430      | 741         |
| 2027 | 1.027    | 560      | 194    | 473      | 445      | 767         |
| 2028 | 1.063    | 580      | 201    | 490      | 460      | 794         |
| 2029 | 1.100    | 600      | 208    | 506      | 476      | 822         |
| 2030 | 1.138    | 621      | 215    | 525      | 493      | 851         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Analogamente, a tabela a seguir apresenta os VHPs de veículos que não têm relação direta com o porto.

**Tabela 82.** VHP sem os Caminhões Provenientes do Porto

| Ano  | BR-116-1 | BR-116-2 | BR-020 | BR-222-1 | BR-222-2 | Anel Viário |
|------|----------|----------|--------|----------|----------|-------------|
| 2014 | 885      | 469      | 139    | 437      | 320      | 709         |
| 2015 | 884      | 468      | 138    | 421      | 316      | 703         |
| 2016 | 915      | 485      | 143    | 436      | 328      | 728         |
| 2017 | 947      | 502      | 148    | 451      | 339      | 753         |
| 2018 | 981      | 519      | 154    | 467      | 351      | 779         |
| 2019 | 863      | 457      | 159    | 387      | 363      | 645         |
| 2020 | 893      | 473      | 164    | 401      | 376      | 668         |
| 2021 | 924      | 490      | 170    | 414      | 389      | 691         |
| 2022 | 956      | 507      | 176    | 429      | 403      | 715         |
| 2023 | 990      | 524      | 182    | 444      | 417      | 740         |
| 2024 | 1.024    | 542      | 189    | 459      | 431      | 766         |
| 2025 | 1.060    | 562      | 195    | 475      | 446      | 793         |
| 2026 | 1.097    | 581      | 202    | 492      | 462      | 821         |
| 2027 | 1.136    | 602      | 209    | 510      | 478      | 850         |
| 2028 | 1.176    | 622      | 216    | 527      | 495      | 880         |
| 2029 | 1.216    | 644      | 224    | 546      | 512      | 911         |
| 2030 | 1.260    | 667      | 232    | 565      | 530      | 943         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A soma dos volumes de caminhões horários com os VMDh e VHP resulta nos VMDh total e VHP total, apresentados nas próximas tabelas.

**Tabela 83.** VMDh Total

| Ano  | BR-116-1 | BR-116-2 | BR-020 | BR-222-1 | BR-222-2 | Anel Viário |
|------|----------|----------|--------|----------|----------|-------------|
| 2014 | 807      | 444      | 131    | 398      | 301      | 645         |
| 2015 | 836      | 460      | 136    | 412      | 312      | 667         |
| 2016 | 865      | 477      | 141    | 426      | 322      | 690         |
| 2017 | 894      | 491      | 145    | 440      | 332      | 713         |
| 2018 | 786      | 433      | 128    | 364      | 343      | 591         |
| 2019 | 813      | 446      | 156    | 377      | 355      | 611         |
| 2020 | 842      | 462      | 161    | 389      | 366      | 631         |
| 2021 | 871      | 478      | 166    | 403      | 380      | 654         |
| 2022 | 902      | 496      | 172    | 417      | 393      | 677         |
| 2023 | 933      | 513      | 178    | 431      | 406      | 700         |
| 2024 | 967      | 531      | 184    | 447      | 420      | 724         |
| 2025 | 1.000    | 549      | 190    | 463      | 436      | 750         |
| 2026 | 1.035    | 568      | 197    | 479      | 451      | 776         |
| 2027 | 1.071    | 588      | 204    | 496      | 466      | 803         |
| 2028 | 1.109    | 608      | 211    | 512      | 482      | 831         |
| 2029 | 1.147    | 629      | 218    | 531      | 499      | 860         |
| 2030 | 1.187    | 652      | 225    | 548      | 516      | 890         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 84.** VHP Total

| Ano  | BR-116-1 | BR-116-2 | BR-020 | BR-222-1 | BR-222-2 | Anel Viário |
|------|----------|----------|--------|----------|----------|-------------|
| 2014 | 892      | 476      | 141    | 428      | 323      | 713         |
| 2015 | 924      | 493      | 146    | 443      | 335      | 738         |
| 2016 | 956      | 511      | 151    | 458      | 346      | 763         |
| 2017 | 989      | 526      | 157    | 473      | 357      | 788         |
| 2018 | 870      | 464      | 162    | 392      | 368      | 653         |
| 2019 | 899      | 479      | 167    | 406      | 381      | 676         |
| 2020 | 930      | 496      | 173    | 418      | 393      | 698         |
| 2021 | 963      | 513      | 179    | 434      | 408      | 723         |
| 2022 | 997      | 531      | 185    | 449      | 422      | 748         |
| 2023 | 1.031    | 549      | 192    | 464      | 436      | 774         |
| 2024 | 1.068    | 569      | 198    | 480      | 451      | 801         |
| 2025 | 1.105    | 589      | 205    | 498      | 468      | 830         |
| 2026 | 1.144    | 610      | 212    | 516      | 484      | 859         |
| 2027 | 1.184    | 630      | 219    | 533      | 501      | 889         |
| 2028 | 1.225    | 652      | 227    | 552      | 518      | 920         |
| 2029 | 1.269    | 675      | 235    | 571      | 536      | 952         |
| 2030 | 1.312    | 699      | 243    | 591      | 554      | 985         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Na seção 7.3.1 serão usados estes volumes de tráfego para determinação do nível de serviço e comparação entre as demanda sobre as rodovias e suas capacidades.

### 5.3.2 Acesso Ferroviário

O modal ferroviário tem uma participação muito baixa na movimentação de cargas no Porto do Mucuripe, sendo responsável no último ano por pouco mais de 1% do total movimentado no porto.

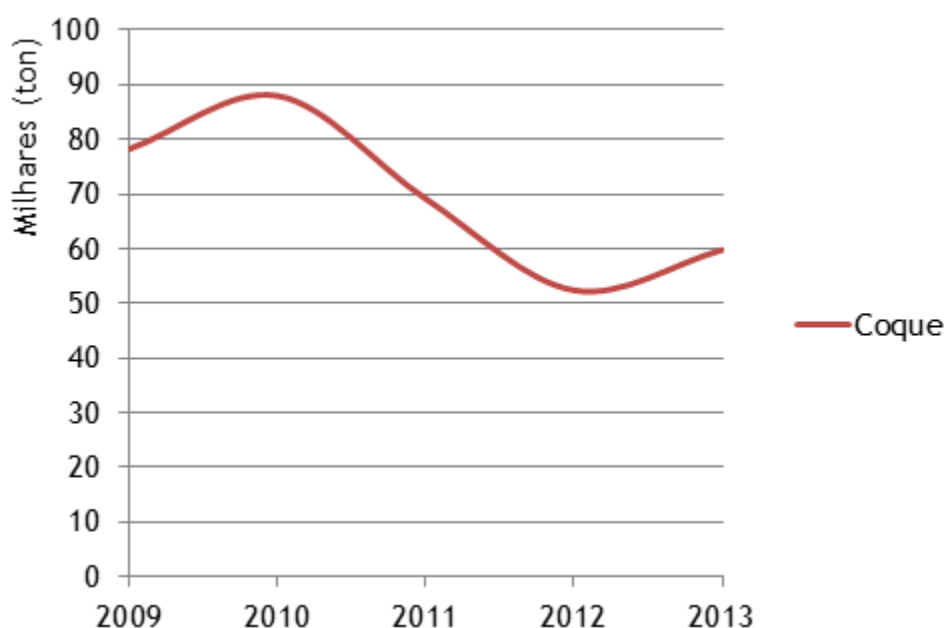
O principal fluxo de mercadoria pela ferrovia com movimentação junto ao porto, e que vem se mantendo estável nos últimos anos, é o transporte de coque. Sendo carregado em Fortaleza (desembarque do porto) com destino para Sobral no interior do estado.

Abaixo segue quadro e gráfico com o histórico da movimentação do coque pela ferrovia no período de 2009 a 2013.

**Tabela 85.** Movimentação de Coque na Ferrovia

| Fluxo de Coque na Ferrovia |           |
|----------------------------|-----------|
| Ano                        | Carga (t) |
| 2009                       | 78.282    |
| 2010                       | 87.957    |
| 2011                       | 69.123    |
| 2012                       | 52.411    |
| 2013                       | 59.827    |

Fonte: TNL; Elaborado por LabTrans



**Figura 139.** Movimentação de Coque na Ferrovia

Fonte: TNL; Elaborado por LabTrans

A concessionária TNL observa uma forte queda da movimentação do coque neste ano junto ao Porto do Mucuri, mas tem boas perspectivas de retomada e crescimento com volumes ainda maiores deste fluxo a partir de 2015.

Outro transporte importante de mercadoria pela ferrovia, no ramal de acesso ao porto, é o cimento acondicionado. Mas não há movimentação deste produto junto ao Porto do Mucuri. Este é um fluxo de descarga com origem em Sobral, polo da indústria cimenteira, com destino ao terminal anexo ao porto para distribuição e comercialização no varejo. É importante considerar este fluxo no estudo, pois ele é responsável pela utilização da capacidade da linha férrea de acesso ao porto. No último ano houve um volume transportado de pouco mais de 220 mil toneladas.

Desta forma, as principais mercadorias que tiveram um volume considerável de transporte pela ferrovia no último ano, foram o cimento acondicionado e o coque, fluxo de descarga e fluxo de carga, respectivamente. Sendo que somente o segundo com movimentação junto ao porto, no caso o coque. Mas, ambas as mercadorias totalizaram mais de 90% do volume de carga transportada pela ferrovia no ramal de acesso a Mucuri, no ano de 2013.

O trem tipo mais característico movimentado neste contexto tem uma composição em geral com 30 vagões de TU média de 40 toneladas, carregados por tração de 2 ou 3 locomotivas. O que gera uma tonelada útil transportada média de 1.200 toneladas por trem.

A partir da informação do volume transportado por mercadoria no ramal ferroviário no ano de 2013, é possível calcular qual o número médio de trens / dia que circulou para atender a demanda das principais mercadorias, no caso o cimento acondicionado e o coque. Para tanto é utilizada a TU média por trem tipo supracitada. A tabela a seguir apresenta o cálculo.

**Tabela 86.** Cálculo do Número de Trens/Dia (2013)

| Cálculo do Número de Trens / Dia (2013) |                     |                   |                   |
|-----------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Produção 2013                           | Média (TU por Trem) | Nº de Trens (Ano) | Nº de Trens (Dia) |
| 280.000                                 | 1.200               | 233               | 0,65              |

Fonte: ANTT (2014); Elaborado por LabTrans

A média do número de trens que transportou mercadoria pelo ramal de acesso ao porto foi de 0,65 por dia. Mas este tráfego deve ser dobrado para considerar a movimentação dos vagões que retornam vazio do transporte. Portanto o número de trens por dia foi de 1,3 para o transporte neste último ano.

A projeção de movimentação de cargas no Porto do Mucuripe para o ano de 2030 prevê um decréscimo, caindo quase 30%. Mas a participação do modal ferroviário na mesma projeção de 2030 deverá aumentar pouca coisa acompanhando o fluxo do coque, e mantendo a baixa representatividade.

Conforme informações obtidas na concessionária Transnordestina Logística (TNL), a ferrovia irá acompanhar o crescimento previsto da movimentação dos fluxos realizados atualmente, sem ampliação para novos mercados.





## 6 PROJEÇÃO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS E DOS ACESSOS AO PORTO

### 6.1 Capacidade das Instalações Portuárias

#### 6.1.1 A Frota de Navios que Atualmente Frequenta o Porto

##### 6.1.1.1 A Frota de Navios que Transportam Petróleo Bruto

Todas as atracções para descarregar petróleo bruto foram feitas por um único navio tanque com as seguintes características: porte bruto de 46.186 TPB, 183 m de comprimento total, 32,3 m de boca e calado de projeto de 12,2 m.

### 6.2 A Frota de Navios que Transportam GLP

Em 2013 ocorreram 74 atracções no Porto do Mucuripe de navios para desembarcar GLP.

Todos esses navios eram gaseiros *Handysize* com porte médio de 7.278 TPB e máximo de 8.907 TPB. O comprimento médio foi de 124 m, a boca média de 19,6 m e o calado médio de projeto de 7,3 m.

##### 6.2.1.1 A Frota de Navios que Transportam Combustíveis

A frota de navios tanques que escalou no Porto do Mucuripe em 2013 para descarregar combustíveis era composta por 23 navios *Handysize* (com porte inferior a 35.000 TPB), 138 *Handymax* (com porte entre 35.000 e 60.000 TPB) e apenas um *Panamax* de 65.125 TPB. O porte médio foi de 42.250 TPB.

As dimensões médias dos navios foram: comprimento de 177 m, boca de 30,5 m e calado de projeto de 11,7 m.

##### 6.2.1.2 A Frota de Navios que Transportam Lubrificantes

A base de dados da CDC registra 12 escalas de navios que carregaram lubrificantes em 2013, sendo 10 *Handysize* e 2 *Handymax*.

O comprimento médio dos navios foi de 142 m, a boca média foi de 23,3 m e o calado de projeto médio foi de 9,7 m.

#### 6.2.1.3 A Frota de Navios que Transportam Óleos Vegetais

As 10 escalas para descarregar óleos vegetais ocorridas em 2013 foram feitas por dois grupos distintos de navios: sete deles eram de pequeno porte, em geral da ordem de 8.000 ou de 17.000 TPB, que operaram exclusivamente em Mucuripe na respectiva viagem ao Brasil, e os outros três eram navios tanques *Handymax* que depois de escalar em Mucuripe foram completar a descarga em Santos e no TUP Cattalini em Paranaguá.

Os primeiros tinham porte médio de 10.663 TPB, comprimento médio foi de 121 m, boca média de 19,4 m e o calado médio de projeto de 8,0 m.

Já os *Handymax* tinham porte médio de 43.052 TPB, comprimento médio foi de 181 m, boca média de 30,5 m e o calado médio de projeto de 11,9 m.

#### 6.2.1.4 A Frota de Navios que Transportam Trigo

Os 42 graneleiros que escalaram Mucuripe em 2013 para descarregar trigo se dividiram em duas faixas de porte: 29 eram *Handysize* com portes entre 18.320 e 34.563 TPB e 13 eram *Handymax* com portes entre 35.000 e 42.529 TPB.

O porte médio foi de 32.579 t e as dimensões principais médias foram comprimento de 277 m e boca de 10,3 m.

Como regra geral os navios de maiores dimensões foram aqueles que descarregaram o trigo proveniente da América do Norte (EUA e Canadá), enquanto que os menores trouxeram o produto do Prata (Argentina e Uruguai).

Em diversas ocasiões a movimentação em Mucuripe não correspondeu ao carregamento do navio, tendo a descarga sido completada em Recife ou Salvador, por exemplo.

#### 6.2.1.5 A Frota de Navios Porta-Contêineres

Os navios porta-contêineres que frequentaram o Porto do Mucuripe em 2013 tinham capacidades relativamente reduzidas, sendo que a do maior deles foi de 2.797 TEUs.

Foram uma escala de navios *Feedermax* (com capacidade inferior a 1.000 TEUs), 98 de *Handymax* (com capacidade entre 1.000 e 2.000 TEUs) e 39 de *Subpanamax* (com capacidade entre 3.000 e 5.000 TEUs).

O comprimento médio da frota de navios porta-contêineres foi de 184 m, a boca média de 27,6 m e a média dos calados de projeto foi de 9,4 m.

#### 6.2.1.6 A Frota de Navios que Transportam Fertilizantes

As estatísticas da CDC registram 13 escalas de navios que descarregaram fertilizantes em 2013, sendo 6 *Handysize* e 7 *Handymax*.

O comprimento médio dos navios foi de 178 m, a boca média foi de 28,7 m e o calado de projeto médio foi de 11,1 m.

#### 6.2.1.7 A Frota de Navios que Transportam Clínquer

Os dois navios que operaram com clínquer em 2013 foram graneleiros *Handymax* com portes de 47.116 e 56.034 TPB, ambos com comprimento de 190 m e boca de 32,3 m.

#### 6.2.1.8 A Frota de Navios que Transportam Coque de Petróleo

A frota de navios que operou com coque de petróleo no Porto do Mucuripe em 2013 foi extremamente homogênea, tendo consistido de oito graneleiros dotados de aparelhagem de carga com portes entre 33.649 e 37.196 TPB, sendo a média de 36.954 TPB.

O comprimento médio dos navios foi de 180 m, a boca média foi de 28,3 m e o calado de projeto médio foi de 10,7 m.

#### 6.2.1.9 A Frota de Navios que Transportam Asfalto

As 20 escalas para descarregar asfalto em 2013 foram feitas por navios especializados (*asphalt/bitumen carriers*) com portes entre 6.115 e 12.780 TPB.

O porte médio da frota engajada foi de 7.432 TPB, o comprimento médio foi de 110 m, a boca média foi de 18,4 m e o calado de projeto médio foi de 7,1 m.

#### 6.2.1.10 A Frota de Navios que Transportam Castanhas de Caju

As 6 escalas de navios para descarregar castanhas de caju foram feitas por cargueiros de pequeno porte entre 7.750 e 10.610 TPB.

O porte médio dessa frota foi de 9.526 TPB, o comprimento médio foi de 131 m, a boca média foi de 17,4 m e o calado de projeto médio foi de 7,7 m.

#### 6.2.1.11 O Perfil da Frota que Frequento o Porto

A tabela a seguir caracteriza o perfil da frota que frequentou o porto em 2013, apresentando para tanto a distribuição percentual das frequências por faixa de porte para cada tipo de carga movimentada.

A frota de navios porta-contêineres é segmentada em outra tabela, já que, conforme usual, se faz a classificação por faixa de capacidade em TEUs e não por faixa de porte.

As seguintes classes de navios foram adotadas na construção dessas tabelas:

- Porta Contêineres (TEU)
- ✓ *Feedermax* ( até 999 TEU);
- ✓ *Handy* (1.000 – 2.000 TEU);
- ✓ *Subpanamax* (2.001 – 3.000 TEU);
- ✓ *Panamax* (3.001 – 5.000 TEU); e
- ✓ *Postpanamax* (acima de 5.000 TEU).
- Outros Navios de Carga (TPB)
- ✓ *Handysize* (até 35.000 TPB);
- ✓ *Handymax* (35.001 - 60.000 TPB);
- ✓ *Panamax* (60.001- 90.000 TPB); e
- ✓ *Capesize* (acima de 90.000 TPB).

**Tabela 87.** Perfil da Frota de Navios (Exceto Porta-Contêineres) que Frequentou Mucuripe por Classe e Carga – 2013

| Carga                      | 2013      |          |         |          |
|----------------------------|-----------|----------|---------|----------|
|                            | Handysize | Handymax | Panamax | Capesize |
| Combustíveis               | 14%       | 85%      | 1%      | -        |
| Trigo                      | 69%       | 31%      | -       | -        |
| Petróleo Bruto             | -         | 100%     | -       | -        |
| Gás Liquefeito de Petróleo | 100%      | -        | -       | -        |
| Coque de Petróleo          | 14%       | 86%      | -       | -        |
| Fertilizantes              | 46%       | 54%      | -       | -        |
| Asfalto                    | 100%      | -        | -       | -        |
| Óleos Vegetais             | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Clínquer                   | -         | 100%     | -       | -        |
| Lubrificantes              | 83%       | 17%      | -       | -        |
| Castanhas de Caju          | 100%      | -        | -       | -        |

Fonte: Porto do Mucuripe (2014); Elaborado por LabTrans

**Tabela 88.** Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentou Mucuripe – 2013

|                    | Participação |
|--------------------|--------------|
| <i>Feedermax</i>   | 1%           |
| <i>Handy</i>       | 71%          |
| <i>Subpanamax</i>  | 28%          |
| <i>Panamax</i>     | -            |
| <i>Postpanamax</i> | -            |

Fonte: Porto do Mucuripe (2014); Elaborado por Labtrans

### 6.2.2 O Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto

O perfil da frota para os anos de 2015, 2020, 2025 e 2030 foi projetado de acordo com as seguintes premissas básicas:

- A movimentação de combustíveis é feita principalmente na cabotagem, em sua maior parte por navios estrangeiros afretados pela TRANSPETRO. O Programa de Renovação da Frota dessa armadora ora em execução prevê a construção de quatro *Panamax* para petróleo cru e produtos escuros e sete navios de 48.000 TPB e cinco de 32.000 TPB para tais produtos. Tais navios deverão substituir diversos dos afretados estrangeiros que atualmente operam na cabotagem. Há que se considerar, também, que os lotes a serem movimentados em Mucuripe devem ficar limitados pela capacidade de armazenagem das distribuidoras. Assim sendo, se a movimentação de combustíveis não for transferida para Pecém, é de se esperar um crescimento moderado do porte dos navios-tanques, aumentando com isto a participação dos *Handymax*. Admite-se que a participação de navios tanques *Panamax* venha a ser apenas eventual.
- O perfil da frota que escala Mucuripe para descarregar trigo no futuro dependerá das participações relativas das importações da América do Norte (que normalmente são transportadas em navios maiores) e do Prata (cujas restrições de acesso aquaviário impõem o uso de navios de menor porte), e até mesmo da eventual retomada das compras do trigo brasileiro, que já tiveram presença significativa no passado. Além disso, em diversas oportunidades os navios não vêm totalmente carregados de trigo ao Brasil, já que o carregamento total é feito na



pernada oposta, como alumina carregada no TUP Alumar, sal em Areia Branca, ou açúcar em Recife ou Paranaguá, por exemplo. De qualquer modo, nenhum desses transportes sugere o engajamento de navios *Panamax*, devendo a frota continuar sendo composta de graneleiros *Handysize* e *Handymax*. Na ausência de evidências em contrário admite-se que seu perfil continuará sendo substancialmente igual ao atual.

- No que diz respeito aos navios porta-contêineres de cabotagem, uma boa parte dos *Handysize* que escalou Mucuripe em 2013 era constituída por navios da Maestra, que deixou de operar ao final daquele ano. Tais navios deverão ser progressivamente substituídos por outros *Subpanamax*, e talvez até por alguns *Panamax* num futuro algo mais distante.
- No caso dos navios de longo curso, mesmo que serviços de outros armadores além da CMA CGM venham a escalar Mucuripe, não é de se esperar que navios *postPanamax* sejam incluídos em tais serviços.
- O fato de a Transpetro utilizar um único navio-tanque afretado por prazo longo para efetuar o abastecimento de petróleo bruto da LubNor sugere que o porte do mesmo é o adequado para tal à luz da capacidade de armazenagem da refinaria e dos outros fatores intervenientes, pelo que se estima que tal transporte continue a ser feito por um ou mais petroleiros *Handymax*.
- A frota brasileira de gaseiros é composta de navios muito antigos com capacidade máxima de 8.000 m<sup>3</sup>, os quais deverão ser substituídos em breve pelas 8 novas embarcações incluídas no Programa de Renovação e Expansão da companhia, os quais terão capacidades semelhantes e portes da mesma ordem, isto é, de cerca de 9.000 TPB, ou seja, serão todos *Handysize*.
- Os navios que desembarcam coque de petróleo tendem a continuar sendo graneleiros *Handymax* dotados de aparelhagem de carga própria e com porte bruto relativamente baixo para essa faixa.

- Os navios que descarregam fertilizantes normalmente o fazem em diversos portos brasileiros e carregam um granel agrícola na pernada oposta. Espera-se que o aumento da demanda venha a ser atendido por uma combinação de aumento de frequências e crescimento do porte médio dos navios, devendo haver a introdução progressiva de navios *Panamax* nos tráfegos brasileiros e de Mucuripe em particular. A propósito, em 2013 já houve três escalas de navios com porte superior a 58.000 TPB.
- Os navios transportadores de asfalto (*asphalt/bitumen carriers*) da frota mundial continuarão a ser de porte reduzido, isto é, *Handysize*.
- A composição futura da frota de navios que desembarcam óleos vegetais no porto dependerá das participações relativas dos que fizeram a descarga total em Mucuripe e dos que seguiram para descarregar quantidades maiores em outros portos brasileiros. Admitiu-se que estas permanecerão inalteradas em relação à atual.
- No caso dos navios que descarregam clínquer, embora a amostra correspondente ao ano de 2013 tenha sido pequena, o fato de que os lotes desse produto eram muito inferiores ao porte das embarcações sugere que os navios vinham se posicionar no Brasil para carregar graneis agrícolas, e nesse caso parece razoável admitir que a frota futura deverá incorporar paulatinamente um número cada vez maior de graneleiros *Panamax*.
- Os embarques de lubrificantes são praticamente todos na cabotagem, e não há indicações de que deverão ocorrer mudanças significativas no perfil da frota engajada.
- Coerentemente com os lotes pequenos movimentados e as condições de acesso aos e de operação nos portos africanos de origem das castanhas de caju, a frota correspondente, se essa importação se mantiver ao longo do horizonte em análise, certamente será composta exclusivamente de navios de carga geral *Handysize*.

**Tabela 89.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2017

| Carga                      | 2017      |          |         |          |
|----------------------------|-----------|----------|---------|----------|
|                            | Handysize | Handymax | Panamax | Capesize |
| Combustíveis               | 14%       | 86%      | -       | -        |
| Trigo                      | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Petróleo Bruto             | -         | 100%     | -       | -        |
| Gás Liquefeito de Petróleo | 100%      | -        | -       | -        |
| Coque de Petróleo          | -         | 100%     | -       | -        |
| Fertilizantes              | 40%       | 60%      | -       | -        |
| Asfalto                    | 100%      | -        | -       | -        |
| Óleos Vegetais             | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Clínquer                   | -         | 80%      | 20%     | -        |
| Lubrificantes              | 80%       | 20%      | -       | -        |
| Castanhas de Caju          | 100%      | -        | -       | -        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 90.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2020

| Carga                      | 2020      |          |         |          |
|----------------------------|-----------|----------|---------|----------|
|                            | Handysize | Handymax | Panamax | Capesize |
| Combustíveis               | 13%       | 87%      | -       | -        |
| Trigo                      | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Petróleo Bruto             | -         | 100%     | -       | -        |
| Gás Liquefeito de Petróleo | 100%      | -        | -       | -        |
| Coque de Petróleo          | -         | 100%     | -       | -        |
| Fertilizantes              | 40%       | 55%      | 5%      | -        |
| Asfalto                    | 100%      | -        | -       | -        |
| Óleos Vegetais             | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Clínquer                   | -         | 70%      | 30%     | -        |
| Lubrificantes              | 80%       | 20%      | -       | -        |
| Castanhas de Caju          | 100%      | -        | -       | -        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 91.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2025

| Carga                      | 2025      |          |         |          |
|----------------------------|-----------|----------|---------|----------|
|                            | Handysize | Handymax | Panamax | Capesize |
| Combustíveis               | 12%       | 88%      | -       | -        |
| Trigo                      | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Petróleo Bruto             | -         | 100%     | -       | -        |
| Gás Liquefeito de Petróleo | 100%      | -        | -       | -        |
| Coque de Petróleo          | -         | 100%     | -       | -        |
| Fertilizantes              | 35%       | 55%      | 10%     | -        |
| Asfalto                    | 100%      | -        | -       | -        |
| Óleos Vegetais             | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Clínquer                   | -         | 60%      | 40%     | -        |
| Lubrificantes              | 80%       | 20%      | -       | -        |
| Castanhas de Caju          | 100%      | -        | -       | -        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 92.** Perfil da Frota de Navios (exceto Porta-Contêineres) que Deverá Frequentar o Porto por Classe e Produto – 2030

| Carga                      | 2030      |          |         |          |
|----------------------------|-----------|----------|---------|----------|
|                            | Handysize | Handymax | Panamax | Capesize |
| Combustíveis               | 12%       | 88%      | -       | -        |
| Trigo                      | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Petróleo Bruto             | -         | 100%     | -       | -        |
| Gás Liquefeito de Petróleo | 100%      | -        | -       | -        |
| Coque de Petróleo          | -         | 100%     | -       | -        |
| Fertilizantes              | 30%       | 60%      | 10%     | -        |
| Asfalto                    | 100%      | -        | -       | -        |
| Óleos Vegetais             | 70%       | 30%      | -       | -        |
| Clínquer                   | -         | 50%      | 50%     | -        |
| Lubrificantes              | 80%       | 20%      | -       | -        |
| Castanhas de Caju          | 100%      | -        | -       | -        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 93.** Evolução Projetada do Perfil da Frota de Navios Porta-Contêineres que Frequentará o Porto

| Classe de Navio    | Ano  |      |      |      |
|--------------------|------|------|------|------|
|                    | 2017 | 2020 | 2025 | 2030 |
| <i>Feedermax</i>   | -    | -    | -    | -    |
| <i>Handy</i>       | 60%  | 55%  | 50%  | 45%  |
| <i>Subpanamax</i>  | 40%  | 40%  | 40%  | 45%  |
| <i>Panamax</i>     | -    | 5%   | 10%  | 10%  |
| <i>Postpanamax</i> | -    | -    | -    | -    |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3 Capacidade de Movimentação no Cais

A capacidade de movimentação no cais foi calculada com o concurso das planilhas referidas na metodologia de cálculo constante de anexo deste plano.

Para estimar a capacidade referente aos anos de 2013 a 2030 foram criadas as seguintes planilhas:

- Passageiros: nesta planilha é estimado o número de escalas de navios de cruzeiro que podem ser realizadas no terminal de passageiros durante a temporada (planilha tipo 1);
- Píer Petroleiro: cálculo da capacidade de movimentação de petróleo, combustíveis, GLP, lubrificantes e óleo vegetal (planilha tipo 3);
- 103 Trigo: cálculo da capacidade de movimentação de trigo, carga tratada como preferencial no berço 103 (planilha tipo 1);
- 104-105 Contêiner: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação de contêineres nos berços 104 e 105, através da planilha do tipo 7, para um tempo médio de espera para atracação de 6 horas e prioridade de atracação, desempenho similar ao buscado em um sistema de janelas;
- 102 a 105 Outras: nesta planilha é estimada a capacidade de movimentação das demais cargas do porto, a saber, fertilizantes, coque de petróleo, clínquer e asfalto considerando-se somente o tempo disponível dos berços após a movimentação de contêineres (planilha tipo 3);

É importante ressaltar que de acordo com o exposto no capítulo 5, o cenário desenvolvido neste plano pressupõe que até 2020 a tancagem de combustíveis e de GLP serão transferidos para Pecém. As capacidades calculadas refletem essa transferência.

Os itens seguintes mostram as capacidades calculadas para cada carga, para os anos 2013, 2017, 2020, 2025 e 2030.

#### 6.2.3.1 Capacidade de Movimentação de Petróleo

O petróleo é movimentado no berço externo do TGL. Essa movimentação cessará quando a LubNor for transferida para Pecém.

As capacidades calculadas estão mostradas na tabela seguinte.

**Tabela 94.** Capacidade de Movimentação de Petróleo

| <b>Capacidade de Movimentação de Petróleo</b>  |                |             |             |             |             |             |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                              | t              | 27.102      | 27.102      | 27.102      | 27.102      | 27.102      |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i> |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Média                            | t/h            | 619         | 619         | 619         | 619         | 619         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                          |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                    | h              | 43,8        | 43,8        | 43,8        | 43,8        | 43,8        |
| Tempo não operacional                          | h              | 5,6         | 5,6         | 5,6         | 5,6         | 5,6         |
| Tempo entre atracações sucessivas              | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio        | h              | 52,4        | 52,4        | 52,4        | 52,4        | 52,4        |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano              | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                             | %              | 70%         | 70%         | 70%         | 70%         | 70%         |
| Capacidade de movimentação                     | t/ano          | 345.271     | 335.602     | 481.214     | 2.401.466   | 2.363.868   |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3.2 Capacidade de Movimentação de GLP

O GLP também é movimentado nos berços do Píer Petroleiro. Após a transferência da tancagem para Pecém o GLP passará a ser movimentado naquele terminal.

A capacidade de movimentação foi estimada conforme mostrado na tabela seguinte.

**Tabela 95.** Capacidade de Movimentação de GLP

| <b>Capacidade de Movimentação de GLP</b>       |                |             |             |             |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> |
| Consignação Média                              | t              | 3.539       | 3.539       | 3.539       |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i> |                |             |             |             |
| Produtividade Média                            | t/h            | 57          | 57          | 57          |
| <i>Ciclo do Navio</i>                          |                |             |             |             |
| Horas de operação por navio                    | h              | 62,1        | 62,1        | 62,1        |
| Tempo não operacional                          | h              | 16,1        | 16,1        | 16,1        |
| Tempo entre atracações sucessivas              | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio        | h              | 81,2        | 81,2        | 81,2        |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                |                |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano              | Dias           | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                             | %              | 70%         | 70%         | 70%         |
| Capacidade de movimentação                     | t/ano          | 227.463     | 230.420     | 204.596     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3.3 Capacidade de Movimentação de Combustíveis

À semelhança das cargas anteriores os combustíveis também são movimentados nos berços do Píer Petroleiro.

As capacidades calculadas estão mostradas na tabela seguinte.



**Tabela 96.** Capacidade de Movimentação de Combustíveis

| <b>Capacidade de Movimentação de Combustíveis</b> |                |             |             |             |
|---------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                   | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> |
| Consignação Média                                 | t              | 10.057      | 10.002      | 10.050      |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>    |                |             |             |             |
| Produtividade Média                               | t/h            | 407         | 407         | 407         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                             |                |             |             |             |
| Horas de operação por navio                       | h              | 24,7        | 24,6        | 24,7        |
| Tempo não operacional                             | h              | 11,6        | 11,6        | 11,6        |
| Tempo entre atracações sucessivas                 | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio           | h              | 39,3        | 39,2        | 39,3        |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                   |                |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano                 | Dias           | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                                | %              | 70%         | 70%         | 70%         |
| Capacidade de movimentação                        | t/ano          | 1.391.838   | 1.357.110   | 1.313.526   |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**6.2.3.4 Capacidade de Movimentação de Lubrificantes**

Os lubrificantes são movimentados nos berços do Píer Petrolero.

A capacidade de movimentação no cais estimada para essa carga está exibida na tabela a seguir.

**Tabela 97.** Capacidade de Movimentação de Lubrificantes

| <b>Capacidade de Movimentação de Lubrificantes</b> |                |             |             |             |             |             |
|----------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                    | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                                  | t              | 4.658       | 4.758       | 4.758       | 4.758       | 4.758       |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>     |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Bruta Média                          | t/h            | 245         | 245         | 245         | 245         | 245         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                              |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                        | h              | 19,0        | 19,4        | 19,4        | 19,4        | 19,4        |
| Tempo não operacional                              | h              | 10,3        | 10,3        | 10,3        | 10,3        | 10,3        |
| Tempo entre atracações sucessivas                  | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio            | h              | 32,3        | 32,7        | 32,7        | 32,7        | 32,7        |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                    |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano                  | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                                 | %              | 70%         | 70%         | 70%         | 70%         | 70%         |
| Capacidade de movimentação                         | t/ano          | 44.468      | 48.824      | 74.620      | 381.711     | 381.222     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**6.2.3.5 Capacidade de Movimentação de Óleos Vegetais**

A movimentação dos óleos vegetais é realizada nos berços do Píer Petrolero.

As capacidades de movimentação estimadas encontram-se mostradas na próxima tabela. Note-se o aumento da capacidade a partir de 2025 em função da transferência dos demais graneis líquidos para Pecém.

**Tabela 98.** Capacidade de Movimentação de Óleos Vegetais

| <b>Capacidade de Movimentação de Óleos Vegetais</b> |                |             |             |             |             |             |
|-----------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                     | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                                   | t              | 8.265       | 8.265       | 8.265       | 8.265       | 8.265       |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>      |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Média                                 | t/h            | 136         | 136         | 136         | 136         | 136         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                               |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                         | h              | 60,8        | 60,8        | 60,8        | 60,8        | 60,8        |
| Tempo não operacional                               | h              | 6,0         | 6,0         | 6,0         | 6,0         | 6,0         |
| Tempo entre atracações sucessivas                   | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio             | h              | 69,8        | 69,8        | 69,8        | 69,8        | 69,8        |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                     |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano                   | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                                  | %              | 70%         | 70%         | 70%         | 70%         | 70%         |
| Capacidade de movimentação                          | t/ano          | 70.609      | 76.346      | 113.476     | 588.001     | 597.007     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3.6 Capacidade de Movimentação de Trigo

A movimentação de trigo é realizada no berço 103 onde estão localizados os portalinos que fazem o desembarque da carga.

A próxima tabela mostra as capacidades estimadas de movimentação desta carga. Registre-se que a capacidade praticamente não se altera uma vez que, por hipótese, tanto o lote médio quanto a produtividade permanecerão inalterados.

**Tabela 99.** Capacidade de Movimentação de Trigo

| <b>Capacidade de Movimentação de Trigo</b>     |                |             |             |             |             |             |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                              | t              | 22.946      | 22.796      | 22.796      | 22.796      | 22.796      |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i> |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Média                            | t/h            | 298         | 298         | 298         | 298         | 298         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                          |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                    | h              | 77,0        | 76,5        | 76,5        | 76,5        | 76,5        |
| Tempo não operacional                          | h              | 11,6        | 11,6        | 11,6        | 11,6        | 11,6        |
| Tempo entre atracações sucessivas              | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio        | h              | 91,6        | 91,1        | 91,1        | 91,1        | 91,1        |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano              | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                             | %              | 65%         | 65%         | 65%         | 65%         | 65%         |
| Capacidade de movimentação                     | t/ano          | 1.422.452   | 1.420.966   | 1.420.966   | 1.420.966   | 1.420.966   |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3.7 Capacidade de Movimentação de Contêineres

Os contêineres são movimentados preferencialmente nos berços 104 e 105. A capacidade de movimentação correspondente está mostrada na tabela seguinte.

**Tabela 100.** Capacidade de Movimentação de Contêineres

| <b>Capacidade de Movimentação de Contêineres</b> |                |             |             |             |             |             |
|--------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                  | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                                | u              | 436         | 461         | 490         | 519         | 528         |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>   |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Bruta Média                        | u/h            | 22          | 22          | 22          | 22          | 22          |
| <i>Ciclo do Navio</i>                            |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                      | h              | 19,5        | 20,6        | 21,9        | 23,2        | 23,6        |
| Tempo não operacional                            | h              | 4,6         | 4,6         | 4,6         | 4,6         | 4,6         |
| Tempo entre atracações sucessivas                | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio          | h              | 27,1        | 28,2        | 29,5        | 30,8        | 31,2        |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                  |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano                | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                               | %              | 53%         | 52%         | 51%         | 50%         | 50%         |
| Capacidade de movimentação                       | TEU/ano        | 211.568     | 211.665     | 211.360     | 211.072     | 210.998     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**6.2.3.8 Capacidade de Movimentação de Fertilizantes**

Os fertilizantes são movimentados nos berços 102 a 105. A capacidade estimada de movimentação desta carga está mostrada na tabela seguinte.

**Tabela 101.** Capacidade de Movimentação de Fertilizantes

| <b>Capacidade de Movimentação de Fertilizantes</b> |                |             |             |             |             |             |
|----------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                    | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                                  | t              | 11.273      | 11.656      | 12.024      | 12.711      | 13.031      |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i>     |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Média                                | t/h            | 136         | 136         | 136         | 136         | 136         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                              |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                        | h              | 82,9        | 85,7        | 88,4        | 93,5        | 95,8        |
| Tempo não operacional                              | h              | 9,7         | 9,7         | 9,7         | 9,7         | 9,7         |
| Tempo entre atracações sucessivas                  | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio            | h              | 95,6        | 98,4        | 101,1       | 106,2       | 108,5       |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                    |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano                  | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                                 | %              | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         |
| Capacidade de movimentação                         | t/ano          | 594.019     | 609.875     | 854.895     | 1.113.145   | 1.196.202   |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que o expressivo crescimento da capacidade a partir de 2030 é consequência da transferência da movimentação de asfalto, carga movimentada com muito baixa produtividade, para Pecém, liberando os berços para as outras cargas.

**6.2.3.9 Capacidade de Movimentação de Clínquer**

O clínquer, tal como os fertilizantes, é movimentado nos berços 102 a 105. A capacidade estimada de movimentação desta carga está mostrada na tabela seguinte.

**Tabela 102.** Capacidade de Movimentação de Clínquer

| <b>Capacidade de Movimentação de Clínquer</b>  |                |             |             |             |             |             |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                              | t              | 34.913      | 38.527      | 40.334      | 42.140      | 43.947      |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i> |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Média                            | t/h            | 297         | 297         | 297         | 297         | 297         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                          |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                    | h              | 117,6       | 129,7       | 135,8       | 141,9       | 148,0       |
| Tempo não operacional                          | h              | 8,0         | 8,0         | 8,0         | 8,0         | 8,0         |
| Tempo entre atracações sucessivas              | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio        | h              | 128,6       | 140,7       | 146,8       | 152,9       | 159,0       |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano              | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                             | %              | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         |
| Capacidade de movimentação                     | t/ano          | 266.472     | 695.141     | 607.982     | 499.673     | 445.267     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3.10 Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo

O coque, tal como os fertilizantes e o clínquer, é movimentado nos berços 102 a 105. A capacidade estimada de movimentação desta carga está mostrada na tabela seguinte.

**Tabela 103.** Capacidade de Movimentação de Coque de Petróleo

| <b>Capacidade de Movimentação de Coque</b>     |                |             |             |             |             |             |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                              | t              | 22.381      | 23.884      | 23.884      | 23.884      | 23.884      |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i> |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Média                            | t/h            | 204         | 204         | 204         | 204         | 204         |
| <i>Ciclo do Navio</i>                          |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                    | h              | 109,7       | 117,1       | 117,1       | 117,1       | 117,1       |
| Tempo não operacional                          | h              | 5,2         | 5,2         | 5,2         | 5,2         | 5,2         |
| Tempo entre atracações sucessivas              | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio        | h              | 117,9       | 125,3       | 125,3       | 125,3       | 125,3       |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano              | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                             | %              | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         |
| Capacidade de movimentação                     | t/ano          | 683.285     | 712.674     | 594.659     | 483.357     | 437.605     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3.11 Capacidade de Movimentação de Asfalto

A capacidade estimada de movimentação desta carga está mostrada na tabela seguinte.

**Tabela 104.** Capacidade de Movimentação de Asfalto

| <b>Capacidade de Movimentação de Asfalto</b>   |                |             |             |             |             |             |
|------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                | <b>Unidade</b> | <b>2013</b> | <b>2017</b> | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2030</b> |
| Consignação Média                              | t              | 5.977       | 5.977       | 5.977       | 5.977       | 5.977       |
| <i>Hipótese sobre a Produtividade do Berço</i> |                |             |             |             |             |             |
| Produtividade Média                            | t/h            | 52          | 52          | 52          | 52          | 52          |
| <i>Ciclo do Navio</i>                          |                |             |             |             |             |             |
| Horas de operação por navio                    | h              | 114,9       | 114,9       | 114,9       | 114,9       | 114,9       |
| Tempo não operacional                          | h              | 27,6        | 27,6        | 27,6        | 27,6        | 27,6        |
| Tempo entre atracações sucessivas              | h              | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         | 3,0         |
| Tempo de ocupação do berço por um navio        | h              | 145,5       | 145,5       | 145,5       | 145,5       | 145,5       |
| <i>Disponibilidade do Berço</i>                |                |             |             |             |             |             |
| Dias disponíveis do berço por ano              | Dias           | 364         | 364         | 364         | 364         | 364         |
| Índice de ocupação                             | %              | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         | 80%         |
| Capacidade de movimentação                     | t/ano          | 456.213     | 419.416     | 360.801     | 292.203     | 257.263     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 6.2.3.12 Capacidade de Atendimento a Navios de Cruzeiro

A capacidade de atendimento aos navios de cruzeiro foi estimada considerando-se a temporada de cinco meses e que, como indicado no capítulo 3, o tempo médio de estadia de um navio no porto é de 10,8 horas.

Admitindo-se um berço para esse atendimento, o número de escalas possível é de 98 por temporada.

### 6.2.4 Capacidade de Armazenagem

Entende-se que a capacidade de armazenagem de cargas a granel, se insuficiente em um determinado momento, pode ser ampliada de forma mais fácil e menos onerosa se comparada com investimentos em infraestrutura de atracação.

O mesmo pode ser dito com relação à carga geral solta, embora esta carga seja normalmente armazenada na área primária dos portos, o que pode representar problemas maiores do que no caso dos graneis.

Nos itens que se seguem são apresentadas as capacidades de armazenagem requeridas para cada carga movimentada no porto.

#### 6.2.4.1 Capacidade de Armazenagem de Petróleo e Derivados

O petróleo e seus derivados são armazenados nas instalações existentes na retroárea do porto e descritas no capítulo 3.

Há claras indicações de que a capacidade existente é insuficiente para a demanda atual dessas cargas, em particular para a armazenagem de GLP.

Entretanto, face à iminente transferência da movimentação de derivados para Pecém, deixa de ser feita neste plano uma análise quantitativa da capacidade requerida.

No entanto, caso a transferência para Pecém não seja efetuada, informações prestadas pelo representante da Petrobras dão conta de que uma tancagem flutuante de 20.000 t deverá ser considerada para reduzir a restrição hoje observada.

#### **6.2.4.2 Capacidade de Armazenagem de Óleos Vegetais**

Os óleos vegetais são bombeados diretamente para as instalações da GMC – Gorduras e Margarinas Especiais, não requerendo armazenagem no porto.

#### **6.2.4.3 Capacidade de Armazenagem de Trigo**

O trigo, após o desembarque, é transferido para um dos três moinhos existentes na retroárea do porto, o Moinho Dias Branco, o Grande Moinho Cearense e o Moinho Fortaleza, cujas capacidades são de 80.000 t, 50.000 t e 50.000 t respectivamente.

Se necessário, para evitar a paralisação das operações do cais, a TERGRAN, operadora portuária de trigo, desvia a movimentação para o armazém A-2, de onde é posteriormente transferido para um dos moinhos. A capacidade estática do A-2 é de 45.000 t.

Assim, ao todo, o Porto do Mucuri possui uma capacidade estática de armazenagem de trigo de 225.000 t.

Os lotes desembarcados do produto variam muito, entre 6.000 t e 35.000 t. Em qualquer caso observa-se que o Armazém A-2 tem capacidade superior ao lote máximo, atendendo satisfatoriamente a função de pulmão dos silos dos moinhos.

#### **6.2.4.4 Capacidade de Armazenagem de Contêineres**

Para que a armazenagem de contêineres não seja restritiva à operação até 2030, a capacidade dinâmica correspondente deve ser igual à capacidade de movimentação no cais, estimada em 2030 como igual a 211.000 TEUs/ano.

Admitindo-se que 100% dos contêineres de importação sejam liberados no terminal, que a distribuição entre os diferentes tipos de contêineres (vazio ou cheio, longo curso e cabotagem, e desembarcado ou embarcado) seja aquela observada em 2013 e que a altura média de empilhamento seja de 3 contêineres, à capacidade dinâmica de 211.000 TEUs/ano corresponde uma capacidade estática de 2.253 TEUs.

A essa capacidade estática estima-se como necessária uma área de 17.000 m<sup>2</sup>.



Como no pátio do porto há área para 4.000 TEUs, conclui-se da suficiência da capacidade de armazenagem de contêineres, sem considerar a área nova adjacente ao terminal de passageiros.

#### 6.2.4.5 Capacidade de Armazenagem de Fertilizantes, Clínquer e Coque de Petróleo

Como regra essas cargas são descarregadas diretamente dos navios para instalações de seus consignatários localizadas fora do porto.

Entretanto, para impedir a paralisação da operação de cais por falta de caminhões, alguns armazéns do porto são utilizados para armazenagem temporária.

Para armazenar fertilizantes é utilizado o Armazém A-4, com capacidade de 20.000 t para este produto. Considerando que o lote máximo desta carga é de 15.000 t, conclui-se que o Armazém A-4 é suficiente para servir como pulmão.

Para o coque e clínquer são utilizados o armazém lonado (4.000 m<sup>2</sup>) e o Armazém C-4 (6.000 m<sup>2</sup>), o que permitiria uma armazenagem de cerca de 35.000 t. Este valor corresponde ao lote máximo dessas cargas, o que implica em uma capacidade mais restritiva do que no caso dos fertilizantes.

#### 6.2.4.6 Capacidade de Armazenagem de Carga Geral Solta

A carga geral solta, dentre as quais a castanha de caju desembarcada, compartilha com os contêineres a área do pátio de 100.000 m<sup>2</sup>.

Como visto no item anterior, os contêineres demandariam no máximo 17.000 m<sup>2</sup>, podendo os restantes 83.000 m<sup>2</sup> serem destinados à carga geral solta.

É difícil estimar a demanda da carga geral solta, até porque entre elas são encontradas pás eólicas e cargas de projeto, sendo que estas últimas variam conforme a etapa de construção dos empreendimentos a que se destinam.

### 6.3 Capacidade do Acesso Aquaviário

O canal de acesso ao Porto de Mucuripe tem 3.500 m de extensão, não permite cruzamentos, e a velocidade dos navios, enquanto no canal, está limitada a 10 nós.

Desse modo, a travessia de um navio, tanto na entrada quanto na saída do porto, requer aproximadamente 15 minutos (para uma velocidade média de 8 nós).

Assim, o número máximo de janelas de entrada e saída que pode ocorrer é de 100 por dia, ou seja, 50 para entrar e 50 para sair.

Embora não seja o caso, mas admitindo-se que somente um navio trafegue em cada janela ao ano seriam possíveis 18.200 atracações por ano. Portanto, este é o limite da capacidade do acesso aquaviário.

## 6.4 Capacidade dos Acessos Terrestres

### 6.4.1 Acesso Rodoviário

A análise da capacidade do acesso rodoviário foi realizada para as rodovias BR-222, BR-116, BR-020 e Anel Viário de Fortaleza que conectam o Porto do Mucuripe à sua hinterlândia. A tabela a seguir apresenta as características mais relevantes das rodovias em análise.

**Tabela 105.** Características Relevantes das Rodovias BR-116, BR-020, BR-222 e Anel Viário.

| CARACTERÍSTICA                     | BR-116-1   | BR-116-2   | BR-020-1   | BR-222-1   | BR-222-2   | Anel Viário |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Trecho SNV                         | 116BCE0030 | 116BCE0090 | 020BCE0630 | 222BCE0037 | 222BCE0070 | -           |
| Número de Faixas por sentido       | 2          | 1          | 1          | 1          | 1          | 1           |
| Largura de faixa (m)               | 3,6        | ≥3,0<3,3   | ≥3,3<3,6   | ≥3,3<3,6   | ≥3,3<3,6   | ≥3,3<3,6    |
| Largura de acostamento externo (m) | 1,6        | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8   | ≥1,2<1,8    |
| Largura de acostamento interno (m) | 0,4        | -          | -          | -          | -          | -           |
| Tipo de Terreno                    | Plano      | Ondulado   | Plano      | Plano      | Ondulado   | Plano       |
| Velocidade Máxima permitida (km/h) | 60         | 80         | 80         | 60         | 60         | 60          |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Aplicando a metodologia do HCM para rodovias de múltiplas faixas e de pista simples obtêm-se os volumes máximos horários tolerados para cada nível de serviço nos trechos em estudo, os quais estão mostrados na próxima tabela.

**Tabela 106.** Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h

| Nível de Serviço | BR-116-1<br>Duplicada | BR-116-2<br>Pista Simples | BR-020-1<br>Pista Simples | BR-222-1<br>Pista Simples | BR-222-2<br>Pista Simples | Anel Viário<br>Pista Simples |
|------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>A</b>         | 1.376                 | -                         | -                         | -                         | -                         | -                            |
| <b>B</b>         | 2.162                 | 117                       | 257                       | -                         | -                         | -                            |
| <b>C</b>         | 3.144                 | 444                       | 849                       | -                         | -                         | -                            |
| <b>D</b>         | 4.324                 | 1.481                     | 1.481                     | 171                       | 237                       | 248                          |
| <b>E</b>         | 5.112                 | 2.906                     | 2.999                     | 1.625                     | 1.680                     | 1.756                        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Dentre as rodovias analisadas, os trechos BR-116-2, BR-222-1, BR-222-2 e Anel Viário deverão ser duplicados em breve, de modo que terão suas capacidades ampliadas. A tabela

a seguir apresenta as capacidades estimadas para as rodovias analisadas com as duplicações destes trechos, exceto a BR-020 que permanecerá com pista simples.

**Tabela 107.** Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h (com duplicações)

| Nível de Serviço | BR-116-1  | BR-116-2  | BR-020-1      | BR-222-1  | BR-222-2  | Anel Viário |
|------------------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-------------|
|                  | Duplicada | Duplicada | Pista Simples | Duplicada | Duplicada | Duplicada   |
| <b>A</b>         | 1.376     | 964       | -             | 1.354     | 1.314     | 1.244       |
| <b>B</b>         | 2.162     | 1.514     | 257           | 2.128     | 2.064     | 1.954       |
| <b>C</b>         | 3.144     | 2.204     | 849           | 3.096     | 3.004     | 2.844       |
| <b>D</b>         | 4.324     | 3.030     | 1481          | 4.257     | 4.130     | 3.910       |
| <b>E</b>         | 5.112     | 3.858     | 2.999         | 5.418     | 5.256     | 4.620       |

Fonte: Elaborado por LabTrans

No item 7.3.1, estas capacidades são comparadas à demanda futura da via, apresentada no item 5.3.1.

## 6.4.2 Acesso Ferroviário

O setor ferroviário de carga no Brasil tem como órgão regulador a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT. As concessionárias detentoras de concessão para exploração de infraestrutura ferroviária devem apresentar à ANTT anualmente a Declaração de Rede, conforme modelo fornecido pela Agência, contendo informações a respeito da malha concedida em atendimento a resolução nº 3.695/11.

Dentre as diversas informações apresentadas na Declaração de Rede, para este estudo é importante considerar o inventário de capacidade dos trechos ferroviários, conforme definição abaixo:

- I - Capacidade instalada: capacidade de transporte possível em um trecho ferroviário, expressa pela quantidade de trens que poderão circular, nos dois sentidos, em um período de vinte e quatro horas;
- II - Capacidade vinculada: quantidade de trens que poderão circular em um trecho ferroviário, nos dois sentidos, em um período de vinte e quatro horas, definida em função da meta de produção pactuada entre a concessionária e a ANTT, incluindo a utilização de reserva técnica;
- III - Capacidade ociosa: capacidade de transporte definida pela diferença entre a capacidade instalada e a capacidade vinculada.

O acesso ferroviário ao Porto do Mucuripe em Fortaleza, como já foi mencionado, é servido por uma linha entre Parangaba e Mucuripe, da concessionária Transnordestina Logística (TNL). Segue abaixo quadro com os dados de capacidade (nº de trens por dia) do trecho deste ramal, informados pela TNL na Declaração de Rede.

**Tabela 108.** Capacidade do Trecho: Ramal do Mucuripe

| Declaração de Rede - Capacidade Trecho: Ramal do Mucuripe |          |                  |           |      |           |     |        |     |
|-----------------------------------------------------------|----------|------------------|-----------|------|-----------|-----|--------|-----|
| Origem                                                    | Destino  | Extensão<br>(km) | Instalada |      | Vinculada |     | Ociosa |     |
|                                                           |          |                  | ↑         | ↓    | ↑         | ↓   | ↑      | ↓   |
| Parangaba                                                 | Mucuripe | 15,689           | 10,0      | 10,0 | 2,0       | 2,0 | 8,0    | 8,0 |

Fonte: ANTT - Elaborado por LabTrans

A ANTT, com base na Declaração de Rede de todas as concessionárias ferroviárias, define o índice de ocupação percentual da malha, sendo a capacidade vinculada dividida pela capacidade instalada.

Além disso, ANTT classificou em três classes os trechos ferroviários de acordo com o índice de ocupação. Sendo menor que 50% considerado baixo; igual ou acima de 50% e menor que 80% considerado médio; e igual ou acima de 80% considerado alto.

No caso da linha de acesso ao porto, a ocorrência de índice de ocupação é “baixo”, ou seja 20%. Nos últimos anos a utilização do ramal ferroviário de acesso ao porto vem decrescendo, e atualmente o fluxo de mercadorias para atender a indústria cimenteira é o que predomina.



## 7 COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE

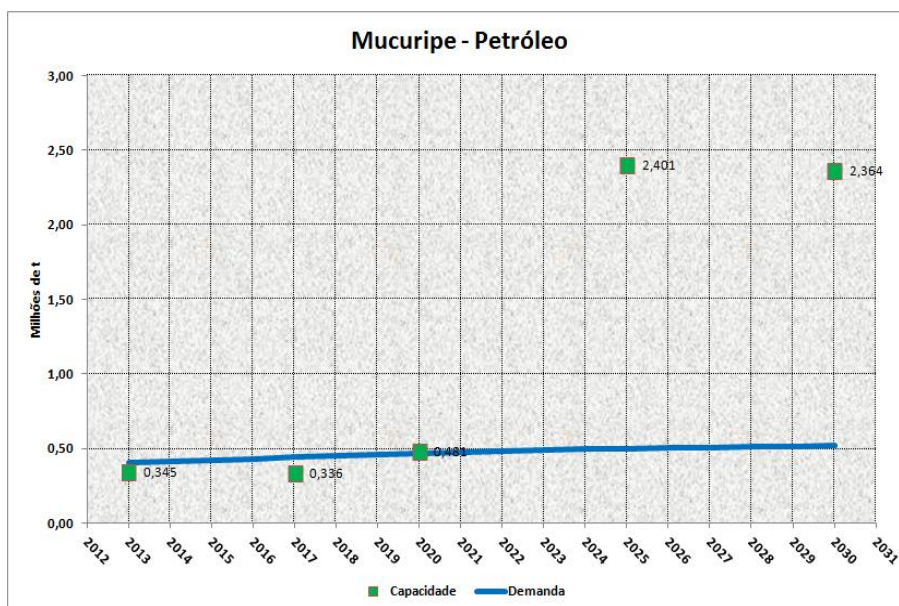
### 7.1 Instalações Portuárias

A partir dos resultados constantes nos capítulos sobre demanda e capacidade foi possível identificar eventuais déficits futuros da capacidade de movimentação das principais cargas do Porto do Mucuripe.

Assim, para cada produto de relevância na movimentação do porto foram elaborados gráficos nos quais pode ser vista a comparação entre a demanda e a capacidade ao longo do horizonte de planejamento.

#### 7.1.1 Petróleo

A comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de petróleo em Mucuripe pode ser vista na próxima figura.

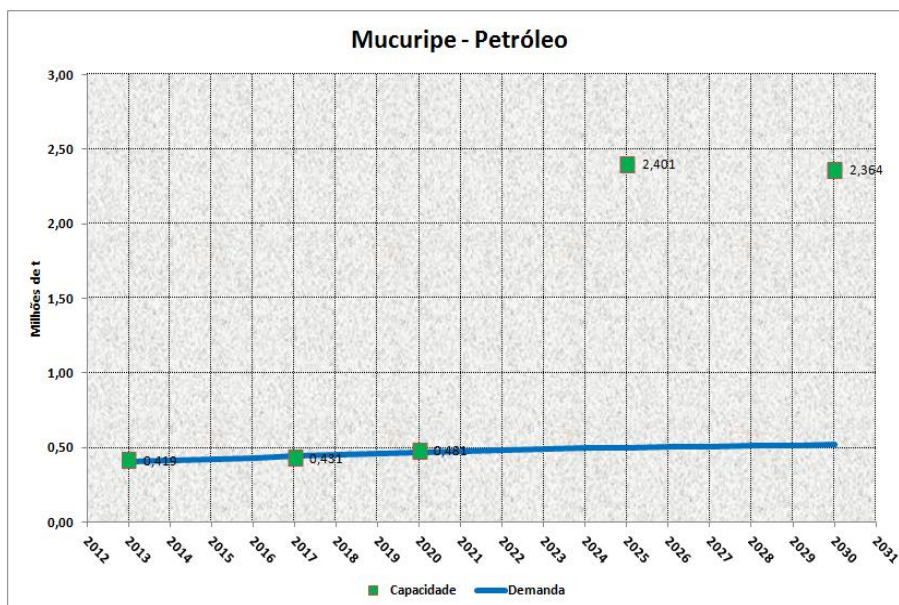


**Figura 140.** Petróleo – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Ressalte-se que essas capacidades foram calculadas para um índice de ocupação do Píer Petroleiro de 70%. Na realidade, em 2013 a ocupação foi superior a este valor, o que permitiu a movimentação realmente realizada. Se o índice de ocupação em 2013 e 2017 fosse de 85% e 90% respectivamente, próximos do atual, a capacidade se altera como indicado na figura a seguir.



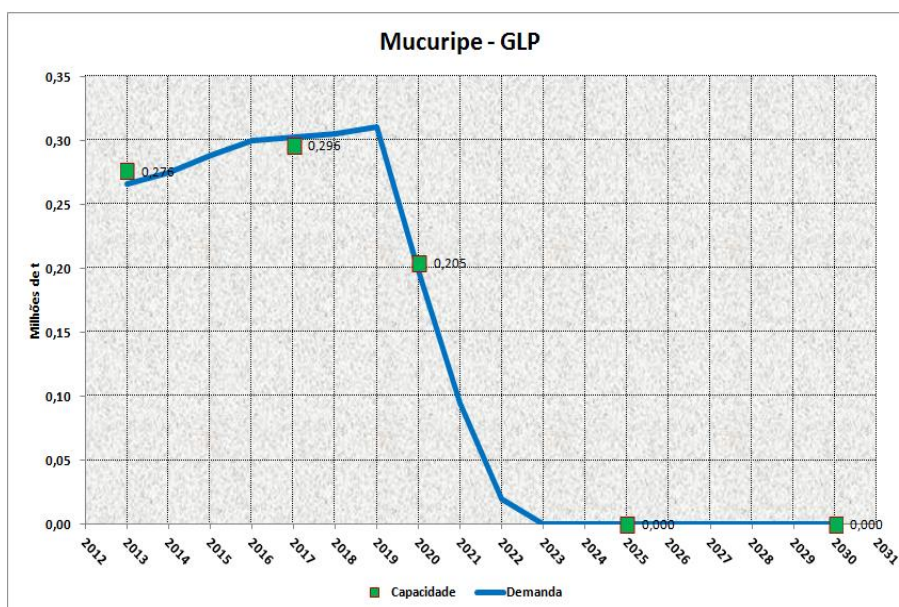


**Figura 141.** Petróleo – Demanda vs Capacidade – Índice de Ocupação de 85% e 90%

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 7.1.2 Gás Liquefeito de Petróleo

A figura a seguir mostra a comparação entre a demanda e a capacidade da movimentação de GLP.



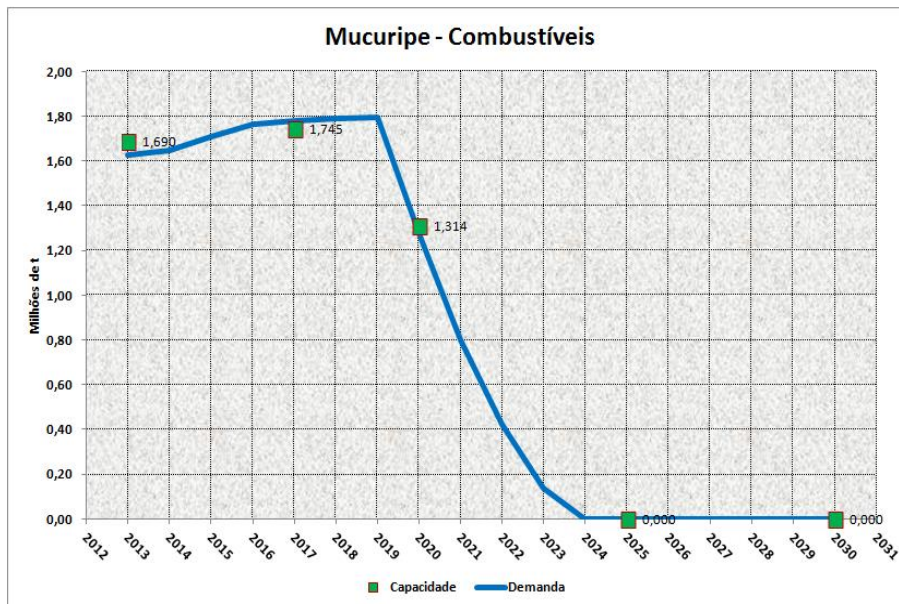
**Figura 142.** GLP – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do Píer Petrolero de 85% em 2013 e 90% em 2017.

### 7.1.3 Combustíveis

A figura a seguir mostra a comparação entre a demanda e a capacidade da movimentação de combustíveis.



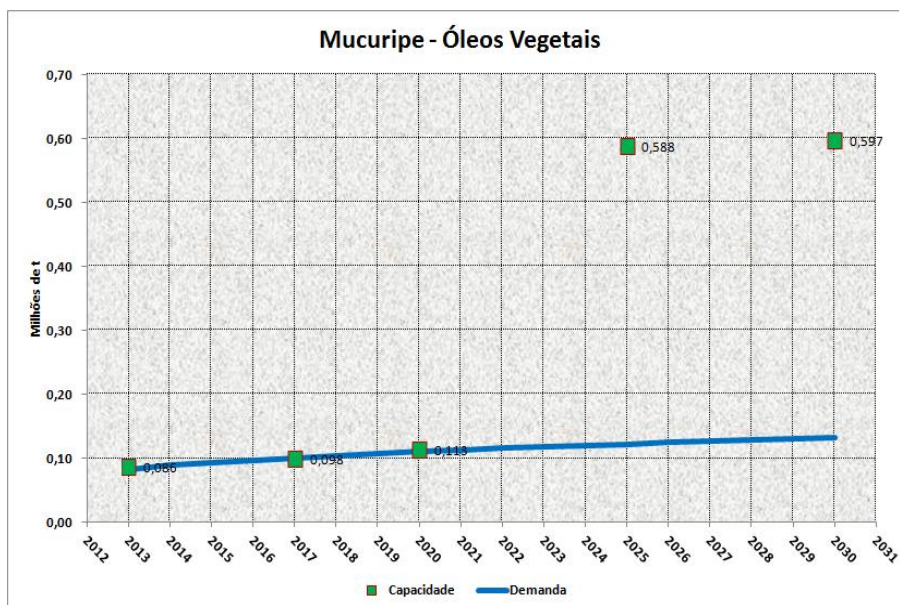
**Figura 143.** Combustíveis – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do Píer Petroleiro de 85% em 2013 e 90% em 2017.

### 7.1.4 Óleos Vegetais

A figura a seguir mostra a comparação entre a demanda e a capacidade da movimentação de óleos vegetais.



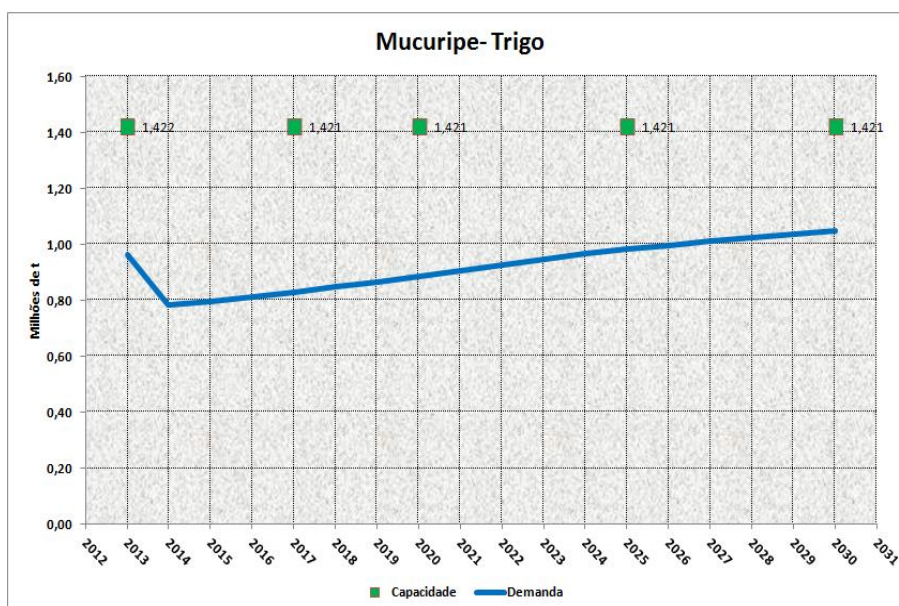
**Figura 144.** Óleos Vegetais – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observe-se que as capacidades mostradas nesta figura foram estimadas para um índice de ocupação do Píer Petrolífero de 85% em 2013 e 90% em 2017.

### 7.1.5 Trigo

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de trigo no Porto do Mucuripe.



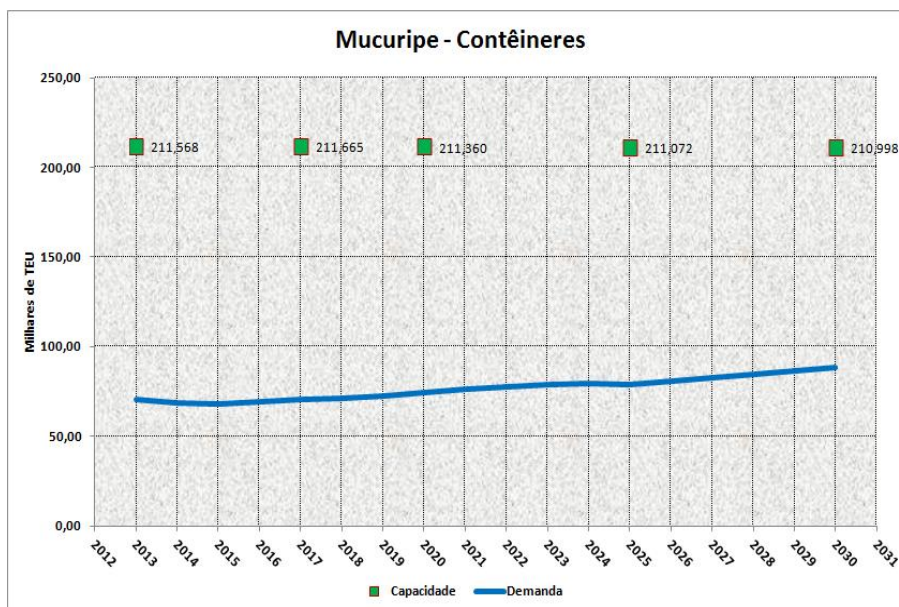
**Figura 145.** Trigo – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

### 7.1.6 Contêineres

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de contêineres no Porto do Mucuri.



**Figura 146.** Contêineres – Demanda vs Capacidade

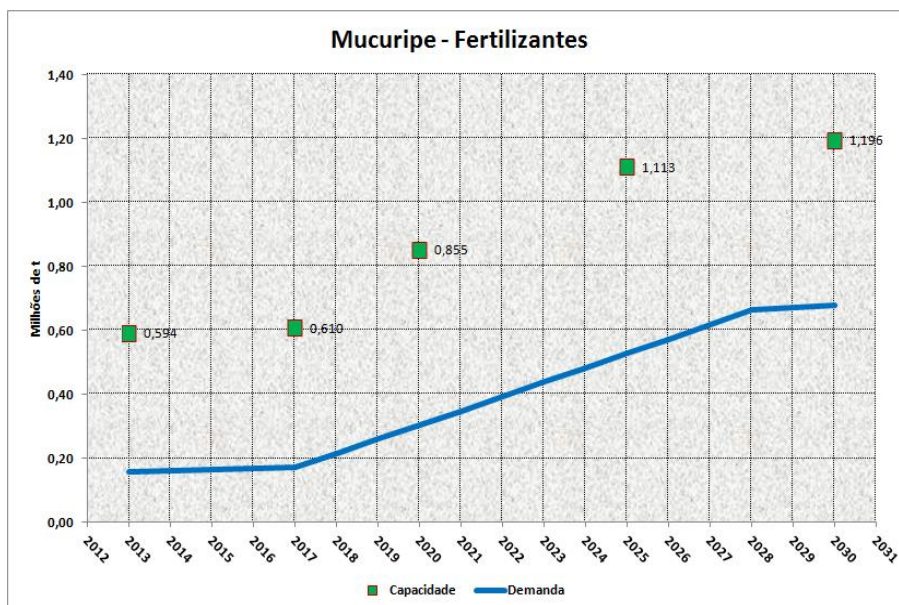
Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

### 7.1.7 Fertilizantes

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de fertilizantes no Porto do Mucuri.





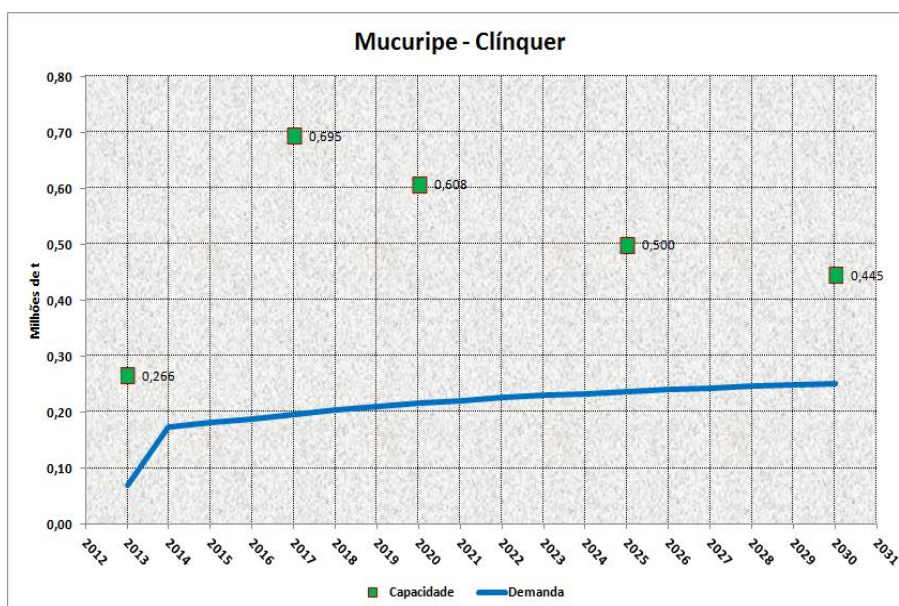
**Figura 147.** Fertilizantes – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Portanto, como no caso anterior, a capacidade, no horizonte do projeto, será suficiente para atender a demanda projetada.

### 7.1.8 Clínquer

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de clínquer no Porto do Mucuripe.



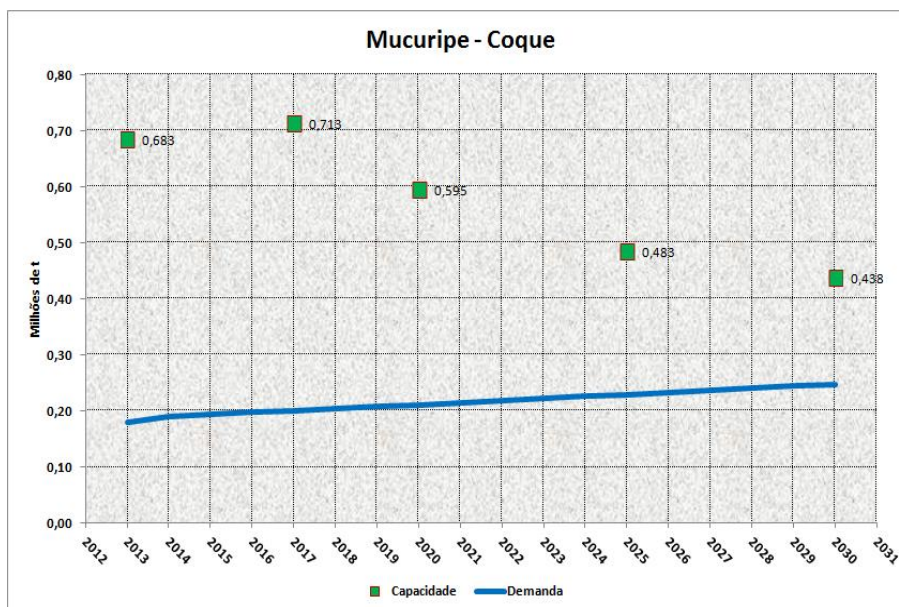
**Figura 148.** Clínquer – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como em casos anteriores, pode-se observar que a capacidade, no horizonte do projeto, será superior à demanda projetada.

### 7.1.9 Coque de Petróleo

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação coque de petróleo no Porto do Mucuri.



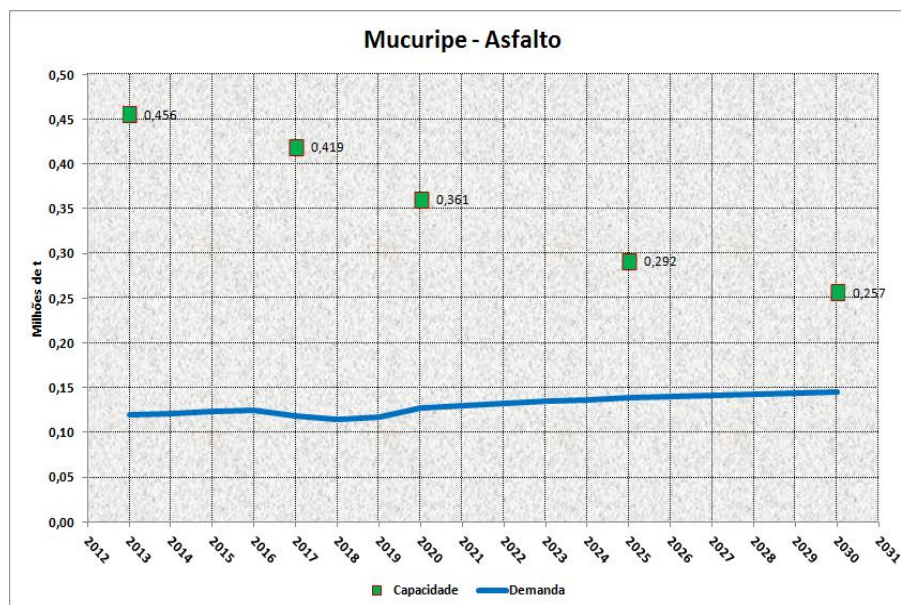
**Figura 149.** Coque de Petróleo – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Observa-se que também neste caso a demanda será plenamente atendida pelas instalações do porto.

### 7.1.10 Asfalto

A próxima figura mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação de asfalto no Porto do Mucuri. Essa carga será transferida para Pecém.



**Figura 150.** Asfalto – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

### 7.1.11 Navios de Cruzeiro

No capítulo 6 foi indicado que a capacidade do terminal de passageiros para atender esses navios é de 98 escalas por temporada de cinco meses.

Como no capítulo 5 foi projetado um número máximo de escalas no horizonte do plano igual a 25, não haverá déficit de capacidade até 2030.

## 7.2 Acesso Aquaviário

A demanda sobre o acesso aquaviário, expressa em termos do número de escalas previstas para ocorrerem ao longo do horizonte deste plano, está reproduzida a seguir (vide item 5.2):

- Número de escalas em 2017: 515
- Número de escalas em 2020: 454
- Número de escalas em 2025: 304
- Número de escalas em 2030: 336

Como no item 6.2 a capacidade do acesso aquaviário foi estimada em, pelo menos, 18.200 atracações por ano, valor conservador, este acesso não apresentará restrição ao atendimento da demanda projetada para o porto.



## 7.3 Acesso Terrestre

### 7.3.1 Acesso Rodoviário

A comparação entre a demanda e capacidade foi realizada para as rodovias BR-116, BR-020, BR-222 e Anel Viário de forma análoga aos itens 5.3.1 – Demanda sobre os Acessos Rodoviários e 6.3.1 – Capacidade dos Acessos Rodoviários.

A demanda das rodovias foi apresentada no item 5.3.1 deste plano e está resumida nas próximas tabelas.

**Tabela 109.** VMDh Total

| Ano         | BR-116-1 | BR-116-2 | BR-020 | BR-222-1 | BR-222-2 | Anel Viário |
|-------------|----------|----------|--------|----------|----------|-------------|
| <b>2014</b> | 807      | 444      | 131    | 398      | 301      | 645         |
| <b>2015</b> | 836      | 460      | 136    | 412      | 312      | 667         |
| <b>2016</b> | 865      | 477      | 141    | 426      | 322      | 690         |
| <b>2017</b> | 894      | 491      | 145    | 440      | 332      | 713         |
| <b>2018</b> | 786      | 433      | 128    | 364      | 343      | 591         |
| <b>2019</b> | 813      | 446      | 156    | 377      | 355      | 611         |
| <b>2020</b> | 842      | 462      | 161    | 389      | 366      | 631         |
| <b>2021</b> | 871      | 478      | 166    | 403      | 380      | 654         |
| <b>2022</b> | 902      | 496      | 172    | 417      | 393      | 677         |
| <b>2023</b> | 933      | 513      | 178    | 431      | 406      | 700         |
| <b>2024</b> | 967      | 531      | 184    | 447      | 420      | 724         |
| <b>2025</b> | 1.000    | 549      | 190    | 463      | 436      | 750         |
| <b>2026</b> | 1.035    | 568      | 197    | 479      | 451      | 776         |
| <b>2027</b> | 1.071    | 588      | 204    | 496      | 466      | 803         |
| <b>2028</b> | 1.109    | 608      | 211    | 512      | 482      | 831         |
| <b>2029</b> | 1.147    | 629      | 218    | 531      | 499      | 860         |
| <b>2030</b> | 1.187    | 652      | 225    | 548      | 516      | 890         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 110.** VHP Total

| Ano  | BR-116-1 | BR-116-2 | BR-020 | BR-222-1 | BR-222-2 | Anel Viário |
|------|----------|----------|--------|----------|----------|-------------|
| 2014 | 892      | 476      | 141    | 428      | 323      | 713         |
| 2015 | 924      | 493      | 146    | 443      | 335      | 738         |
| 2016 | 956      | 511      | 151    | 458      | 346      | 763         |
| 2017 | 989      | 526      | 157    | 473      | 357      | 788         |
| 2018 | 870      | 464      | 162    | 392      | 368      | 653         |
| 2019 | 899      | 479      | 167    | 406      | 381      | 676         |
| 2020 | 930      | 496      | 173    | 418      | 393      | 698         |
| 2021 | 963      | 513      | 179    | 434      | 408      | 723         |
| 2022 | 997      | 531      | 185    | 449      | 422      | 748         |
| 2023 | 1.031    | 549      | 192    | 464      | 436      | 774         |
| 2024 | 1.068    | 569      | 198    | 480      | 451      | 801         |
| 2025 | 1.105    | 589      | 205    | 498      | 468      | 830         |
| 2026 | 1.144    | 610      | 212    | 516      | 484      | 859         |
| 2027 | 1.184    | 630      | 219    | 533      | 501      | 889         |
| 2028 | 1.225    | 652      | 227    | 552      | 518      | 920         |
| 2029 | 1.269    | 675      | 235    | 571      | 536      | 952         |
| 2030 | 1.312    | 699      | 243    | 591      | 554      | 985         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

As capacidades de tráfego para diferentes níveis de serviço foram apresentadas no item 6.3.1 e estão reproduzidas a seguir.

**Tabela 111.** Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h

| Nível de Serviço | BR-116-1<br>Duplicada | BR-116-2<br>Pista Simples | BR-020-1<br>Pista Simples | BR-222-1<br>Pista Simples | BR-222-2<br>Pista Simples | Anel Viário<br>Pista Simples |
|------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|
| A                | 1.376                 | -                         | -                         | -                         | -                         | -                            |
| B                | 2.162                 | 117                       | 257                       | -                         | -                         | -                            |
| C                | 3.144                 | 444                       | 849                       | -                         | -                         | -                            |
| D                | 4.324                 | 1.481                     | 1.481                     | 171                       | 237                       | 248                          |
| E                | 5.112                 | 2.906                     | 2.999                     | 1.625                     | 1.680                     | 1.756                        |

Fonte: Elaborado por LabTrans

Dentre as rodovias analisadas, os trechos BR-116-2, BR-222-1, BR-222-2 e Anel Viário deverão ser duplicados em breve, de modo que terão suas capacidades ampliadas. A tabela a seguir apresenta as capacidades estimadas para as rodovias analisadas com as duplicações destes trechos, exceto a BR-020 que permanecerá com pista simples.

**Tabela 112.** Capacidades Atuais das Rodovias em Veículos/h (com duplicações)

| Nível de Serviço | BR-116-1<br>Duplicada | BR-116-2<br>Duplicada | BR-020-1<br>Pista Simples | BR-222-1<br>Duplicada | BR-222-2<br>Duplicada | Anel Viário<br>Duplicada |
|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>A</b>         | 1.376                 | 964                   | -                         | 1.354                 | 1.314                 | 1.244                    |
| <b>B</b>         | 2.162                 | 1.514                 | 257                       | 2.128                 | 2.064                 | 1.954                    |
| <b>C</b>         | 3.144                 | 2.204                 | 849                       | 3.096                 | 3.004                 | 2.844                    |
| <b>D</b>         | 4.324                 | 3.030                 | 1481                      | 4.257                 | 4.130                 | 3.910                    |
| <b>E</b>         | 5.112                 | 3.858                 | 2.999                     | 5.418                 | 5.256                 | 4.620                    |

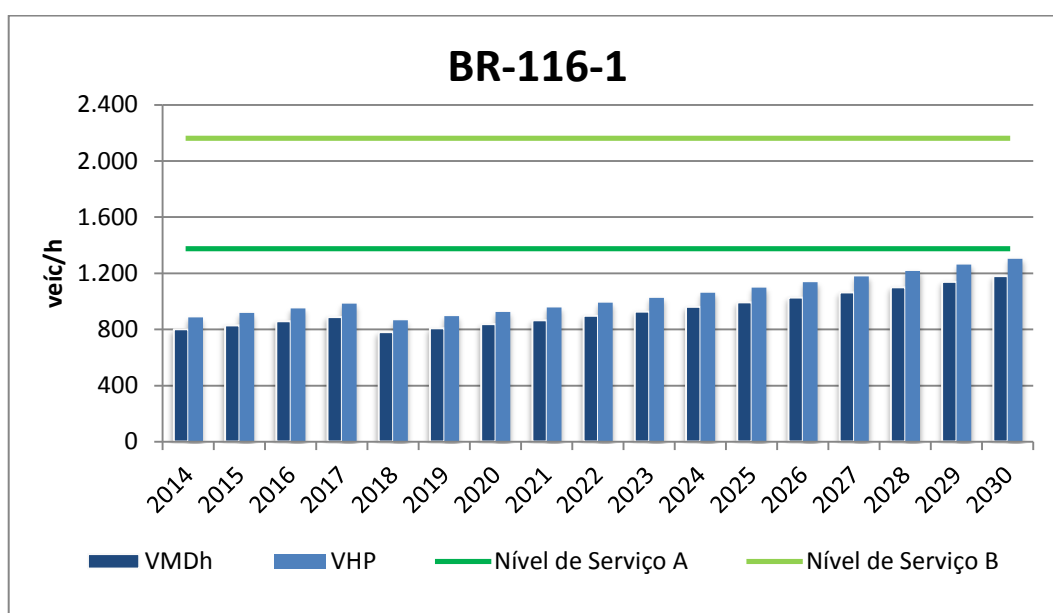
Fonte: Elaborado por LabTrans

De posse dessas informações foram construídos gráficos comparativos entre demanda e capacidade, por trecho de rodovia, conforme segue.

### 7.3.1.1 BR-116

#### 7.3.1.1.1 BR-116-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 1 da BR-116, que corresponde ao SNV 116BCE0030.



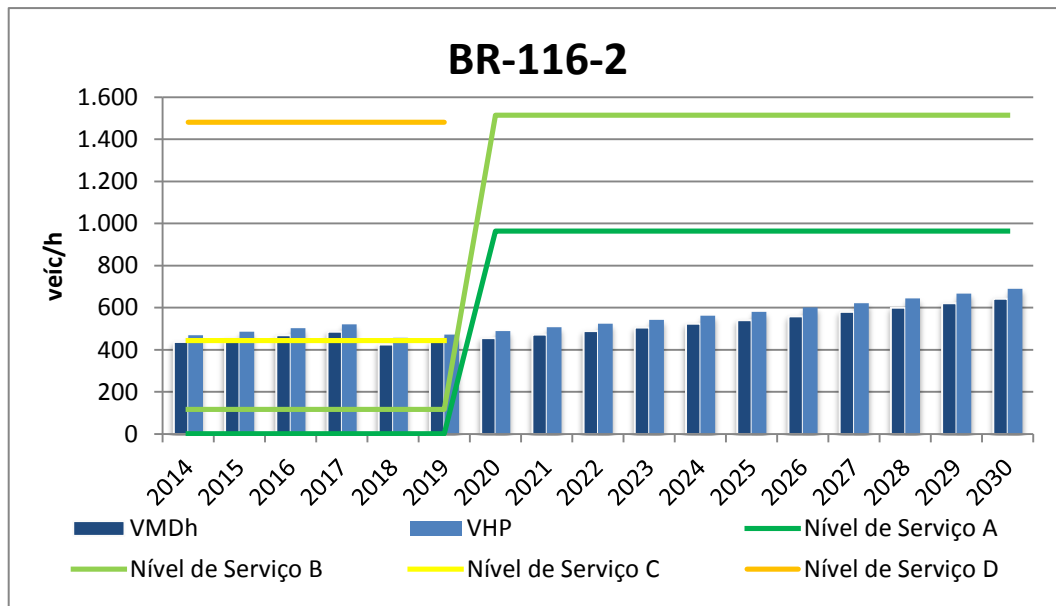
**Figura 151.** BR-116-1– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

Ao longo do horizonte projetado, o trecho 1 da rodovia – recentemente duplicado – permanecerá com nível de serviço A, aproximando-se de B em 2030, mesmo para os VHPs. O resultado indica a não necessidade de novas intervenções na rodovia.

### 7.3.1.1.2 BR-116-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 2 da BR-116, que corresponde ao SNV 116BCE0090.



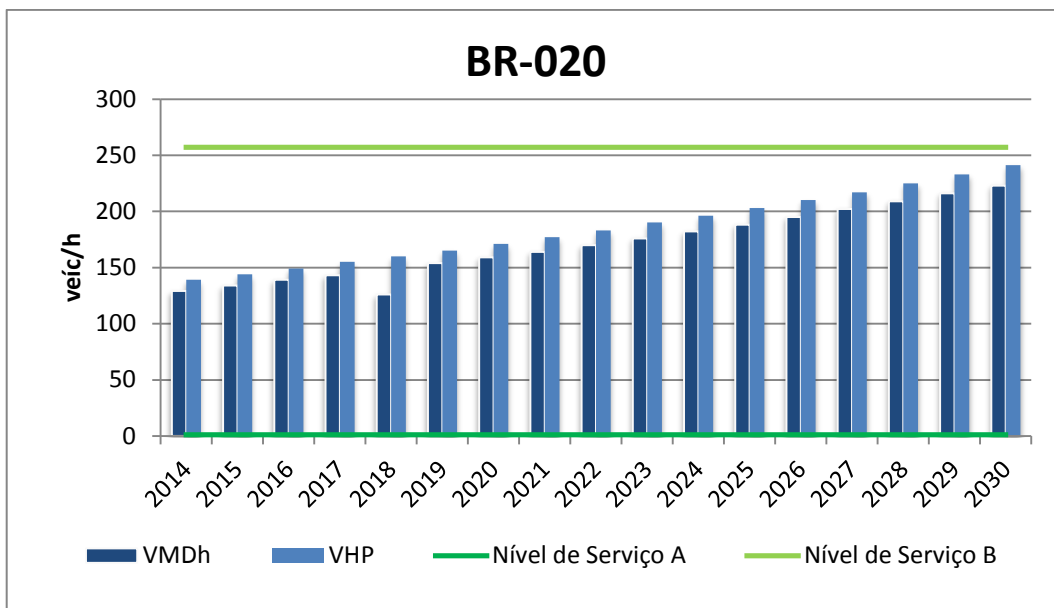
**Figura 152.** BR-116-2– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 2 da BR-116 deverá passar por obras de duplicação. O nível de serviço, que nos primeiros anos de projeção situa-se sempre entre o limite dos níveis C e D, deverá ser reestabelecido no nível A até o fim do horizonte projetado com o aumento de capacidade previsto. O presente trabalho estimou a data de término da duplicação para 2020, a partir de quando a capacidade será ampliada substancialmente.

### 7.3.1.1.2 BR-020

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho da BR-020, que corresponde ao SNV 020BCE0630.



**Figura 153.** BR-020– Demanda vs Capacidade

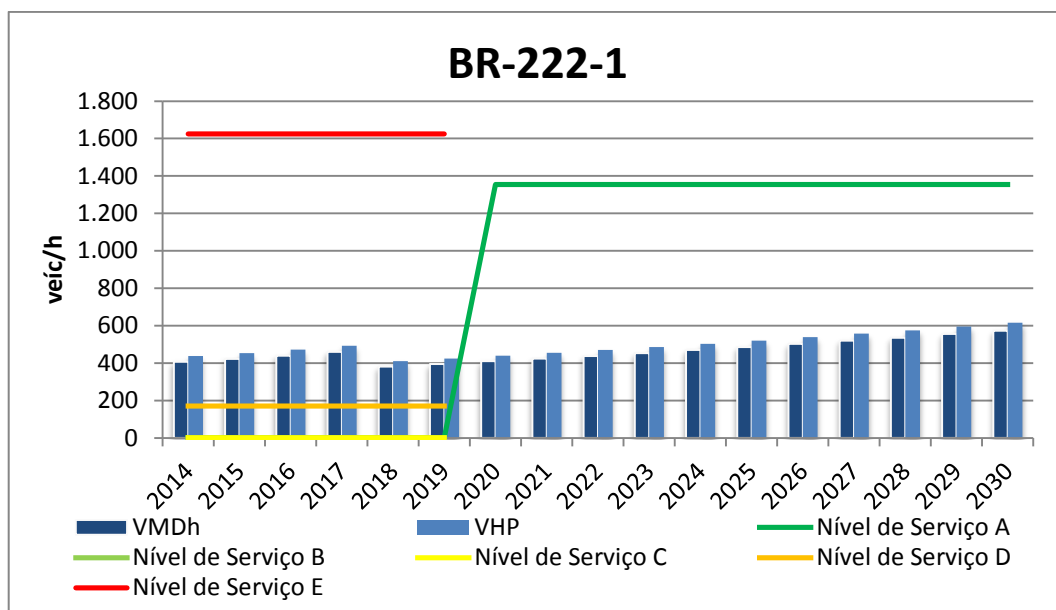
Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho analisado da BR-020 apresenta pequeno volume de tráfego, de modo que – ao longo de todo o horizonte projetado – o nível de serviço deverá se manter em B, aproximando-se do limite do nível B em 2030. Entende-se que a capacidade atual da via será suficiente para atender à demanda no longo prazo.

### 7.3.1.3 BR-222

#### 7.3.1.3.1 BR-222-1

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 1 da BR-222, que corresponde ao SNV 222BCE0037.



**Figura 154.** BR-222-1– Demanda vs Capacidade

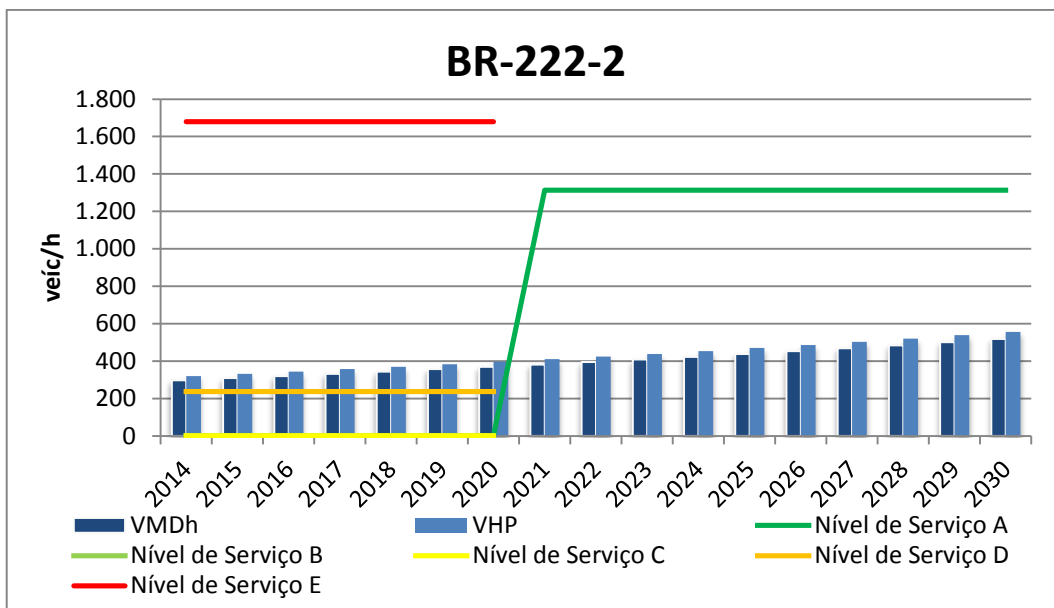
Fonte: Elaborado por LabTrans

O trecho 1 da BR-222 se encontra atualmente em condição de saturação, ou seja, opera em nível de serviço E, tanto em condições normais de tráfego quanto em horários de pico. A duplicação prevista deverá proporcionar grandes ganhos de capacidade à rodovia, fazendo com que a partir do ano de conclusão (considerado 2020 neste estudo) a rodovia passe a operar em nível de serviço A. Este nível de serviço permanecerá até o fim do horizonte projetado, ainda com grande margem para se atingir o nível B, o que indica que mesmo para os anos após 2030, a infraestrutura da via será suficiente para atender à demanda prevista.

#### 7.3.1.3.2 BR-222-2

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o trecho 2 da BR-222, que corresponde ao SNV 222BCE0070.





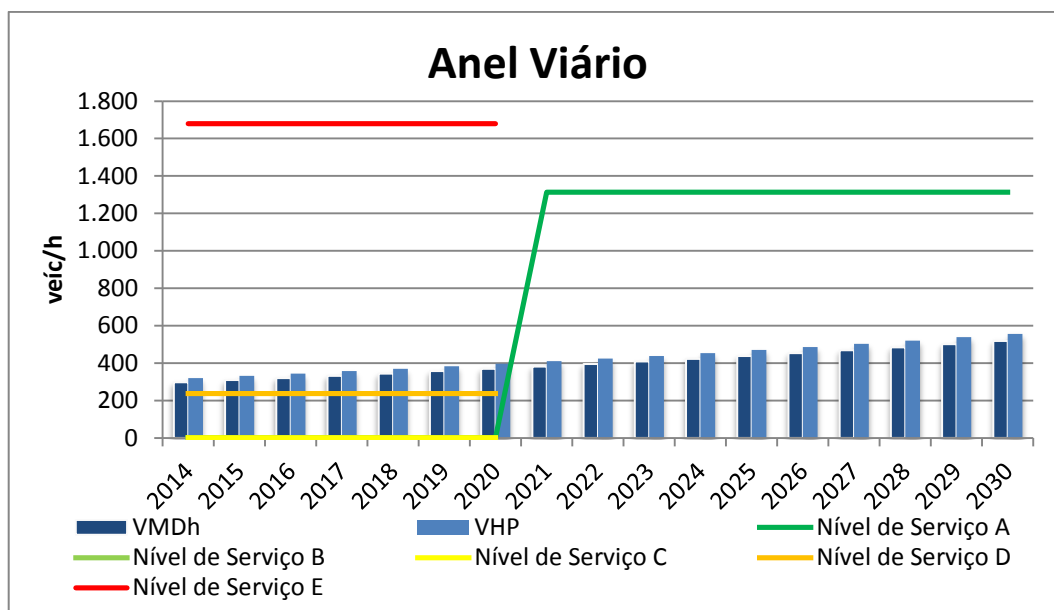
**Figura 155.** BR-222-2– Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

O tráfego do trecho 2 da BR-222 é superior à capacidade da via nos primeiros anos de projeção, ou seja, a via encontra-se saturada. Este indicativo reforça a necessidade de duplicação deste trecho, assim como do trecho 1 da rodovia. Assim como acontece ao trecho 1, a duplicação do trecho 2 deverá fazer com que a via passe a operar no nível de serviço A, com larga margem ao nível B.

#### 7.3.1.4 Anel Viário

O gráfico a seguir apresenta o cruzamento da demanda com a capacidade para o Anel Viário de Fortaleza.



**Figura 156.** Anel Viário de Fortaleza – Demanda vs Capacidade

Fonte: Elaborado por Labtrans

O Anel Viário opera atualmente em níveis de serviço E. A via encontra-se saturada, tendo sua capacidade excedida pelo grande volume de tráfego. Entretanto, com previsão de término para 2018, a duplicação do trecho irá aumentar substancialmente a capacidade do Anel Viário, garantindo a sua operação com níveis de serviço A. Conforme visto no gráfico da figura anterior, a duplicação irá adequar o Anel Viário para as demandas futuras, já que no horizonte projetado, o trecho será capaz de suprir a demanda de tráfego com ampla margem para o nível de serviço B.

### 7.3.2 Acesso Ferroviário

A atual demanda no Porto do Mucuripe pelo transporte no modal ferroviário é muito baixa e tem uma participação pouca representativa no total de movimentações do porto. De acordo com as projeções de demanda, esse volume total de movimentação de cargas no porto deve cair até 2030, e a ferrovia irá no máximo manter os fluxos atuais, podendo haver um crescimento no transporte do coque.

Conforme também foi detalhado no capítulo 5, atualmente o número médio é de 1,3 trens/dia em cada sentido no fluxo de operação para atender a demanda. Mesmo que ocorra um aumento no fluxo pela ferrovia, as perspectivas mostram um número máximo de 2 trens/dia em 2030 para atender a projeção de demanda.

Considerando as informações de capacidade instalada da linha ferroviária que faz a ligação ao Porto do Mucuri, conforme a tabela da Declaração de Rede mostrada no capítulo 6, é possível fazer uma análise da demanda atual e futura relacionado com a sua capacidade.

É importante ressaltar, que não será considerada a informação de capacidade vinculada, por se tratar de uma meta comercial das concessionárias.

Para uma avaliação da capacidade instalada, definida em número de trens/dia, foi feito um cálculo para obter o percentual de utilização requerido pela demanda em termos de circulação de trens no período de análise deste estudo. No caso do acesso ao Porto do Mucuri, a comparação foi feita no ramal de ligação direta ao porto, sendo portanto a capacidade de 10 trens/dia em cada sentido.

Desta forma foi possível montar um quadro com a variação de utilização da capacidade no período de análise da projeção de demanda, segue abaixo.

**Tabela 113.** Utilização da Capacidade Instalada

| Utilização Capacidade Instalada  |                           |                    |                           |                    |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| Capacidade<br>Declaração de Rede | Demanda 2013<br>Trens Dia | Utilização<br>2013 | Demanda 2030<br>Trens Dia | Utilização<br>2030 |
| 10                               | 1,3                       | 13%                | 2,0                       | 20%                |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A capacidade do acesso ferroviário atual de bitola estreita, atende com boa margem toda a demanda projetada para movimentação junto ao porto. Não foi necessário considerar nenhuma expansão das linhas e pátios, e também nenhuma alteração no padrão das composições, ou seja, o trem tipo das cargas movimentadas.



## 8 MODELO DE GESTÃO E ESTUDO TARIFÁRIO

Este capítulo descreve e analisa a estrutura de gestão da autoridade portuária, sua forma organizacional, seu regime de atuação, assim como, é realizada uma avaliação da situação financeira da entidade.

O capítulo está organizado da seguinte forma: primeiramente são descritas e analisadas as características internas da gestão da CDC, com base em levantamento documentário e de campo realizado junto aos funcionários da organização; posteriormente é realizado o diagnóstico da situação atual dos arrendamentos do porto; e por fim é feita a avaliação financeira da organização, descrevendo as receitas e os gastos com detalhe e realizando as projeções destes em função dos cenários de demanda previstos.

### 8.1 Análise da Gestão Administrativa

O Porto Organizado do Mucuripe é administrado pela Companhia Docas do Ceará (CDC), empresa vinculada à Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP/PR). A companhia foi criada por meio da Lei nº 4.213 de 14 de fevereiro de 1963 e pelo decreto nº 54.046 de 23 de julho de 1964 que juntos determinaram a constituição da CDC. Atualmente, a companhia possui foro e sede na cidade de Fortaleza-CE, instalada por tempo indeterminado.

Por outro lado, a construção do Porto do Mucuripe foi estabelecida pelo decreto federal nº 23.606 de 07 de julho de 1937 que definiu, mediante concorrência pública, a construção do porto com 426 metros de cais acostável.

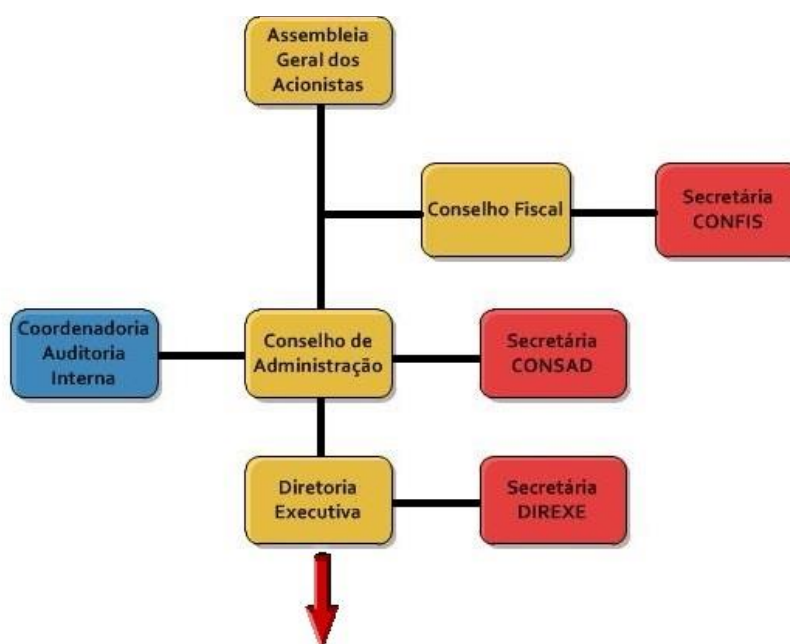
A CDC é uma sociedade de economia mista regida pela legislação relativa às sociedades por ações (Lei nº 6.404/76) que regula sua constituição, funcionamento e características de seu estatuto.

A companhia tem como objeto a realização, em harmonia com planos e programas da SEP/PR, da administração e exploração comercial dos portos organizados e demais instalações portuárias situadas no estado do Ceará. A CDC poderá realizar a administração e exploração de portos localizados fora da jurisdição do estado do Ceará, caso seja delegado pelo governo federal.

Os objetivos relativos à administração do porto são os seguintes: o estabelecimento de agências, escritórios ou representantes a fim de possibilitar o desempenho de suas atividades; captação de recursos para a execução de suas atividades, através de investidores e de governos; participação acionária de outras entidades públicas ou privadas; e, entre outros, a promoção de estudos, planos e projetos para melhoramento, ampliação e modernização da estrutura, instalações e operação do porto.

O capital social da CDC é de R\$ 72,7 milhões representado por 1.982.862.170 ações ordinárias, que conferem participação nos resultados obtidos pela empresa e direito a voto em assembleias gerais, e 1.982.862.167 ações preferenciais, conferindo preferência na distribuição de dividendos. O preço, quantidade e condições, quando houver subscrição de ações, serão determinadas em Assembleia Geral de Acionistas (AGA), sendo que os acionistas terão prioridade na aquisição de ações subscritas conforme seu nível de participação.

A análise da gestão da Companhia Docas do Ceará parte da fragmentação de seu organograma, isto é, devido à sua dimensão foi necessário dividi-lo em três níveis. A seguir, é possível visualizar a área relativa aos conselhos, assembleia geral e diretoria executiva. A direção das flechas indica em que ponto do organograma há conexão com a figura anterior ou posterior.



**Figura 157.** Organograma Institucional CDC

Fonte: CDC (2014)



É possível identificar que, neste fragmento, funções como diretoria executiva, conselho de administração, conselho fiscal e assembleia geral estão identificados com a cor amarela e secretarias e coordenadorias com as cores vermelha e azul, respectivamente. No topo organizacional da companhia, temos a Assembleia Geral dos Acionistas (AGA), cuja função é representada pela fixação de objetivos e políticas de planejamento. Constitui-se, em sua maioria, de sócios com o direito a voto, isto é, sócios que possuem ações ordinárias.

Cabe à AGA a reforma do estatuto social da companhia; estudar as contas dos administradores, examinando e votando demonstrações financeiras; fixar a remuneração dos membros do conselho de administração, diretoria executiva (composto pelo diretor presidente e demais diretores) e do conselho fiscal; avaliar o desempenho da diretoria executiva e do conselho de administração adotando critérios fixados no regimento interno da empresa; entre outros.

O conselho de administração (CONSAD) é composto por seis membros eleitos em assembleia geral. Resume-se a um membro indicado pela SEP/PR, o diretor presidente, um membro indicado pelo Ministro do Planejamento, um membro indicado pelo Ministro dos Transportes, um membro indicado pelos acionistas minoritários e dois membros indicados pelo Conselho de Autoridade Portuária (CAP).

O CONSAD supervisiona as atividades da organização bem como fixa as orientações gerais do negócio da empresa; convoca assembleia geral (quando houver necessidade); elege ou destitui membros da diretoria; realiza a criação de comitê de suporte para auxiliar no aprofundamento de estudos em questões estratégicas para permitir uma decisão fundamentada e sólida; e, entre outras responsabilidades, realiza a eleição de sessão executiva para aprovação do Plano Anual de Atividades de Auditoria Interna (PAINT).

O Conselho Fiscal (CONFIS) pode ser considerado como órgão fiscalizador da gestão administrativa, examina a prestação de contas do exercício social e busca promover os interesses da companhia. É composto por três membros efetivos e suplentes, dessa maneira, fazem parte dos membros suplentes: um membro indicado pelo Ministro da Fazenda e os demais indicados pelo Secretário Especial de Portos da Presidência da República.

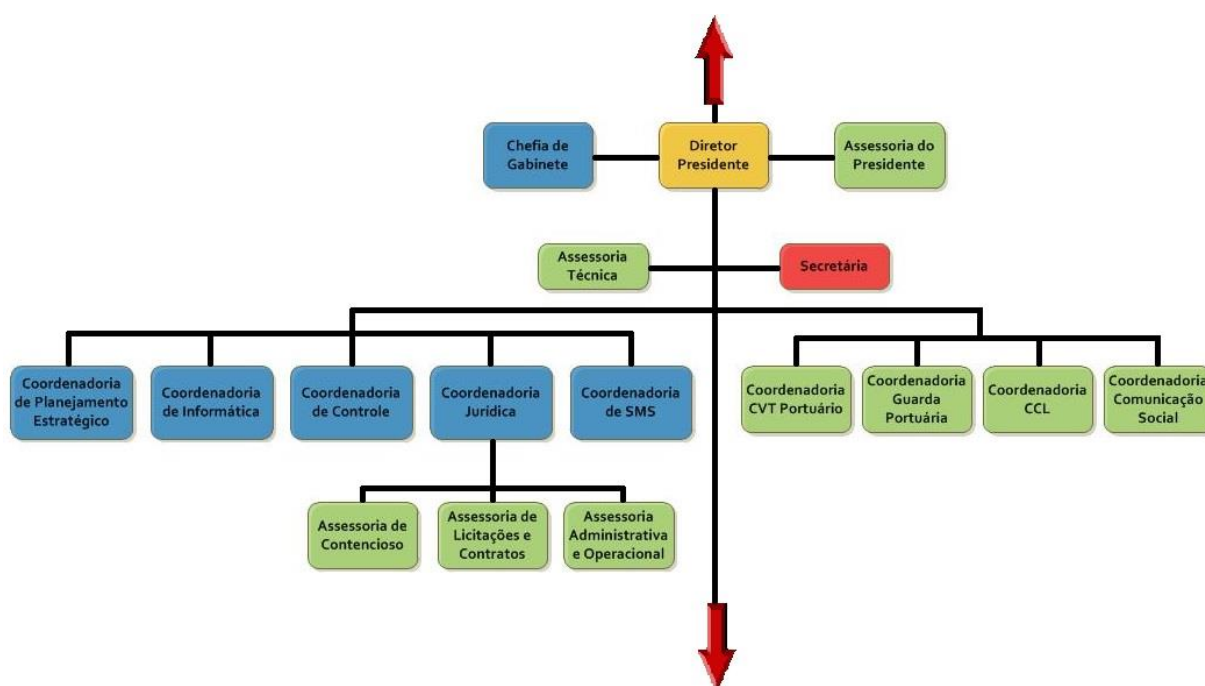
Ao CONFIS, como visto anteriormente, cabe a fiscalização dos atos realizados pelos administradores da companhia bem como o cumprimento de seus deveres legais. Pode realizar denúncias aos órgãos de administração para que estes cumpram com os objetivos e

interesses da organização e, caso não seja solucionado, o conselho pode apresentar tais irregularidades durante a AGA para que sejam tomadas as devidas providências.

A diretoria executiva (DIREXE) é composta pelo diretor presidente e dois diretores indicados pelo Secretário SEP/PR, eleitos pelo conselho de administração. O voto do diretor presidente, assim como membro, tem o efeito de voto para desempate.

Quanto à DIREXE, cabe à aprovação da tabela de custos de substituição, a manifestação prévia de assuntos a serem postos em pauta ao conselho de administração, aprovação da lotação do quadro de pessoal da companhia, deliberar sobre a estrutura de plano de contas, autorizar a execução de obras ou serviços necessários assim como tomar decisões cujo assunto não fora tratado ou que seja de competência da AGA ou CONSAD.

A imagem abaixo ilustra a sequência do organograma anterior.



**Figura 158.** Organograma Diretor Presidente CDC

Fonte: CDC (2014)

Na figura acima, pode-se identificar o diretor presidente na cor amarela, em verde e vermelho são as assessorias e secretarias, respectivamente, e em azul e verde são identificadas as coordenadorias. As siglas CVT e CCL correspondem respectivamente a Centro Vocacional Tecnológico e Coordenadoria de Planejamento de Licitação.

Cabe ao diretor presidente a direção, coordenação, controle, planejamento e comando das atividades da CDC e a representação passiva e ativa da companhia perante instituições públicas ou privadas. É possível listar outros objetivos como: convocar e presidir

reuniões da DIREXE; instalar e presidir a AGA; assim como praticar outros atos fora da competência da assembleia geral, do conselho de administração ou da diretoria executiva.

As demais áreas ligadas ao diretor presidente, além de tratar assuntos específicos (exemplo: jurídico) também são responsáveis pelo suporte prestado, com informações e outros dados, à gestão do diretor presidente.

A figura a seguir revela o restante das funções da companhia, relativa às diretorias.



**Figura 159.** Organograma Diretorias CDC

Fonte: CDC (2014)

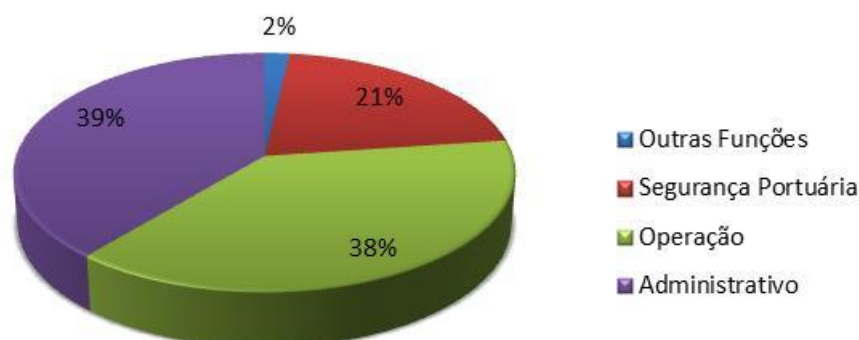
Este último fragmento do modelo organizacional utilizado pela companhia difere-se dos demais por incluir, na cor azul de tonalidade clara, as diretorias administrativa e financeira, infraestrutura e gestão portuária e comercial.

Aos demais diretores, além das atribuições como membros da diretoria executiva, competem atribuições fixadas no regimento interno e quando especialmente atribuídas pelo conselho de administração ou diretor presidente. A esses diretores fica estabelecido, assim como suas responsabilidades sobre suas respectivas atividades/áreas, a movimentação de recursos financeiros, assinatura de títulos de crédito, ações e demais títulos mobiliários juntamente com o diretor presidente e, caso na ausência deste, em conjunto com outro diretor.

### 8.1.1 Análise do Quadro de Pessoal

Neste tópico é feita uma análise do quadro de pessoal atual da Companhia Docas do Ceará, conforme dados fornecidos pela empresa.

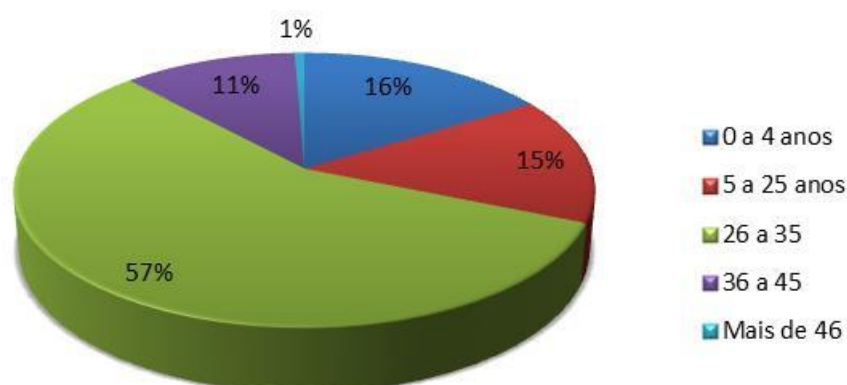
O gráfico a seguir revela a proporção de influência em cada função ocupada dentro da empresa em relação ao total.



**Figura 160.** Proporção de Funcionários por Setor

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Levando em consideração um total de 162 funcionários, é possível visualizar a homogeneidade na distribuição entre o número de funcionários exercendo funções administrativas e operacionais. Dessa forma tem-se 39% de funcionários administrativos, 38% como operacionais e 21% e 2% como segurança portuária e outras funções, respectivamente. Como existe regime de empresa pública, a companhia é caracterizada por ter grande quantidade de funcionários em atividade há mais de 23 anos (média total). O seguinte gráfico ilustra, por faixa de anos de serviço, a proporção de funcionários por tempo de trabalho no porto.



**Figura 161.** Quantidade de Funcionários por Tempo de Serviço

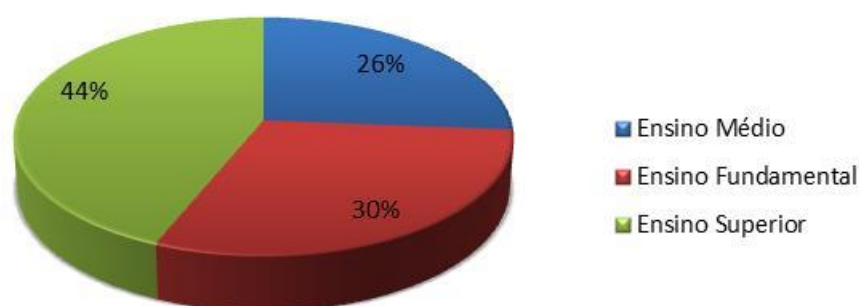
Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Pode-se identificar o predomínio de funcionários ocupando cargos entre 26 e 35 anos na empresa, isto é, 57% do total, seguido de 0 a 4 anos, 5 a 25 anos, 36 a 45 e mais de 46, estes com 16%, 15%, 11% e 1% respectivamente.

O ingresso na companhia é feito mediante aprovação em concurso público, portanto justifica-se o porquê de grande parte dos funcionários possuírem mais de 25 anos de casa e, como característica função pública, com estabilidade proporcionada pela companhia.

Já o número representado por funcionários com 0 a 4 anos de serviço é diretamente afetado pela entrada de funcionários em cargos de confiança, que não necessita de concurso público, cujo tempo de serviço geralmente é menor.

A figura a seguir ilustra a divisão do quadro total de funcionários segundo três grupos de escolaridade (ensino fundamental, médio e superior).



**Figura 162.** Nível de Escolaridade

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Diferentemente de outras companhias de docas, a CDC apresenta em seu quadro de colaboradores um volume relativamente elevado de funcionários com ensino superior representado com uma parcela de 44%, seguido de 30% de funcionários com ensino fundamental e 26% com ensino médio.

Apesar do grande número de funcionários com ensino superior, os funcionários sem graduação representam cerca de 56% do total, isso revela a necessidade de investimento em cursos profissionalizantes (técnicos) que agreguem valor à mão de obra exercida no porto.

## 8.2 Análise de Contratos de Arrendamento

O portfólio de contratos de arrendamento do Porto do Mucuripe é formado principalmente por empresas que movimentam e armazenam grãos de origem vegetal. A seguir são descritos sucintamente os contratos de arrendamento ora em vigor. Posteriormente, faz-se um quadro síntese com as principais informações dos contratos e apresenta-se as áreas ora disponíveis para serem arrendadas.

### 8.2.1 M. Dias Branco S/A

O Arrendamento da empresa Moinho Dias Branco S/A (MDB) primeiramente foi celebrado pela Companhia Docas do Ceará e a Empresa Comercial e Industrial de Produtos Vegetais, que posteriormente foi incorporada pela atual arrendatária, a empresa M. Dias Branco S/A.

O contrato do arrendamento sofreu quatro termos de aditivos que corresponderam a ajustes de preço e de Movimentação Mínima Contratual (MMC), prorrogação de prazo e incorporação de áreas e sub-rogação do contrato à empresa MDB.

Atualmente a M. Dias Branco ocupa área com dimensão total de 9.885 m<sup>2</sup> distribuídas entre as seguintes áreas:

**Tabela 114.** Áreas de Arrendamento – Moinho Dias Branco

| Objeto                                                  | Área                 |
|---------------------------------------------------------|----------------------|
| Pátio B1                                                | 6.000 m <sup>2</sup> |
| Pátio B2 Lote 1                                         | 1.800 m <sup>2</sup> |
| Acrescido área de 285 m <sup>2</sup> ao Pátio B2 Lote 1 | 285 m <sup>2</sup>   |
| Pátio B2 Lote 2                                         | 1.800 m <sup>2</sup> |

Fonte: Companhia Docas do Ceará

O contrato do pátio B1 foi celebrado antes da Lei nº 8.630 de 1993, por isso atualmente está aguardando validação da ANTAQ de seu EVTE, que busca regularizar a área e retificar o contrato à legislação vigente. A aprovação da ANTAQ também servirá para ratificar o termo de aditivo de 2012, que consiste em prorrogar o contrato por mais 20 anos. Até a validação da ANTAQ, a arrendatária deve pagar R\$ 91.555,35/mês. Na área do pátio B1 a MMC é de 342.000 t/ano.

A área do pátio B2 lote 1 de 1.800 m<sup>2</sup> recebeu incorporação de um espaço de 285 m<sup>2</sup> para passagem aérea de esteira transportadora que liga o pátio B2 ao pátio B1 da

arrendatária. Totaliza-se, portanto, para o lote 1 do pátio B2, a dimensão de 2.085 m<sup>2</sup>. Seu valor mensal é de R\$ 16.554,60 e a MMC de 80.000 t/ano. O prazo final do contrato desta área é estabelecido para o dia 19 de fevereiro de 2015.

Já o lote 2 do pátio B2, também de 1.800 m<sup>2</sup>, possui valor mensal de R\$ 12.862,24 e deve movimentar no mínimo 30,3% da movimentação total da M. Dias Branco no Porto do Mucuripe. Este contrato tem vigência até o dia 16 de janeiro de 2022 e tem por objeto o arrendamento de área para armazenamento de cereais a granel em silos.

O espaço total ocupado pela M. Dias Branco é formado por estas diferentes áreas, por serem áreas contíguas e pelo fato de a ocupação destas áreas ser regida por contratos de arrendamento individuais, sugere-se a elaboração de um termo de unificação destes contratos, objetivando facilitar o controle do arrendamento da empresa.

### **8.2.2 Terminais de Grãos de Fortaleza – TERGRAN**

O contrato da empresa Terminais de Grãos de Fortaleza (TERGRAN) foi assinado em 1997 e consiste no arrendamento do armazém A-2 com área de 6.174 m<sup>2</sup> para uso exclusivo de armazenamento de graneis sólidos. O contrato tem vigência de 30 anos com prazo final previsto para o dia 21 de maio de 2027, podendo ser renovado uma única vez pelo prazo máximo de 20 anos.

A movimentação mínima contratual é estabelecida em 80.000 t/ano. Atualmente o valor do arrendamento é de R\$ 82.189,95/ mês mais o pagamento variável de R\$ 3,09 por tonelada movimentada.

### **8.2.3 J. Macedo Alimentos S/A**

O arrendamento da J. Macedo Alimentos tem como objeto o armazém A-1 de área de 6.000 m<sup>2</sup> destinado à movimentação de graneis sólidos. O contrato foi assinado em 1997 com prazo de 10 anos e recebeu modificações por meio de termos de aditivo.

Como no contrato eram estabelecidas obras de instalações e benfeitorias a serem construídas, o primeiro termo de aditivo, assinado em setembro de 2000, tratou de prorrogar por mais 60 dias o prazo de conclusão das obras. Já em 2007, o segundo termo de aditivo objetivou prorrogar o prazo do contrato por mais 10 anos, todavia, tinha como premissa a adequação do contrato à Resolução nº 055/2002 da ANTAQ, no prazo de 90 dias.



Os termos de aditivo seguintes buscaram prorrogar o prazo de adequação do contrato à resolução da ANTAQ, como também, mesmo sem a adequação, e de comum acordo, prorrogou o prazo do contrato de arrendamento por mais 10 anos, com prazo final para 16 de junho de 2017.

Os últimos termos de aditivo adequaram o contrato à Resolução nº 055/2022 e Resolução nº 2240 da ANTAQ. Atualmente, o MMC da J. Macedo é de 11.812 t/mês e o valor mensal fixo é de R\$ 71.402,91 e variável de R\$ 2,84/t.

#### 8.2.4 Dom Francesco Alimentos Ltda.

O arrendamento da Dom Francesco Alimentos Ltda. é destinado para armazenagem de óleos vegetais em uma área de 9.500 m<sup>2</sup> caracterizadas como área 1 e 2 no PDZ do porto.

O contrato foi assinado em 1997 e tem como prazo final o dia 24 de maio de 2022, podendo ser prorrogado por igual período. O valor mensal é de R\$ 10.800,00, no entanto, atualmente, o pagamento e as obras do arrendamento estão suspensos por ordem judicial. Além disso, a CDC pretende rescindir o contrato com a D. Francesco e disponibilizar a área para outra empresa que se interesse pelo arrendamento.

#### 8.2.5 Helio Meireles

O contrato com a Helio Meireles trata da implantação de um posto de gasolina em uma área de 1.029 m<sup>2</sup> localizada na retroárea do Porto do Mucuripe. O valor mensal do arrendamento é de R\$ 4.306,00. O contrato foi assinado em 1997 com prazo de 25 anos, podendo ser prorrogado por igual período

#### 8.2.6 Quadro Síntese

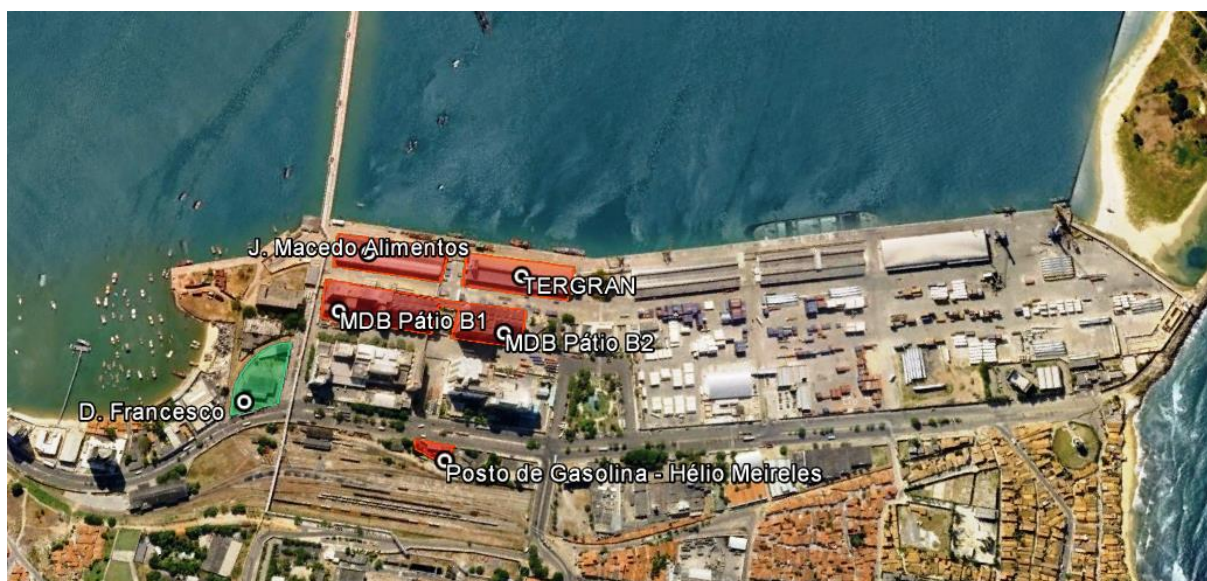
Como forma de sintetizar a descrição e aprimorar a visualização da situação dos atuais contratos de arrendamento do Porto do Mucuripe, apresenta-se a tabela a seguir.

**Tabela 115.** Quadro Síntese - Arrendamentos

| Contrato                         | Empresa Arrendatária         | Objeto                                                  | Área                                       | MMC                 | Prazo      |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------|------------|
| nº 001/91                        | M. Dias Branco S.A.          | Pátio B1                                                | 6.000 m <sup>2</sup>                       | 342.000 t/ano       | 11/05/2032 |
| nº 043/94<br>1º Termo de Aditivo | M. Dias Branco S.A.          | Pátio B2 Lote 1<br>Acrescido área de 285 m <sup>2</sup> | 1.800 m <sup>2</sup><br>285 m <sup>2</sup> | 80.000 t/ano        | 19/02/2015 |
| nº 002/97                        | M. Dias Branco S.A.          | Pátio B2 Lote 2                                         | 1.800 m <sup>2</sup>                       | 30,3% da mov. Total | 16/01/2022 |
| nº 001/97                        | TERGRAN Ltda.                | Armazém A-2                                             | 6.174 m <sup>2</sup>                       | 80.000 t/ano        | 21/05/2027 |
| nº 003/97                        | J. Macedo Alimentos S.A.     | Armazém A-1                                             | 6.000 m <sup>2</sup>                       | 141744 t/ano        | 22/06/2017 |
| nº 005/97                        | D. Francesco Alimentos Ltda. | Área 1 e 2 do PDZ                                       | 9.500 m <sup>2</sup>                       | -                   | 24/05/2022 |
| nº 005/97                        | Helio Meireles               | Área da Retroárea                                       | 1.029 m <sup>2</sup>                       | -                   | 31/07/2021 |

Fonte: Companhia Docas do Ceará

A seguir, são ilustradas as localizações dos respectivos arrendamentos elencados na tabela anterior.



**Figura 163.** Áreas Arrendadas

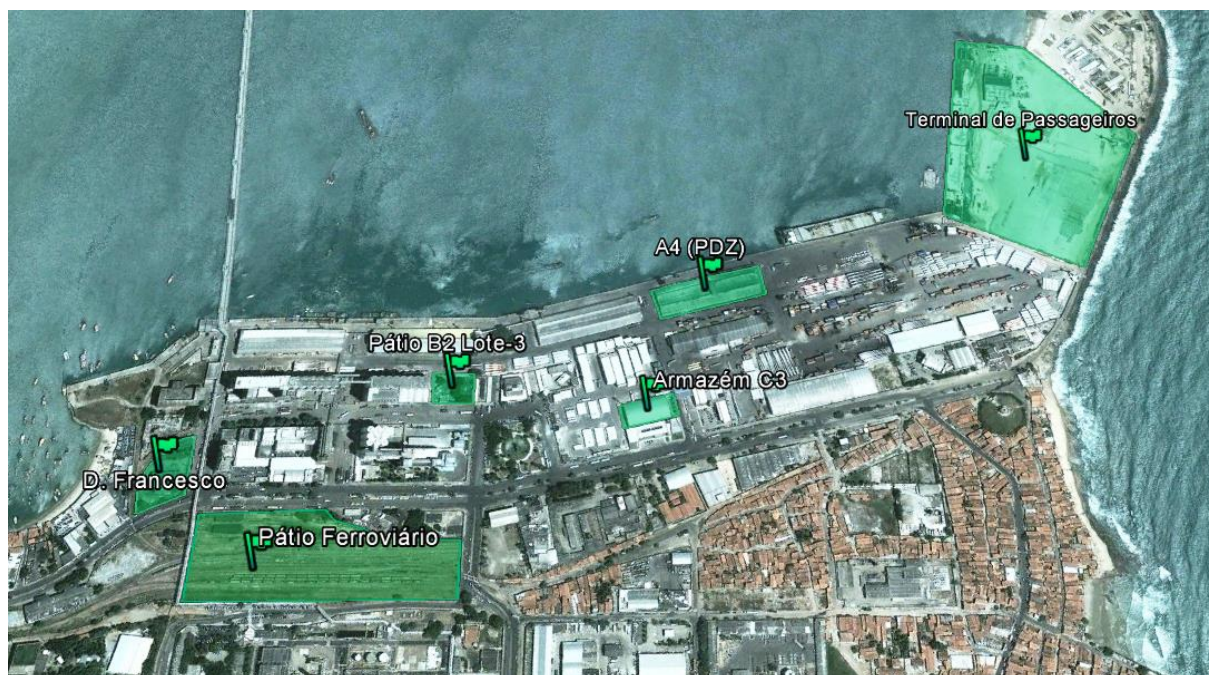
Fonte: Google Earth

### 8.2.7 Áreas Disponíveis para Arrendamento

A apresentação das áreas disponíveis para arrendamento é importante para exploração que pode gerar receita patrimonial ao porto. O incentivo à privatização e terceirização das operações portuárias é fundamental para o aprimoramento do modelo

*landlord* de gestão portuária que consiste em especializar a autoridade portuária unicamente como gestora e administradora do porto, enquanto as operações ficam por conta da iniciativa privada.

Na figura a seguir são apresentadas as áreas do porto público do Mucuripe disponíveis para arrendamento.



**Figura 164.** Áreas Arrendáveis

Fonte: CDC; Google Earth; PROAP (2004)

Quanto às áreas apresentadas na figura anterior são destacadas as seguintes considerações:

- Armazém C3 (ou galpão da manutenção) possui 1.800 m<sup>2</sup> destinado à instalação de estrutura frigorificada para consolidação de produtos da fruticultura e pesca.
- O pátio ferroviário da TNL (Transnordestina Logística) será desocupado e logo estará disponível para arrendamento;
- A área caracterizada como de arrendamento da empresa D. Francesco também estará disponível para arrendamento de acordo com informações da CDC;
- O pátio B2 – Lote 3 recebeu solicitação para arrendamento da empresa J. Macedo, empresa arrendatária do armazém A-1, e está disponível para instalação de silos de grãos sólidos;
- A área A4 (PDZ) está na lista de áreas arrendáveis da SEP/PR, possui 6.000 m<sup>2</sup> destinados à movimentação de grãos sólidos; e

- A área da Praia Mansa, onde foi construído o terminal de passageiros possui 108.000 m<sup>2</sup> de área, sendo que as atividades a serem exploradas nesse local constituem aquelas voltadas ao terminal de passageiros, bem como há a disponibilidade de áreas de armazenagem.

## 8.3 Análise Financeira

A presente seção tem por finalidade apresentar e avaliar a saúde financeira do Porto do Mucuripe por meio da análise dos balanços patrimoniais, demonstrativos de resultado, de receitas e de gastos.

Primeiramente, apresenta-se a análise do balanço patrimonial do porto por meio de indicadores financeiros. Logo após, é feito o diagnóstico da composição de receitas e gastos do porto nos últimos anos. Por fim, são calculadas projeções das contas de receitas e gastos de acordo com a projeção de demanda calculado no capítulo 5.

Para a avaliação financeira do Porto do Mucuripe foram utilizados os balanços patrimoniais de 2010 a 2013.

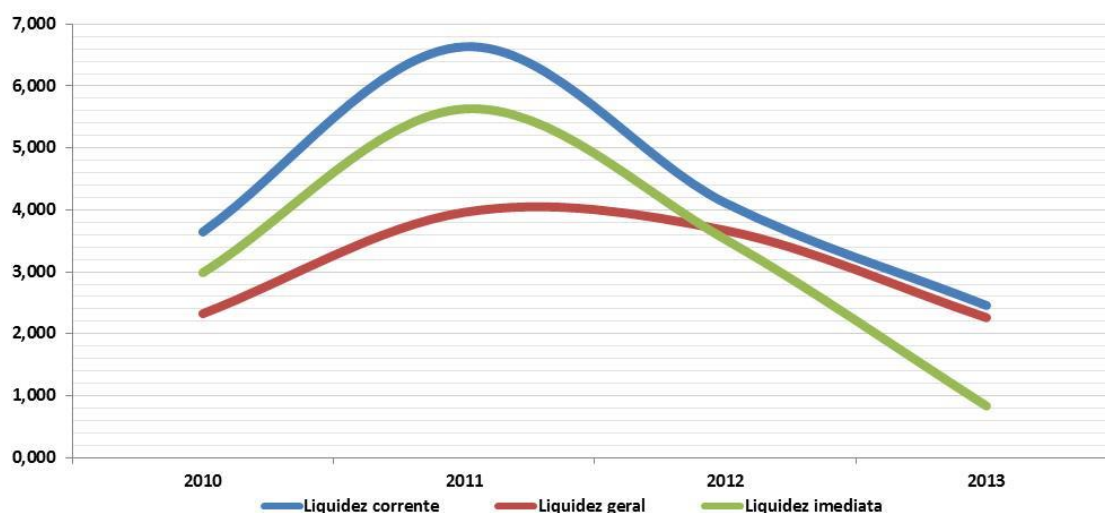
### 8.3.1 Indicadores Financeiros

A análise da situação financeira do Porto do Mucuripe através de índices financeiros possibilita avaliar a situação de liquidez, rentabilidade e capacidade de pagamento das obrigações de curto e longo prazo. Para elaboração dos índices financeiros utilizou-se os balanços patrimoniais da Companhia Docas do Ceará (CDC) no período de 2010 a 2013.

#### 8.3.1.1 Índices de Liquidez

Os indicadores de liquidez representam o grau de solvência da empresa em decorrência da existência ou não de solidez financeira que garanta o pagamento dos compromissos assumidos com terceiros. A seguir é apresentado o desempenho dos índices de liquidez do Porto do Mucuripe, de forma a ilustrar a análise evolutiva da entidade no sentido de melhorar sua capacidade de pagamento através do aumento de ativos e/ou redução de passivos.





**Figura 165.** Índices de Liquidez (2010 – 2013)

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

O índice de liquidez corrente, destacado em cor azul no gráfico, apresenta quanto a empresa possui no ativo circulante para cada R\$ 1,00 do passivo circulante. Indica, portanto, se o ativo circulante é suficiente para cobrir o passivo circulante. Pode ser observado, a partir do gráfico anterior, que o desempenho deste indicador é positivo em todos os anos analisados. Porém, a partir de 2011, há uma queda deste índice, ilustrando que a diferença entre o passivo circulante e o ativo circulante cai ao longo dos anos, resultado do aumento do valor do passivo circulante até 2012 e da diminuição do valor do ativo em 2013.

Apesar disso, nos anos analisados o desempenho dos resultados da autoridade portuária tem características de alta liquidez e capacidade de cobrir com as suas dívidas de curto prazo. Por outro lado, o índice de liquidez geral mede o total dos ativos em relação ao total do passivo, ou seja, a soma dos ativos circulante e realizável a longo prazo dividido pela soma do passivo circulante e exigível a longo prazo.

O comportamento do índice de liquidez geral do porto, ilustrado na figura anterior em cor vermelha, segue uma trajetória semelhante ao índice de liquidez corrente, porém de forma menos intensa, já que engloba outros valores. Em 2011, havia para cada R\$ 1,00 do passivo total aproximadamente R\$ 4,00 no ativo total, mas logo nos anos posteriores, o cenário mudou, e, em 2013, para cada R\$ 1,00 do passivo total, a instituição possuía aproximadamente R\$ 2,25 no ativo. Esse resultado se deveu principalmente à queda do valor do ativo circulante sem proporcional queda do passivo.

O índice de liquidez imediata, tachado em verde no gráfico acima, mede o nível do capital disponível em relação ao passivo circulante da empresa. Novamente, o formato da

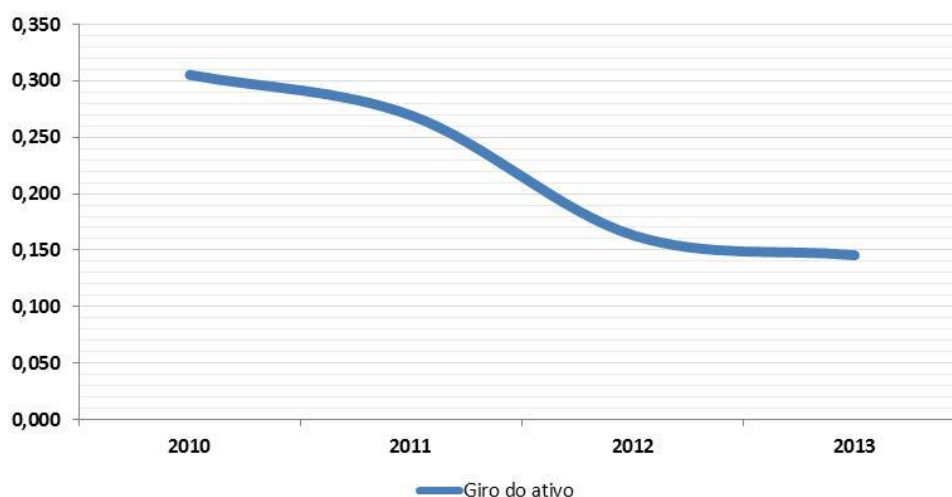
curva é parecido ao do índice de liquidez corrente. De 2010 a 2012 houve aumento do passivo circulante, sendo acompanhado pelo aumento das disponibilidades em caixa. Todavia, em 2013, houve queda de 46% do passivo com acompanhamento da grande diminuição de 87% do caixa da companhia.

De forma geral, os índices de liquidez do Porto do Mucuripe tiveram bons resultados nos primeiros anos analisados, tornando-se mais arriscados nos últimos anos. Esta baixa dos índices de liquidez no final do período é explicada pelo aumento do passivo com concomitante diminuição dos ativos.

### 8.3.1.2 Índices de Rentabilidade

Os índices de rentabilidade têm como objetivo básico diagnosticar se a empresa é lucrativa ou não, com base nos níveis de receita e do ativo. Desta forma, a seguir são apresentados o comportamento dos índices de giro do ativo e o índice de rentabilidade do patrimônio líquido.

O giro do ativo é resultado da relação entre a receita líquida e o ativo total, configura o quanto a empresa recebeu para cada R\$ 1,00 de investimento total. Abaixo é apresentado o comportamento deste índice nos últimos anos.



**Figura 166.** Giro do Ativo (2010 – 2013)

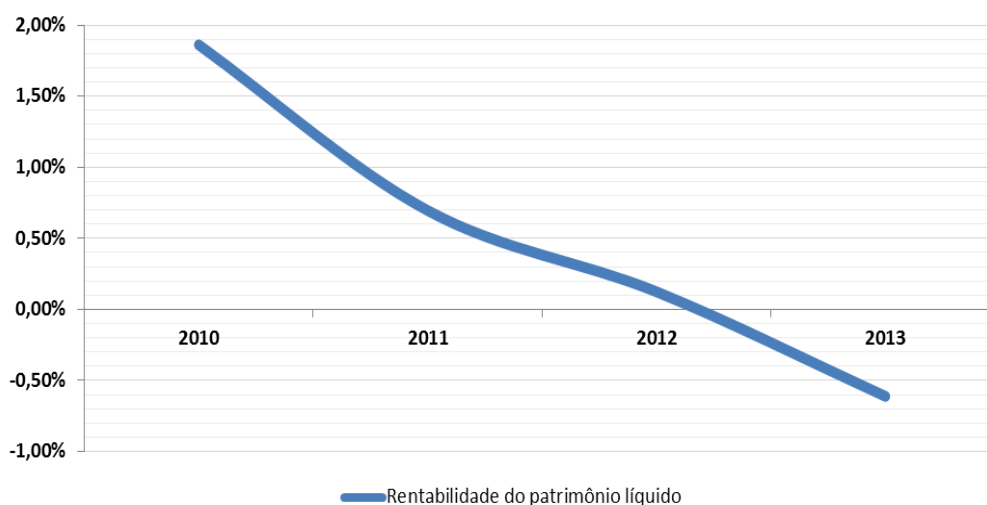
Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

A partir do gráfico acima pode se observar que o comportamento do giro do ativo apresenta uma tendência negativa, resultado decorrente do aumento do valor do ativo total. O giro do ativo é resultado do quociente entre receita e total do ativo, nos anos analisados a receita apresentou crescimento médio de 12% em cada ano. No entanto, não superou o

grande aumento do ativo total, que obteve 36% de crescimento médio nos anos apresentados.

O aumento do ativo total se deu principalmente pelo aumento do ativo permanente, com destaque para o crescimento da conta imobilizado em andamento, que não traz retorno em curto prazo.

A seguir é apresentado o índice de rentabilidade do patrimônio líquido, que é resultado da relação entre o lucro líquido e o patrimônio líquido. Este índice reflete o quanto a companhia obteve de lucro para cada R\$ 100,00 de capital próprio investido.



**Figura 167.** Rentabilidade do Patrimônio Líquido (2010 – 2013)

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

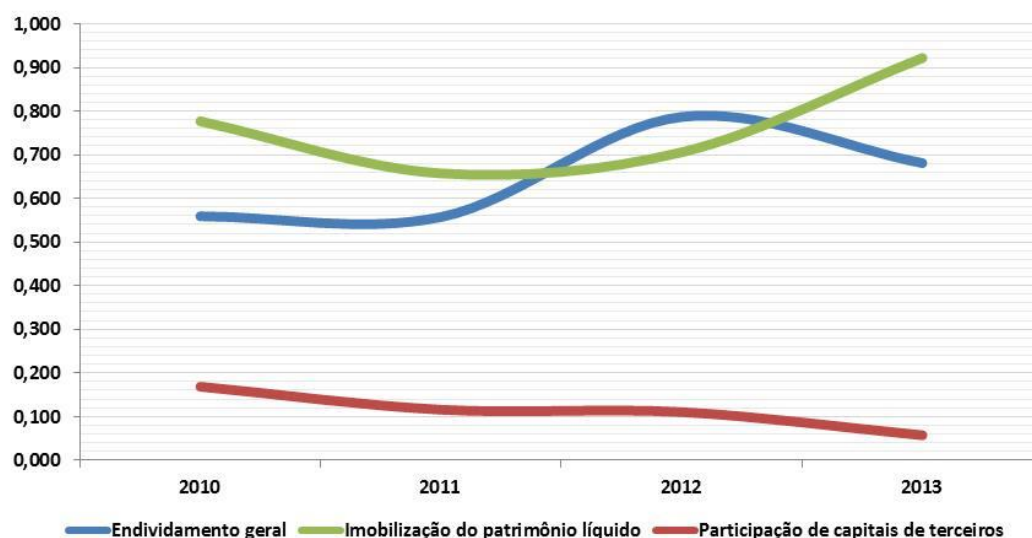
O indicador de rentabilidade serve como boa forma de análise por parte dos investidores, pois apresenta a capacidade de retorno da empresa frente ao capital investido. No gráfico anterior, percebe-se um comportamento decrescente deste indicador desde o início da amostra. Isso se deveu ao crescimento do ativo permanente acompanhado pela diminuição do lucro líquido. De 2010 a 2013, o ativo permanente cresceu cerca de 70%, enquanto os lucros chegou a ser negativo em 2013, decorrente do aumento dos gastos do porto sem proporcional aumento das receitas.

De forma geral, o cenário dos indicadores de rentabilidade do Porto do Mucuri se mostrou preocupante, já que o índice de giro do ativo e o índice de rentabilidade apresentaram comportamento descendente nos últimos anos. Todavia, com o aumento do ativo permanente, espera-se que para o futuro estes possam trazer novas receitas ao porto, recuperando seu nível de rentabilidade.



### 8.3.1.3 Indicadores de Estrutura do Capital

Os indicadores de estrutura do capital, mais conhecidos como índices de endividamento servem para ilustrar o nível de endividamento da empresa em decorrência das origens dos capitais investidos no patrimônio. Os índices de estrutura de capital evidenciam também a proporção de capital próprio em relação ao capital de terceiros. Abaixo pode ser observada a trajetória dos indicadores da estrutura do capital nos últimos anos.



**Figura 168.** Índices de Estrutura de Capital (2010 – 2013)

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

O índice de endividamento geral reflete a proporção existente entre o endividamento de curto prazo com as obrigações totais da empresa, ou seja, é a relação entre o passivo circulante e o exigível total, quanto menor for este índice melhor para a empresa. Em 2013 o índice esteve entorno de 0,7, ou seja, 70% do exigível total foi dado por contas de curto prazo.

O índice de imobilização do patrimônio líquido identifica a parcela do patrimônio líquido utilizada para financiar as compras do ativo permanente, por isso, quanto menor o índice, melhor. A tendência crescente deste índice também foi influenciada pelo aumento do ativo permanente durante os anos analisados, sendo que de 2010 para 2013, o aumento total foi de 74%.

O índice da participação de capitais de terceiros, também conhecido como índice de grau de endividamento, evidencia o quanto a empresa tomou de capitais de terceiros para cada R\$ 100,00 investidos de capital próprio. Desta forma, quanto menor o índice, melhor o

desempenho da empresa quanto à dependência de capitais de terceiros. No gráfico anterior pode se observar que este índice em 2013 possui um melhor comportamento do que nos anos anteriores. Em 2009 o índice chegou a 0,16, e em 2013 chegou ao patamar de R\$ 5,00 de terceiros para cada R\$ 100,00 investidos no porto. Isto identifica que em 2013, com o decréscimo do valor do exigível total e a manutenção de níveis altos do ativo permanente, houve a queda do índice de participação de capitais de terceiros.

De forma geral, a Companhia Docas do Ceará, apresentou resultados bons quanto ao seu grau de endividamento, demonstrando alto poder sobre a administração de suas contas de curto e longo prazo. Sua receita em constante aumento, junto com a menor proporção de capital de terceiros, faz com que os índices se caracterizem como aceitáveis e regulares.

### 8.3.2 Análise das Receitas e Gastos

Nesta seção são realizadas análises referentes às receitas e gastos (custos e despesas) do Porto do Mucuripe. A análise compreende uma observação a respeito dos custos unitários e composição das receitas e dos gastos, com vistas a identificar as principais fontes de receitas e destinos dos gastos, por consequência, é destacado onde devem ser concentrados esforços no sentido de equilibrar a relação gastos/receitas. Por último, é realizada uma projeção do fluxo de caixa futuro da companhia de acordo com a projeção de demanda.

#### 8.3.2.1 Receitas e Custos Unitários

Neste tópico são analisados os valores de receita e de gastos portuários no período dos últimos 4 anos confrontando com a movimentação, visando identificar o desempenho do Porto do Mucuripe e fazendo uma comparação com o mercado.

Através de informações obtidas nos balancetes contábeis, referentes ao período de 2010 a 2013, foi possível comparar receitas e gastos do Porto do Mucuripe neste estudo. Na tabela abaixo, tem-se os dados de receitas e gastos obtidos no período.

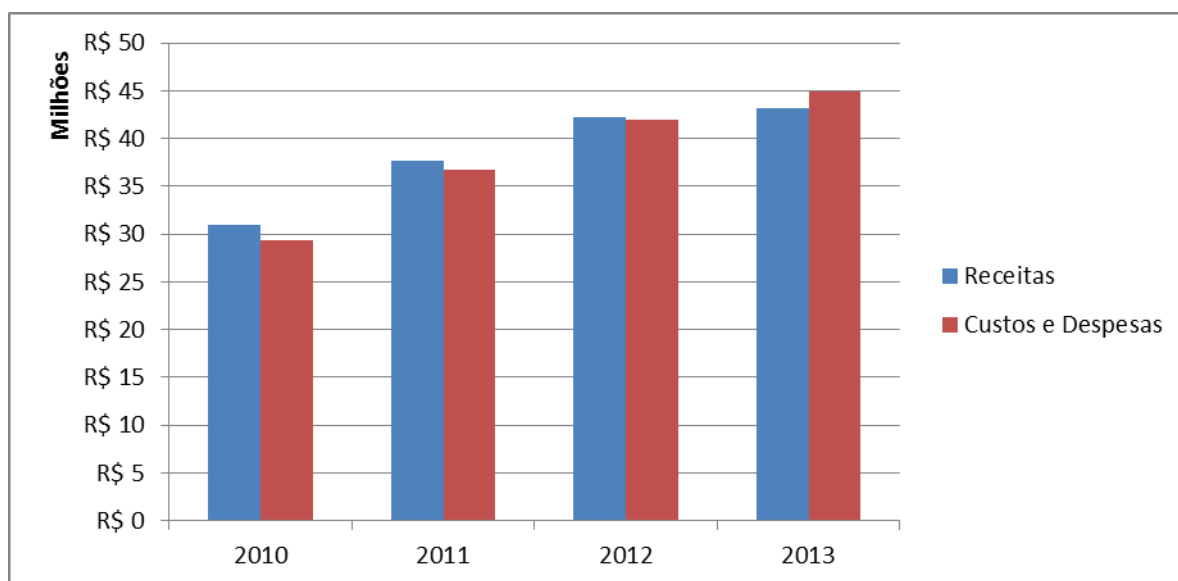
**Tabela 116.** Composição das Receitas e Gastos Portuários (R\$)

|                                  | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | média      |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Serviços Portuários</b>       | 33.084.260 | 41.513.549 | 41.847.986 | 46.957.501 | 40.850.824 |
| <b>Arrendamentos</b>             | 2.414.429  | 2.510.561  | 7.366.539  | 4.269.169  | 4.140.174  |
| <b>Dedução de Impostos</b>       | -4.664.727 | -6.461.775 | -6.969.795 | -8.211.832 | -6.577.032 |
| <b>Outras Receitas</b>           | 132.264    | 68.766     | 21.234     | 158.880    | 95.286     |
| <b>Total - Receitas</b>          | 30.966.226 | 37.631.101 | 42.265.964 | 43.173.718 | 38.509.252 |
| <b>Custos Operacionais</b>       | 16.057.548 | 16.387.272 | 21.040.714 | 21.627.982 | 18.778.379 |
| <b>Despesas</b>                  | 12.146.160 | 19.316.980 | 20.026.368 | 20.143.681 | 17.908.297 |
| <b>Outras Despesas</b>           | 1.153.168  | 1.056.228  | 908.363    | 3.113.755  | 1.557.878  |
| <b>Total - Custos e Despesas</b> | 29.356.877 | 36.760.480 | 41.975.445 | 44.885.417 | 38.244.555 |
| <b>Gastos / Receitas</b>         | 95%        | 98%        | 99%        | 104%       | 99%        |

Fonte: CDC - Elaborado por LabTrans

Os dados de custos e despesas demonstram valores que representam, em média, 99% das receitas do Porto do Mucuri. A melhor relação gastos/receitas ocorreu em 2010 ficando com um percentual de 95%, porém, nos últimos anos essa relação vem piorando, fazendo com que o porto auferisse déficits financeiros em 2013. Os serviços portuários são bem expressivos e compõem, em média, 98% do total de receitas.

O gráfico a seguir mostra uma comparação entre receita e gastos do Porto do Mucuri nos anos de 2010 a 2013.



**Figura 169.** Comparação entre Receita e Gastos do Porto do Mucuri

Fonte: CDC - Elaborado por LabTrans

A figura anterior evidencia que as receitas e gastos cresceram nos últimos anos e que, entretanto, não há grande margem de lucro. Os gastos aumentaram mais do que as receitas, causando assim prejuízo no ano de 2013.

Visando uma análise comparativa entre portos, é apresentado a seguir o quadro de receitas e custos unitários para o Porto do Mucuri, conforme dados levantados junto à administração.

**Tabela 117.** Receitas e Custos Unitários

| Ano                    | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | Média |
|------------------------|------|------|------|------|-------|
| Receita/tonelada (R\$) | 7,25 | 9,77 | 9,37 | 8,66 | 8,76  |
| Gastos/tonelada (R\$)  | 6,87 | 9,54 | 9,30 | 9,01 | 8,68  |

Fonte: CDC - Elaborado por LabTrans

A tabela a seguir faz uma comparação entre o Porto do Mucuri e outros portos da região, a saber: Itaquí, Pecém e Suape.

As médias de receita e custos unitários dos portos, apresentadas na próxima tabela, foram calculadas considerando a média da receita, dos custos e da produção em toneladas dos últimos anos de cada porto.

**Tabela 118.** Comparação entre Portos da Região

| Valores/Tu    | Média Inclusiva | Mucuri | ΔR\$ | Δ%  |
|---------------|-----------------|--------|------|-----|
| Receita       | 8,19            | 8,76   | 0,57 | 7%  |
| Custos Totais | 7,04            | 8,68   | 1,64 | 23% |

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos - Elaborado por LabTrans

Com o intuito de uma melhor análise comparativa, a tabela seguinte faz uso do mesmo critério das médias da tabela anterior dos portos da região, excluindo o porto analisado, no caso, o Porto do Mucuri.

**Tabela 119.** Comparação com Média sem Porto Incluso

| Valores/Tu    | Média Sem Porto | Mucuri | ΔR\$ | Δ%  |
|---------------|-----------------|--------|------|-----|
| Receita       | 8,00            | 8,76   | 0,77 | 10% |
| Custos Totais | 6,49            | 8,68   | 2,19 | 34% |

Fonte: Demonstrativos Contábeis dos Portos - Elaborado por LabTrans

O resultado apresentado do valor unitário por tonelada movimentada da receita está 10% acima da média dos demais portos e o do custo está 34% também acima da média dos demais portos da região.

Esta análise comparativa demonstra que o Porto do Mucuri tem uma receita unitária não muito superior a média do mercado, mas diminui sua competitividade quando

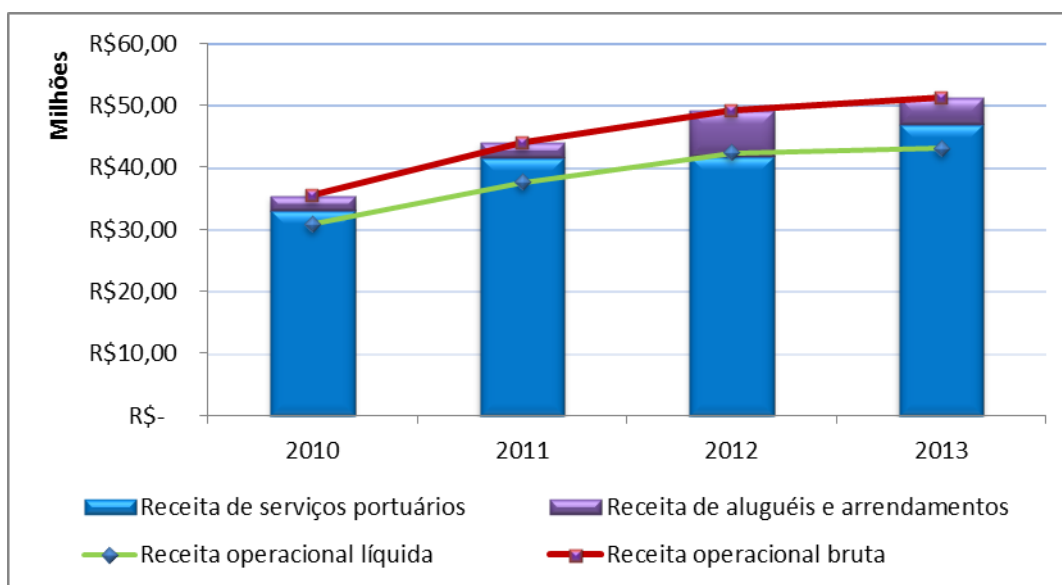
comparado com outros portos. Assim também, seus custos unitários são elevados, o que lhe atribui desvantagens competitivas.

Sendo assim, o Porto do Mucuri não tem apresentado um bom desempenho econômico, apesar de obter lucros em 3 dos 4 anos estudados, sua estabilidade vem decrescendo. Nesse sentido, os valores unitários de receita e custo não são competitivos quando analisados com outros portos, sendo superiores aos do mercado.

### 8.3.2.2 Receitas

As receitas geradas no Porto do Mucuri se dividem entre receitas tarifárias e receitas patrimoniais. As receitas tarifárias advêm das cobranças de tarifas sobre serviços, utilização de infraestrutura e armazenagem, já as receitas patrimoniais são originárias do pagamento de aluguéis e arrendamentos de áreas e equipamentos pertencentes ao porto público.

Nos últimos anos, as receitas do porto mantiveram ritmo de crescimento moderado, de 2010 a 2013 as receitas cresceram entorno de 30%. A seguir é ilustrada a evolução da receita bruta e líquida do porto e também a evolução das receitas de acordo com sua fonte.

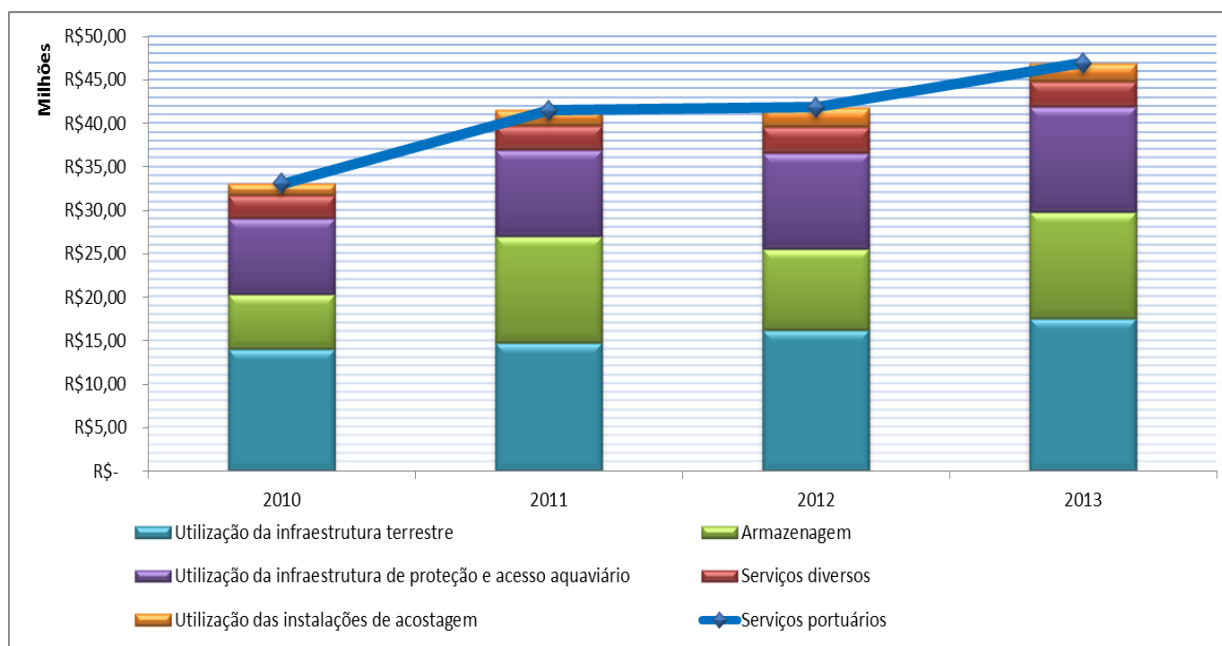


**Figura 170.** Evolução das Receitas (2010 – 2013)

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

A receita bruta do porto é dada pela soma das receitas tarifárias e patrimoniais e é representada pela linha vermelha na figura anterior. Já a receita líquida é resultado da receita bruta descontados os valores de impostos incidentes.

Percebe-se que a principal fonte de receita do Porto do Mucuripe é dada pelo pagamento de tarifas de serviços, representada pela coluna azul no último gráfico. A receita de serviços portuários se divide entre a cobrança de diferentes tarifas, a saber: utilização da infraestrutura terrestre; utilização da infraestrutura de proteção e acesso aquaviário; utilização das instalações de acostagem; armazenagem; e outros serviços. A seguir é demonstrada a evolução destas receitas tarifárias nos últimos anos.



**Figura 171.** Receitas Operacionais (2010 – 2013)

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

Apesar de não ser a mais cara das tarifas, a tarifa sobre a utilização da infraestrutura terrestre é a mais demandada e mais representativa das tarifas nos anos analisados, em 2013 representou cerca de 37% das receitas tarifárias do Porto do Mucuripe. Infere-se, portanto, que os serviços de infraestrutura portuária são os mais importantes para o recolhimento financeiro do porto, e que ao longo dos anos quase não variam, caracterizando apenas uma leve tendência de crescimento estabilizado.

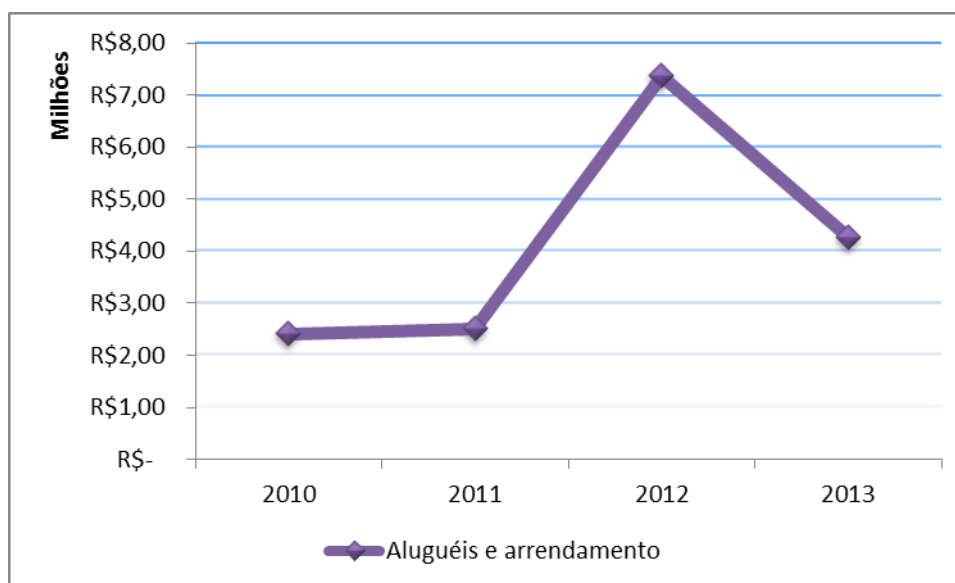
Por outro lado, as receitas geradas pelos serviços de armazenagem possuem tarifas com valores mais elevados, principalmente no que se refere à armazenagem de mercadorias de importação, e em 2013 representou 26% das receitas tarifárias, valor igual à parcela das receitas auferidas pela cobrança de serviços de utilização de infraestrutura de proteção e acesso aquaviário.

Portanto, as tarifas de armazenagem e de utilização de infraestrutura de proteção e acesso aquaviário representaram cerca de 52% dos valores arrecadados por tarifas no Porto

do Mucuripe, em 2013. Em termos monetários é igual a soma aproximada de R\$ 25 milhões, enquanto somente a tarifa de utilização de infraestrutura terrestre somou a quantia de R\$ 17,5 milhões nesse mesmo ano.

Por último, e com menor representatividade, estão as receitas de tarifa de utilização das instalações de acostagem e de outros serviços. A causa da menor representação destas tarifas para o total das receitas pode ser justificada pelo baixo valor tarifário cobrado por estes serviços. Em 2013, estas duas tarifas colaboraram apenas com 11% para o total de receitas tarifárias arrecadadas.

A segunda divisão das receitas do Porto do Mucuripe está nas arrecadações patrimoniais, que, como já mencionado, são originadas do pagamento de aluguéis e arrendamentos. No gráfico a seguir, observa-se o comportamento desta receita durante os últimos anos.



**Figura 172.** Receitas de Aluguéis e Arrendamentos

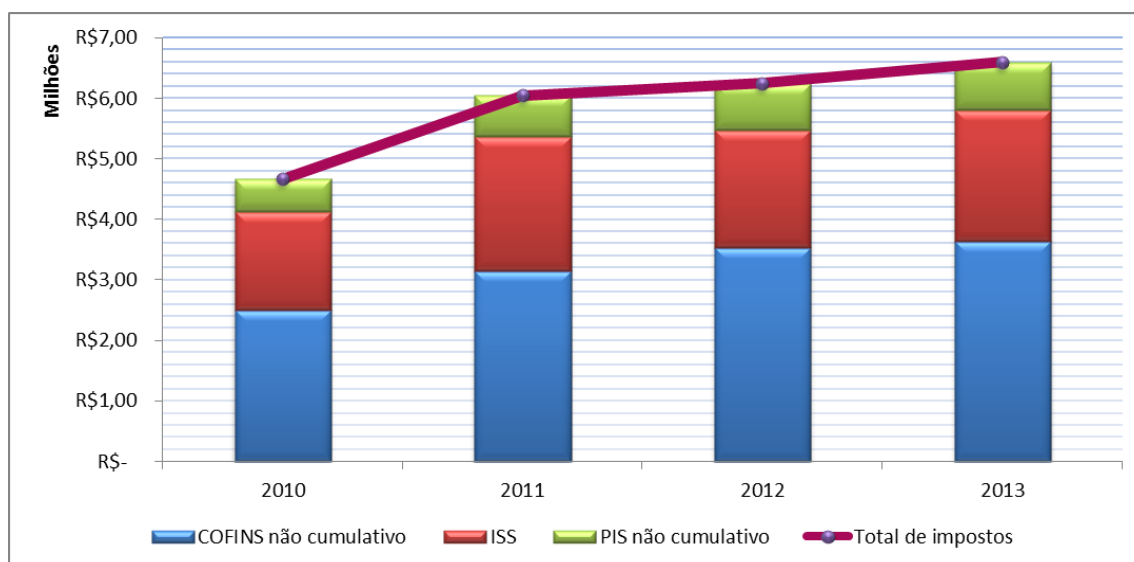
Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

O crescimento das receitas de aluguéis e arrendamentos, em 2012, deveu-se a uma avaliação do contrato com a empresa Moinho Dias Branco, que, entre outubro e dezembro do mesmo ano, pagou o valor de 4 milhões para a companhia docas, elevando de forma expressiva as receitas patrimoniais neste ano.

Todavia, em 2013 a situação do recebimento das receitas patrimoniais voltou à normalidade, resumindo-se a pagamento de valores fixos, pela área ocupada, e valores variáveis, pela movimentação em toneladas.



Como observado no primeiro gráfico de receitas, incide sobre a receita bruta descontos advindos de impostos, a saber: CONFINS; ISS; e PIS. Na próxima figura é ilustrada a representatividade destes impostos sobre o total descontado da receita durante os últimos anos.



**Figura 173.** Tributação Sobre a Receita Bruta

Fonte: CDC; Elaborado por LabTrans

O COFINS diz respeito à contribuição para financiamento da seguridade social e representou cerca de 55% dos impostos incidentes sobre a receita bruta em 2013. Neste mesmo ano, ficou em segundo lugar o pagamento de Imposto Sobre Serviços (ISS) com 33% e em terceiro o PIS com 12%.

Em síntese, as receitas do Porto do Mucuri possuem tendência positiva de crescimento moderado para o futuro. Todavia, recomenda-se cuidado quanto à dependência do porto em relação às receitas tarifárias, já que estas dependem da demanda por movimentação, item exógeno à administração e controle do porto.

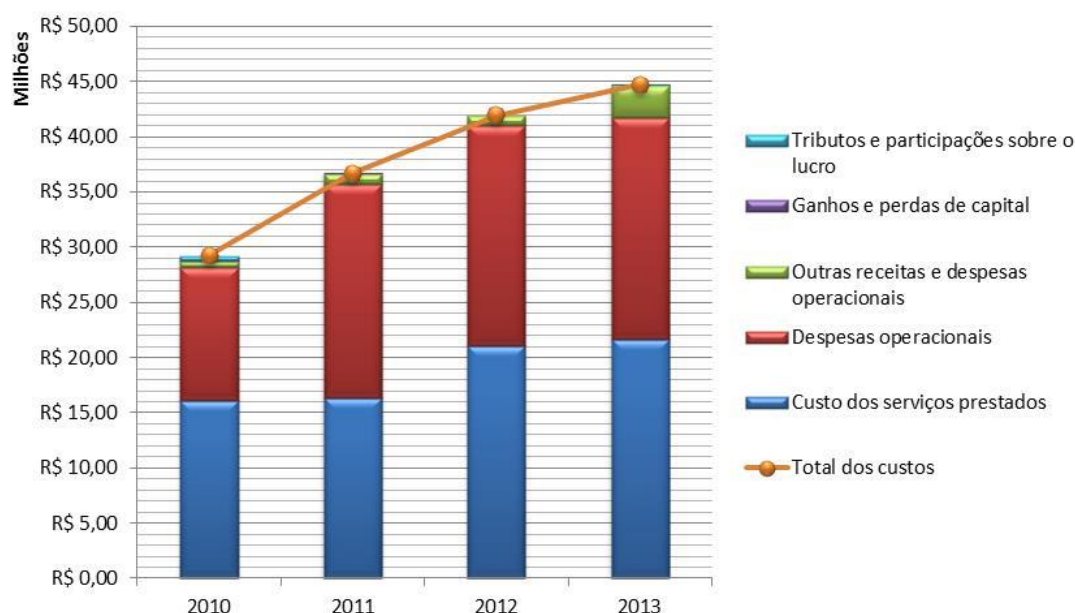
A seguir são analisados os gastos do Porto do Mucuri nos últimos anos.

### 8.3.2.3 Gastos

Como as receitas do porto aumentaram nos anos analisados, de forma concomitante, os gastos também devem aumentar. Porém, de acordo com as taxas de crescimento anual, os gastos aumentaram mais do que se foi arrecadado, em termos proporcionais. Ou seja, a taxa de crescimento média dos gastos nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 foi de 15%, e a taxa de crescimento média das receitas foi de 12%. Então, no

Porto do Mucuripe, mesmo com todo gasto dispendido, não se conseguiu gerar uma receita na mesma proporção.

A seguir é analisada cada conta que compõe os gastos do porto, e para tal, começa-se citando todos gastos do porto e sua subdivisões.

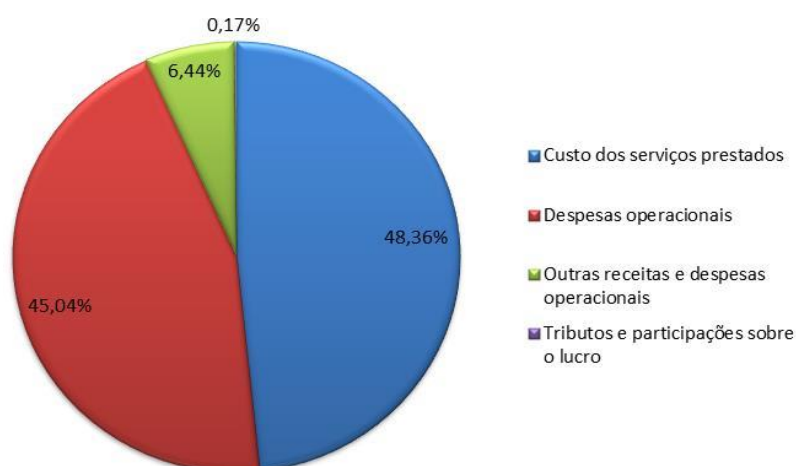


**Figura 174.** Evolução dos Gastos (2010 – 2013)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Em 2010 os gastos estavam no patamar de R\$ 30 milhões, e em 2013 já alcançavam os R\$ 45 milhões. Um crescimento de 50% em relação ao ano de 2010. Parte desta diferença foi dada pela conta de outras receitas e despesas operacionais, que em 2013 aumentou de forma significativa, quase R\$ 2 milhões de 2012 para 2013. O porto contabiliza em forma de custos algumas receitas não operacionais, consideradas como contas esporádicas que não entram nas contas de receitas, sendo abatidas diretamente em alguns gastos.

Como ilustrado na figura anterior, existem cinco contas que fazem parte dos gastos totais do Porto do Mucuripe, e são elas por ordem de relevância: custo dos serviços prestados; despesas operacionais; outras receitas e despesas operacionais; ganhos e perdas de capital; e tributos e participações sobre o lucro. A seguir, ilustra-se as relevâncias de cada conta nos gastos totais.



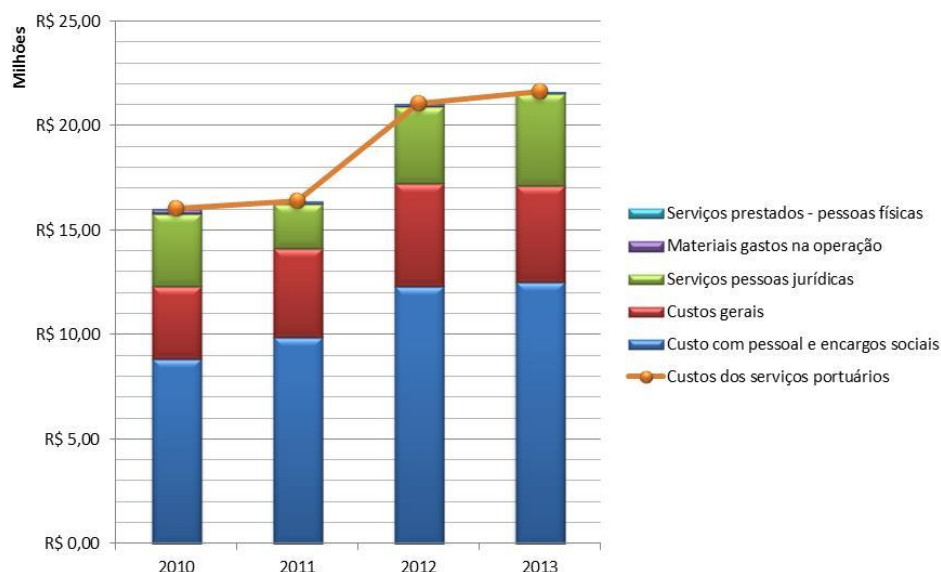
**Figura 175.** Divisão dos Gastos Totais (2013)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Como é ilustrado no gráfico anterior, a conta que possui a maior relevância é o custo dos serviços prestados. As despesas operacionais respondem por 45% do total das despesas do Porto do Mucuri, o que pode ser considerado significativo. Outras receitas e despesas operacionais conta com mais de 6% no ano de 2013, sua maior participação na conta de gastos totais desde 2010. Por último, a menor conta das 4 analisadas são os tributos e participação sobre o lucro no porto, com menos de 1% de participação.

A seguir é analisado cada conta descrita, iniciando-se com o custo dos serviços prestados.

### 8.3.2.3.1 Custo dos Serviços Prestados



**Figura 176.** Evolução dos Custos dos Serviços Portuários (2010 - 2013)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

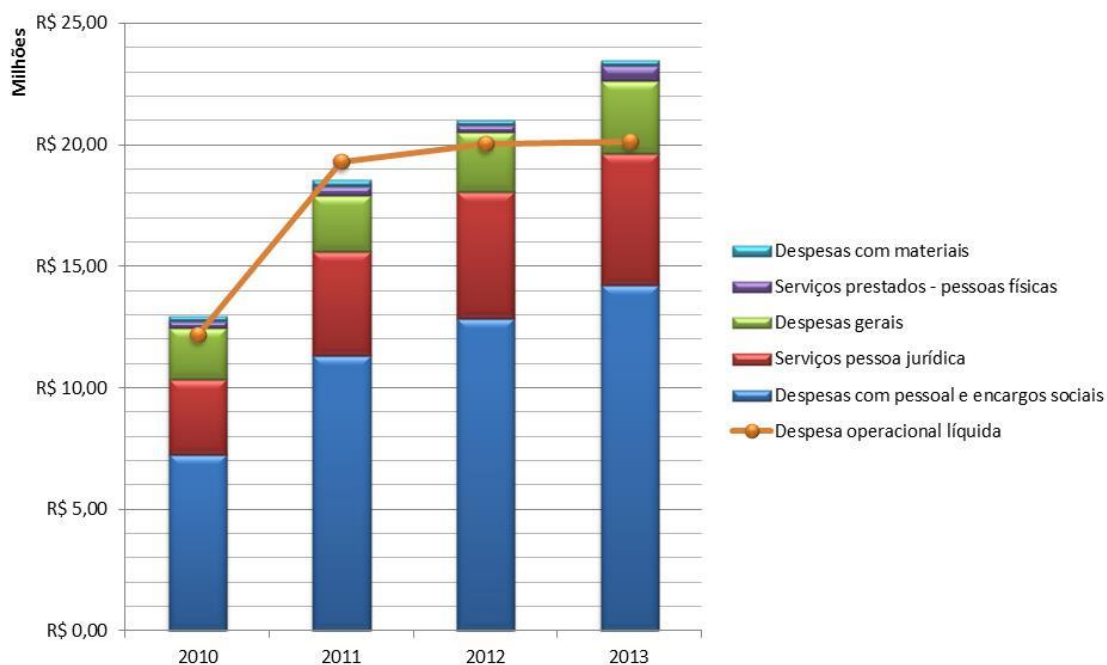
O principal gasto dentro dos custos dos serviços portuários, nos anos analisados, é o de custo com pessoal e encargos sociais, que englobam cerca de 60% do total. Nele constitui-se os gastos de salários, contribuição social, férias, adicionais e tudo que envolve a parte de pagamentos aos funcionários do porto.

Já os custos gerais, que nos anos analisados possui participação semelhante a dos serviços de pessoas jurídicas, tem aproximadamente 20% do total dos custos dos serviços portuários. Tanto os custos gerais, quanto os serviços de pessoas jurídicas custam aos cofres do porto anualmente mais de R\$ 4 milhões. Custos gerais englobam os custos com água, luz, internet, depreciações e outros. Já os serviços de pessoas jurídicas envolvem tipos de serviços que empresas terceirizadas realizam, como manutenção e reparos, manutenção na rede elétrica do porto, manutenção náutica, entre outros.

Por último, as contas que representam de forma bem menor que as outras três descritas acima, são as contas de materiais gastos na operação e de serviços prestados – pessoas físicas. No que tange a conta de materiais, estão envolvidas as despesas de cunho operacional e rotineiras, a saber: despesas com uniforme e utensílios; materiais de segurança; materiais de limpeza; medicamentos. Esta conta tem uma pequena parcela nos custos dos serviços portuários, com menos de 1%. Já os gastos com os serviços prestados – pessoas físicas, abarca os serviços de manutenção da estrutura portuária prestados por

peças autônomas, e representa também valor menor que 1% do total dos custos dos serviços portuários.

### 8.3.2.3.2 Despesas Operacionais



**Figura 177.** Evolução das Despesas Operacionais (2010 - 2013)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

A conta de despesas operacionais tem forte predominância sobre as despesas totais, como foi destacado anteriormente. No gráfico acima, elucida-se como as subcontas se comportam de maneira progressiva e de forma parelha em todos anos. Estas subcontas são: despesas com pessoal e encargos sociais; serviços de pessoa jurídica; despesas gerais; serviços prestados – pessoas físicas; e despesas com materiais.

Cabe ressaltar que no gráfico não estão expostos os resultados financeiros líquidos, em que no balancete estão colocados. Pois se trata de uma conta negativa em relação aos gastos, já que resultaram da superioridade do valor das receitas frente aos gastos.

Como pode ser visualizado na curva em laranja no gráfico acima, no ano de 2011 houveram mais despesas financeiras do que receitas, fazendo com que a curva seja maior que as despesas listadas acima. E nos outros anos, houveram mais receitas do que despesas, por isso, o resultado financeiro negativou as despesas, levando a curva em laranja ser menor que as despesas listadas.

A conta de despesa com pessoal englobou no ano de 2013 mais de 70% dos totais de gastos na parte operacional. E de 2010 para 2013 dobrou o seu valor, passando de R\$ 7

milhões para R\$ 14 milhões, sendo esta a principal responsável pelo aumento das despesas operacionais. Esta conta de despesa com pessoal e encargos sociais tem como principais subcontas os salários dos funcionários do porto, previdência social, adicional de insalubridade, entre outras.

A segunda conta mais relevante é a de serviços de pessoa jurídica, ou seja, serviços que foram contratados com CNPJ. A conta sofreu um aumento considerável de 2010 para 2013, com 75% de crescimento, porém, anualmente o crescimento já foi mais moderado, principalmente de 2012 para 2013. Sua participação na conta de despesas operacionais em 2013 foi de 27%, com aumento da sua participação ao longo dos anos. Dentro desta conta de serviços de pessoa jurídica estão sendo contabilizados alguns serviços como: serviços de informática; serviços de segurança e vigilância patrimonial; e despesas com serviços de limpeza.

A conta de despesas gerais não apresentou grande evolução durante os últimos anos, com 2 milhões de reais em 2010, chegou em 2013 a quase 3 milhões de reais, evolução de 42%. Esta conta engloba gastos com água e esgoto, internet, telefone, etc.. A relevância desta sobre as despesas operacionais totais é de 14%.

A penúltima conta a ser analisada dentro das despesas operacionais é a de serviços prestados – pessoa física, que em linhas gerais englobam as mesmas subcontas do que item anteriormente destacado, o de serviços pessoa jurídica, porém são feitos por contratos com CPF. A evolução, relativamente, foi alta de 2010 para 2013, com mais de 130%. Em termos reais o aumento foi de R\$ 273 mil em 2010 para R\$ 626 mil em 2013.

Por último é contabilizado as despesas com materiais, com relevância de apenas 1% no que tange as despesas operacionais. Estas despesas não tiveram grande evolução, em 2010 foi de R\$ 213 mil chegando em 2013 a R\$ 236 mil. É contabilizado dentro desta conta, gastos como: materiais de consumo; peças para veículos; e medicamentos.

Recuperando o primeiro parágrafo deste item de despesas operacionais, foi feito a menção sobre o resultado financeiro líquido. A seguir é apresentado um quadro com as informações contidas que fazem com que a linha laranja do primeiro gráfico desta seção não tenha o mesmo comportamento das colunas.

**Tabela 120.** Resultados Financeiros Líquidos (2010 – 2013)

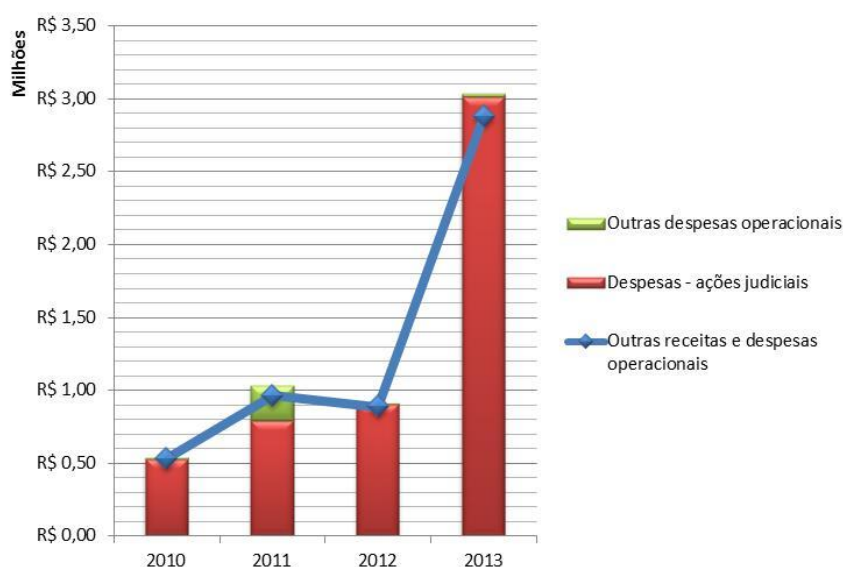
| Conta                                  | 2010                    | 2011                  | 2012                      | 2013                      |
|----------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>Resultados financeiros líquidos</b> | <b>(R\$ 808.009,63)</b> | <b>R\$ 739.007,88</b> | <b>(R\$ 1.004.830,52)</b> | <b>(R\$ 3.353.220,16)</b> |
| Receitas financeiras                   | (R\$ 1.080.740,49)      | (R\$ 1.572.361,54)    | (R\$ 4.465.955,09)        | (R\$ 5.026.752,96)        |
| Despesas financeiras                   | R\$ 272.730,86          | R\$ 2.311.369,42      | R\$ 3.461.124,57          | R\$ 1.673.532,80          |

Fonte: CDC (2014)

Ao analisar a tabela acima, é possível identificar a não uniformidade dos dados, visto que dentro das despesas estão contabilizados algumas receitas financeiras. No ano de 2010, 2012 e 2013, os resultados financeiros foram negativos, pois as receitas financeiras que abatem as despesas foram maiores do que estas. O contrário acontece em 2011, quando as despesas superaram o valor das receitas financeiras, fazendo com que os resultados financeiros líquidos fossem somados às despesas operacionais.

### 8.3.2.3.3 Outras Receitas e Despesas Operacionais

Chegando ao fim da análise do balancete analítico, encontra-se a conta de outras receitas e despesas operacionais, que engloba de maneira geral ações judiciais contra a empresa e receitas e despesas não contabilizadas anteriormente. O gráfico a seguir ilustra a situação.

**Figura 178.** Evolução de Outras Receitas e Despesas Operacionais (2010 - 2013)

Fonte: CDC (2014); Elaborado por LabTrans

Dado que esta conta é caracterizada como “outras”, são inseridos gastos esporádicos e não lineares, dificultando, desta forma, a análise de seu comportamento e a



identificação de tendências para o futuro. O grande aumento de 2012 para 2013 decorreu do grande aumento com despesas jurídicas derivadas de ações contra o porto.

A mesma situação mostrada anteriormente com a conta de despesas operacionais acontece aqui, receitas são contabilizadas dentro das despesas, fazendo com que a linha azul taxada no gráfico anterior seja mais baixa que as colunas. Estas receitas estão mostradas na tabela abaixo.

**Tabela 121.** Receitas Eventuais (2010 – 2013)

| Conta                                                     | 2010                  | 2011                   | 2012                   | 2013                    |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Receitas eventuais</b>                                 | <b>(R\$ 2.979,63)</b> | <b>(R\$ 68.766,45)</b> | <b>(R\$ 21.233,55)</b> | <b>(R\$ 158.880,27)</b> |
| Recuperação de valores baixados como perdas em exercícios | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   | (R\$ 64.595,14)         |
| Receitas eventuais                                        | (R\$ 2.979,63)        | (R\$ 68.766,45)        | (R\$ 21.233,55)        | (R\$ 12.845,13)         |
| Recuperação de despesas de exercícios anteriores          | 0,00                  | 0,00                   | 0,00                   | R\$ 81.440,00           |

Fonte: CDC (2014)

#### 8.3.2.3.4 Ganhos e Perdas de Capital

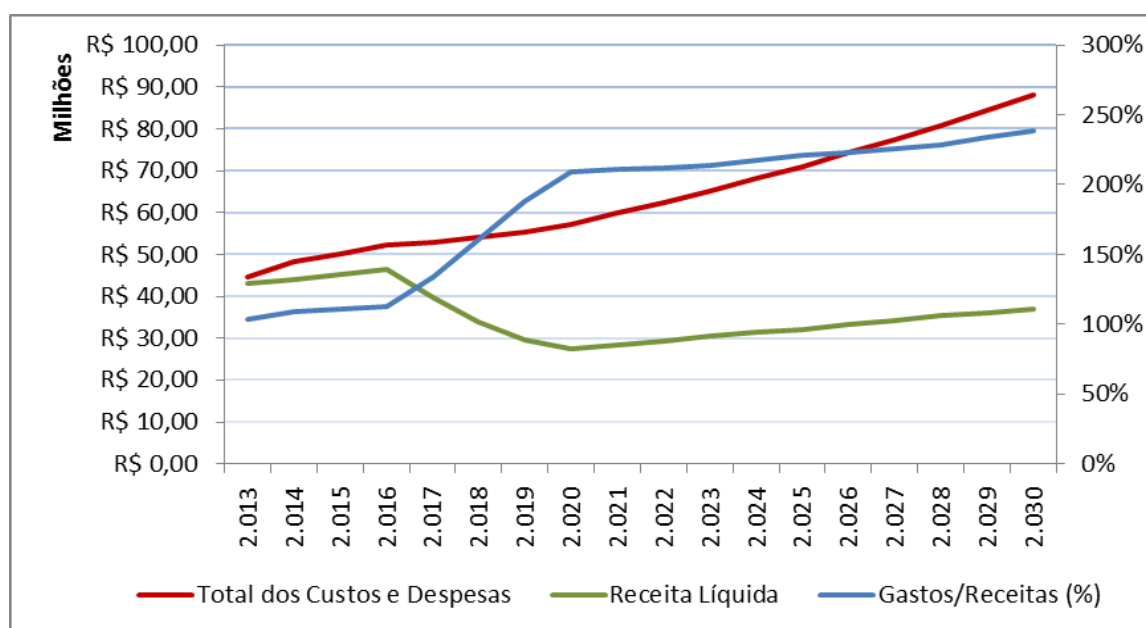
Na penúltima conta do balancete analítico do Porto do Mucuri, encontram-se algumas receitas de baixo valor, como receitas de alienação de investimento e de ativos, no valor de R\$ 129 mil para 2010. Assim como o custo de aquisição destes investimento nos anos de 2010 e 2011, R\$ 143 mil e R\$ 24, respectivamente. Nos anos de 2012 e 2013 não foram contabilizados estas receitas e gastos. Nos dois anos contabilizados houve mais despesas com os investimentos do que receita, fazendo com que em 2010 fossem gastos mais de R\$ 13 mil com capital, e R\$ 24 mil em 2011.

#### 8.3.2.3.5 Tributação e Participação sobre o Lucro

A última conta no balancete do Porto do Mucuri diz respeito às tributações em relação ao imposto de renda e provisão para contribuição social. Apenas nos anos de 2010 e 2014 foram contabilizados estas despesas, sendo que provisão para contribuição social em 2010 foi mais de R\$ 134 mil e em 2013 foi gasto mais de R\$ 27 mil. Já para a provisão sobre imposto de renda sobre pessoa jurídica, em 2010, foi contabilizado mais de R\$ 300 mil, e 2013 apenas R\$ 49 mil. Esta irregularidade configura baixa relação tendencial de aumento ou redução destas tributações.

### 8.3.2.4 Projeção de Receitas e Gastos

Para realizar as projeções das receitas e dos gastos foram produzidas algumas simulações baseadas na projeção de demanda, considerando os componentes de custos e receitas fixos e variáveis, diretos ou indiretos. Dessa forma os resultados obtidos são apresentados no gráfico que segue.



**Figura 179.** Perspectivas da Situação Financeira do Porto do Mucuri (2013-2030)

Fonte: Elaborado por LabTrans

Como pode ser observado no gráfico, o valor total de custos, despesas e descontos tributários ultrapassam o valor das receitas arrecadadas durante todo o período projetado. Como observado anteriormente, foi em 2013 que ocorreu esse déficit, em que o total dos gastos representaram 104% das receitas.

A curva de custos e despesas mantém o mesmo comportamento do no ano de 2013, crescendo com o passar dos anos, levando em conta a inflação e custos ligados à operação portuária do período. Este crescimento dos gastos pode ser justificado pelo crescimento das despesas operacionais e administrativas.

O montante de receitas diminui no período de 2016 a 2020. Este fato se dá pela diminuição das cargas movimentadas no porto, principalmente graneis líquidos, os quais serão movimentados a partir de 2017 pelo Terminal Portuário do Pecém. Os gastos, por sua vez, crescem em proporção muito maior, mantendo-se acima das receitas durante todo o período.

Desta forma, espera-se que ocorra crescimento contínuo desta discrepância entre gastos e receitas, e que a Companhia Docas do Ceará trabalhe com lucro negativo nos próximos anos, caso não trabalhe no sentido de reverter esta situação através de novas fontes de receitas e lucros.

Os resultados das simulações estão apresentados na tabela a seguir, conforme o balancete analítico do Terminal Portuário do Pecém.

**Tabela 122.** Previsões Financeiras – Balancetes (2015, 2020 e 2030)

| Conta            | Título                                  | 2015          | 2020          | 2030          |
|------------------|-----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>3</b>         | Resultado - receita operacional líquida | 45.171.879,52 | 27.353.150,07 | 36.831.220,44 |
| <b>31</b>        | Receita operacional bruta               | 51.848.329,09 | 31.395.973,37 | 42.274.912,14 |
| <b>311.01.01</b> | Operações no mercado interno            | 47.186.290,04 | 25.586.224,52 | 33.252.549,82 |
| <b>311.03</b>    | Outras receitas operacionais            | 4.662.039,05  | 5.809.748,85  | 9.022.362,32  |
| <b>32</b>        | Deduções da receita bruta               | 6.676.449,57  | 4.042.823,30  | 5.443.691,71  |
| <b>321.01.01</b> | Impostos incidentes                     | 6.676.449,57  | 4.042.823,30  | 5.443.691,71  |
| <b>321.01.02</b> | Cancelamentos de serviços               | -             | -             | -             |
| <b>4</b>         | Custo dos serviços prestados            | 23.244.152,54 | 25.929.711,53 | 39.675.442,04 |
| <b>411.01.01</b> | Custos com pessoal e encargos sociais   | 13.694.729,60 | 17.066.124,67 | 26.503.169,76 |
| <b>411.01.02</b> | Serviços prestados - pessoas físicas    | 240,25        | 299,39        | 464,94        |
| <b>411.01.03</b> | Serviços pessoas jurídicas              | 4.809.081,83  | 5.992.990,91  | 9.306.931,63  |
| <b>411.01.04</b> | Materiais gastos nas operações          | 90.311,63     | 54.686,85     | 73.636,25     |
| <b>411.01.05</b> | Custos gerais                           | 4.649.789,23  | 2.815.609,71  | 3.791.239,46  |
| <b>5</b>         | Despesas operacionais (administrativas) | 25.402.102,29 | 29.568.885,27 | 45.512.351,89 |
| <b>511.01.01</b> | Despesas com pessoal e encargos sociais | 15.516.686,17 | 19.336.614,04 | 30.029.170,32 |
| <b>511.01.02</b> | Serviços prestados - pessoas físicas    | 684.237,31    | 852.684,18    | 1.324.192,46  |
| <b>511.01.03</b> | Serviços pessoa jurídica                | 5.943.915,92  | 7.407.200,66  | 11.503.156,13 |
| <b>511.01.04</b> | Despesas com materiais                  | 239.394,89    | 144.961,96    | 195.192,36    |
| <b>511.01.05</b> | Despesas gerais                         | 3.017.868,00  | 1.827.424,43  | 2.460.640,62  |
| <b>6</b>         | Outras receitas e despesas operacionais | 1.428.519,00  | 1.780.194,57  | 2.764.587,73  |
| <b>621</b>       | Outras operações eventuais              | -             | -             | -             |
| <b>624</b>       | Outras despesas operacionais            | -             | -             | -             |
| <b>625</b>       | Despesas ações judiciais                | 1.428.519,00  | 1.780.194,57  | 2.764.587,73  |
| <b>7</b>         | Ganhos e perdas de capital              | -             | -             | -             |
| <b>8</b>         | Tributos e participações sobre o lucro  | 77.083,98     | 41.797,91     | 54.321,69     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A tabela indica tendências de movimentação financeira, seguindo premissas de simulações financeiras e das perspectivas de movimentação de cargas.

Cabe destacar que tais simulações são aproximações, que indicam a tendência do grau de sustentabilidade do Porto do Mucuripe, considerando os mesmos padrões de serviços e composições de custos, despesas e manutenção da estrutura tarifária.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Mestre teve como objetivo principal o estabelecimento de um programa de ações capaz de viabilizar o atendimento da demanda futura de movimentação de cargas, projetada para o horizonte do planejamento. Para tanto, foi fundamental o pleno conhecimento da dinâmica do terminal, tanto operacional quanto administrativa.

No capítulo 3 foi apresentado um descritivo da atual situação do terminal, incluindo um diagnóstico sobre as instalações, operações portuárias, acessos e meio ambiente. No capítulo seguinte, Análise Estratégica, foram elencados os pontos fortes e fracos no ambiente interno, e também identificadas as oportunidades e ameaças existentes no ambiente competitivo no qual o terminal está inserido.

Nesse contexto, cabe atenção por parte da autoridade portuária sobre os elevados custos operacionais e seus déficits financeiros. Destaca-se, nesse ínterim, a necessidade de empreender esforço, principalmente no sentido de reduzir os custos operacionais e, assim, tornar do Porto do Mucuri mais competitivo. Além disso, a busca pela redução dos custos também impactará diretamente sobre o equilíbrio econômico financeiro, atualmente deficitário.

Ainda no que se refere à melhorias internas, é importante que se realizem esforços para a reforma da pavimentação das vias internas do porto. Melhorando as condições das vias e dos pátios do porto, haverá impactos diretos sobre a eficiência das operações, já que o tráfego interno dos veículos de cargas poderá ter maior fluidez. Por outro lado, a melhoria do pavimento nos pátios de contêineres poderá agregar capacidade de armazenagem na medida em que será possível o empilhamento de um número maior de contêineres.

No âmbito do ambiente competitivo em que o Porto do Mucuri está inserido, cabe atenção da autoridade portuária sobre a transferência da tancagem para o Terminal do Pecém. Cabe atenção quanto ao impacto que esta transferência terá sobre a movimentação total no Porto do Mucuri. Muito embora a transferência das operações de graneis líquidos irá impactar sobre o volume de cargas movimentado no Mucuri, a disponibilização da área atualmente ocupada pela Petrobras pode ser uma grande oportunidade, já que a CDC pode adquirir e diversificar a atuação do porto.

Além disso, ressalte-se o conflito entre a dinâmica urbana e as atividades portuárias. É importante que sejam buscadas soluções que amenizem essa interferência mútua, no sentido de harmonizar a atividade portuária com a dinâmica urbana que a cerca.

Na sequência do Plano Mestre, em seu capítulo 5, realizou-se a projeção da demanda, no capítulo 6 foi feita a estimativa da capacidade e no capítulo 7 a comparação entre os resultados de projeção de demanda e cálculo de capacidade, quando ficou evidenciado que a infraestrutura das instalações do terminal serão suficientes para atender à demanda projetada para os próximos 20 anos.

Assim sendo, considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas na próxima tabela as ações identificadas como necessárias para preparar o Porto do Mucuripe para atender à demanda de movimentação de cargas prevista para os próximos 16 anos.

**Tabela 123.** Plano de Ações do Porto do Mucuripe

| CRONOGRAMA DE INVESTIMENTOS E MELHORIAS - PORTO DO MUCURIPE |                                                               |            |      |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|------|-------------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| Item                                                        | Descrição da Ação                                             | Emergencia |      | Operacional |      |      |      | Estratégico |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|                                                             |                                                               | 2014       | 2015 | 2016        | 2017 | 2018 | 2019 | 2020        | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |    |
| Melhorias operacionais                                      |                                                               |            |      |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 1                                                           | Otimização do uso da retroárea                                | 1          | 2    |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 2                                                           | Implantação do sistema VTMS                                   | 1          | 2    |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| Investimentos portuários                                    |                                                               |            |      |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 3                                                           | Finalização das obras do terminal de passageiros              | 1          | 2    |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 4                                                           | Melhorias nas vias internas do porto                          | 1          | 2    |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 5                                                           | Construção do terminal de contêineres e dragagem (fase 1 e 2) | 1          | 2    | 3           | 4    |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| Gestão portuária                                            |                                                               |            |      |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 6                                                           | Atualização do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ    |            | 1    | 2           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 7                                                           | Projeto de monitoramento de indicadores de produtividade      | 1          | 2    |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 8                                                           | Aquisição de áreas do retroporto                              |            |      | 1           | 2    |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 9                                                           | Programa de treinamento de pessoal                            | 1          | 2    | 3           | 4    | 5    | 6    | 7           | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18 |
| Acessos ao Porto                                            |                                                               |            |      |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 10                                                          | Implantação do VLT                                            | 1          | 2    |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 11                                                          | Novo acesso ao Porto                                          | 1          | 2    | 3           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 12                                                          | Duplicação do Anel Viário                                     | 1          | 2    | 3           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 13                                                          | Arco Rodoviário Metropolitano                                 | 1          | 2    | 3           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 14                                                          | Duplicação da CE-085                                          | 1          | 2    | 3           |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 15                                                          | Duplicação de trechos da BR-222                               | 1          | 2    | 3           | 4    | 5    | 6    | 7           | 8    | 9    |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| Investimentos e Ações que Afetarão o Porto                  |                                                               |            |      |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 16                                                          | Ferrovia Nova Transnordestina                                 | 1          | 2    |             |      |      |      |             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
| 17                                                          | Transferência da tancagem de Mucuripe para Pecém              |            |      |             |      | 1    | 2    | 3           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |

|         |               |
|---------|---------------|
| Legenda |               |
| 1       | Preparação    |
| 2       | Prontificação |

**Legenda**

1 Preparação

2 Prontificação

Fonte: Elaborado por LabTrans

Conclui-se que o estudo apresentado atendeu aos objetivos propostos, e que o mesmo será uma ferramenta importante no planejamento e desenvolvimento do Porto do Mucuripe.

## REFERÊNCIAS

- ADECE. Câmara Setorial das Frutas. 2011. Disponível em: <<http://www.adece.ce.gov.br/index.php/fruticultura>>. Acesso em: 14 ago. 2014.
- AGROPEC. O Brasil já pode importar castanha-de-caju de Gâmbia. 2008. Disponível em: <<http://agropec.socialgo.com/informao/35/o-brasil-j-pode-importar-castanha-de-caju-de-gmbia>>. Acesso em: 05 set. 2014.
- ANTAQ. [s./d.]. Porto de Fortaleza. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/Fortaleza.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2014.
- CDC – COMPANHIA DAS DOCAS DO CEARÁ. Porto de Fortaleza divulga sua infraestrutura para exportação na Frutal 2013. 2013a. Disponível em: <<http://www.docasdoceara.com.br/noticias/porto-de-fortaleza-divulga-sua-infraestrutura-para-exportacao-na-frutal-2013>>. Acesso em: 08 set. 2014.
- CDC – COMPANHIA DAS DOCAS DO CEARÁ. Empresa CMA CGM ampliará negócios no Porto de Fortaleza em 2014 e 2015. 2013b. Disponível em: <<http://www.docasdoceara.com.br/noticias/cma-cgm-ampliara-negocios-no-porto-de-fortaleza-para-os-anos-de-2014-e-2015>>. Acesso em: 08 set. 2014.
- CEDE – CONSELHO ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO. Itaitia: Conselho aprova instalação da empresa Galvani. Governo do Estado do Ceará. 11 jan. 2014. Disponível em: <[http://www.ceara.gov.br/component/content/article/9881/9881?select\\_wlcombo\\_plus=ht tp%3A%2F%2Fwww.cede.ce.gov.br%2F](http://www.ceara.gov.br/component/content/article/9881/9881?select_wlcombo_plus=ht tp%3A%2F%2Fwww.cede.ce.gov.br%2F)>. Acesso em: 05 set. 2014.
- CNT. **Relatório Gerencial Pesquisa CNT de Rodovias 2013**. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/relGeral.aspx>> . Acesso em: Agosto, 2014.
- COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ – CDC. Geoplan. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA Aprofundamento dos Berços e Bacia de Evolução do Porto de Fortaleza**. Novembro de 2002.
- DIÁRIO DO NORDESTE. **Terminal de passageiros do Mucuripe com 90% das obras**. Disponível em: <http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/terminal-de-passageiros-do-mucuripe-com-90-das-obras-1.1008411>. Acesso em: 26 ago. 2014.
- \_\_\_\_\_. Ceará ganha mais uma cimenteira. 2013. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/ceara-ganha-mais-uma-cimenteira-1.93348>> Acesso em: 05 set. 2014.
- \_\_\_\_\_. Crise na Ucrânia impacta preço do trigo no Ceará. 2014. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/crise-na-ucrania-impacta-preco-do-trigo-no-ceara-1.910204>>. Acesso em: 04 set. 2014.



\_\_\_\_\_. Fortaleza tem recorde para semestre. 2012. Disponível em:  
<<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/Fortaleza-tem-recorde-para-semester-1.563996>>. Acesso em: 08 set. 2014.

DNPM. Sumário Mineral. 2006. Disponível em:  
<[http://www.dnpm.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=1006](http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=1006)>. Acesso em: 15 ago. 2014.

DOCAS DO CEARÁ. Autoridade Portuária. **O porto**. Disponível em:  
<http://www.docasdoceara.com.br/o-porto>. Acesso em: 25 ago. 2014.

\_\_\_\_\_. **Histórico do Porto**. Disponível em: <http://www2.docasdoceara.com.br/historico-porto.asp>. Acesso em: agosto/2014.

\_\_\_\_\_. Autoridade Portuária. Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza – Ceará**. Julho de 2011.

\_\_\_\_\_. Autoridade Portuária. Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza – Ceará**. Julho de 2011.

DTA Engenharia. **Plano de desenvolvimento e zoneamento do Porto de Fortaleza para o horizonte 2009-2020**. Fortaleza, 2010.

FEDERAÇÃO ÚNICA DOS PETROLEIROS. Com nova descoberta de petróleo, Ceará poderá ser exportador antes da refinaria de Pecém funcionar. 2013. Disponível em:  
<<http://www.fup.org.br/2012/noticias/sindicatos/sindipetro-ce/2222104-com-nova-descoberta-de-petroleo-ceara-podera-ser-exportador-antes-da-refinaria-de-pecem-funcionar>>. Acesso em: 03 set. 2014.

FOLHA DE SÃO PAULO. Yara compra 60% da Galvani, de fertilizantes, por US\$ 318 mi. São Paulo (SP), 05 ago. 2014. Disponível em:  
<<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2014/08/1495998-yara-compra-60-da-galvani-e-eleva-participacao-em-fertilizantes.shtml>>. Acesso em: 05 set. 2014.

GOVERNO DO CEARA. Nova unidade de indústria cimenteira será instalada em Sobral. 18 Jan. 2013. Disponível em: <http://www.ceara.gov.br/noticias/7393-nova-unidade-de-industria-cimenteira-sera-instalada-em-sobral>. Acesso em 04 Set. 2014.

IBRAM. Mineração na mira do Ceará. 2011. Disponível em:  
<[http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttCD\\_CHAVE=144701](http://www.ibram.org.br/150/15001002.asp?ttCD_CHAVE=144701)>. Acesso em: 14 ago. 2014.

ILOS. Especialistas em Logística e Supply Chain. **TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEIS NO BRASIL INVESTIMENTOS PARA O ABASTECIMENTO ATÉ 2020**. Fev. 2013. Disponível em:  
<[http://www.ilos.com.br/ilos\\_2014/publicacoes/artigos-2013/transporte-de-combustiveis-no-brasil-investimentos-para-o-abastecimento-ate-2020](http://www.ilos.com.br/ilos_2014/publicacoes/artigos-2013/transporte-de-combustiveis-no-brasil-investimentos-para-o-abastecimento-ate-2020)>. Acesso em: 03 set. 2014.

INDA. Mina de minério de ferro é viável, confirma Governo. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.inda.org.br/exibeclip.php?perfil=2946>>. Acesso em: 13 ago. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades@**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=230440&search=ceara|fortaleza>. Acesso em: agosto de 2014.

INTERNATIONAL FOREIGN TRADE. Fortaleza cresce 37% na movimentação de contêiner e 12% na movimentação geral. 18 jul. 2013. Disponível em: <[http://www.internationalforeigntrade.com/page.php?nid=4094#.VANppPmwJ\\_Q](http://www.internationalforeigntrade.com/page.php?nid=4094#.VANppPmwJ_Q)>. Acesso em: 08 set. 2014.

IPECE. Enfoque econômico – Indústria de Transformação Cearense em 2013: Algumas Evidências para os Resultados Acumulados até o Terceiro Trimestre. 2013. Disponível em: <[http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/enfoque-economico/EnfoqueEconomicoN94\\_12\\_12\\_2013.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/enfoque-economico/EnfoqueEconomicoN94_12_12_2013.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2014.

IPECE. Setor de serviços move economia de Fortaleza, com participação de 77,78% do PIB, revela IPECE. [s./d.]. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/noticias/setor-de-servicos-move-economia-de-fortaleza-com>>. Acesso em: 10 set. 2014.

JORNAL DE HOJE. Importação de asfalto cresce 148% via Porto de Fortaleza. 02 Jan. 2013. Disponível em: <http://www.opovo.com.br/app/opovo/economia/2013/01/02/noticiasjornaleconomia,2981008/importacao-de-asfalto-cresce-148-via-porto-do-Fortaleza.shtml>. Acesso em: 04 Set. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização – Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007**. Disponível em [http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/biodiversidade31.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/biodiversidade31.pdf). Acesso em: abril de 2014.

\_\_\_\_\_. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, Relatório Parametrizado**.

Disponível em <http://sistemas.mma.gov.br/cnuc/index.php?ido=relatorioparametrizado.exibeRelatorio>. Acesso em: agosto de 2014.

Mobilidade Urbana Sustentável/Brasil. **VLT Parangaba/Mucuripe em Fortaleza-CE**. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/mapas/58/vlt-parangaba-mucuripe-em-fortaleza.html>. Acesso em: Agosto/2014.

O ESTADO. PIB do Ceará sobe 3,44% e atinge R\$ 105,7 bilhões. 2014. Disponível em: <<http://www.oestadoce.com.br/noticia/pib-do-ceara-sobe-344-e-atinge-r-1057-bilhoes>>. Acesso em: 03 set. 2014.

O ESTADO. Votorantim importa cimento para evitar a falta do produto no Ceará. 2010. Disponível em: <http://www.oestadoce.com.br/noticia/votorantim-importa-cimento-para-evitar-falta-do-produto-no-ceara>. Acesso em 04 Set. 2014.

O POVO. **Governo quer transferir tancagem mesmo sem refinaria.** Disponível em: <http://www.opovo.com.br/app/opovo/economia/2012/09/14/noticiasjornaleconomia,2919444/governo-quer-transferir-tancagem-mesmo-sem-refinaria.shtml>. Acesso em: 28 ago. 2014.

O EXPRESSO. Yara e Galvani definem termos da joint venture que investirá US\$ 920 milhões. 06 ago. 2014. Disponível em: <<http://jornaloexpresso.wordpress.com/2014/08/06/yara-e-galvani-definem-termos-da-joint-venture-que-investira-us-920-milhoes/>>. Acesso em: 05 set. 2014.

PETROBRÁS. Refinaria Abreu e Lima. [s./d.]a. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-abreu-e-lima.htm>>. Acesso em: 04 abril 2014.

PETROBRÁS. Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor). [s./d.]b . Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-lubrificantes-e-derivados-do-nordeste-lubnor.htm>>. Acesso em: 04 Set. 2014

PETROBRAS. Refinaria Premium I. [s./d.]c. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-premium-i.htm>>. Acesso em: 04 Set. 2014

PORTAL DA COPA. **Terminal Marítimo de Passageiros do porto de Fortaleza entrará em operação no início de junho.** Disponível em: <http://www.copa2014.gov.br/pt-br/noticia/terminal-maritimo-de-passageiros-do-porto-de-fortaleza-entrara-em-operacao-no-inicio-de>. Acesso em: 26 ago. 2014

PORTAL MERCADO ABERTO. Cresce a importação de castanha-de-caju. 2013. Disponível em: <<http://www.portalmercadoaberto.com.br/blogs-categoria-det?post=3931>>. Acesso em: 05 set. 2014.

PORTOS E NAVIOS. Lubnor e tancagem mudam para o Pecém até 2014. 2012. Disponível em: <<http://www.portosenavios.com.br/portos-e-logistica/13924-lubnor-e-tancagem-mudam-para-o-pecem-ate-2014>>. Acesso em 04 Set. 2014

PORTOS E NAVIOS. Petrobras notifica nova descoberta de petróleo no CE. 2013. Disponível em: <<http://www.portosenavios.com.br/industria-naval-e-offshore/21355-petrobras-notifica-nova-descoberta-de-petroleo-no-ce>>. Acesso em: 03 set. 2014.

PORTOS E NAVIOS. Tancagem do Porto de Fortaleza deficiente ameaça estado Ceará de racionamento. 2014. Disponível em: <<http://www.portosenavios.com.br/portos-e-logistica/22595-tancagem-do-porto-do-Fortaleza-deficiente-ameaca-estado-ceara-de-acionamento>>. Acesso em 03 Setembro 2014.

REUTERS BRASIL. Conab eleva previsão de safra 2014 de trigo; milho safrinha perto de recorde. 2014. Disponível em: <<http://br.reuters.com/article/topNews/idBRKBN0G71JH20140807>>. Acesso em: 04 set. 2014.

Prefeitura de Fortaleza. **Lei Complementar nº 062, de 02 fevereiro de 2009, que Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências.** Disponível em: [http://216.59.16.201:8080/sapl/sapl\\_documentos/norma\\_juridica/107\\_texto\\_integral](http://216.59.16.201:8080/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/107_texto_integral) Acesso em: agosto de 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – Atlas Brasil 2013.** Disponível em: [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/fortaleza\\_ce](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/fortaleza_ce). Acesso em: agosto de 2014.

REVISTA FERROVIÁRIA. **VLT de Fortaleza aguarda parecer para retomada de obras.**

Disponível em:

<http://www.revistaferroviaria.com.br/index.asp?InCdEditoria=1&InCdMateria=22120>.

Acesso em: agosto de 2014.

SINDCAJU. Senado aprova Fundo de apoio a cultura do Caju. 2013. Disponível em:

<<http://sindicaju.org.br/2012/10/reuniao-debate-e-aprova-proposta-para-regulamento-tecnico-da-amendoa-da-castanha-de-caju/>>. Acesso em: 05 set. 2014.

SINDFRUTAS. A produção de caju e castanha no nordeste pode ser menor. 2013. Disponível em: <<http://www.sindfrutas.com.br/acao/a-producao-de-caju-e-castanha-no-nordeste-pode-ser-menor/>>. Acesso em: 05 set. 2014.

SISTEMA BRASILEIRO DO AGRONEGÓCIO. Ceará lidera exportações de frutas em 2013. 2014.

Disponível em: <<http://www.sba1.com/noticias/agricultura/34413/ceara-lidera-exportacoes-de-frutas-em-2013#.VBBwOPldVyV>>. Acesso em: 10 set. 2014.

SOUSA, Sérgio de. Tancagem é adiada e deve operar em 2016. Diário do Nordeste. 28 janeiro 2014a. Disponível em:

<<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/tancagem-e-adiada-e-deve-operar-em-2016-1.800133>>. Acesso em: 27 ago. 2014.

SOUSA, Sergio de. Petrobras perfura 24 novos poços no Ceará. 2014b. Disponível em:

<<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/petrobras-perfura-24-novos-pocos-no-ceara-1.1088041>>. Acesso em: 10 set. 2014.

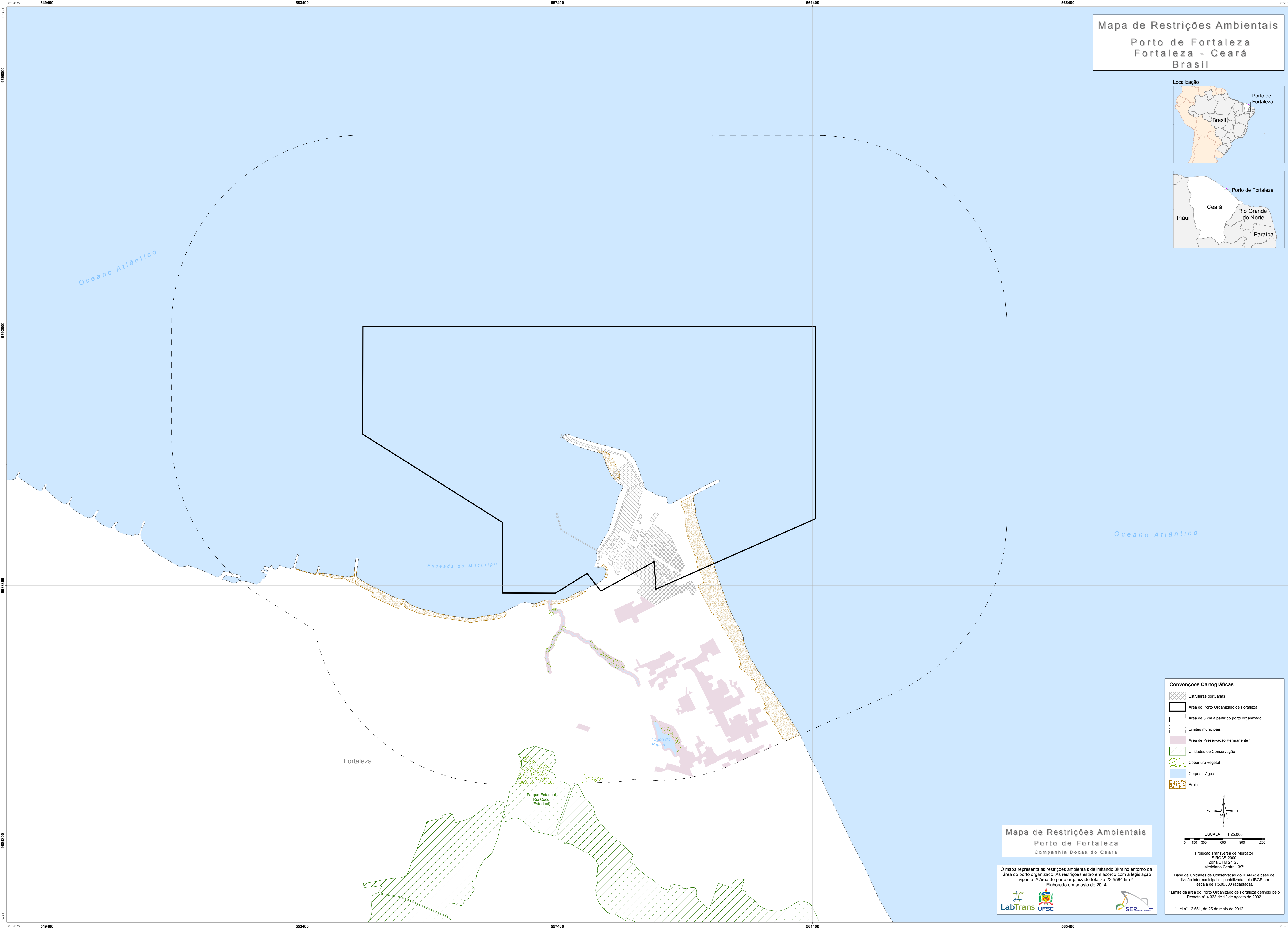


## **ANEXO 1**

### **MAPA DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO PORTO DO MUCURIPE**





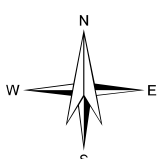


Mapa de Restrições Ambientais  
Porto de Fortaleza  
Fortaleza - Ceará  
Brasil



Convenções Cartográficas

- Estruturas portuárias
- Área do Porto Organizado de Fortaleza
- Área de 3 km a partir do porto organizado
- Limites municipais
- Área de Preservação Permanente \*
- Unidades de Conservação
- Cobertura vegetal
- Corpos d'água
- Praia



ESCALA 1:25.000  
0 500 1000 1500

Projeção Transversa de Mercator  
SIRGAS 2000  
Zona UTM 24 Sul  
Meridiano Central -39°

Base de Unidades de Conservação do IBAMA, e base de divisão intermunicipal disponibilizada pelo IBGE em escala de 1:500.000 (adaptada).  
\* Limite da área do Porto Organizado de Fortaleza definido pelo Decreto nº 4.333 de 12 de agosto de 2002.

\* Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

Mapa de Restrições Ambientais  
Porto de Fortaleza  
Companhia Docas do Ceará

O mapa representa as restrições ambientais delimitando 3km no entorno da área do porto organizado. As restrições estão em acordo com a legislação vigente. A área do porto organizado totaliza 23.5564 km<sup>2</sup>.  
Elaborado em agosto de 2014.



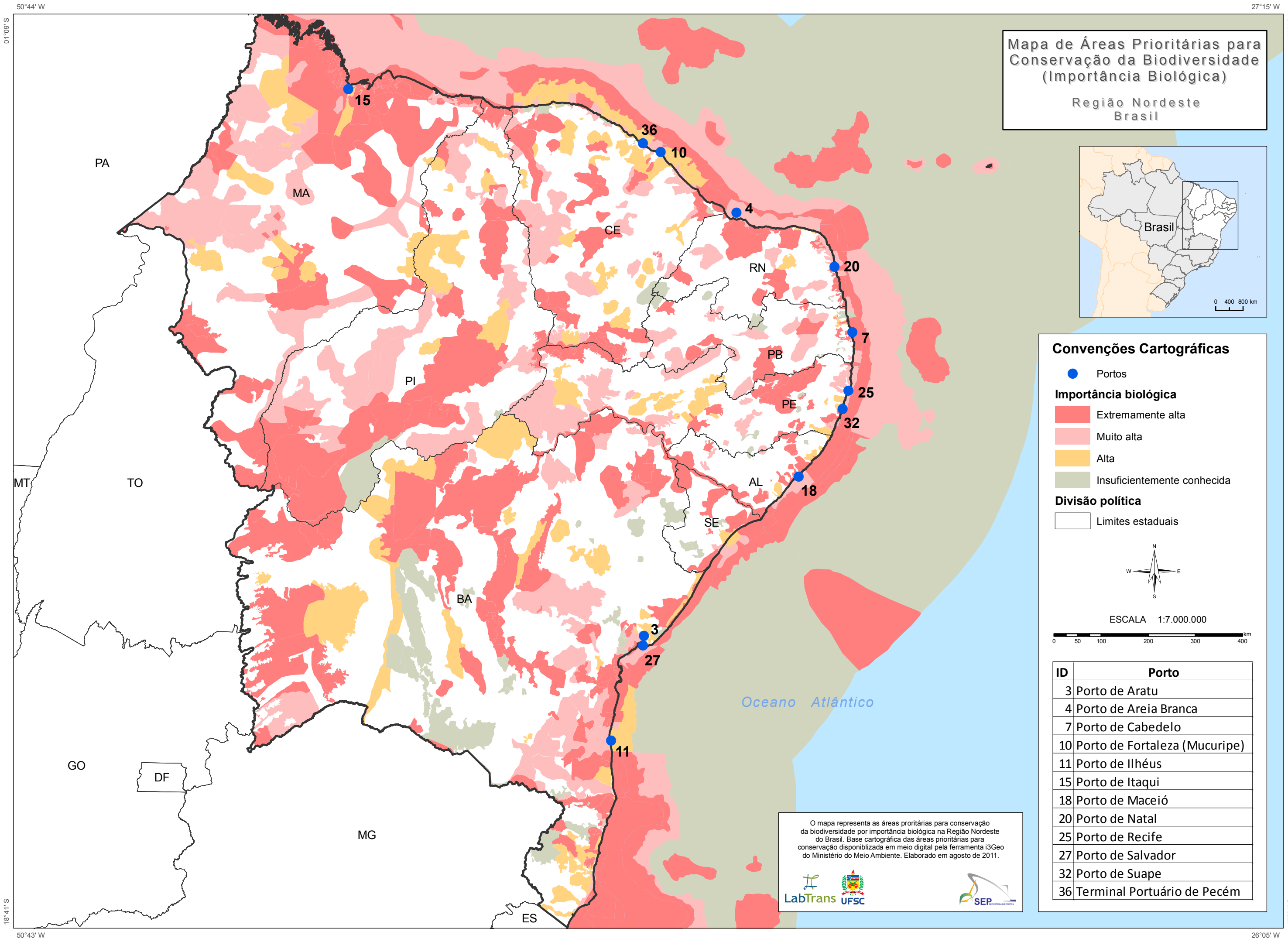


## **ANEXO 2**

### **MAPA DE ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (IMPORTÂNCIA BIOLÓGICA)**







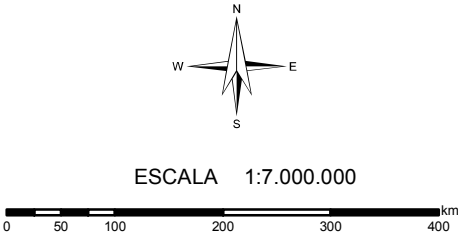
Mapa de Áreas Prioritárias para  
Conservação da Biodiversidade  
(Importância Biológica)

Região Nordeste  
Brasil



Convenções Cartográficas

- Portos
- Importância biológica
  - Extremamente alta
  - Muito alta
  - Alta
  - Insuficientemente conhecida
- Divisão política
  - Limites estaduais



| ID | Porto                         |
|----|-------------------------------|
| 3  | Porto de Aratu                |
| 4  | Porto de Areia Branca         |
| 7  | Porto de Cabedelo             |
| 10 | Porto de Fortaleza (Mucuripe) |
| 11 | Porto de Ilhéus               |
| 15 | Porto de Itaqui               |
| 18 | Porto de Maceió               |
| 20 | Porto de Natal                |
| 25 | Porto de Recife               |
| 27 | Porto de Salvador             |
| 32 | Porto de Suape                |
| 36 | Terminal Portuário de Pecém   |

O mapa representa as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade por importância biológica na Região Nordeste do Brasil. Base cartográfica das áreas prioritárias para conservação disponibilizada em meio digital pela ferramenta i3Geo do Ministério do Meio Ambiente. Elaborado em agosto de 2011.

LabTrans UFSC SEP



## **ANEXO 3**

# **METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS**





O cálculo da capacidade é dividido em dois momentos: o primeiro se refere à estimativa da capacidade atual de movimentação de cargas, e o segundo às capacidades futuras, uma vez que níveis de produtividade, lotes médios, tamanho dos navios, produtos movimentados, dentre outros fatores, interferem na capacidade futura de movimentação de cargas. Por esse motivo a metodologia abrange esses dois momentos, como demonstrado a seguir.

### *CAPACIDADE ATUAL*

Tanto as Companhias Docas quanto os terminais arrendados e privativos divulgam estimativas da capacidade de movimentação de suas instalações portuárias.

Embora o tópico capacidade de um terminal (porto) seja extensivamente abordado na literatura especializada, há controvérsias sobre definições e metodologias, o que explica resultados dissonantes observados para um mesmo terminal, quando calculados por diferentes profissionais.

No entanto, neste trabalho é desejável que a metodologia a ser aplicada para o cálculo dessas capacidades seja padronizada e apoiada em hipóteses uniformes a todos os berços e/ou terminais que movimentam o mesmo tipo de carga.

Os problemas com o cálculo da capacidade derivam de sua associação íntima com os conceitos de utilização, produtividade e nível de serviço. Um terminal não tem uma capacidade inerente ou independente; sua capacidade é uma função direta do que é percebido como uma utilização plausível, produtividade alcançável e nível de serviço desejável. Colocando de forma simples, a capacidade do porto depende da forma como que suas instalações são operadas.

Uma metodologia básica que leve em consideração tanto as características físicas quanto operacionais dos terminais pode ser definida pela divisão de um terminal em dois tipos de componentes:

- Componentes de Processamento de Fluxo – instalações e equipamentos que transferem cargas de/para os navios, barcas, trens e caminhões (carregamento/descarregamento).
- Componentes de Armazenamento – instalações que armazenam a carga entre os fluxos (armazenamento).

A capacidade das instalações de processamento de fluxo é definida como sendo “capacidade dinâmica”, e é função de suas produtividades; a capacidade das instalações de armazenamento é definida como sendo “capacidade estática” e é função de como são utilizadas.

O terminal mais simples é o chamado de terminal de transferência direta e envolve somente um componente, do tipo processamento de fluxo. Este é o caso, por exemplo, de um terminal marítimo onde a carga é movimentada diretamente de um navio para caminhões, ou de um comboio ferroviário para o navio. Em ambos os casos o terminal não inclui estocagem intermediária da carga. A maioria dos terminais, no entanto, inclui pelo menos uma facilidade de armazenamento e executam principalmente transferência indireta.

A metodologia proposta para calcular a capacidade de diferentes terminais de carga segue três passos:

1. O terminal é “convertido” em uma sequência de componentes de fluxo (berços) e de armazenagem (armazéns ou pátios);
2. A capacidade de cada componente é calculada utilizando uma formulação algébrica; e
3. A capacidade do componente mais limitante é identificada e assumida como sendo a capacidade do terminal inteiro (o “elo fraco”).

Como no plano mestre desenvolvido pela Louis Berger/Internave para o porto de Santos em 2009, a ênfase foi colocada no cálculo da capacidade de movimentação dos berços. Esse cálculo foi feito para as cargas que corresponderam a 95% do total de toneladas movimentadas em cada porto no ano de 2013.

Somente para os terminais de contêineres a capacidade de armazenagem foi também estimada.

Registre-se que os granéis, tanto sólidos quanto líquidos, podem, sem dificuldades, ser armazenados distantes do cais, sendo a transferência armazém-cais ou vice-versa feita por correias ou dutos. Assim sendo, somente em casos especiais a capacidade de armazenagem de granéis foi também calculada.

Além disso, investimentos em instalações de acostagem são bem mais onerosos do que em instalações de armazenagem.

A fórmula básica utilizada para o cálculo da Capacidade do Cais foi a seguinte:

$$\text{Capacidade do Cais} = \rho \times (\text{Ano Operacional}) / (\text{Tempo Médio de Serviço}) \times (\text{Lote Médio}) \times (\text{Número de Berços})$$

Onde

**$\rho$  = Índice de Ocupação Admitido**

O índice de ocupação  $\rho$  foi definido de acordo com os seguintes critérios:

- Para terminais de contêineres o valor de  $\rho$  foi definido como sendo aquele ao qual corresponderia um tempo médio de espera para atracar de seis horas; e
- Para todas as outras cargas  $\rho$  foi definido: ou como o índice de ocupação que causaria um tempo médio de espera para atracar de 12 horas; ou um valor definido como uma função do número de berços disponíveis. Esta função é uma linha reta unindo 65% para trechos de cais com somente uma posição de atracação a 80% para os trechos de cais com quatro ou mais posições de atracação;
- Para cálculo do tempo médio de espera, quando possível, recorreu-se à teoria de filas. Observe-se que todos os modelos de filas aqui empregados pressupõem que os intervalos de tempo entre as chegadas sucessivas dos navios ao porto são distribuídos probabilisticamente de acordo com uma distribuição exponencial, indicada pela letra M na designação do modelo.

O Tempo Médio de Serviço  $E[T]$  foi calculado pela soma do Tempo Médio de Operação, do Tempo Médio Pré-Operação, do Tempo Médio Pós-Operação e do Tempo Médio entre Atracações Sucessivas no mesmo berço.

Especificamente, o Tempo Médio de Operação foi calculado pelo quociente entre o Lote Médio e a Produtividade Média.

Os demais tempos médios, assim como o lote e a produtividade média, foram calculados a partir da base de dados de atracações da ANTAQ referentes ao ano de 2013.

Em geral o Número de Berços depende do Comprimento Médio dos Navios, o qual foi também calculado a partir da base de atracações da ANTAQ.

Ressalte-se que ao se basear nas atracações ocorridas em 2013 toda a realidade operacional recente do porto é trazida para dentro dos cálculos, uma vez que são incluídas as paralisações durante as operações (por quaisquer razões) que afetam a produtividade média, demoras na substituição de um navio no mesmo berço (por questões da praticagem,

ou marés, ou problemas climáticos), tamanho das consignações, muitas vezes função do DWT (do inglês – *Dead Weight Tonnage*) dos navios, etc.

Além disso, carregadores (descarregadores) de navios não são capazes de manter suas capacidades nominais durante toda a operação devido a interrupções que ocorrem durante o serviço (abertura/fechamento de escotilhas, chuvas, troca de terno, etc.), e também devido a taxas menores de movimentação da carga no fim da operação com um porão.

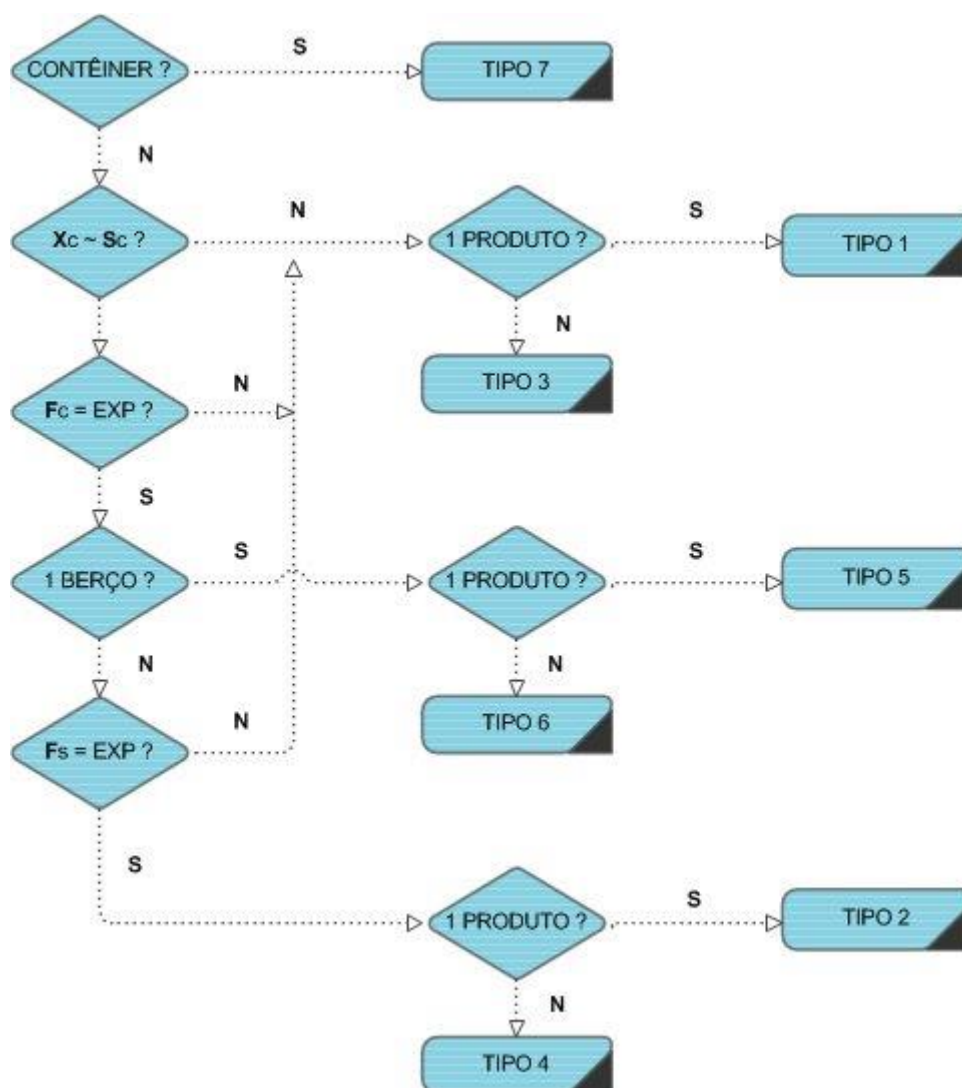
Muitas vezes, embora um berço possa ser equipado com dois carregadores (descarregadores), devido à configuração do navio e à necessidade de manter o seu trim, o número efetivo de carregadores (descarregadores) é menor.

As questões referidas nos dois parágrafos anteriores são capturadas pela produtividade média do berço (por hora de operação), incluída como dado de entrada nos cálculos efetuados.

Usando a fórmula básica, sete planilhas foram desenvolvidas:

- A mais simples, aplicada a um trecho de cais onde apenas um produto é movimentado e nenhum modelo de fila explica adequadamente o processo de chegadas e atendimentos (Tipo 1);
- Uma segunda para o caso em que somente um produto é movimentado no trecho de cais, mas o modelo de filas M/M/c explica o processo (Tipo 2);
- Em seguida, o caso em que mais de um produto é movimentado, mas nenhum modelo de filas pode ser ajustado ao processo de chegadas e atendimentos (Tipo 3);
- O quarto caso é similar ao segundo, com a diferença residindo no fato de ser movimentado mais de um produto no trecho de cais (Tipo 4);
- O Tipo 5 trata o caso de se ter somente um berço, somente um produto, e o modelo M/G/1 pode ser ajustado ao processo;
- O Tipo 6 é similar ao Tipo 5, mas é aplicado quando mais de um produto é movimentado no berço; e
- Finalmente, o Tipo 7 é dedicado a terminais de contêineres. Como demonstrado em várias aplicações, o modelo de filas M/E<sub>k</sub>/c explica os processos de chegadas e atendimentos desses terminais.

O fluxograma apresentado a seguir ilustra como foi feita a seleção do tipo de planilha a ser usado em cada trecho de cais.



**Figura 180.** Fluxograma de seleção do tipo de planilha

Fonte: Elaborado por LabTrans

Neste fluxograma o teste  $X_c \sim S_c$  refere-se à comparação entre a média e o desvio padrão da amostra (ano de 2013) dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto. Como se sabe que na distribuição exponencial a média é igual ao desvio padrão, se neste teste os valores amostrais resultaram muito diferentes, assumiu-se que os modelos de fila não poderiam ser usados.

Caso contrário, um segundo teste referente ao processo de chegadas foi efetuado, e a partir deste foi feito um teste definitivo de aderência ou não à distribuição exponencial.

Se a distribuição exponencial explica as chegadas, e se o trecho de cais tiver somente um berço, os tipos 5 ou 6 podem ser usados, independentemente da distribuição dos tempos de atendimento (razão da letra G na designação do modelo).

Mas se o trecho de cais tem mais de um berço, um teste de aderência dos tempos de atendimento, também a uma distribuição exponencial, precisa ser feito. Se não rejeitada a hipótese, os tipos 2 e/ou 4 podem ser usados.

A seguir, são demonstrados exemplos de cada uma das sete planilhas desenvolvidas.

#### *TIPO 1 – 1 PRODUTO, ÍNDICE DE OCUPAÇÃO*

Esta planilha atende aos casos mais simples, nos quais somente uma carga é movimentada pelo berço ou trecho de cais, mas nenhum modelo de fila explica adequadamente o processo de chegadas e atendimentos.

Se as chegadas dos navios ao porto seguissem rigidamente uma programação pré-estabelecida, e se os tempos de atendimento aos navios também pudessem ser rigorosamente previstos, um trecho de cais ou berço poderia operar com 100% de utilização.

No entanto, devido às flutuações nos tempos de atendimento, que fogem ao controle dos operadores portuários, e a variações nas chegadas dos navios por fatores também fora do controle dos armadores, 100% de utilização resulta em um congestionamento inaceitável caracterizado por longas filas de espera para atracação. Por essa razão torna-se necessário especificar um padrão de serviço que limite o índice de ocupação do trecho de cais ou berço.

O padrão de serviço aqui adotado é o próprio índice de ocupação, conforme já referido anteriormente.

Embora não seja calculado o tempo médio que os navios terão que esperar para atracar, este padrão de serviço adota ocupações aceitas pela comunidade portuária, e reconhece o fato de que quanto maior o número de berços maior poderá ser a ocupação para um mesmo tempo de espera.

O cálculo da capacidade deste modelo é apresentado na tabela seguinte.



**Tabela 124.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 1

| Parâmetros                                    |                        |                      |                 |                   |         |
|-----------------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------|
|                                               | Unidade                | Atual                |                 |                   |         |
| Número de berços                              | u                      | 1                    |                 |                   |         |
| Ano operacional                               | dia                    | 364                  |                 |                   |         |
| Características Operacionais                  |                        |                      |                 |                   |         |
|                                               | Unidade                | Atual                |                 |                   |         |
| Lote médio                                    | t/navio                | 29.383               |                 |                   |         |
| Produtividade do berço (por hora de operação) | t/hora                 | 624                  |                 |                   |         |
| Tempo inoperante                              | hora                   | 0,4                  |                 |                   |         |
| Tempo entre atracações sucessivas (com fila)  | hora                   | 6,0                  |                 |                   |         |
| Ciclo do Navio                                |                        |                      |                 |                   |         |
|                                               | Tempo no Berço (horas) |                      |                 | Inter Navios      | Total   |
|                                               | Movimentação           | Inoperante           | Total           | In/Out            | (horas) |
| Cenário Atual                                 | 47,1                   | 4,0                  | 51,1            | 6,0               | 57,1    |
| Capacidade de 1 Berço (100% ocupação)         |                        |                      |                 |                   |         |
|                                               | Escalas por Semana     | Toneladas por Semana | Escalas por Ano | Toneladas por Ano |         |
| Cenário Atual                                 | 2,9                    | 86.424               | 153             | 4.494.063         |         |
| Capacidade do Cais                            |                        |                      |                 |                   |         |
|                                               | Número de Berços       | Índice de Ocupação   | Escalas por Ano | Toneladas por Ano |         |
| Cenário Atual                                 | 1                      | 65%                  | 99              | 2.920.000         |         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### TIPO 2 – 1 PRODUTO, M/M/C

Em alguns casos, principalmente quando muitos intervenientes estiverem presentes na operação, tanto do lado do navio, quanto do lado da carga (consignatários, operadores portuários, etc.), o intervalo de tempo entre as chegadas sucessivas de navios ao porto e os tempos de atendimento aos navios poderão ser explicados por distribuições de probabilidades exponenciais.

Essas características conferem aos processos de demanda e atendimento no trecho de cais ou berço um elevado nível de aleatoriedade, muito bem representado por um modelo de filas M/M/c, onde tanto os intervalos entre as chegadas dos navios quanto os tempos de atendimento obedecem a distribuições de probabilidade exponencial.

A tabela a seguir representa a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 125.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 2

| <i>Parâmetros</i>                             |                               |                            |              |     |
|-----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------|-----|
|                                               | <b>Atual</b>                  |                            |              |     |
| Número de berços                              | 2                             |                            |              |     |
| Ano operacional (dias)                        | 364                           |                            |              |     |
| Fator de ajuste da movimentação               | 4,1                           |                            |              |     |
| <i>Características Operacionais</i>           |                               |                            |              |     |
|                                               | <b>Unidade</b>                | <b>Carga Geral</b>         |              |     |
| Movimentação anual prevista                   | t                             | 365.999                    |              |     |
| Lote médio                                    | t/navio                       | 2.882                      |              |     |
| Produtividade do berço (por hora de operação) | t/hora                        | 181                        |              |     |
| Tempo Inoperante                              | hora                          | 1,0                        |              |     |
| Tempo entre atracações sucessivas (com fila)  | hora                          | 3,3                        |              |     |
| Movimentação anual ajustada                   | t                             | 1.517.272                  |              |     |
| Número de atracações por ano                  |                               | 526                        |              |     |
| <i>Ciclo do Navio</i>                         |                               |                            |              |     |
|                                               | <b>Tempo no Berço (horas)</b> | <b>Inter Navios In/Out</b> |              |     |
|                                               | <b>Movimentação</b>           | <b>Inoperante</b>          | <b>Total</b> |     |
| <b>Cenário Atual</b>                          | 15,9                          | 1,0                        | 16,9         | 3,3 |
| <i>Fila Esperada</i>                          |                               |                            |              |     |
| Tempo Médio de Espera (Wq)                    | 12,0                          |                            |              |     |
| Número Médio de Navios na Fila                | 0,7                           |                            |              |     |
| Número Médio de Navios no Sistema             | 1,9                           |                            |              |     |
| Índice de Ocupação                            | 61,0%                         |                            |              |     |
| <i>Capacidade</i>                             |                               |                            |              |     |
|                                               | <b>t/ano</b>                  |                            |              |     |
| <b>Capacidade</b>                             | 1.517.000                     |                            |              |     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### TIPO 3 – MAIS DE 1 PRODUTO, ÍNDICE DE OCUPAÇÃO

Este tipo atende a inúmeros casos em que no trecho de cais ou berço são movimentadas mais de uma carga distinta, mas onde os processos de chegadas de navios e de atendimento não foram identificados.

Como no Tipo 1, o padrão de serviço adotado é diretamente expresso pelo índice de ocupação, utilizando-se os mesmos valores em função do número de berços.

A tabela seguinte mostra a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 126.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 3

| Parâmetros       |         |       |
|------------------|---------|-------|
|                  | Unidade | Atual |
| Número de berços | u       | 2     |
| Ano operacional  | dia     | 364   |

| Características Operacionais                  |         |           |           |         |        |
|-----------------------------------------------|---------|-----------|-----------|---------|--------|
|                                               | Unidade | Milho     | Trigo     | Soja    | Média  |
| Movimentação anual prevista                   | t       | 298.025   | 172.559   | 51.198  |        |
| Lote médio                                    | t/navio | 24.835    | 15.687    | 25.599  | 20.871 |
| Produtividade do berço (por hora de operação) | t/hora  | 266       | 291       | 274     |        |
| Tempo inoperante                              | hora    | 0,2       | 0,0       | 0,0     |        |
| Tempo entre atracações sucessivas (com fila)  | hora    | 6,0       | 6,0       | 6,0     |        |
| Movimentação anual ajustada                   | t       | 1.776.000 | 1.029.000 | 305.000 |        |

| Ciclo do Navio |                        |            |       |                     |               |      |
|----------------|------------------------|------------|-------|---------------------|---------------|------|
| Cenário        | Tempo no Berço (horas) |            |       | Inter Navios In/Out | Total (horas) |      |
|                | Movimentação           | Inoperante | Total |                     |               |      |
|                | Milho                  | 93,4       | 0,2   | 93,6                | 6,0           | 99,6 |
|                | Trigo                  | 53,9       | 0,0   | 53,9                | 6,0           | 59,9 |
|                | Soja                   | 93,4       | 0,0   | 93,4                | 6,0           | 99,4 |
|                |                        |            |       | E[T]                | 82,1          |      |

| Capacidade de 1 Berço (100% ocupação) |                    |                      |                 |                   |
|---------------------------------------|--------------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| Cenário                               | Escalas por Semana | Toneladas por Semana | Escalas por Ano | Toneladas por Ano |
| Atual                                 | 2,0                | 42.697               | 106             | 2.220.259         |

| Capacidade do Cais |                  |                    |                 |                   |
|--------------------|------------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| Cenário            | Número de Berços | Índice de Ocupação | Escalas por Ano | Toneladas por Ano |
| Atual              | 2                | 70%                | 149             | 3.110.000         |

Fonte: Elaborado por LabTrans

TIPO 4 – MAIS DE 1 PRODUTO, M/M/C

Este tipo é a extensão do Tipo 3 para os casos em que o modelo de filas M/M/c se ajustam ao processo de chegadas e atendimentos, tal como o Tipo 2 é uma extensão do Tipo 1. A tabela abaixo apresenta a metodologia de cálculo da capacidade dos trechos de cais e berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 127.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 4

| Parâmetros                                    |                        |            |           |               |               |                      |
|-----------------------------------------------|------------------------|------------|-----------|---------------|---------------|----------------------|
| Número de berços                              | 2                      |            |           |               |               |                      |
| Ano operacional (dias)                        | 182                    |            |           |               |               |                      |
| Fator de ajuste da movimentação               | 1,1                    |            |           |               |               |                      |
| Características Operacionais                  |                        |            |           |               |               |                      |
|                                               | Unidade                | Soja       | Farelo    | Milho         |               |                      |
| Movimentação anual prevista                   | t                      | 542.369    | 935.963   | 773.044       |               |                      |
| Lote médio                                    | t/navio                | 43.230     | 36.443    | 34.263        |               |                      |
| Produtividade do berço (por hora de operação) | t/hora                 | 899        | 604       | 822           |               |                      |
| Tempo inoperante                              | hora                   | 1,0        | 1,0       | 1,1           |               |                      |
| Tempo entre atracações sucessivas (com fila)  | hora                   | 4,0        | 4,0       | 4,0           |               |                      |
| Movimentação anual ajustada                   | t                      | 585.855    | 1.011.006 | 835.025       |               |                      |
| Ciclo do Navio                                |                        |            |           |               |               |                      |
| Produto                                       | Tempo no Berço (horas) |            |           | Inter         | Total (horas) | Número de Atracações |
|                                               | Movimentação           | Inoperante | Total     | Navios In/Out |               |                      |
| Soja                                          | 48,1                   | 1,0        | 49,1      | 4,0           | 53,1          | 14                   |
| Farelo                                        | 60,3                   | 1,0        | 61,3      | 4,0           | 65,3          | 28                   |
| Milho                                         | 41,7                   | 1,1        | 42,8      | 4,0           | 46,8          | 24                   |
|                                               |                        |            |           | E[T] =        | 55,9          | 66                   |
| Fila Esperada                                 |                        |            |           |               |               |                      |
| Tempo Médio de Espera (Wq)                    | 12,0                   |            |           |               |               |                      |
| Número Médio de Navios na Fila                | 0,2                    |            |           |               |               |                      |
| Número Médio de Navios no Sistema             | 1,0                    |            |           |               |               |                      |
| Índice de Ocupação                            | 42%                    |            |           |               |               |                      |
| Capacidade                                    |                        |            |           |               |               |                      |
|                                               | t/ano                  |            |           |               |               |                      |
| Capacidade                                    | 2.432.000              |            |           |               |               |                      |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### *TIPO 5 – 1 PRODUTO, M/G/1*

Este tipo trata os casos em que se estima a capacidade de um só berço para o qual as chegadas sejam regidas por um processo de Poisson (intervalos entre chegadas distribuídos exponencialmente).

Para esse cálculo não é necessário conhecer a distribuição de probabilidades do tempo de atendimento, bastando estimar seu coeficiente de variação  $C_v$ , definido como a razão entre o desvio padrão e a média da distribuição.

Empregando-se a equação de Pollaczec-Khintchine foi elaborada a tabela a seguir.

**Tabela 128.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 5

| Parâmetros                                    |                        |             | M/G/1  |                     |               |
|-----------------------------------------------|------------------------|-------------|--------|---------------------|---------------|
| Número de berços                              | 1                      |             | Cv     | 1,53                |               |
| Ano operacional (dias)                        | 364                    |             | LAMBDA | 0,01                |               |
| Desvio padrão do tempo de atendimento         | 34,4                   |             | E[T]   | 22,5                |               |
| Fator de ajuste da movimentação               | 3,3                    |             | MU     | 0,04                |               |
|                                               |                        |             | RHO    | 24,2%               |               |
|                                               |                        |             | Wq     | 12,0                |               |
| Características Operacionais                  |                        |             |        |                     |               |
|                                               | Unidade                | Carga Geral |        |                     |               |
| Movimentação anual prevista                   | t                      | 56.410      |        |                     |               |
| Lote médio                                    | t/navio                | 1.969       |        |                     |               |
| Produtividade do berço (por hora de operação) | t/hora                 | 176         |        |                     |               |
| Tempo inoperante                              | hora                   | 8,3         |        |                     |               |
| Tempo entre atracações sucessivas (com fila)  | hora                   | 3,0         |        |                     |               |
| Movimentação anual ajustada                   | t                      | 185.217     |        |                     |               |
| Número de atracações por ano                  |                        | 94          |        |                     |               |
| Ciclo do Navio                                |                        |             |        |                     |               |
| Produto                                       | Tempo no Berço (horas) |             |        | Inter Navios In/Out | Total (horas) |
|                                               | Movimentação           | Inoperante  | Total  |                     |               |
| Carga Geral                                   | 11,2                   | 8,3         | 19,5   | 3,0                 | 22,5          |
|                                               |                        |             |        | E[T] =              | 22,5          |
| Fila Esperada                                 |                        |             |        |                     |               |
| Tempo Médio de Espera (Wq)                    | 12,0                   |             |        |                     |               |
| Número Médio de Navios no Sistema             | 0,4                    |             |        |                     |               |
| Índice de Ocupação                            | 24,2%                  |             |        |                     |               |
| Capacidade                                    |                        |             |        |                     |               |
|                                               | t/ano                  |             |        |                     |               |
| Capacidade                                    | 185.000                |             |        |                     |               |

Fonte: Elaborado por LabTrans

**TIPO 6 – MAIS DE 1 PRODUTO, M/G/1**

Este tipo é a extensão do Tipo 5 para os casos em que o berço movimenta mais de um produto.

A tabela a seguir representa a metodologia de cálculo da capacidade dos berços que puderem ser representados por este tipo.

**Tabela 129.** Capacidade de um Trecho de Cais ou Berço – Planilha Tipo 6

| Parâmetros                                    |                        | M/G/1      |               |                     |               |                     |
|-----------------------------------------------|------------------------|------------|---------------|---------------------|---------------|---------------------|
| Número de berços                              | 1                      | Cv         | 0,88          |                     |               |                     |
| Ano operacional (dias)                        | 364                    | LAMBDA     | 0,01          |                     |               |                     |
| Desvio padrão do tempo de atendimento         | 34,4                   | E[T]       | 39,0          |                     |               |                     |
| Fator de ajuste da movimentação               | 0,7                    | MU         | 0,03          |                     |               |                     |
|                                               |                        | RHO        | 25,7%         |                     |               |                     |
|                                               |                        | Wq         | 12,0          |                     |               |                     |
| Características Operacionais                  |                        |            |               |                     |               |                     |
|                                               | Unidade                | Automóveis | Fertilizantes | Veículos e Partes   |               |                     |
| Movimentação anual prevista                   | t                      | 56.410     | 54.468        | 37.123              |               |                     |
| Lote médio                                    | t/navio                | 1.969      | 6.052         | 925                 |               |                     |
| Produtividade do berço (por hora de operação) | t/hora                 | 176        | 68            | 116                 |               |                     |
| Tempo inoperante                              | hora                   | 5,0        | 8,3           | 30,4                |               |                     |
| Tempo entre atracações sucessivas (com fila)  | hora                   | 2,0        | 2,0           | 2,0                 |               |                     |
| Movimentação anual ajustada                   | t                      | 41.760     | 40.322        | 27.482              |               |                     |
| Ciclo do Navio                                |                        |            |               |                     |               |                     |
|                                               | Tempo no Berço (horas) |            |               | Inter Navios In/Out | Total (horas) | Número de Atracções |
| Produto                                       | Movimentação           | Inoperante | Total         |                     |               |                     |
| Automóveis                                    | 11,2                   | 5,0        | 16,2          | 2,0                 | 18,2          | 21                  |
| Fertilizantes                                 | 89,0                   | 8,3        | 97,3          | 2,0                 | 99,3          | 7                   |
| Veículos e Partes                             | 8,0                    | 30,4       | 38,4          | 2,0                 | 40,4          | 30                  |
|                                               |                        |            |               | E[T] =              | 39,0          | 58                  |
| Fila Esperada                                 |                        |            |               |                     |               |                     |
| Tempo Médio de Espera (Wq)                    | 12,0                   |            |               |                     |               |                     |
| Número Médio de Navios no Sistema             | 0,3                    |            |               |                     |               |                     |
| Índice de Ocupação                            | 25,7%                  |            |               |                     |               |                     |
| Capacidade                                    |                        |            |               |                     |               |                     |
|                                               | t/ano                  |            |               |                     |               |                     |
| Capacidade                                    | 110.000                |            |               |                     |               |                     |

Fonte: Elaborado por LabTrans

### TIPO 7 – TERMINAIS DE CONTÊINERES, M/EK/C

Conforme antecipado, no caso de terminais de contêineres a capacidade de armazenagem foi também calculada, resultando como capacidade do terminal a menor das duas capacidades, de movimentação no berço ou de armazenagem no pátio.



Registre-se que a capacidade de movimentação nos berços não necessariamente corresponde à capacidade de atendimento da demanda da *hinterland*. Isto porque transbordos e remoções ocupam os guindastes do cais, mas não trafegam pelos portões (*gates*) dos terminais.

A fila  $M/E_k/c$  explica muito bem o processo de chegadas e atendimentos nos terminais de contêineres. Os atendimentos seguem a distribuição de Erlang, sendo o parâmetro  $k$  igual a 5 ou 6.

Esse modelo de filas tem solução aproximada. Neste trabalho adotou-se a aproximação de Allen/Cunnen, a partir da qual foram obtidas as curvas que permitem estimar o índice de ocupação para um determinado tempo médio de espera, conhecidos o número de berços e o tempo médio de atendimento.

A tabela a seguir apresenta a metodologia de cálculo dos terminais de contêineres.

**Tabela 130.** Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

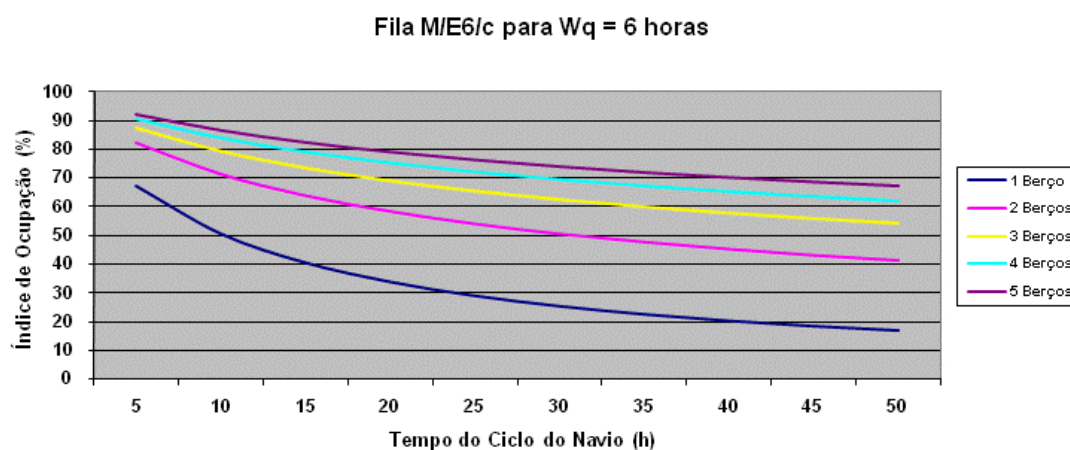
| <i>Parâmetros Físicos</i>                     |                       |               |
|-----------------------------------------------|-----------------------|---------------|
|                                               | <b>Unidade</b>        | <b>Atual</b>  |
| Comprimento do cais                           | metro                 | 750           |
| Teus no solo                                  | TEU                   | 6.000         |
| Altura máxima da pilha de contêineres         | u                     | 6,0           |
| Altura média da pilha de contêineres          | u                     | 3,5           |
| <i>Características Operacionais</i>           |                       |               |
|                                               | <b>Unidade</b>        | <b>Atual</b>  |
| Ano operacional                               | dia                   | 364           |
| Produtividade do berço (por hora de operação) | movimentos/hora/navio | 38,0          |
| <b>TEUs/movimento</b>                         |                       | 1,60          |
| Tempo pré-operacional                         | hora                  | 2,0           |
| Tempo pós-operacional                         | hora                  | 2,8           |
| Tempo entre atracações sucessivas             | hora                  | 2,0           |
| Lote médio                                    | u/navio               | 560           |
| Comprimento médio dos navios                  | metro                 | 200           |
| Fração de importados liberados no terminal    | %                     | 30,0%         |
| <b>Breakdown para fins de armazenagem</b>     |                       |               |
| Importados                                    | %                     | 30,0%         |
| Exportados                                    | %                     | 35,0%         |
| Embarque cabotagem                            | %                     | 4,0%          |
| Desembarque cabotagem                         | %                     | 3,0%          |
| Transbordo                                    | %                     | 3,0%          |
| Vazios                                        | %                     | 25,0%         |
|                                               |                       | <b>100,0%</b> |
| <b>Estadia</b>                                |                       |               |
| Importados liberados no terminal              | dia                   | 10            |
| Importados não liberados no terminal          | dia                   | 1             |
| Exportados                                    | dia                   | 7             |
| Embarque cabotagem                            | dia                   | 3             |
| Desembarque cabotagem                         | dia                   | 2             |
| Transbordo                                    | dia                   | 3             |
| Vazios                                        | dia                   | 0             |

Fonte: Elaborado por LabTrans

A capacidade é então calculada como indicado na tabela acima, sendo importante ressaltar que:

- o número de berços é o resultado do quociente entre a extensão do cais e o comprimento médio dos navios;

- todas as características operacionais relacionadas na tabela anterior são derivadas das estatísticas de 2010 relativas ao terminal;
- a capacidade de atendimento do cais é calculada para um padrão de serviço pré-estabelecido, aqui definido como sendo o tempo médio de espera para atracação igual a 6 horas;
- o atendimento aos navios é assumido como seguindo o modelo de filas  $M/E_k/c$ , onde  $k$  é igual a 6. Assim sendo, o índice de ocupação dos berços utilizado na tabela de cálculo é tal que o tempo médio de espera para atracação é de 6 horas. Este índice é obtido por interpolação como representado na figura abaixo.



**Figura 181.** Curvas de Fila  $M/E6/c$

Fonte: Elaborado por LabTrans

**Tabela 131.** Capacidade de um Terminal de Contêineres – Planilha Tipo 7

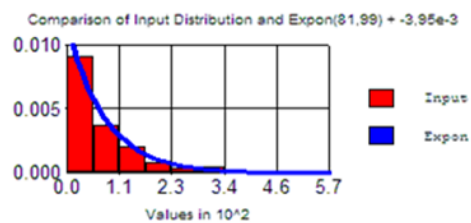
| Ciclo do Navio                        |                        |                          |                    |                        |                 |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|
| Cenário Atual                         | Tempo no Berço (horas) |                          | Total              | Inter Navios<br>In/Out | Total (horas)   |
|                                       | Movimentação           | Inoperante               |                    |                        |                 |
|                                       | 14,7                   | 4,8                      |                    |                        |                 |
|                                       |                        |                          | 19,5               | 2,0                    | 21,5            |
| Capacidade de 1 Berço (100% ocupação) |                        |                          |                    |                        |                 |
| Cenário Atual                         | Escalas por Semana     | Movimentos por<br>Semana | Escalas<br>por Ano | Movimentos<br>por Ano  | TEUs<br>por Ano |
|                                       | 7,8                    | 4.368                    | 406                | 227.153                | 363.445         |
|                                       |                        |                          |                    |                        |                 |
| Capacidade do Cais                    |                        |                          |                    |                        |                 |
| Cenário Atual                         | Número de Berços       | Índice de Ocupação       | Escalas<br>por Ano | TEUs<br>por Ano        |                 |
|                                       | 3,5                    | 70,97%                   | 1.009              | 900.000                |                 |
|                                       |                        |                          |                    |                        |                 |
| Capacidade de Armazenagem             |                        |                          |                    |                        |                 |
|                                       | Unidade                |                          |                    |                        |                 |
| Capacidade estática nominal           | TEU                    | 36.000                   |                    |                        |                 |
| Capacidade estática efetiva           | TEU                    | 21.000                   |                    |                        |                 |
| Estadia média                         | dia                    | 3,8                      |                    |                        |                 |
| Giros                                 | 1/ano                  | 95                       |                    |                        |                 |
| Capacidade do pátio                   | TEUs/ano               | 2.000.000                |                    |                        |                 |
| Capacidade do Terminal                |                        |                          |                    |                        |                 |
|                                       | Unidade                |                          |                    |                        |                 |
| Cais                                  | TEUs/ano               | 900.000                  |                    |                        |                 |
| Armazenagem                           | TEUs/ano               | 2.000.000                |                    |                        |                 |
| Capacidade do Terminal                | TEUs/ano               | 900.000                  |                    |                        |                 |

Fonte: Elaborado por LabTrans

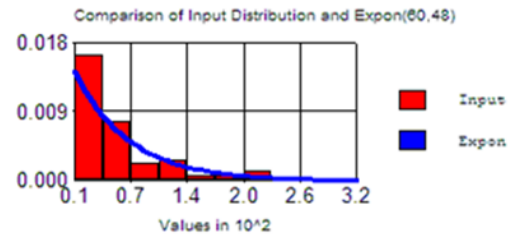
### ALGUNS EXEMPLOS

#### Vitória - Capacidade do Cais Comercial

##### PROCESSO DE CHEGADAS



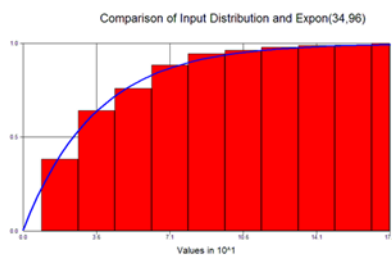
##### PROCESSO DE ATENDIMENTO



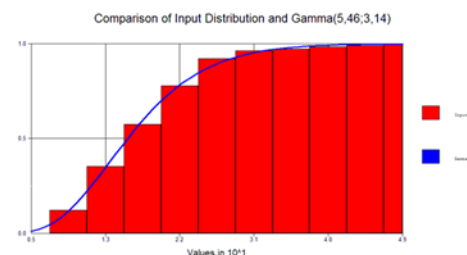
### TIPO 4 SELECIONADO

#### Porto de Itajaí - Capacidade de Terminal de Container

##### PROCESSO DE CHEGADAS



##### PROCESSO DE ATENDIMENTO



### TIPO 7 SELECIONADO

**Figura 182.** Exemplos de Curvas de Ajuste em Cálculos de Capacidade

Fonte: Elaborado por LabTrans

### CAPACIDADE FUTURA

As capacidades futuras foram calculadas para os anos 2015, 2020, 2025 e 2030.

Para realizar estes cálculos alguns ajustes às sete planilhas foram necessários. Dentre estes ajustes pode-se citar:

- Lotes médios serão maiores no futuro, especialmente devido ao programa de dragagens;
- Comprimentos médios dos navios também se alterarão, pela mesma razão;
- Novos produtos serão movimentados no porto como resultado de desenvolvimentos logísticos ou industriais; e
- O mix dos produtos movimentados em um determinado trecho de cais pode mudar.

Para estimar os lotes e comprimentos médios futuros foram feitas previsões sobre o tamanho dos navios que frequentarão os portos nos anos vindouros. Estas previsões foram baseadas no perfil da frota atual e nas tendências de crescimento dos portes dos navios. Como referência foram também utilizadas as previsões constantes do Plano Mestre do Porto de Santos elaborado em 2009.

Para levantamento do perfil da frota atual foram utilizados dados da base de dados da ANTAQ (2013), onde foi possível obter para cada atracação realizada em 2013 o número IMO do navio. Cruzando essa informação com dados adquiridos junto à *Maritime Trade Data* (Datamar) e à Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), foi possível identificar as principais características das embarcações, como comprimento, DWT e calados máximos e, portanto, separá-las por classes.

As seguintes classes de navios foram adotadas na elaboração dessas previsões.

- **Porta Contêineres (TEU)**
  - ✓ *Feedermax* (até 999 TEU);
  - ✓ *Handy* (1.000 – 2.000 TEU);
  - ✓ *Subpanamax* (2.001 – 3.000 TEU);
  - ✓ *Panamax* (3.001 – 5.000 TEU); e
  - ✓ *Postpanamax* (acima de 5.001 TEU).

- **Petroleiros (DWT)**
  - ✓ *Panamax* ( 60.000 – 80.000 DWT);
  - ✓ *Aframax* (80.000 – 120.000 DWT);
  - ✓ *Suezmax* (120.000 – 200.000 DWT) e
  - ✓ *VLCC* (200.000 – 320.000 DWT)
- **Outros Navios (DWT)**
  - ✓ *Handysize* (até 35.000 DWT);
  - ✓ *Handymax* (35.000 – 50.000 DWT);
  - ✓ *Panamax* (50.000 – 80.000 DWT); e
  - ✓ *Capesize* (acima de 80.000 DWT).

Para cada porto foi elaborada uma tabela como a apresentada na figura abaixo para o Porto de Vila do Conde.

| Produto               | 2010  |          |         |          | 2015    |          |         |          | 2020    |          |         |          |
|-----------------------|-------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
|                       | Handy | Handymax | Panamax | Capesize | Handy   | Handymax | Panamax | Capesize | Handy   | Handymax | Panamax | Capesize |
|                       | DWT   | 26.700   | 48.500  | 73.600   | 174.200 | 26.700   | 48.500  | 73.600   | 174.200 | 26.700   | 48.500  | 73.600   |
| LOA (m)               | 170   | 192      | 227     | 287      | 170     | 192      | 227     | 287      | 170     | 192      | 227     | 287      |
| BAUXITA               | 0%    | 26%      | 74%     | 0%       | 0%      | 22%      | 78%     | 0%       | 0%      | 20%      | 80%     | 0%       |
| ALUMINA               | 30%   | 70%      | 0%      | 0%       | 27%     | 73%      | 0%      | 0%       | 5%      | 80%      | 15%     | 0%       |
| SODA CÁUSTICA         | 0%    | 100%     | 0%      | 0%       | 0%      | 100%     | 0%      | 0%       | 0%      | 100%     | 0%      | 0%       |
| COMBUSTÍVEIS          | 16%   | 63%      | 22%     | 0%       | 10%     | 65%      | 25%     | 0%       | 7%      | 66%      | 27%     | 0%       |
| CARVÃO MINERAL        | 0%    | 78%      | 22%     | 0%       | 0%      | 75%      | 25%     | 0%       | 0%      | 73%      | 27%     | 0%       |
| MANGANES              | 17%   | 83%      | 0%      | 0%       | 15%     | 85%      | 0%      | 0%       | 13%     | 87%      | 0%      | 0%       |
| COQUE DE PETRÓLEO     | 89%   | 11%      | 0%      | 0%       | 85%     | 15%      | 0%      | 0%       | 83%     | 17%      | 0%      | 0%       |
| ALUMÍNIO E SUAS OBRAS | 31%   | 69%      | 0%      | 0%       | 30%     | 70%      | 0%      | 0%       | 29%     | 71%      | 0%      | 0%       |
| ANIMAIS VIVOS         | 100%  | 0%       | 0%      | 0%       | 100%    | 0%       | 0%      | 0%       | 100%    | 0%       | 0%      | 0%       |
| FERRO GUSA            | 60%   | 40%      | 0%      | 0%       | 55%     | 45%      | 0%      | 0%       | 50%     | 50%      | 0%      | 0%       |
| FERTILIZANTES         | 33%   | 67%      | 0%      | 0%       | 30%     | 70%      | 0%      | 0%       | 27%     | 73%      | 0%      | 0%       |

**Figura 183.** Tamanho de navios – Exemplo Porto de Vila do Conde

Fonte: Elaborado por LabTrans

Esta tabela foi construída até o ano de 2030. Maiores detalhes dos ajustes feitos nas sete planilhas básicas poderão ser vistos nas planilhas aplicáveis ao porto a que se refere este Plano Mestre.



## **ANEXO 4**

### **METODOLOGIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS**



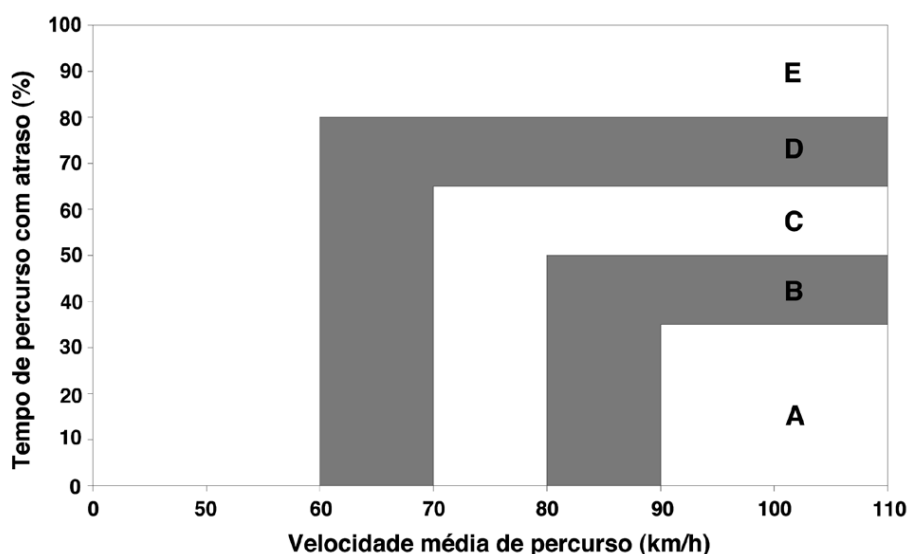
As rodovias de duas faixas podem ser divididas em duas classes, segundo o Método do HCM:

Classe I – Correspondem às rodovias nas quais os condutores esperam trafegar em velocidades relativamente altas. A mobilidade é a principal função destas estradas, sendo muitas vezes utilizadas para a realização de viagens de longa distância.

Classe II – A principal função destas rodovias é a acessibilidade. A circulação em alta velocidade não é a principal preocupação, sendo que o atraso devido à formação de filas é mais relevante como medida de avaliação da qualidade do serviço.

Na caracterização do nível de serviço LOS em rodovias de duas faixas utiliza-se, não apenas o débito e a velocidade, mas também o tempo de percurso com atraso que corresponde à percentagem do tempo total de percurso em que um veículo segue em fila, condicionando a sua velocidade à presença de outros veículos.

A determinação do LOS se dá através da figura a seguir.



**Figura 184.** Nível de Serviço para estradas de duas vias da Classe I

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### *Estimativa da Velocidade em Fluxo Livre*

Embora seja sempre preferível obter a velocidade em regime livre medindo-a diretamente no local, isso pode não ser possível, ao que restará utilizar-se de uma estimativa. Em rodovias de duas faixas a estimativa da velocidade em regime livre é calculada a partir da velocidade em regime livre base, à qual aplicam-se correções que atendem às características geométricas da rodovia em estudo.

A velocidade em fluxo livre base será a velocidade em fluxo livre de rodovias que tenham os requisitos das condições geométricas base ou, como alternativa, pode-se usar a velocidade base ou a velocidade limite legal da rodovia.

$$FFS = BFFS - f_{ls} - f_a$$

Onde:

$FFS$  = Velocidade em fluxo livre (km/h)

$BFFS$  = Velocidade em fluxo livre base (km/h)

$f_{ls}$  = Ajuste devido à largura das vias e dos acostamentos

$f_a$  = Ajuste devido aos pontos de acesso

Os valores de  $f_{ls}$  e  $f_a$  podem ser obtidos a partir das tabelas a seguir, respectivamente.

**Tabela 132.** Ajuste devido à largura da faixa e largura do acostamento ( $f_{ls}$ )

| REDUÇÃO EM FFS (km/h) |                            |                  |                  |            |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|------------|
| Largura da faixa (m)  | Largura do Acostamento (m) |                  |                  |            |
|                       | $\geq 0,0 < 0,6$           | $\geq 0,6 < 1,2$ | $\geq 1,2 < 1,8$ | $\geq 1,8$ |
| 2,7 < 3,0             | 10,3                       | 7,7              | 5,6              | 3,5        |
| $\geq 3,0 < 3,3$      | 8,5                        | 5,9              | 3,8              | 1,7        |
| $\geq 3,3 < 3,6$      | 7,5                        | 4,9              | 2,8              | 0,7        |
| $\geq 3,6$            | 6,8                        | 4,2              | 2,1              | 0,0        |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

**Tabela 133.** Ajuste devido à densidade de pontos de acesso ( $f_a$ )

| PONTOS DE ACESSO POR Km | REDUÇÃO NA FFS (km/h) |
|-------------------------|-----------------------|
| 0                       | 0,0                   |
| 6                       | 4,0                   |
| 12                      | 8,0                   |
| 18                      | 12,0                  |
| $\geq 24$               | 16,0                  |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### *Determinação da Velocidade Média de Percurso*

A velocidade média de percurso é obtida a partir da expressão abaixo.

$$ATS = FFS - 0,0125v_p - f_{np}$$

Onde:

$ATS$  = Velocidade média de percurso (km/h)

$FFS$  = Velocidade em fluxo livre (km/h)

$V_p$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/hora)

$f_{np}$  = Ajuste devido à porcentagem de zonas de não ultrapassagem

O fator de ajuste da velocidade média de percurso relativo à porcentagem de zonas de não ultrapassagem é dado na tabela a seguir.

**Tabela 134.** Ajuste devido ao efeito das zonas de não ultrapassagem ( $f_{np}$ ) na velocidade média de percurso

| DÉBITO NAS<br>DUAS FAIXAS<br>vp (veíc/h) | REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h) |     |     |     |     |     |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                          | Zonas de não ultrapassagem (%)                 |     |     |     |     |     |
|                                          | 0                                              | 20  | 40  | 60  | 80  | 100 |
| <b>0</b>                                 | 0,0                                            | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <b>200</b>                               | 0,0                                            | 1,0 | 2,3 | 3,8 | 4,2 | 5,6 |
| <b>400</b>                               | 0,0                                            | 2,7 | 4,3 | 5,7 | 6,3 | 7,3 |
| <b>600</b>                               | 0,0                                            | 2,5 | 3,8 | 4,9 | 5,5 | 6,2 |
| <b>800</b>                               | 0,0                                            | 2,2 | 3,1 | 3,9 | 4,3 | 4,9 |
| <b>1000</b>                              | 0,0                                            | 1,8 | 2,5 | 3,2 | 3,6 | 4,2 |
| <b>1200</b>                              | 0,0                                            | 1,3 | 2,0 | 2,6 | 3,0 | 3,4 |
| <b>1400</b>                              | 0,0                                            | 0,9 | 1,4 | 1,9 | 2,3 | 2,7 |
| <b>1600</b>                              | 0,0                                            | 0,9 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 2,4 |
| <b>1800</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 1,1 | 1,6 | 1,8 | 2,1 |
| <b>2000</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 1,0 | 1,4 | 1,6 | 1,8 |
| <b>2200</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 1,0 | 1,4 | 1,5 | 1,7 |
| <b>2400</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 1,7 |
| <b>2600</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 1,0 | 1,3 | 1,4 | 1,6 |
| <b>2800</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |
| <b>3000</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 1,3 |
| <b>3200</b>                              | 0,0                                            | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### *Determinação do Tempo de Percurso com Atraso*

O tempo de percurso com atraso é obtido a partir da expressão a seguir.

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$

Onde:

$PTSF$  = Tempo de percurso com atraso

$BPTSF$  = Tempo de percurso com atraso base

$f_{d/np}$  = Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem de zonas de não ultrapassagem

A expressão que permite calcular o tempo de percurso com atraso base é a seguinte:

$$BPTSF = 100 \times (1 - e^{-0,000879v_p})$$

Onde:

$v_p$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/hora)

O ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da percentagem de zonas de não ultrapassagem pode ser obtido através da tabela a seguir.



**Tabela 135.** Ajuste devido ao efeito combinado da repartição do tráfego e da porcentagem das zonas de não ultrapassagem ( $f_{d/np}$ ) na velocidade média de percurso

| DÉBITO NAS<br>DUAS FAIXAS<br>vp (veíc/h) | REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h) |      |      |      |      |      |
|------------------------------------------|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                          | Zonas de não ultrapassagem (%)                 |      |      |      |      |      |
|                                          | 0                                              | 20   | 40   | 60   | 80   | 100  |
| <b>Distribuição Direcional = 50/50</b>   |                                                |      |      |      |      |      |
| ≤200                                     | 0,0                                            | 10,1 | 17,2 | 20,2 | 21,0 | 21,8 |
| 400                                      | 0,0                                            | 12,4 | 19,0 | 22,7 | 23,8 | 24,8 |
| 600                                      | 0,0                                            | 11,2 | 16,0 | 18,7 | 19,7 | 20,5 |
| 800                                      | 0,0                                            | 9,0  | 12,3 | 14,1 | 14,5 | 15,4 |
| 1400                                     | 0,0                                            | 3,6  | 5,5  | 6,7  | 7,3  | 7,9  |
| 2000                                     | 0,0                                            | 1,8  | 2,9  | 3,7  | 4,1  | 4,4  |
| 2600                                     | 0,0                                            | 1,1  | 1,6  | 2,0  | 2,3  | 2,4  |
| 3200                                     | 0,0                                            | 0,7  | 0,9  | 1,1  | 1,2  | 1,1  |
| <b>Distribuição Direcional = 60/40</b>   |                                                |      |      |      |      |      |
| ≤200                                     | 1,6                                            | 11,8 | 17,2 | 22,5 | 23,1 | 23,7 |
| 400                                      | 1,5                                            | 11,7 | 16,2 | 20,7 | 21,5 | 22,2 |
| 600                                      | 0,0                                            | 11,5 | 15,2 | 18,9 | 19,8 | 20,7 |
| 800                                      | 0,0                                            | 7,6  | 10,3 | 13,0 | 13,7 | 14,4 |
| 1400                                     | 0,0                                            | 3,7  | 5,4  | 7,1  | 7,6  | 8,1  |
| 2000                                     | 0,0                                            | 2,3  | 3,4  | 3,6  | 4,0  | 4,3  |
| 2600                                     | 0,0                                            | 0,9  | 1,4  | 1,9  | 2,1  | 2,2  |
| <b>Distribuição Direcional = 70/30</b>   |                                                |      |      |      |      |      |
| ≤200                                     | 2,8                                            | 17,5 | 24,3 | 31,0 | 31,3 | 31,6 |
| 400                                      | 1,1                                            | 15,8 | 21,5 | 27,1 | 27,6 | 28,0 |
| 600                                      | 0,0                                            | 14,0 | 18,6 | 23,2 | 23,9 | 24,5 |
| 800                                      | 0,0                                            | 9,3  | 12,7 | 16,0 | 16,5 | 17,0 |
| 1400                                     | 0,0                                            | 4,6  | 6,7  | 8,7  | 9,1  | 9,5  |
| 2000                                     | 0,0                                            | 2,4  | 3,4  | 4,5  | 4,7  | 4,9  |
| <b>Distribuição Direcional = 80/20</b>   |                                                |      |      |      |      |      |
| ≤200                                     | 5,1                                            | 17,5 | 24,5 | 31,0 | 31,3 | 31,6 |
| 400                                      | 2,5                                            | 15,8 | 21,5 | 27,1 | 27,6 | 28,0 |
| 600                                      | 0,0                                            | 14,0 | 18,6 | 23,2 | 23,9 | 24,5 |
| 800                                      | 0,0                                            | 9,3  | 12,7 | 16,0 | 16,5 | 17,0 |
| 1400                                     | 0,0                                            | 4,6  | 6,7  | 8,7  | 9,1  | 9,5  |
| 2000                                     | 0,0                                            | 2,4  | 3,4  | 4,5  | 4,7  | 4,9  |

| DÉBITO NAS<br>DUAS FAIXAS<br>$v_p$ (veíc/h) | REDUÇÃO NA VELOCIDADE MÉDIA DE PERCURSO (km/h) |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                             | Zonas de não ultrapassagem (%)                 |      |      |      |      |      |
|                                             | 0                                              | 20   | 40   | 60   | 80   | 100  |
| <b>Distribuição Direcional = 90/10</b>      |                                                |      |      |      |      |      |
| <b>≤200</b>                                 | 5,6                                            | 21,6 | 29,4 | 37,2 | 37,4 | 37,6 |
| <b>400</b>                                  | 2,4                                            | 19,0 | 25,6 | 32,2 | 32,5 | 32,8 |
| <b>600</b>                                  | 0,0                                            | 16,3 | 21,8 | 27,2 | 27,6 | 28,0 |
| <b>800</b>                                  | 0,0                                            | 10,9 | 14,8 | 18,6 | 19,0 | 19,4 |
| <b>≥1400</b>                                | 0,0                                            | 5,5  | 7,8  | 10,0 | 10,4 | 10,7 |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### *Determinação do Débito*

A expressão que permite calcular o débito para o período de pico de 15 minutos, com base nos valores do volume de tráfego medido para o horário de pico é a seguinte.

$$v_p = \frac{V}{PHF \times f_g \times f_{HV}}$$

Onde:

$v_p$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/h)

$V$  = Volume de tráfego para a hora de pico (veículo/h)

$PHF$  = Fator de horário de pico

$f_g$  = Ajuste devido ao tipo de terreno

$f_{HV}$  = Ajuste devido à presença de veículos pesados na corrente de tráfego

Pode-se tomar como aproximação os seguintes valores para o Fator de Horário de Pico, sempre que não existam dados locais:

0,88 – Áreas Rurais

0,92 – Áreas Urbanas

O ajuste devido ao tipo de terreno utilizado para o cálculo da velocidade média de percurso é obtido através da tabela a seguir.

**Tabela 136.** Ajuste devido ao tipo de terreno ( $f_g$ ) para determinação da velocidade média de percurso

| DÉBITO (veíc/h) | TPO DE TERRENO |          |
|-----------------|----------------|----------|
|                 | Plano          | Ondulado |
| 0-600           | 1,00           | 0,71     |
| >600-1200       | 1,00           | 0,93     |
| >1200           | 1,00           | 0,99     |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de terreno utilizado para o cálculo do tempo de percurso com atraso é obtido através da tabela abaixo.

**Tabela 137.** Ajuste devido ao tipo de terreno ( $f_g$ ) para determinação tempo de percurso com atraso

| DÉBITO (veíc/h) | TPO DE TERRENO |          |
|-----------------|----------------|----------|
|                 | Plano          | Ondulado |
| 0-600           | 1,00           | 0,77     |
| >600-1200       | 1,00           | 0,94     |
| >1200           | 1,00           | 1,00     |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à existência de veículos pesados na corrente de tráfego é obtido a partir da expressão abaixo.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

Onde:

$f_{HV}$  = Ajuste devido à presença de veículos pesados na corrente de tráfego

$P_T$  = Proporção de caminhões na corrente de tráfego

$P_R$  = Proporção de veículos de recreio (RVs) na corrente de tráfego

$E_T$  = Fator de equivalência de caminhões em veículos leves de passageiros

$E_R$  = Fator de equivalência de veículos de recreio em veículos leves de passageiros

Os fatores de equivalência  $E_T$  e  $E_R$  para a determinação da velocidade média de percurso são dadas na tabela a seguir, ao passo que os fatores de equivalência para a determinação do tempo de percurso com atraso constam na tabela posterior.

**Tabela 138.** Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação da velocidade média de percurso

| TIPO DE VEÍCULO | DÉBITO (veíc/h) | TPO DE TERRENO |          |
|-----------------|-----------------|----------------|----------|
|                 |                 | Plano          | Ondulado |
| Pesados, $E_T$  | 0-600           | 1,7            | 2,5      |
|                 | >600-1200       | 1,2            | 1,9      |
|                 | >1200           | 1,2            | 1,5      |
| Rvs, $E_R$      | 0-600           | 1,0            | 1,1      |
|                 | >600-1200       | 1,0            | 1,1      |
|                 | >1200           | 1,0            | 1,1      |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

**Tabela 139.** Fatores de equivalência para pesados e RVs para determinação do tempo de percurso com atraso

| TIPO DE VEÍCULO | DÉBITO (veíc/h) | TPO DE TERRENO |          |
|-----------------|-----------------|----------------|----------|
|                 |                 | Plano          | Ondulado |
| Pesados, $E_T$  | 0-600           | 1,1            | 1,8      |
|                 | >600-1200       | 1,1            | 1,5      |
|                 | >1200           | 1,0            | 1,0      |
| Rvs, $E_R$      | 0-600           | 1,0            | 1,0      |
|                 | >600-1200       | 1,0            | 1,0      |
|                 | >1200           | 1,0            | 1,0      |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

## METODOLOGIA DE CÁLCULO DO NÍVEL DE SERVIÇO LOS PARA RODOVIAS DE MÚLTIPLAS FAIXAS

Uma rodovia de múltiplas faixas é geralmente constituída por um total de quatro ou seis faixas de tráfego (2x2 faixas ou 2x3 faixas), usualmente divididas por um divisor central físico ou, na sua ausência, a separação das pistas de rolamento é feita por pintura. As condições de escoamento do tráfego em rodovias de múltiplas faixas variam desde condições muito semelhantes às das autoestradas (*freeways*), ou seja, escoamento sem interrupções, até condições de escoamento próximas das estradas urbanas, com interrupções provocadas pela existência de sinais luminosos.

A concentração dada pelo quociente entre o débito e a velocidade média de percurso é a medida de desempenho utilizada para se estimar o nível de serviço. Na tabela a seguir são definidos os níveis de serviço em rodovias de múltiplas faixas em função da velocidade de fluxo livre.

**Tabela 140.** Critérios para definição do nível de serviço em rodovias de múltiplas faixas

| FFS (km/h) | CRITÉRIO                         | NÍVEL DE SERVIÇO (LOS) |       |      |      |      |
|------------|----------------------------------|------------------------|-------|------|------|------|
|            |                                  | A                      | B     | C    | D    | E    |
| 100        | Densidade Máxima (veíc/km/faixa) | 7                      | 11    | 16   | 22   | 25   |
|            | Velocidade Média (km/h)          | 100,0                  | 100,0 | 98,4 | 91,5 | 88,0 |
|            | Relação débito/capacidade (v/c)  | 0,32                   | 0,50  | 0,72 | 0,92 | 1,00 |
|            | Débito Máximo (veíc/h/faixa)     | 700                    | 1100  | 1575 | 2015 | 2200 |
| 100        | Densidade Máxima (veíc/km/faixa) | 7                      | 11    | 16   | 22   | 26   |
|            | Velocidade Média (km/h)          | 90,0                   | 90,   | 89,8 | 84,7 | 80,8 |
|            | Relação débito/capacidade (v/c)  | 0,30                   | 0,47  | 0,68 | 0,89 | 1,00 |
|            | Débito Máximo (veíc/h/faixa)     | 630                    | 990   | 1435 | 1860 | 2100 |
| 100        | Densidade Máxima (veíc/km/faixa) | 7                      | 11    | 16   | 22   | 27   |
|            | Velocidade Média (km/h)          | 80,0                   | 80,0  | 80,0 | 77,6 | 74,1 |
|            | Relação débito/capacidade (v/c)  | 0,28                   | 0,44  | 0,64 | 0,85 | 1,00 |
|            | Débito Máximo (veíc/h/faixa)     | 560                    | 880   | 1280 | 1705 | 2000 |
| 100        | Densidade Máxima (veíc/km/faixa) | 7                      | 11    | 16   | 22   | 28   |
|            | Velocidade Média (km/h)          | 70,0                   | 70,0  | 70,0 | 69,6 | 67,9 |
|            | Relação débito/capacidade (v/c)  | 0,26                   | 0,41  | 0,59 | 0,81 | 1,00 |
|            | Débito Máximo (veíc/h/faixa)     | 490                    | 770   | 1120 | 1530 | 1900 |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### *Determinação da Densidade*

A equação a seguir representa a relação entre a velocidade média de percurso e a taxa de fluxo de demanda ou débito. É através dela que se determina o nível de serviço de uma rodovia de múltiplas faixas.

$$D = \frac{v_p}{S}$$

Onde:

$D$  = Densidade de tráfego (veículo/km/faixa)

$v_p$  = Taxa de fluxo de demanda ou débito (veículo/h/faixa)

$S$  = Velocidade média de percurso (km/h)

### *Determinação da Velocidade de Fluxo Livre*

A velocidade de fluxo livre corresponde à velocidade de tráfego em condições de volume e de concentração baixos, com a qual os condutores sentem-se confortáveis em viajar, tendo em vista as características físicas (geometria), ambientais e de controle de tráfego existentes.

O ideal seria medir localmente a velocidade de fluxo livre. Entretanto, não sendo possível realizar a medição, esta pode ser estimada por meio da equação abaixo.

$$FFS = BFFS - f_{lw} - f_{lc} - f_M - f_A$$

Onde:

$FFS$  = Velocidade de fluxo livre estimada (km/h)

$BFFS$  = Velocidade em regime livre base (km/h)

$f_{lw}$  = Ajuste devido à largura das faixas

$f_{lc}$  = Ajuste devido à desobstrução lateral

$f_M$  = Ajuste devido ao tipo de divisor central

$f_A$  = Ajuste devido aos pontos de acesso

O ajuste devido à largura das faixas  $f_{lw}$  é obtido a partir da tabela a seguir.

**Tabela 141.** Ajuste devido à largura das faixas  $f_{lw}$ 

| LARGURA DA FAIXA (m) | REDUÇÃO NA FFS (km/h) |
|----------------------|-----------------------|
| 3,6                  | 0,0                   |
| 3,5                  | 1,0                   |
| 3,4                  | 2,1                   |
| 3,3                  | 3,1                   |
| 3,2                  | 5,6                   |
| 3,1                  | 8,1                   |
| 3,0                  | 10,6                  |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à desobstrução lateral  $f_{lc}$  para rodovias de quatro faixas é obtido a partir da tabela a seguir.

**Tabela 142.** Ajuste devido à desobstrução lateral  $f_{lc}$ 

| DESOBSTRUÇÃO LATERAL (m) | REDUÇÃO NA FFS (km/h) |
|--------------------------|-----------------------|
| 3,6                      | 0,0                   |
| 3,0                      | 0,6                   |
| 2,4                      | 1,5                   |
| 1,8                      | 2,1                   |
| 1,2                      | 3,0                   |
| 0,6                      | 5,8                   |
| 0,0                      | 8,7                   |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de divisor central  $f_M$  é dado na próxima tabela.

**Tabela 143.** Ajuste devido ao tipo de divisor central  $f_M$ 

| TIPO DE DIVISOR CENTRAL | REDUÇÃO NA FFS (km/h) |
|-------------------------|-----------------------|
| Sem divisão             | 2,6                   |
| Com divisão             | 0,0                   |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido à densidade dos pontos de acesso  $f_A$  é dado pela tabela a seguir.



**Tabela 144.** Ajuste devido à densidade de pontos de acesso  $f_A$

| PONTOS DE ACESSO POR KM | REDUÇÃO NA FFS (km/h) |
|-------------------------|-----------------------|
| 0                       | 0,0                   |
| 6                       | 4,0                   |
| 12                      | 8,0                   |
| 18                      | 12,0                  |
| ≥24                     | 16,0                  |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

### *Determinação do Débito*

A expressão que permite calcular o débito para o período de pico de 15 minutos, com base nos valores do volume de tráfego medido para a hora de pico, está representada abaixo.

$$vp = \frac{V}{PHF \times N \times f_{hv} \times f_p}$$

Onde:

$vp$  = Débito para o período de pico de 15 minutos (veículo/h/faixa)

$V$  = Volume de tráfego para a hora de pico (veículo/h)

$PHF$  = Fator de hora de pico

$N$  = Número de faixas

$f_{hv}$  = Ajuste devido à presença de veículos pesados na corrente de tráfego

$f_p$  = Ajuste devido ao tipo de condutor

Sempre que não existam dados locais, pode-se adotar os seguintes valores para o fator da hora de pico:

0,88 – Áreas Rurais

0,92 – Áreas Urbanas

O ajuste devido à existência de veículos pesados na corrente de tráfego é obtido com a expressão a seguir.

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + P_T \times (E_T - 1) + P_R \times (E_R - 1)}$$

Onde:

$f_{hv}$  = ajuste devido à existência de veículos pesados

$P_T$  = Proporção de caminhões na corrente de tráfego

$P_R$  = Proporção de veículos de recreio (RVs) na corrente de tráfego

$E_T$  = Fator de equivalência de caminhões em veículos leves de passageiros

$E_R$  = Fator de equivalência de veículos de recreio (RVs) em veículos leves de passageiros

A tabela a seguir apresenta os fatores de equivalência  $E_T$  e  $E_R$  para segmentos extensos, objeto de estudo do presente relatório.

**Tabela 145.** Fatores de Equivalência para veículos pesados e RVs em segmentos extensos

| FATOR | TIPO DE TERRENO |          |            |
|-------|-----------------|----------|------------|
|       | Plano           | Ondulado | Montanhoso |
| $E_T$ | 1,5             | 2,5      | 4,5        |
| $E_R$ | 1,2             | 2,0      | 4,0        |

Fonte: HCM (2000); Elaborado por LabTrans

O ajuste devido ao tipo de condutor procura traduzir a diferença de comportamento na condução entre os condutores que passam habitualmente no local e os condutores esporádicos. Os fatores a assumir são os seguintes:

- ❖ Condutores habituais –  $fP = 1,00$
- ❖ Condutores esporádicos –  $fP = 0,85$