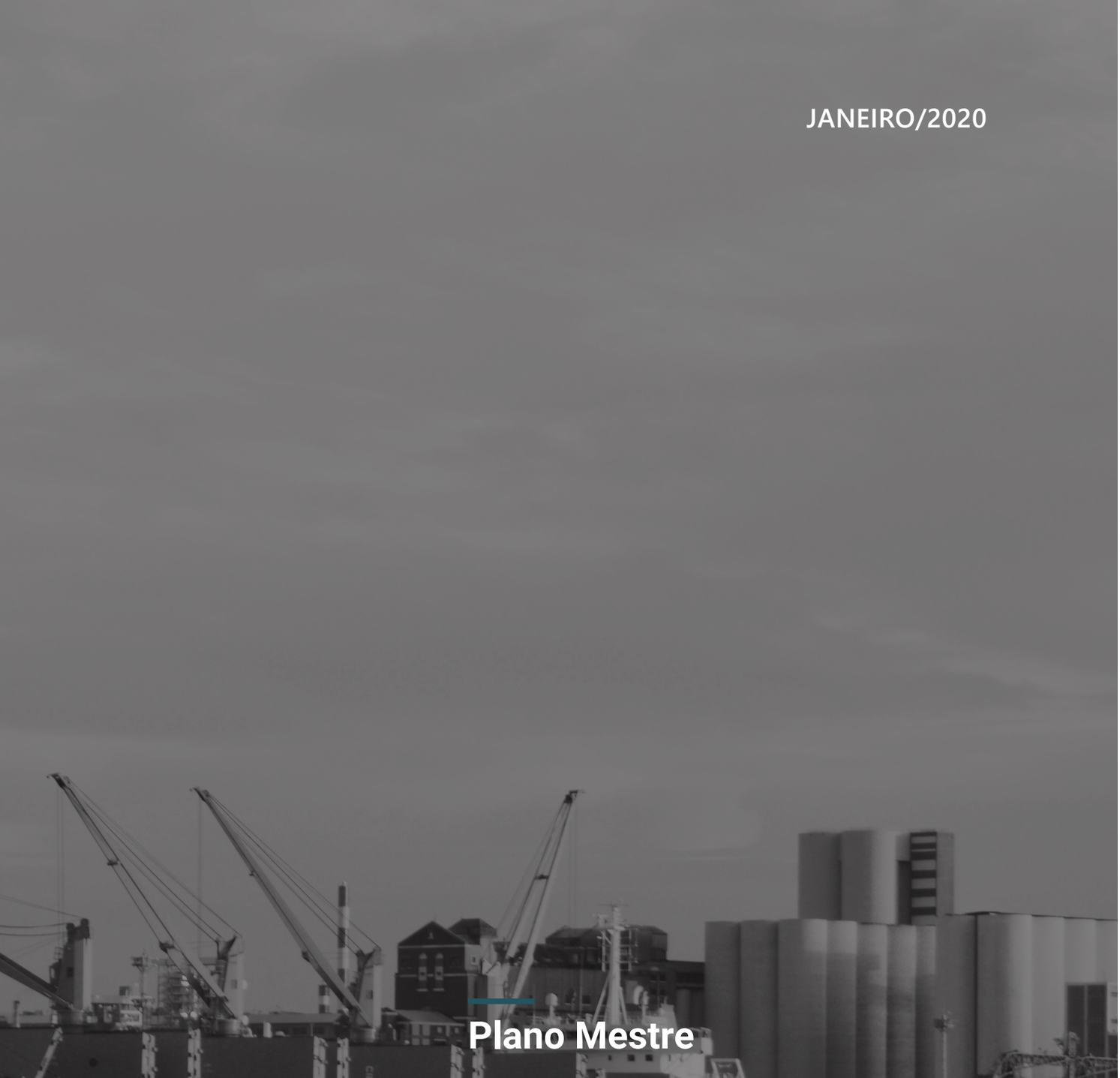


JANEIRO/2020

Plano Mestre

COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

FICHA TÉCNICA

Ministério da Infraestrutura

Ministro
Tarcísio Gomes de Freitas

Secretário-Executivo
Marcelo Sampaio Cunha Filho

Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias
Natália Marcassa de Souza

Diretor de Departamento de Política e Planejamento Integrado da Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias
Érico Reis Guzen

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Reitor
Ubaldo Cesar Balthazar, Dr.

Diretor do Centro Tecnológico
Edson Roberto De Pieri, Dr.

Chefe do Departamento de Engenharia Civil
Prof. Wellington Longuini Repette, Dr.

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Coordenador Geral
Amir Mattar Valente, Dr.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)
LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA (LABTRANS)

COOPERAÇÃO TÉCNICA PARA SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL E NA IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE INTELIGÊNCIA LOGÍSTICA PORTUÁRIA

PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

JANEIRO/2020

SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, situado no estado do Ceará. No âmbito do planejamento portuário nacional, pode-se definir como Complexo Portuário um Porto Organizado[1] ou um conjunto constituído por, pelo menos, um Porto Organizado e pelas instalações privadas situadas em suas proximidades, que concorram com o Porto Organizado pela movimentação de cargas e/ou que compartilhem com este os acessos terrestres e/ou aquaviário. O Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é composto pelo Porto Organizado de Fortaleza e por um Terminal de Uso Privado (TUP), denominado Terminal Portuário do Pecém (TPP).

Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço do Ministério da Infraestrutura em cumprimento ao estabelecido pela Lei nº 12.815/2013 quanto ao planejamento do setor portuário nacional.

O planejamento estruturado do setor portuário, realizado pela então SNP/MTPA, entra em seu terceiro ciclo, a partir do projeto intitulado "Suporte no planejamento do setor portuário nacional e na implantação de projetos de inteligência logística portuária", resultado da parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), representada pelo Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans), e o Ministério da Infraestrutura. O primeiro ciclo foi deflagrado em 2010 e finalizado em 2012 com o desenvolvimento do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) e de Planos Mestres para 15 portos brasileiros. Entre 2012 e 2015, período do segundo ciclo de planejamento, foram realizadas as atualizações do PNLP e dos 15 Planos Mestres desenvolvidos no primeiro ciclo, bem como o desenvolvimento de Planos Mestres para os 22 portos que não estavam compreendidos no escopo do primeiro ciclo.

Ressalta-se que a necessidade e importância da continuidade do planejamento e sua hierarquização e articulação foram reforçadas a partir da publicação da Portaria SEP/PR nº 03, de 7 de janeiro de 2014, que estabeleceu as diretrizes do planejamento do setor portuário, definindo os seus instrumentos, bem como o escopo e a interdependência existente entre cada um. Nesse tocante, destaca-se que os Planos Mestres são desenvolvidos considerando as diretrizes do PNLP, assim como os Planos de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) portuários devem ser elaborados pelas Autoridades Portuárias de forma alinhada com os Planos Mestres.

Nesse contexto, o terceiro ciclo se desenvolve dentro de um arcabouço de planejamento estruturado e articulado, de forma que seja garantida a integração entre os instrumentos de planejamento, assim como perpetuada ao longo de todo o processo, a visão de desenvolvimento do setor portuário preconizada pelo atual Marco Regulatório, estabelecida por meio do PNLP.

No que tange aos Planos Mestres, sua importância está atrelada à orientação de decisões de investimento, público e privado, na infraestrutura dos complexos portuários e também em relação a ações estratégicas a serem definidas para os diferentes temas que

[1] Conforme a Lei nº 12.815, Porto Organizado é o bem público construído e aparelhado para atender a necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de Autoridade Portuária (BRASIL, 2013d).

envolvem a dinâmica portuária, com destaque para gestão portuária, meio ambiente, melhorias operacionais e interação porto-cidade.

De modo mais específico, o Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém destaca as principais características das instalações portuárias que pertencem ao Complexo, a análise dos condicionantes físicos e operacionais, de seus impactos sobre o meio ambiente e sua interação com os municípios circunvizinhos. Além disso, é composto pela projeção de demanda de cargas e navios de cruzeiros, pela avaliação da capacidade instalada e de operação e, como principal resultado, discute as necessidades e alternativas de expansão do Complexo Portuário para um horizonte de planejamento até 2060. Ressalta-se que o detalhamento do escopo, dos métodos utilizados nas análises a serem realizadas no Plano Mestre e a descrição das etapas e informações necessárias para o desenvolvimento das análises apresentadas constam no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres[2].

Este documento, denominado **"Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém**", pertence ao escopo do Objeto 1 em sua Fase 1, do Termo de Execução Descentralizada nº 01/2015, firmado entre o então Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) e a UFSC, e corresponde à Versão Final, elaborada após manifestação pública referente à Versão Preliminar na *webpage* do Ministério da Infraestrutura. As contribuições recebidas pela comunidade portuária, bem como as respectivas respostas, encontram-se no Anexo 1.

[2] *Link* para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: http://infraestrutura.gov.br/planejamento-portuario/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5426-planos-mestres.html.

SUMÁRIO

1. Introdução 13

1.1. Objetivos 13

1.2. Estrutura do Plano 14

1.3. Caracterização do Complexo Portuário 16

2. Projeção de demanda de cargas e navios de cruzeiro 21

2.1. Aspectos metodológicos 21

2.2. Perfil da movimentação de cargas 22

2.3. Projeção de demanda de cargas 25

2.3.1. Granel sólido mineral 29

2.3.2. Contêiner 37

2.3.3. Carga geral 41

2.3.4. Granel líquido – combustíveis e químicos 44

2.3.5. Granel sólido vegetal 54

2.3.6. Granel líquido vegetal 56

2.3.7. Projeção de demanda de navios de cruzeiro 57

2.3.8. Perspectivas de movimentação de novas cargas 59

3. Infraestrutura e operações portuárias 61

3.1. Porto de Fortaleza 61

3.1.1. Infraestrutura portuária 61

3.1.2. Estudos e projetos 71

3.1.3. Operações e capacidade portuária 73

3.2. Terminal Portuário do Pecém 99

3.2.1. Infraestrutura portuária 99

3.2.2. Estudos e projetos 108

3.2.3. Operações e capacidade portuária 110

4. Acesso aquaviário 129

4.1. Análise do acesso aquaviário 129

4.1.1. Canal de acesso 129

4.1.2. Manobras e bacias de evolução 132

4.1.3. Fundeadouros 134
4.1.4. Disponibilidade de práticos e rebocadores 137
4.1.5. Sistemas de controle de tráfego de navios 139
4.1.6. Estudos e projetos 139
4.2. Demanda sobre o acesso aquaviário 140
4.2.1. Composição da frota de navios 140
4.2.2. Projeção do número de acessos 149
4.3. Análise do atendimento no acesso aquaviário 152
4.3.1. Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade 153
4.3.2. Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário 158
4.3.3. Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário 160
4.3.4. Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário 161
5. Acessos terrestres 163
5.1. Acesso rodoviário 168
5.1.1. Situação atual 168
5.1.2. Situação futura 200
5.2. Acesso ferroviário 220
5.2.1. Situação atual 220
5.2.2. Situação futura 244
5.3. Estudos e projetos 250
5.3.1. Duplicação da BR-222 252
5.3.2. Duplicação do 4º Anel Viário 252
5.3.3. Duplicação da CE-060 253
5.3.4. Restauração da CE-065 254
5.3.5. Construção do Arco Metropolitano 255
5.3.6. Adequação do Viaduto do Makro 257
5.3.7. Duplicação da CE-155 258
5.3.8. Implantação do Projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI) 259
5.3.9. Construção da nova portaria de acesso ao Terminal Portuário do Pecém 260
5.3.10. Construção da nova ponte de acesso ao píer do Terminal Portuário do Pecém 261
5.3.11. Construção do Projeto Transnordestina 262

5.3.12. Projeto de modernização dos vagões e investimentos em material rodante e superestrutura 264

6. Análise dos aspectos ambientais 265

6.1. Caracterização da situação ambiental do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 265

6.1.1. Unidades de Conservação 269

6.1.2. Áreas prioritárias para conservação 273

6.1.3. Sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo 275

6.2. Gestão socioambiental 276

6.2.1. Estrutura organizacional de meio ambiente 278

6.2.2. Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e Sistema de Gestão Integrado (SGI) 278

6.2.3. Certificações ambientais 280

6.3. Licenciamento ambiental 281

6.3.1. Porto Organizado 282

6.3.2. TUP e terminais arrendados 282

6.3.3. Síntese das principais licenças ambientais e suas condicionantes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 283

6.4. Planos e programas de gerenciamento, controle, monitoramento e de saúde e segurança do trabalho 287

6.4.1. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água 287

6.4.2. Programa de Monitoramento da Água de Lastro 289

6.4.3. Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos 290

6.4.4. Programa de Monitoramento da Dragagem 291

6.4.5. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar 291

6.4.6. Programa de Monitoramento de Ruídos 292

6.4.7. Programa de Monitoramento de Biota, de Bioindicadores e de Biomonitores 293

6.4.8. Programa de Controle da Fauna Sinantrópica Nociva 294

6.4.9. Programa de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes 296

6.4.10. Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS) 297

6.4.11. Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais 300

6.4.12. Programas de Gerenciamento de Recursos de Atendimento a Emergências 303

6.4.13. Programa de Gerenciamento de Riscos à Saúde e Segurança do Trabalhador 307

6.4.14. Programas de Educação Ambiental 309
6.4.15. Passivos ambientais 311
6.5. Principais pontos avaliados 311
7. Relação porto-cidade 313
7.1. Aspectos históricos e evolução da ocupação no entorno do Complexo Portuário 313
7.2. Aspectos socioeconômicos 318
7.2.1. Dados socioeconômicos 319
7.2.2. Especificidades socioeconômicas 328
7.3. Integração do Complexo Portuário ao espaço urbano dos municípios 330
7.3.1. Área do Porto Organizado 330
7.3.2. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e ZEE/CE 331
7.3.3. O território de Fortaleza e o espaço do Complexo Portuário 334
7.3.4. O território de São Gonçalo do Amarante e Caucaia e o espaço do Complexo Portuário 348
7.3.5. Mobilidade urbana 359
7.4. Comunidades tradicionais 363
7.4.1. Comunidades indígenas 363
7.4.2. Comunidades quilombolas 365
7.4.3. Comunidades ribeirinhas 367
7.5. Aspectos da dinâmica da região 369
7.6. Ações, projetos e programas socioambientais com o público externo 372
7.6.1. Companhia Docas do Ceará (CDC) 373
7.6.2. Terminal Portuário do Pecém 373
7.6.3. J. Macêdo 374
7.6.4. M. Dias Branco 374
7.7. Principais pontos avaliados 375
8. Gestão administrativa e financeira das Autoridades Portuárias 379
8.1. Gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária do Porto de Fortaleza 379
8.1.1. Modelo de gestão portuária 379
8.1.2. Exploração do espaço portuário 383
8.1.3. Instrumentos de planejamento e gestão 387

8.1.4. Recursos humanos 391
8.1.5. Análise financeira 397
8.2. Gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária do Terminal Portuário do Pecém 414
8.2.1. Modelo de gestão portuária 414
8.2.2. Instrumentos de planejamento e gestão 420
8.2.3. Recursos humanos 423
8.2.4. Análise financeira 429
9. Análise estratégica 445
9.1. Ambiente interno 445
9.1.1. Forças 445
9.1.2. Fraquezas 449
9.2. Ambiente externo 453
9.2.1. Oportunidades 453
9.2.2. Ameaças 456
9.3. Matriz SWOT 458
10. Plano de Ações 461
10.1. Melhorias operacionais 461
10.1.1. Aperfeiçoamento do registro das data-horas das atracações e operações no Porto de Fortaleza 461
10.1.2. Mitigação de limitações operacionais relacionadas aos horários de prestação de serviços de terceiros no Porto de Fortaleza 462
10.1.3. Adoção de sistema de agendamento inteligente no Porto de Fortaleza (PortoLog) vinculado aos equipamentos existentes em sua portaria para automatização dos processos 462
10.1.4. Monitoramento da capacidade de processamento da Portaria Principal do Porto de Fortaleza 463
10.1.5. Fomento à implantação de uma Área de Apoio Logístico Portuário (AALP) para atendimento dos veículos pesados com destino ao Porto de Fortaleza 463
10.1.6. Fomento à realização de melhorias quanto ao estacionamento e intenso fluxo de caminhões próximo aos moinhos e às distribuidoras de combustíveis nas vias do entorno do Porto de Fortaleza 464
10.1.7. Conclusão da nova portaria de acesso ao Terminal Portuário do Pecém 465
10.1.8. Conclusão da nova ponte de acesso ao píer do Terminal Portuário do Pecém 465

10.1.9. Estudo de alternativas para a otimização da utilização da capacidade de cais do Píer 2 do TPP 465

10.1.10. Manutenção do sistema viário interno às instalações portuárias do Complexo 466

10.1.11. Resumo – melhorias operacionais 466

10.2. Investimentos portuários 467

10.2.1. Compatibilização entre os projetos relacionados à tancagem no Porto de Fortaleza e no TPP 467

10.2.2. Resolução do déficit de capacidade de cais projetado para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza 468

10.2.3. Resolução do déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no Porto de Fortaleza 469

10.2.4. Resolução do déficit de capacidade de cais para o desembarque de granéis sólidos minerais no TPP 469

10.2.5. Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres no TPP 470

10.2.6. Resumo – investimentos portuários 471

10.3. Acessos ao Complexo Portuário 471

10.3.1. Monitoramento e estudo de alternativas quanto às limitações do acesso aquaviário e das estruturas de amarração e abrigo do Porto de Fortaleza 471

10.3.2. Conclusão das obras de duplicação de rodovias pertencentes à hinterlândia e ao entorno do Complexo Portuário (BR-222, CE-060, 4º Anel Viário e CE-155) 473

10.3.3. Conclusão das obras de Restauração da CE-065 473

10.3.4. Fomento à construção do Arco Metropolitano 474

10.3.5. Conclusão da adequação do Viaduto do Makro 474

10.3.6. Fomento à realização de melhorias na infraestrutura e na trafegabilidade das vias do entorno do Porto de Fortaleza 474

10.3.7. Fomento ao aumento da participação do modal ferroviário na matriz modal do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 475

10.3.8. Fomento a campanhas de conscientização com população acerca da importância e dos cuidados necessários para minimizar o NÚMERO de acidentes envolvendo o modal ferroviário 475

10.3.9. Resumo – acessos ao Complexo Portuário 476

10.4. Gestão portuária 477

10.4.1. Resolução de pendências de contratos de arrendamento no Porto de Fortaleza 477

10.4.2. Implementação de uma sistemática de custeio nas Autoridades Portuárias 477

10.4.3. Elaboração de Plano de Ação integrado para equilibrar as receitas e gastos da CDC 478

10.4.4. Arrendamento de áreas operacionais e não operacionais no Porto de Fortaleza 478

10.4.5. Atendimento aos requisitos da portaria nº 574, de 26 de dezembro de 2018, referente à obtenção de nota no IGAP para realização da exploração indireta das instalações portuárias 479

10.4.6. Resumo – gestão portuária..... 479

10.5. Meio ambiente 480

10.5.1. Implantação e continuidade dos planos e programas de monitoramentos ambientais..... 480

10.5.2. Continuidade do atendimento à legislação quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências e de saúde e segurança do trabalhador 480

10.5.3. Implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI) de meio ambiente e de saúde e segurança do trabalho nos terminais arrendados do Porto de Fortaleza 481

10.5.4. Fomento à integração das ações de controle ambiental no sistema de armazenagem de trigo do Porto de Fortaleza..... 481

10.5.5. Continuidade nos programas de educação ambiental e comunicação 482

10.5.6. Resumo – meio ambiente..... 482

10.6. Porto-cidade 483

10.6.1. Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, empresas privadas e o Poder Público..... 483

10.6.2. Fomento e participação no processo de atualização do Plano Diretor de Fortaleza 483

10.6.3. Fomento e participação na elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de São Gonçalo do Amarante 484

10.6.4. Acompanhamento, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário..... 485

10.6.5. Resumo – porto-cidade 485

10.7. Plano de ações 486

Referências..... 491

Apêndices e anexos..... 529

Apêndice 1 – Detalhamento das cargas relevantes das instalações portuárias

Apêndice 2 – Cenários de projeção de demanda para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém

Apêndice 3 – Memória de cálculo da projeção de demanda

Apêndice 4 – Memória de cálculo da capacidade de cais

Apêndice 5 – Divisão modal futura dos acessos terrestres do Complexo Portuário

Apêndice 6 – Detalhamento dos parâmetros e resultados da análise dos acessos rodoviários

Apêndice 7 – Determinação da capacidade, em toneladas por ano, do acesso ferroviário do Complexo Portuário

Apêndice 8 – Unidades de Conservação e áreas de restrições ambientais

Apêndice 9 – Áreas prioritárias para conservação

Apêndice 10 – Evolução da mancha urbana no entorno do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém

Apêndice 11 – Área do Porto Organizado de Fortaleza

Apêndice 12 – Zoneamento urbano do entorno do Porto de Fortaleza

Apêndice 13 – Zoneamento urbano do entorno do Terminal Portuário do Pecém

Anexo 1 – Respostas às contribuições recebidas sobre a Versão Preliminar

Anexo 2 – Carta operacional de sensibilidade ambiental ao derramanto de óleo – Porto do Pecém

Anexo 3 – Carta operacional de sensibilidade ambiental ao derramanto de óleo – Porto do Mucuripe

Anexo 4 – Portaria nº 512, de 5 de julho de 2019: definição da área do Porto Organizado de Fortaleza

Lista de figuras

Lista de gráficos

Lista de tabelas

Lista de siglas

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica econômica atual exige que a atividade de planejamento seja realizada de forma estruturada e permanente, no sentido de prover aos setores de infraestrutura as condições necessárias para superar os desafios que lhes vêm sendo impostos, tanto no que se refere ao atendimento da demanda quanto a sua eficiência, elementos estes fundamentais para manter a competitividade do País em qualquer período temporal, em particular nos tempos de crise.

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 desses mercados e sua grande escala de operação – exige que o Sistema de Transporte Brasileiro, em particular a infraestrutura portuária e os respectivos serviços públicos, sejam eficientes e competitivos. 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 à expansão da demanda, com custos competitivos e bons níveis de qualidade.

Com base nesse cenário, foi atualizado o Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, considerando temas como: movimentação portuária, infraestrutura portuária e de acessos terrestre e aquaviário, operações portuárias, meio ambiente, interação porto-cidade e gestão portuária.

Foi realizada a projeção da demanda de cargas e navios de cruzeiro para o Complexo, bem como uma estimativa da capacidade de movimentação da sua instalação, o que resultou na identificação da necessidade de melhorias operacionais, de eventuais novos equipamentos portuários e, finalmente, de investimentos em infraestrutura. Também foram analisadas as condições dos acessos terrestres e aquaviário em atender à demanda prevista, com o objetivo de antecipar possíveis déficits de capacidade que possam se manifestar ao longo do horizonte de planejamento.

Por fim, foi estabelecido um Plano de Ações que contempla as iniciativas necessárias para que o Complexo Portuário possa atender à demanda prevista, bem como ações estratégicas, que têm por objetivo direcionar os esforços no sentido de harmonizar os procedimentos e as relações do Complexo Portuário com o meio em que está inserido.

1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é proporcionar ao Setor Portuário Nacional uma visão estratégica a respeito do desenvolvimento do Complexo Portuário ao longo dos próximos anos e indicar ações necessárias para que as operações ocorram com níveis adequados de serviço.

Para tanto, durante o desenvolvimento do Plano Mestre em questão, foram considerados os seguintes objetivos específicos:

- Obtenção de um cadastro físico atualizado das instalações portuárias do Complexo.
- Análise dos seus limitantes físicos, operacionais e de gestão.
- Análise da relação do Complexo Portuário com o meio urbano e com o meio ambiente em geral.
- Projeção da demanda prevista para o Complexo Portuário em um horizonte até 2060.

- Projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento.
- Proposição de ações para superar os gargalos identificados, visando a eficiente atividade do Complexo Portuário.

1.2. ESTRUTURA DO PLANO

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

- **Introdução:** contempla a exposição dos objetivos e da estrutura do Plano Mestre, além de uma breve caracterização acerca do Complexo Portuário em análise, a fim de situar o leitor sobre as análises que são expostas ao longo do relatório e as estruturas avaliadas.
- **Projeção de demanda de cargas e passageiros:** apresenta uma visão geral acerca do perfil das movimentações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, indicando os volumes movimentados e exibindo os dados por natureza de carga, sentido de movimentação e tipo de navegação para o ano-base 2018 considerado no estudo. Além disso, é apresentado o histórico de movimentação das mercadorias relevantes no Complexo Portuário para os últimos cinco anos, detalhado por carga relevante, identificando o sentido da movimentação, as principais origens e destinos e a taxa de crescimento para cada carga avaliada. Esse capítulo também apresenta as principais informações que balizaram a projeção de demanda e os valores previstos de movimentação até o ano de 2060.
- **Infraestrutura e operações portuárias**: consiste na apresentação das informações cadastrais acerca da infraestrutura da instalação portuária que compõe o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, abrangendo análises sobre obras de abrigo, estruturas de acostagem, equipamentos portuários, áreas de armazenagem, serviços oferecidos e a descrição de melhorias/expansões nas estruturas existentes. Da mesma forma, são apresentados os indicadores operacionais, as premissas e os critérios considerados para o cálculo da capacidade portuária de cais e de armazenagem. A partir da comparação entre a demanda projetada para cada instalação e os valores de capacidade portuária calculados para cada uma dessas, são apresentados os eventuais déficits de capacidade.
- **Acesso aquaviário:** nesse capítulo é apresentada a descrição do canal de acesso, da bacia de evolução e dos fundeadouros, com ênfase nas principais regras de tráfego e limitações do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. Na sequência, é descrito o processo de elaboração do modelo de simulação, que é utilizado para a definição da capacidade do acesso aquaviário. São abordadas também a frota atual e a frota que deverá frequentar o Complexo Portuário no horizonte de análise, de modo a comparar demanda e capacidade do acesso.
- **Acesso terrestre:** abrange, além da divisão modal, as análises dos acessos rodoviários e ferroviários ao Complexo Portuário. Para ambos os modais são apresentadas informações acerca das vias que conectam as instalações portuárias com suas hinterlândias, e são avaliados os entornos e depois as condições internas, considerando as especificidades de cada modal. Após a identificação da capacidade atual, é feita uma estimativa do número de veículos que deverá acessar o Complexo Portuário nos horizontes de análise. Esse resultado é então comparado à capacidade futura das vias, a fim de identificar possíveis saturações.
- **Aspectos ambientais:** a seção tem como propósito construir um panorama sobre o *status* da gestão socioambiental implementada pelo Complexo Portuário sobre o meio em que está inserido, com foco na interação das instalações portuárias com o meio ambiente. Para isso, é realizada a caracterização da situação ambiental do Complexo Portuário, seguida da

avaliação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e também da situação do licenciamento ambiental das instalações que compõem o Complexo.

- **Análise da relação porto-cidade:** tem o objetivo de proporcionar uma visão crítica de como o Porto e as outras estruturas portuárias estão inseridos no contexto urbano, ambiental, social e econômico dos municípios nos quais estão localizados, demonstrando a integração dos portos no planejamento territorial e sua importância para o desenvolvimento econômico local e regional, além de identificar os diferentes conflitos que possam existir nos cenários atual e futuro.
- **Gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária:** contempla a análise sobre a gestão e o modelo de gestão da Autoridade Portuária, avaliando também a exploração do espaço, os instrumentos de planejamento e gestão utilizados, as informações sobre o quadro de pessoal e sobre a situação financeira da Autoridade Portuária.
- **Análise Estratégica:** tem o objetivo de sintetizar os pontos positivos e negativos do Complexo Portuário levantados ao longo das análises realizadas, compreendendo tanto o ambiente interno do Complexo quanto o ambiente competitivo em que se encontra inserido.
- **Plano de Ações e Investimentos:** consiste na apresentação das iniciativas necessárias para a adequação do Complexo Portuário em estudo, no sentido de atender, com nível adequado de serviço, à demanda direcionada a esse Complexo, tanto atualmente quanto no futuro. É apresentado o prazo sugerido para a operacionalização das ações ao longo do tempo, que deverão ser detalhados no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ).

Em suma, a análise estratégica e o Plano de Ações e Investimentos podem ser considerados a síntese do Plano Mestre, pois são resultados de todas as análises realizadas entre os capítulos 2 ao 8, conforme ilustra a Figura 1.

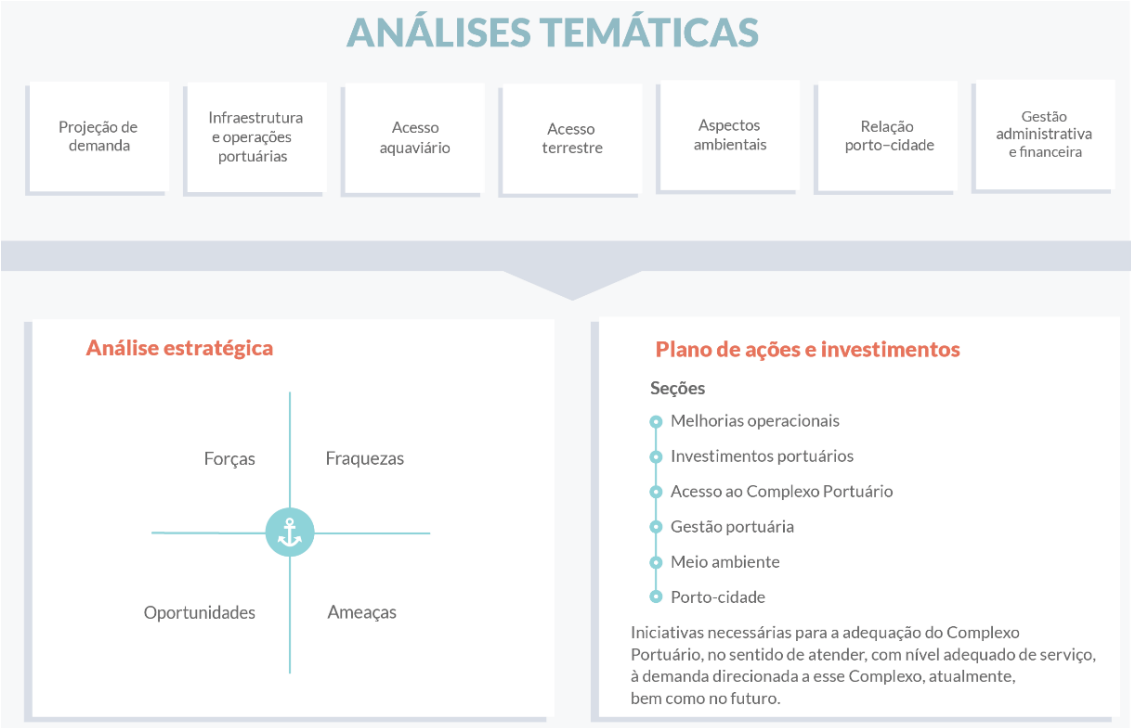


Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é composto pelas seguintes instalações portuárias: Porto Organizado de Fortaleza e Terminal Portuário do Pecém (TPP).

O Porto Organizado é administrado pela Companhia Docas do Ceará (CDC), uma sociedade de economia mista, vinculada ao Ministério da Infraestrutura, fundada a partir da Resolução nº 1.821 de 25 de março de 1965 (BRASIL, 1965). O TPP, por sua vez, é um Terminal de Uso Privado (TUP) e encontra-se sob a administração da Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém S.A. (CIPP S.A.), uma sociedade de economia mista de personalidade jurídica do direito privado, com autonomia administrativa, vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Governo do Estado do Ceará (CEARÁ, 2017c).

Os itens a seguir apresentam suscintamente as principais características do Complexo, cujo detalhamento é realizado nos demais capítulos deste Plano Mestre.

Localização

O Complexo Portuário localiza-se no estado do Ceará, sendo o Porto de Fortaleza instalado no Bairro Cais do Porto, no município de Fortaleza; enquanto o Terminal Portuário do Pecém está localizado no município de São Gonçalo do Amarante. A localização do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém pode ser visualizada na Figura 2.

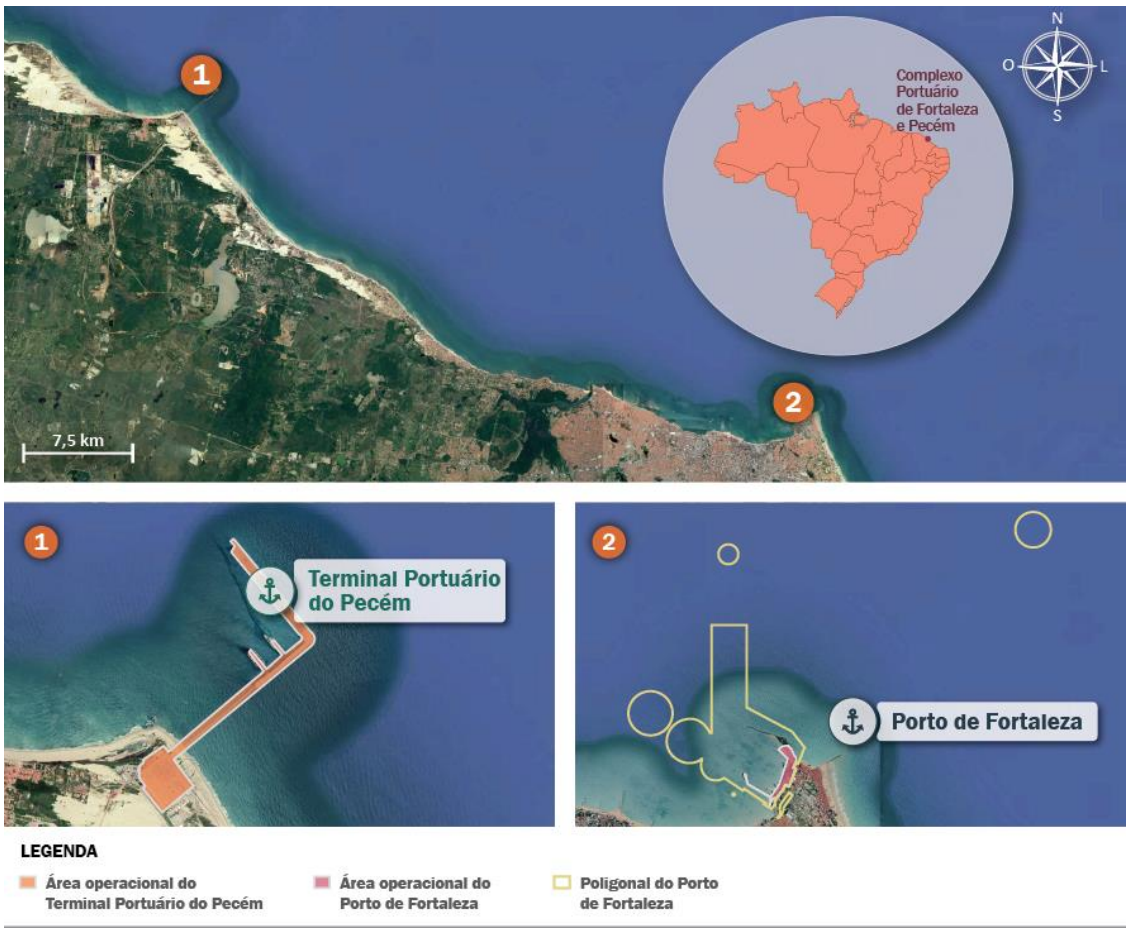


Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cargas movimentadas e área de influência

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou um total de 22,2 milhões de toneladas de cargas (ANTAQ, 2018); entre elas, as principais são:

- **Granéis sólidos minerais**, cuja movimentação ocorre em ambas as instalações portuárias. No Porto de Fortaleza são operadas as cargas coque de petróleo e clínquer, utilizadas como insumo para produção de cimento nas unidades industriais localizadas no CIPP; escória, que também é utilizada na produção de cimento, entretanto se caracteriza como carga de exportação, sendo um resíduo da produção da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP); e manganês, cujas operações iniciaram em 2018 e têm como destino o mercado externo. O minério de ferro e o carvão mineral são atualmente desembarcados no TPP e correspondem, respectivamente, ao insumo e à fonte energética para a CSP, na produção de produtos siderúrgicos.
- **Contêiner**, movimentado no Porto de Fortaleza e no TPP. Atualmente, o Complexo é atendido por oito linhas de navegação, sendo três de cabotagem e cinco de longo curso. A navegação de cabotagem representou 72% da movimentação dessa natureza de carga no Complexo, com maior relevância para os desembarques, com participação relativa de 41% nos volumes de 2018, tendo como principais produtos movimentados o arroz, produtos químicos, sal, clínquer e farinha de trigo. No longo curso se destacam as exportações de frutas, enquanto que nas importações predominam os produtos da indústria química.
- **Carga geral**, representada pelos produtos siderúrgicos movimentados no TPP. Essa carga corresponde às placas de aço produzidas pela CSP. As exportações foram o fluxo predominante, com 76% do total em 2018, e tiveram como principal destino os Estados Unidos. Os fluxos de cabotagem compuseram 17% dos volumes e as importações 7%. A CSP iniciou suas operações no ano de 2016 e atualmente possui capacidade produtiva de 3 milhões de toneladas por ano (CASTRO, 2018a).
- **Granéis líquidos – combustíveis e químicos**, cujas movimentações são realizadas, predominantemente, através Porto de Fortaleza; dentre as cargas apresentadas, apenas o GNL é movimentado pelo TPP. Os derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) são o produto de maior relevância nessa natureza de carga, com participação relativa de 50% no total movimentado, sendo os desembarques voltados para o abastecimento do mercado local, ao passo que os embarques de cabotagem correspondem ao envio para o mercado doméstico de óleo combustível e outros derivados produzidos na Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor). O petróleo e o GLP são desembarcados via cabotagem para atender à produção da Lubnor e ao mercado local, respectivamente. Já o GNL é desembarcado no terminal de regaseificação localizado no TPP e enviado por meio do gasoduto Gasfor para Unidades Processadoras de Gás Natural (UPGN) dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.
- **Granel sólido vegetal**, correspondente aos desembarques de longo curso e cabotagem de trigo no Porto de Fortaleza. As operações dessa carga visam ao atendimento das unidades produtivas das empresas M. Dias Branco, J. Macêdo e Grande Moinho Cearense localizados nas proximidades do Porto.
- **Granel líquido vegetal**, referente aos desembarques de longo curso e cabotagem de outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza. A demanda desses produtos é destinada à empresa Gorduras e Margarinas Especiais (GME), do grupo M. Dias Branco, localizada em Fortaleza.

Assim, destaca-se que de acordo com dados de origem e destino das cargas (COMEX STAT, 2019) e conforme informações obtidas com os *players* durante visita técnica ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, a sua área de influência compreende principalmente o estado do Ceará, mas também outros estados das regiões Nordeste e Norte.

Além desses produtos, o Porto de Fortaleza realiza operações de navios de passageiros, que totalizaram 11 atracações em 2018, sendo um importante ponto de parada de cruzeiristas e, a partir disso, desempenhando um papel relevante no desenvolvimento do turismo e da economia local.

Infraestrutura e acessos

Porto de Fortaleza

A infraestrutura de acostagem do Porto de Fortaleza consiste em um cais comercial com seis berços (numerados de 101 a 106), totalizando 1.430 m acostáveis; e um píer com dois berços (201 e 202) e com uma plataforma de operações com 90 m de comprimento, em relação à qual os berços estão localizados a leste e a oeste. Além destes, o Porto ainda dispõe de um cais pesqueiro que não é utilizado para a movimentação de cargas.

Em relação às infraestruturas de acostagem e armazenagem, a Figura 3 apresenta um resumo com as principais características de tais aspectos para o Porto de Fortaleza.



Nota: todo o volume de granéis líquidos embarcado ou desembarcado é movimentado diretamente entre o exterior do Porto e as estruturas de acostagem, de modo que não há área interna de armazenagem para tais cargas no Porto de Fortaleza.

Figura 3 – Infraestrutura portuária do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os acessos ao Porto de Fortaleza compreendem:

» **Acesso rodoviário**: a hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é composta pelas rodovias BR-116, BR-020, BR-222, CE-040, CE-060, CE-065, CE-085 e pelo 4º Anel Viário (trecho coincidente com a BR-020 e BR-222). Os veículos com destino ao Porto de Fortaleza podem utilizar três rotas: (i) por meio da CE-010; (ii) utilizando-se a Av. Mister Hull (BR-222/BR-020); e (iii) a partir da BR-116.

- **Acesso ferroviário**: a malha férrea de acesso ao Complexo Portuário está concessionada à Ferrovia Transnordestina Logística (FTL). O acesso ferroviário ao Porto de Fortaleza é realizado pela linha férrea denominada como Ramal de Mucuripe, situado num trecho de aproximadamente 16 km de extensão, implantado entre o pátio ferroviário de Parangaba (BPR) e o terminal ferroviário de Mucuripe (BMU).
- **Acesso aquaviário**: o canal de acesso ao Porto de Fortaleza é natural e se prolonga diretamente ao mar, com 3,5 km de extensão, 160 m de largura, profundidade mínima de 14 m e calado máximo recomendado (CMR) de 11 m. No canal, são proibidos cruzamentos e ultrapassagens, configurando-se como uma monovia.

Terminal Portuário do Pecém

A infraestrutura de acostagem do TPP é dividida em dois píeres e um Terminal de Múltiplo Uso (TMUT):

- **Píer 1**: composto pelos berços 1 e 2, que possuem 350 m de comprimento e 45 m de largura cada, destinados à movimentação de minério de ferro e carvão mineral.
- **Píer 2**: composto pelos berços 3 e 4, os quais têm cada um 398 m de comprimento, ao longo de uma plataforma de operação de 45 m de comprimento e 32 m de largura, destinados à movimentação de GNL.
- **Terminal de Múltiplo Uso (TMUT)**: abriga os berços 5, 6, 7, 8 e 9 e tem aproximadamente 1.600 m de comprimento e 115 m de largura, destinado à movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres.

Em relação às infraestruturas de acostagem e armazenagem, a Figura 4 apresenta um resumo com as principais características de tais aspectos para o Terminal Portuário do Pecém.

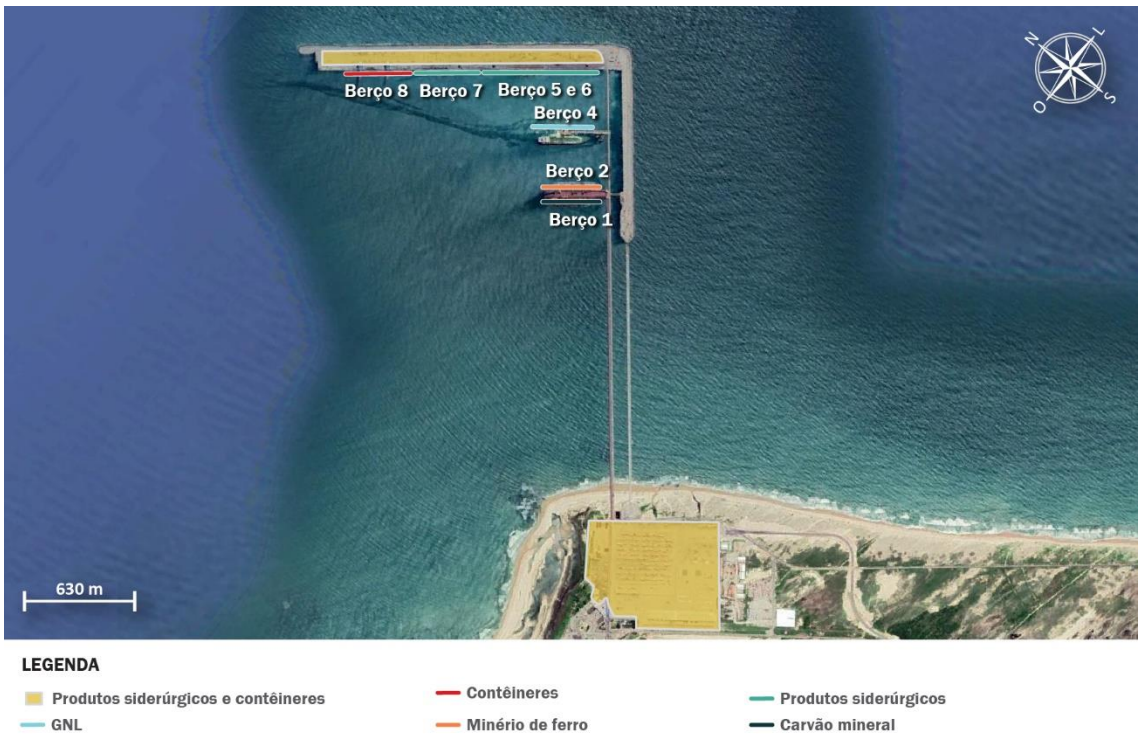


Figura 4 – Infraestrutura portuária do TPP
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os acessos ao Terminal Portuário do Pecém compreendem:

- **Acesso rodoviário**: a hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é composta pelas rodovias BR-116, BR-020, BR-222, CE-040, CE-060, CE-065, CE-085 e pelo 4º Anel Viário (trecho coincidente com a BR-020 e BR-222). Os veículos com destino ao Terminal Portuário do Pecém utilizam a CE-155 como principal rota de acesso. Por sua vez, a CE-156 e a CE-348 são rodovias de tráfego leve, que servem, principalmente, como conexão entre a BR-222 e a região litorânea dos municípios de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia, podendo servir como rotas alternativas para a movimentação de cargas do TPP. Por fim, a Rod. das Placas (CE-576) é uma via destinada, principalmente, à movimentação de placas de aço entre a CSP e o TPP, constituindo-se como uma alternativa ao fluxo de veículos que trafegam na CE-155.
- **Acesso ferroviário**: a malha férrea de acesso ao Complexo Portuário está concessionada à FTL. O acesso ferroviário ao Terminal Portuário do Pecém é realizado pela linha férrea denominada Ramal de Pecém, cujo trecho possui 18 km de extensão e está situado entre o pátio ferroviário de Primavera (BPI) e o terminal ferroviário de Pecém (BPC).
- **Acesso aquaviário**: o canal de acesso ao TPP possui demarcações e sinalizações que orientam as embarcações durante sua aproximação. A profundidade mínima do canal é 15 m, e o CMR depende do permitido para berço de atracação.

2. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS E NAVIOS DE CRUZEIRO

O objetivo do presente capítulo consiste em apresentar a projeção de demanda de cargas do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. A metodologia de projeção da demanda toma como ponto de partida as projeções realizadas pelo Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), que se constitui como o principal instrumento de planejamento estratégico do setor portuário nacional. Apesar dessa complementaridade com o PNLP, o Plano Mestre é voltado à unidade portuária e, nesse sentido, exige que sejam discutidas questões específicas de cada Complexo.

2.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O método de projeção de demanda no âmbito do Plano Mestre é composto por três etapas principais: projeção dos fluxos de demanda de cargas por origem-destino do Brasil, alocação das movimentações por Complexos Portuários, e validação e ajustes de resultados de cada Complexo, conforme apresentando integralmente no Relatório de Metodologia do Plano Mestre. As projeções apresentadas compreendem o horizonte entre os anos de 2019 e 2060, tendo como ano-base 2018.

A projeção dos fluxos de demanda é realizada a partir de um modelo econométrico, que considera o comportamento histórico da demanda de uma determinada carga e como esta responde às alterações das variáveis consideradas como determinantes fundamentais das movimentações (exportações, importações e cabotagem). Dentre essas variáveis, destacam-se o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de câmbio e o preço médio – no caso, de bens que são relativamente homogêneos (*commodities*). Assim, tem-se como premissa que uma variação positiva na renda resulta em impacto positivo na demanda e que um aumento da taxa de câmbio – desvalorização do real – tem impacto negativo nas importações e positivo nas exportações. Além disso, considera-se que o histórico de movimentação é relevante na determinação da demanda futura, de forma que seja possível captar a inércia da demanda, ou seja, uma tendência, que não pode ser captada nas demais variáveis. A demanda dos produtos é estimada para todos os pares origem-destino relevantes, constituídos por microrregiões brasileiras e países parceiros.

A partir da geração de uma matriz de cargas projetadas por origem-destino, a etapa seguinte refere-se à alocação desses fluxos, pelo critério de minimização de custos logísticos, para os *clusters* portuários nacionais, conforme o conceito adotado pelo PNLP. Com base em uma análise georreferenciada, o sistema avalia e seleciona as melhores alternativas para o escoamento das cargas, tendo como base três principais parâmetros: matriz origem-destino, malha logística e custos logísticos. Destaca-se que, além da malha logística atual, foram considerados diferentes cenários de infraestrutura, a partir de obras rodoviárias, ferroviárias e hidroviárias previstas em planos do Governo Federal que passaram a integrar a malha de transportes planejada para os anos de 2020, 2025, 2030 e 2035.

Acerca da etapa referente às alocações dos fluxos, as taxas de crescimento obtidas são variáveis entre os complexos portuários, dado o fato de estarem atreladas ao crescimento das respectivas áreas de captação/influência de cada complexo. Ressalta-se que essas áreas podem sofrer alterações em decorrência de alterações nos cenários de infraestrutura.

A metodologia compreende, ainda, uma última etapa que diz respeito à discussão de resultados para avaliação das expectativas, tanto no âmbito do Plano Mestre, durante as visitas técnicas ao Complexo Portuário, quanto na elaboração do PNLP. Com isso, busca-se absorver expectativas e intenções não captadas pelos modelos estatísticos, como questões comerciais, projetos de investimentos, novos produtos ou novos mercados. Com essas informações, é possível ajustar os modelos, bem como criar cenários alternativos de demanda.

De forma complementar, para que seja possível avaliar as incertezas das previsões estimadas, foram construídos cenários – otimista e pessimista – da projeção de demanda para cada carga.. Estes levam em consideração dois tipos de choques:

- Choque tipo 1: pondera alternativas de crescimento do PIB do Brasil e de seus principais parceiros comerciais. Para a elaboração dos cenários otimista e pessimista, considera-se o desvio médio e a elasticidade do PIB do Brasil e de seus principais parceiros comerciais, projetados pelo The Economist Unit Intelligence.
- Choque tipo 2: apresenta caráter qualitativo, com base nas entrevistas realizadas às instituições e ao setor produtivo. Esse choque visa incorporar à projeção de demanda mudanças de patamar de volume movimentado em decorrência de possíveis investimentos em novas instalações produtivas, como novas plantas e expansões de unidades fabris já existentes. Destaca-se o fato de que tais investimentos são avaliados a partir de documentos que comprovem o início/andamento desses investimentos, como cartas de intenção e estudos prévios, além da concretização do investimento em si.

Com relação às projeções relativas às atracações de navios de cruzeiro, adota-se a seguinte metodologia:

i. A partir do histórico de distribuição mundial da capacidade de cruzeiros (em total de leitos) durante a temporada em que existe concorrência com o Brasil, isto é, entre os meses de novembro e abril, projeta-se, através de indicadores econômicos, a oferta de navios de cruzeiros no Brasil para os próximos anos.

ii. A partir da projeção da capacidade de cruzeiros que as armadoras disponibilizarão para o Brasil nas temporadas seguintes, projeta-se o número de navios por temporada, através da relação leitos por navio.

iii. A distribuição das escalas é feita a partir da análise dos itinerários realizados pelos navios nas últimas temporadas. Para tanto foi utilizada a Tabela de Escalas da Associação Brasileira de Terminais de Cruzeiros Marítimos (BRASILCRUISE, [201-]). Como resultado, foi estimado o número de escalas de navios em cada porto brasileiro, por temporada.

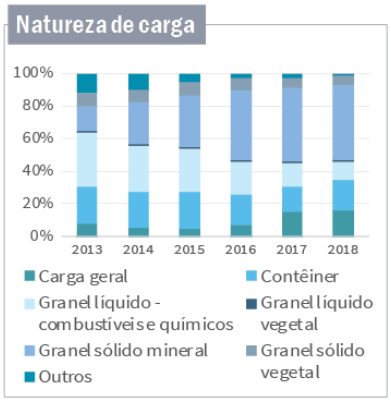
2.2. PERFIL DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

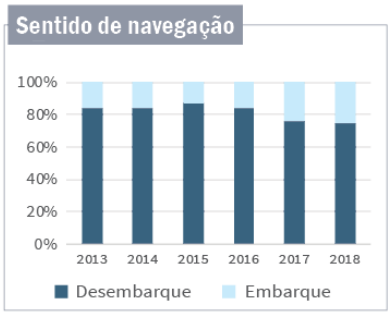
Na presente seção é realizada uma análise do perfil da movimentação de cargas do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, que compreende o período entre os anos de 2013 e 2018, e apresenta a discriminação na movimentação de cargas entre natureza, sentido e tipo de navegação.

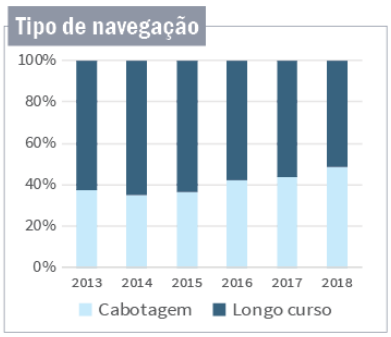
No ano de 2018, o Complexo movimentou 22,2 milhões de toneladas de cargas, por meio das instalações do Porto de Fortaleza e do Terminal Portuário do Pecém (TPP) (ANTAQ, 2018).

O infográfico da Figura 5 apresenta a evolução histórica e o perfil da movimentação do Complexo Portuário, bem como a lista das cargas relevantes a serem analisadas neste Plano Mestre. O histórico das cargas relevantes por instalação encontra-se no Apêndice 1.











Carga	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Participação (2018)
Minério de ferro	83	254	71	2.410	4.201	4.725	21,3%
Contêineres	2.649	2.928	2.732	2.909	3.304	4.157	18,8%
Produtos siderúrgicos	881	759	501	1.125	3.153	3.592	16,2%
Carvão mineral	1.042	2.239	3.163	4.260	4.904	5.168	23,3%
Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	2.075	2.218	1.585	1.320	1.214	1.261	5,7%
Trigo	964	956	918	1.126	1.239	1.206	5,4%
Petróleo	449	423	427	452	369	379	1,7%
GNL	1.038	1.002	759	1.152	904	360	1,6%
GLP	267	281	286	285	358	286	1,3%
Coque de petróleo	179	222	198	225	223	187	0,8%
Escória	-	-	86	-	277	175	0,8%
Etanol	37	50	75	70	138	158	0,7%
Outros óleos vegetais	88	71	92	84	76	102	0,5%
Clínquer	442	885	187	-	-	91	0,4%
Produtos químicos	3	-	-	18	43	54	0,2%
Outros	1.290	1.338	605	428	476	265	1,2%
Total	11.488	13.626	11.687	15.864	20.879	22.166	100,0%

Valores em milhares de toneladas

Figura 5 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém no ano de 2018
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 6 evidencia as cargas relevantes para cada uma das instalações portuárias no ano de 2018 e a evolução da movimentação por natureza de carga ao longo do período entre 2013 e 2018.

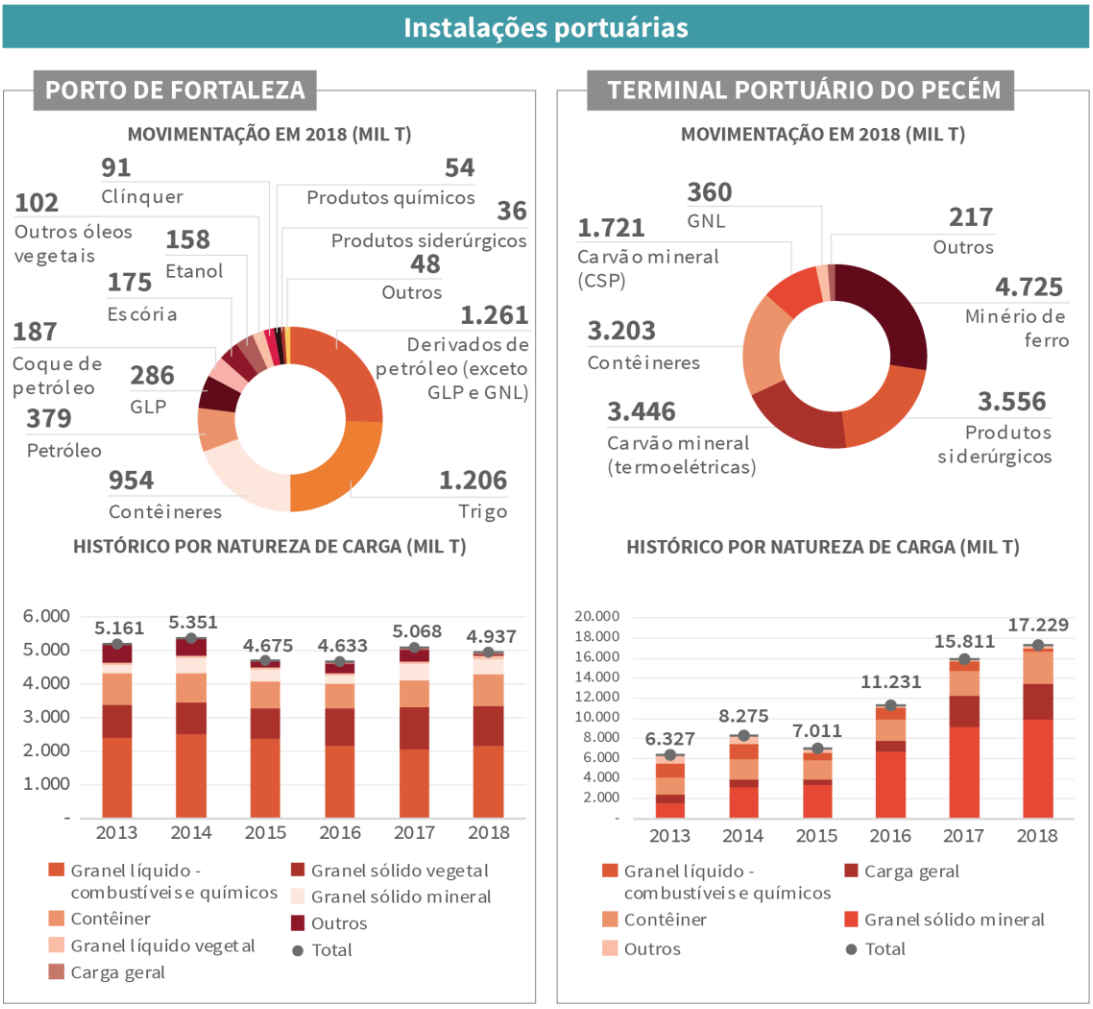


Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2013-2018)
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da Figura 6, observa-se uma maior participação relativa do TPP na movimentação de carga do Complexo, dado que em 2018 a instalação foi responsável por 78% dos volumes operados (ANTAQ, 2018), enquanto o Porto de Fortaleza representou 22% do total. Em relação ao histórico de movimentação do TPP, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, o crescimento observado no ano de 2014 é referente à chegada de materiais utilizados na construção da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), já o início da operação da siderúrgica, em 2016, explica o salto observado nos volumes para este ano. O aumento entre 2017 e 2018 foi consequência da movimentação de coque, clínquer e contêineres.

O TPP está contido na área referente à Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), composta por uma área industrial, o terminal portuário e uma Zona de Processamento de Exportação (ZPE), facilitando assim a movimentação de cargas portuárias de modo integrado com as atividades do complexo industrial. A área industrial possui

cerca de 20 empresas instaladas, contemplando setores de logística, produção de cimento, produtos alimentícios, siderurgia, entre outros (ADECE, c2013). Ademais, em agosto de 2019 foi assinada pela Receita Federal a autorização para pré-projeto da implantação da ZPE II, que consiste na ampliação da ZPE Ceará em 28 hectares de área situada no município de Caucaia (CE) (CIPP, 2019j). A expectativa da CIPP é que as obras de expansão sejam concluídas até o final de 2020. Um estudo prospectivo da expansão está sendo realizado pelo Observatório da Indústria da Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC) e devem ser escolhidos cinco setores industriais para compor a nova área da ZPE Ceará (ZPE CEARÁ, 2019).

Nota-se ainda a relevância na movimentação dos granéis sólidos minerais nas instalações portuárias, com destaque para o minério de ferro e o carvão mineral. As operações dessa natureza de carga no Complexo em grande parte estão relacionadas às indústrias instaladas no CIPP. Apesar do destino dessas cargas à região de Pecém, parte desses volumes é operado nas instalações do Porto de Fortaleza, devido à limitação por parte do TPP na obtenção de licenças ambientais para a movimentação dessas cargas.

Com relação aos demais produtos relativos ao Porto de Fortaleza, são em grande parte cargas destinadas ao abastecimento do mercado local, como os combustíveis, o gás liquefeito de petróleo (GLP) e o trigo. Assim, observa-se uma relação de complementaridade entre as instalações portuárias do Complexo, com o direcionamento do Porto de Fortaleza ligado ao atendimento da demanda local, enquanto que o TPP tem como maior foco o abastecimento e escoamento da produção do setor produtivo.

2.3. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS

No ano de 2060, estima-se que no cenário tendencial a demanda para o Complexo atinja um volume de 52,2 milhões de toneladas, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,8% ao ano. No curto prazo, até o ano de 2020, contudo, o crescimento da movimentação deverá ser mais acelerado, com uma taxa média de 6,4% ao ano, impulsionado, principalmente, pela demanda das naturezas de carga geral e granel sólido mineral, as quais apresentam taxa média de crescimento de 9,3% e 8,0%, respectivamente, até o ano de 2020.

Com relação às cargas, os produtos siderúrgicos, o carvão mineral destinado à CSP, e o minério de ferro são as que apresentam o maior crescimento no curto prazo, com taxas médias de crescimento de 9,3% para os produtos siderúrgicos e de 10,9% ao ano para as demais cargas até 2020, respectivamente. Considerando todo o período de projeção, as cargas que apresentam maior crescimento são o etanol, contêineres e GLP, com taxas médias de crescimento de 3,3%, 3,0% e 2,9% ao ano, respectivamente.

Acerca das participações ao longo do período projetado, a principal carga do Complexo, o minério de ferro, perde participação relativa de 21%, em 2018, para 19%, em 2060. Já o contêiner, tem sua participação relativa elevada ao longo do horizonte de projeção, de 19%, em 2018, para 27%, em 2060. Com relação às demais cargas, tem-se a expectativa de que não ocorram mudanças consideráveis em suas participações relativas, permanecendo os granéis sólidos minerais como a principal natureza de carga movimentada no Complexo em 2060.

A Figura 7 apresenta as principais características e os resultados da projeção de demanda do Complexo Portuário de 2018 até 2060. Na Tabela 1, são detalhadas as projeções de demanda por natureza de carga, produto, sentido e tipo de navegação das cargas relevantes.

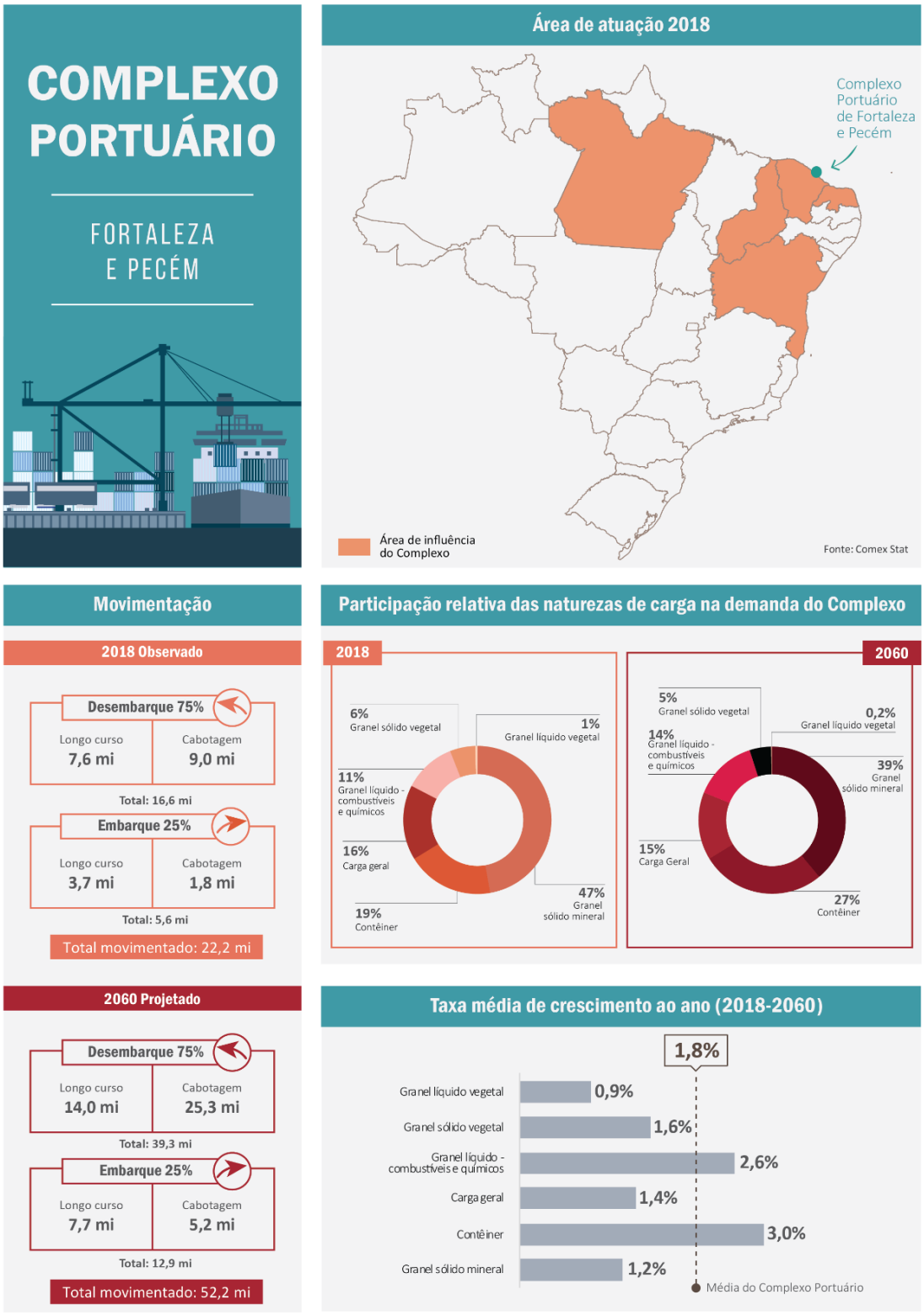


Figura 7 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)[3]

[3] A área de influência é considerada para movimentações acima de 10 mil toneladas.

Natureza de carga	Carga	Tipo de navegação	Sentido	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel sólido mineral	Minério de ferro	Cabotagem	Desembarque	4.725	5.811	6.918	7;672	8.326	8.712	8.900	9.274	9.666	10.117
	Carvão mineral (termoelétricas)	Longo curso	Desembarque	3.446	3.550	3.789	3.873	4.068	4.302	4.560	4.822	5.084	5.345
	Carvão mineral (CSP)	Longo curso	Desembarque	1.721	2.117	2.520	2.795	3.033	3.173	3.242	3.378	3.521	3.685
	Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	187	202	234	266	293	310	323	336	349	362
	Escória	Longo curso	Embarque	175	183	208	237	269	303	337	370	403	436
	Clínquer	Cabotagem	Embarque	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Manganês	Longo curso	Embarque	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Contêiner	Contêineres	Cabotagem	Desembarque	1.936	2.135	2.688	3.402	4.198	4.997	5.796	6.598	7.405	8.214
	Contêineres	Cabotagem	Embarque	1.298	1.383	1.666	2.028	2.419	2.794	3.154	3.509	3.862	4.214
	Contêineres	Longo curso	Embarque	685	644	738	827	900	946	973	1.008	1.044	1.083
	Contêineres	Longo curso	Desembarque	237	273	307	339	373	411	455	500	546	591
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	2.726	3.352	3.991	4.426	4.803	5.025	5.134	5.350	5.576	5.836
	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	257	314	361	394	425	452	475	499	523	547
	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Desembarque	323	333	373	421	473	525	575	630	681	732
	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	286	295	321	355	392	428	464	503	539	575
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Desembarque	958	1.027	1.229	1.481	1.728	1.984	2.265	2.550	2.837	3.125
	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Embarque	129	135	155	179	196	220	244	268	292	316

Natureza de carga	Carga	Tipo de navegação	Sentido	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Longo curso	Desembarque	174	189	182	193	222	251	279	306	334	362
	Petróleo	Cabotagem	Desembarque	366	369	432	510	595	677	759	841	923	1.005
	Petróleo	Cabotagem	Embarque	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Petróleo	Longo curso	Desembarque	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	GNL	Longo curso	Desembarque	271	294	285	301	347	392	435	478	522	565
	GNL	Longo curso	Embarque	59	63	66	69	71	74	76	78	80	83
	GNL	Cabotagem	Desembarque	30	32	38	46	54	62	71	80	89	98
	GLP	Cabotagem	Desembarque	286	306	367	442	515	592	676	761	846	932
	Etanol	Cabotagem	Desembarque	151	194	238	295	358	423	490	556	623	691
	Etanol	Longo curso	Desembarque	7	7	8	9	10	12	14	14	14	14
	Produtos químicos	Longo curso	Embarque	52	7	9	10	11	11	12	12	13	13
	Produtos químicos	Cabotagem	Embarque	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Granel sólido vegetal	Trigo	Longo curso	Desembarque	1.150	1.207	1.293	1.394	1.515	1.654	1.808	1.965	2.121	2.292
	Trigo	Cabotagem	Desembarque	56	119	123	126	130	133	136	139	142	144
Granel líquido vegetal	Outros óleos vegetais	Longo curso	Desembarque	71	77	79	80	83	86	92	99	106	112
	Outros óleos vegetais	Cabotagem	Desembarque	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros				265	287	322	355	391	423	453	486	519	553
Total				22.166	25.109	29.142	32.727	36.399	39.577	42.400	45.610	48.860	52.247

Tabela 1 – Projeção de demanda de cargas (em mil toneladas) no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém entre os anos de 2018 (observada) e 2060 (projetada)
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados da projeção tendencial e dos cenários otimista e pessimista, de modo agregado, estão ilustrados no Gráfico 1[4].

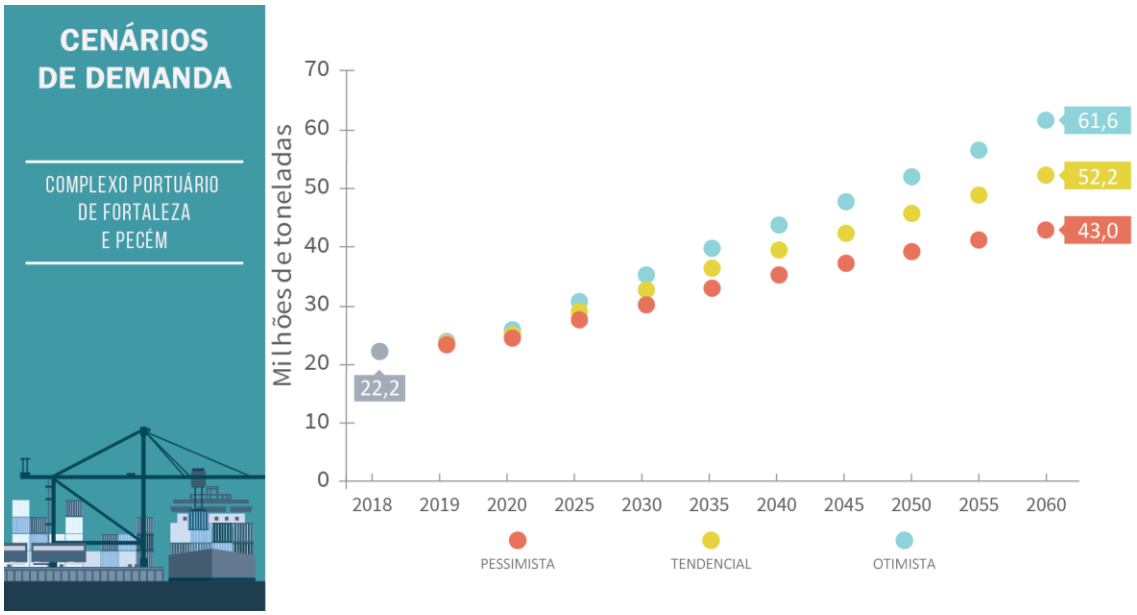


Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém entre 2018 (observado) e 2060 (projetado) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Enquanto no cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer, em média, 1,8% ao ano entre 2018 e 2060, no cenário otimista, essa taxa é de 2,2% ao ano. No cenário pessimista, tem-se um crescimento médio anual de 1,4%, para o mesmo período.

Nos itens subsequentes estão descritas, com maior detalhamento, as projeções de demanda por natureza de carga e por principais cargas[5], bem como seus cenários.

2.3.1. GRANEL SÓLIDO MINERAL

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi responsável pela movimentação de 10,3 milhões de toneladas de granel sólido mineral, o que corresponde a 47% do total movimentado (ANTAQ, 2018). As cargas analisadas para essa natureza foram:

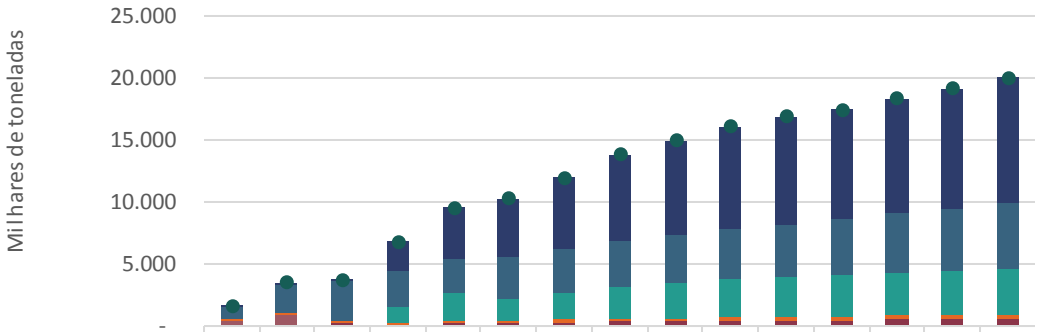
- Minério de ferro
- Carvão mineral
- Coque de petróleo
- Escória
- Clínquer
- Manganês

Os produtos com maior representatividade nessa natureza são o carvão mineral e o minério de ferro, com participações relativas de 50% e 46%, em 2018, respectivamente.

[4] **A tabela com os valores de cada cenário, para cada carga, encontra-se no Apêndice 2.**

[5] A memória de cálculo da projeção de demanda por carga encontra-se no Apêndice 3.

O Gráfico 2 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Minério de ferro	83	254	71	2.410	4.201	4.725	5.811	6.918	7.672	8.326	8.712	8.900	9.274	9.666	10.117
Carvão mineral (termoelétricas)	1.042	2.239	3.163	2.807	2.748	3.446	3.550	3.789	3.873	4.068	4.302	4.560	4.822	5.084	5.345
Carvão mineral (CSP)	-	-	-	1.449	2.156	1.721	2.117	2.520	2.795	3.033	3.173	3.242	3.378	3.521	3.685
Coque de petróleo	179	222	198	225	223	187	202	234	266	293	310	323	336	349	362
Escória	-	-	86	-	277	175	183	208	237	269	303	337	370	403	436
Clínquer	442	885	187	-	-	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Manganês	-	-	-	-	-	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Carvão mineral	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	1.747	3.600	3.706	6.896	9.605	10.345	12.063	13.869	15.043	16.189	17.000	17.562	18.380	19.222	20.145

Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação das cargas de granel sólido mineral no Complexo, com exceção do manganês, está diretamente relacionada às atividades do parque industrial do CIPP. As operações de minério de ferro no TPP tiveram início com a implantação da CSP, no ano de 2016, sendo o produto utilizado como matéria-prima para a produção de placas de aço. A demanda de carvão mineral tem como destino tanto a CSP quanto as termoelétricas presentes no complexo industrial. A CSP é uma *joint venture* entre Vale, Dounkuk Seel e Posco criada para atuar na produção de chapas de aço para geração de produtos laminados para a indústria naval, de óleo e gás, automotiva e de construção civil (ADECE, 2016).

Com relação às demais cargas, o coque de petróleo e a escória são utilizados como insumo para as indústrias produtoras de cimento. No entanto, o coque de petróleo é destinado às indústrias cimenteiras localizadas no CIPP. Já a escória se caracteriza como um subproduto da CSP, destinada ao mercado internacional.

Conforme informação obtida durante visita técnica ao Complexo, embora tenham sido embarcadas 91 mil toneladas de clínquer em 2018, essa movimentação não deve ocorrer no Porto de Fortaleza a partir de 2019. Dessa forma, não foi projetada a demanda futura para essa carga.

A movimentação de granel sólido mineral estimada para o Complexo é de 20,1 milhões de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,2% ao ano. Esse resultado leva em consideração a perspectiva de expansão da capacidade produtiva da CSP, melhor detalhada na seção 2.3.3. No cenário otimista, a taxa média de crescimento é de 1,6%, pois considera-se a expansão da CSP de modo mais acelerado. Já no cenário pessimista, a taxa é de 0,9% ao ano.

Nos tópicos a seguir são tratadas as evoluções e as projeções de demanda dos produtos movimentados como granel sólido mineral no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

2.3.1.1. Minério de ferro

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 4,7 milhões de toneladas de minério de ferro através do TPP (ANTAQ, 2018). O desembarque de cabotagem foi o único fluxo dessa carga registrado no ano-base, sendo os Complexos Portuários do Itaqui e de Vitória e Barra do Riacho as origens da carga com 74% e 26% do total, respectivamente (ANTAQ, 2018). As operações de minério de ferro no Complexo tiveram início no ano de 2016, visando ao abastecimento da CSP.

Na Figura 8 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

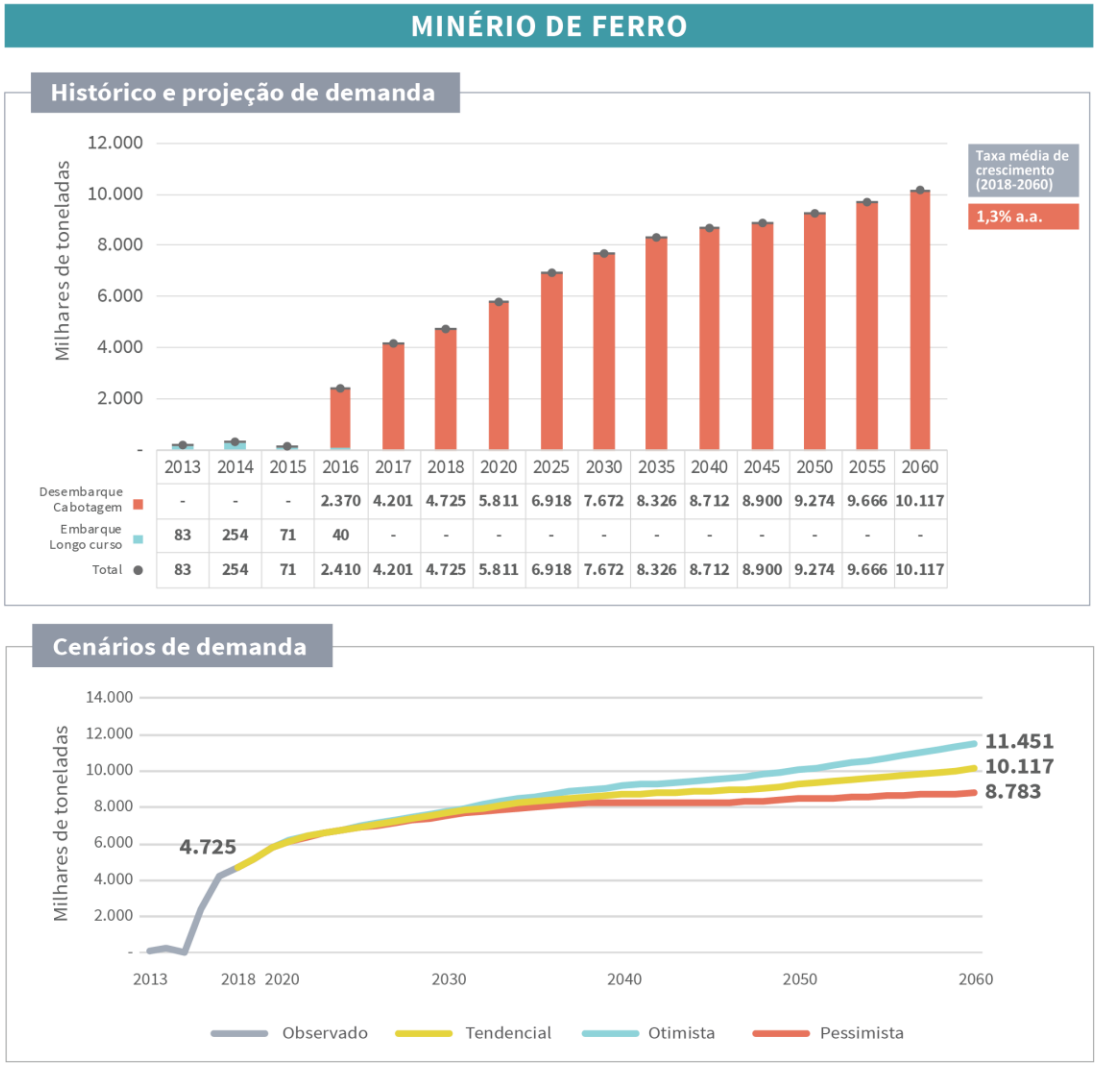


Figura 8 – Evolução da movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém para o ano de 2060 é de 10,1 milhões de toneladas no cenário tendencial, em que o crescimento da demanda está relacionado ao incremento da produção de produtos siderúrgicos, para a qual o minério de ferro é um insumo. No cenário otimista, a demanda atinge 10,4 milhões de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,6% ao ano, enquanto no cenário pessimista estima-se uma demanda de 8,8 milhões de toneladas, com um crescimento médio de 1,0% ao ano.

2.3.1.2. Carvão mineral

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 5,2 milhões de toneladas de carvão mineral através do TPP (ANTAQ, 2018). Todo o volume advém de operações de importação. No ano de 2018 as principais origens do carvão mineral desembarcado no Complexo foram: Colômbia (55%); Estados Unidos (22%) e Rússia (8%) (COMEX STAT, 2019).

O produto é destinado às termoelétricas Porto do Pecém I e II e à CSP, sendo todas as unidades localizadas no município de São Gonçalo do Amarante (CE). A termoelétrica de Pecém I tem capacidade de geração de 720 megawatts, já a Pecém II, de 365 megawatts. Ambas visam ao suprimento da demanda de energia do estado do Ceará, principalmente, e de outros estados do Nordeste. Além disso, a Pecém I também possui ligação com o Sistema Interligado Nacional (SIN) (EDP, [2019]; ENEVA, c2017).

Durante o período observado (2013-2018), a movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém apresentou crescimento significativo em 2018, quintuplicando o total movimentado com relação a 2013 (ANTAQ, 2018), resultado de aspectos como o início da operação da CSP no ano de 2016. Entretanto, no ano de 2018, a demanda relacionada às termoelétricas apresentou maior participação relativa, de 67% do total, segundo as informações obtidas por meio de questionário *on-line*.

Na Figura 9 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de carvão mineral para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

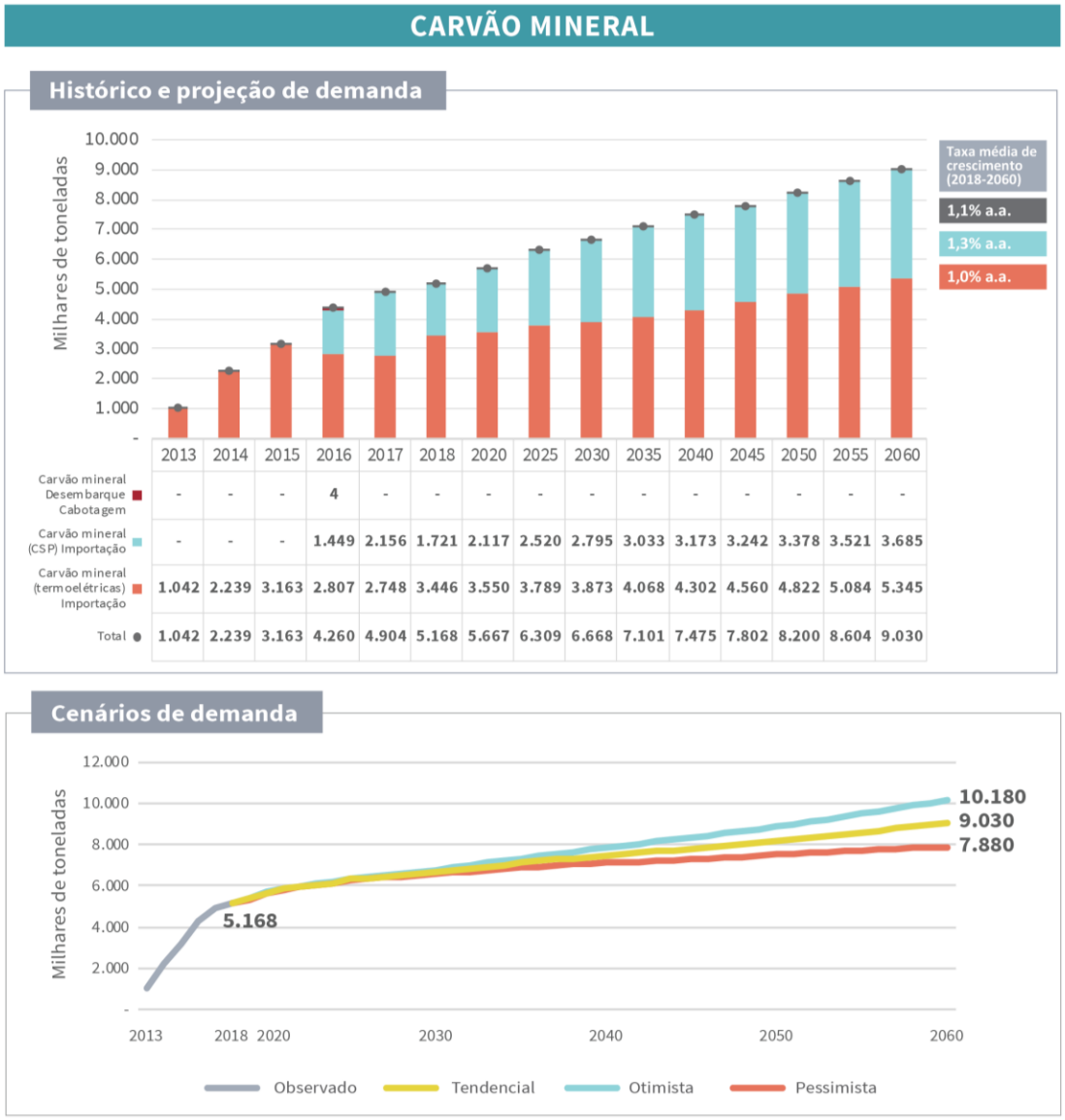


Figura 9 – Evolução da movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018), informações obtidas por meio de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada de carvão mineral para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém apresenta taxas de crescimento distintas para o produto destinado às termoelétricas e ao demandado pela CSP, por consequência dos distintos usos atribuídos ao produto e perspectivas de crescimento de cada instalação. Assim, o volume previsto com destino às termoelétricas é de 5,3 milhões de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,0% ao ano. Já o produto demandado pela CSP tem movimentação estimada de 3,7 milhões de toneladas em 2060, com taxa média de crescimento anual de 1,3% ao ano, considerando a perspectiva de expansão da capacidade produtiva da siderúrgica ao longo do horizonte projetado, como detalhado na seção 2.3.3. Assim, a demanda total do Complexo é de 9 milhões de toneladas em 2060. Com relação aos cenários de demanda, o crescimento estimado no cenário otimista é de 1,4% ao ano e de 0,8% no pessimista.

2.3.1.3. Coque de petróleo

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 187 mil toneladas de coque de petróleo através do Porto de Fortaleza (ANTAQ, 2018). Esta carga, conforme informado em visita técnica, se destina às indústrias cimenteiras localizadas no CIPP, Votorantim e Cimento Apodi, sendo a totalidade das operações referentes à importação. Os principais países de origem da carga foram Colômbia (55%), Estados Unidos (22%) e Rússia (8%) (COMEX STAT, 2019). O material é utilizado na indústria cimenteira como combustível para a operação dos fornos.

Durante o período observado, entre 2013 e 2018, a movimentação de coque de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém teve incremento de 4% nos volumes, registrando o valor mais elevado no ano de 2016 (ANTAQ, 2018).

Na Figura 10 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de coque de petróleo para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

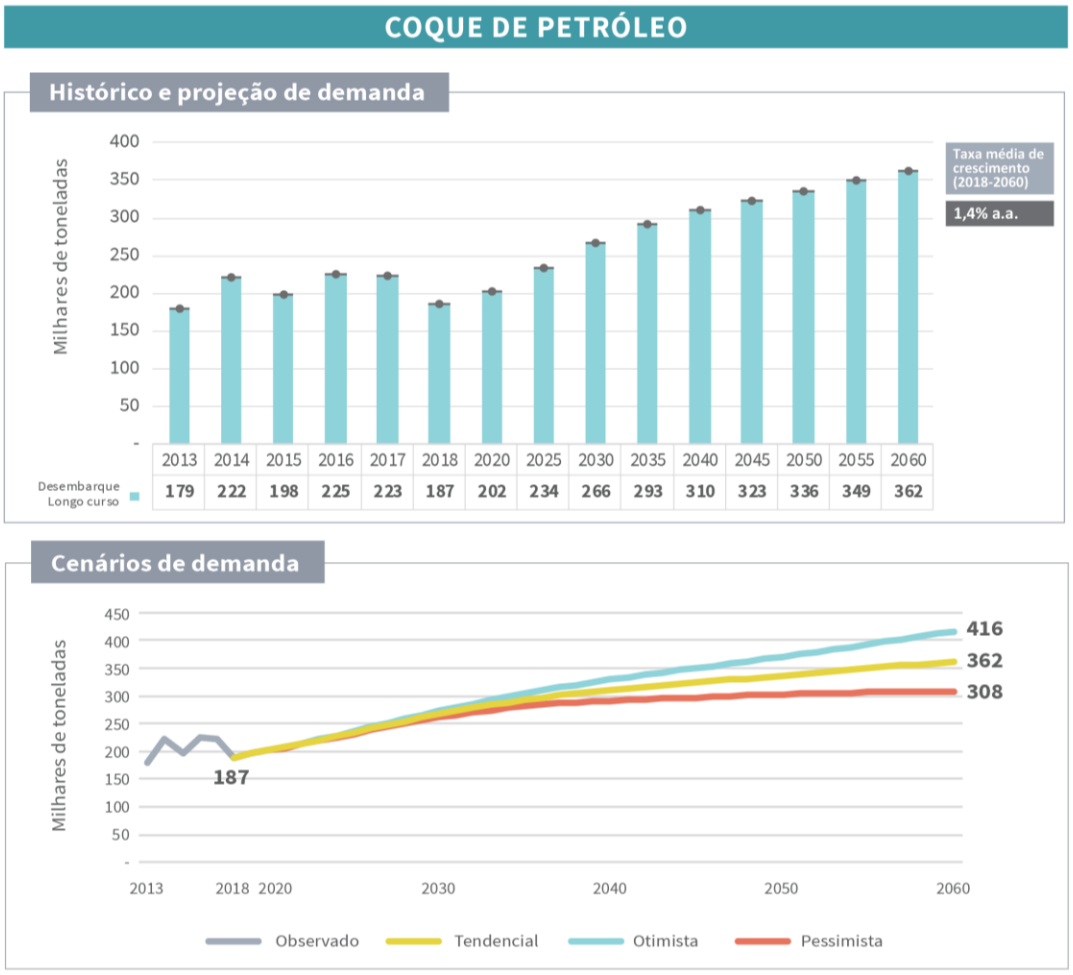


Figura 10 – Evolução da movimentação de coque de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao final do período projetado, em 2060, estima-se a movimentação de 362 mil toneladas de coque de petróleo no Complexo, com uma taxa média de crescimento de 1,4% ao ano. No curto prazo, até o ano de 2020, o crescimento previsto é mais acelerado, com uma taxa média de 4,0% ao ano, retomando, no ano de 2024, os patamares observados em 2016. Nos

cenários de demanda, a taxa média estimada é de um crescimento de 1,8% ao ano no cenário otimista e de 1,0% ao ano no pessimista.

2.3.1.4. Escória

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 175 mil toneladas de escória através do Porto de Fortaleza (ANTAQ, 2018). A operação da carga no Complexo teve início no ano de 2017 e as exportações são o único fluxo registrado para esse produto. A escória movimentada tem como origem a CSP e os Estados Unidos como principal destino (COMEX STAT, 2019).

A escória é um resíduo da produção de ferro gusa em alto forno (JOHN; AGOPYAN, 2000) e sua aplicação possui diferentes fins, principalmente para a indústria da construção civil, seja como matéria-prima básica para a fabricação de cimento ou como adição na produção de concretos e argamassas (JÚNIOR, 2007). Na Figura 11 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de escória para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

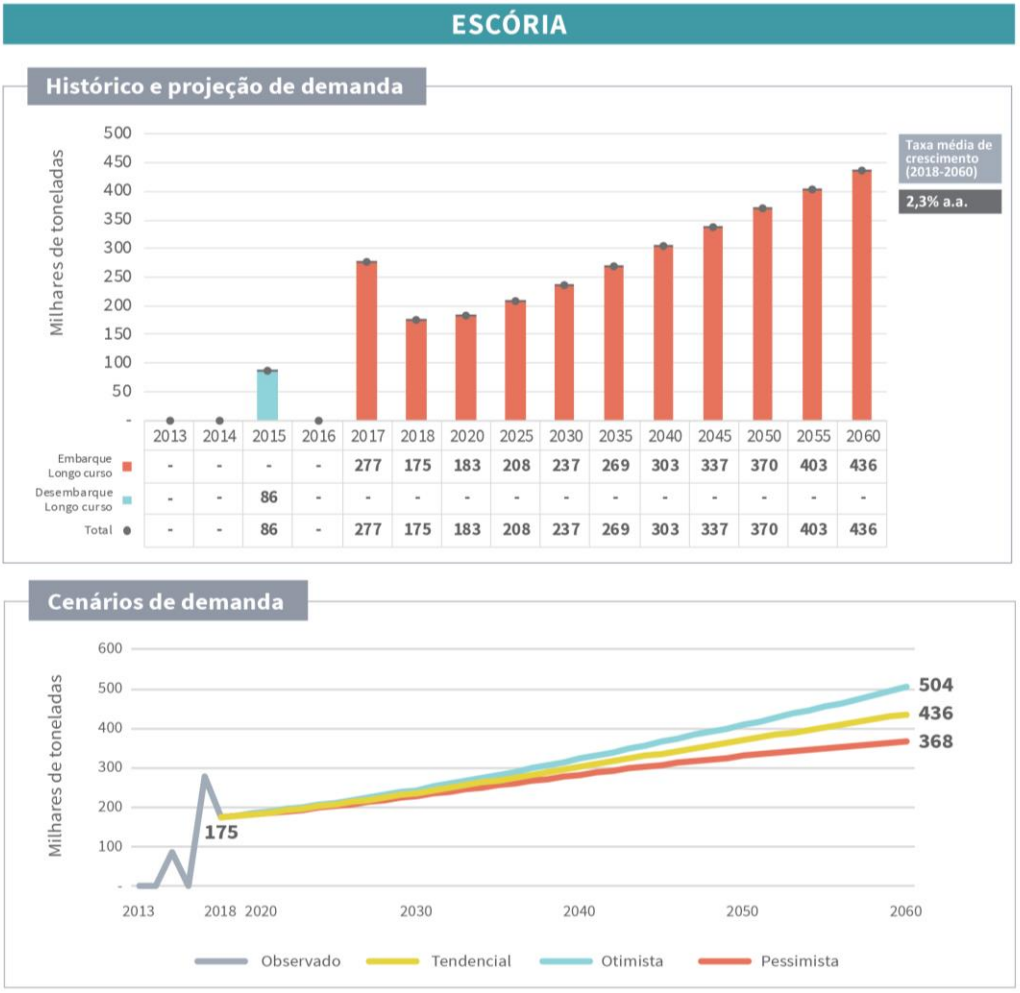


Figura 11 – Evolução da movimentação de escória no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2017-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em 2060 estima-se a movimentação de 436 mil toneladas de escória no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com uma taxa média de crescimento de 2,3% ao ano, resultado

da perspectiva de expansão da capacidade produtiva da CSP prevista nesse cenário. No cenário otimista, o crescimento estimado é de 2,6% ao ano. Já no cenário pessimista, a taxa média de crescimento é de 1,8% ao ano.

2.3.1.5. Manganês

Os registros de exportação de manganês como granel sólido mineral tiveram início no ano de 2019, entretanto, desde 2017 há registros de operações dessa carga no Porto de Fortaleza, com embarques por meio de contêineres (ANTAQ, 2018), como mencionado na seção 2.3.2. De acordo com informações do Comex Stat (2019), o principal destino do produto em 2018 foi a China.

Na Figura 12 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de escória para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

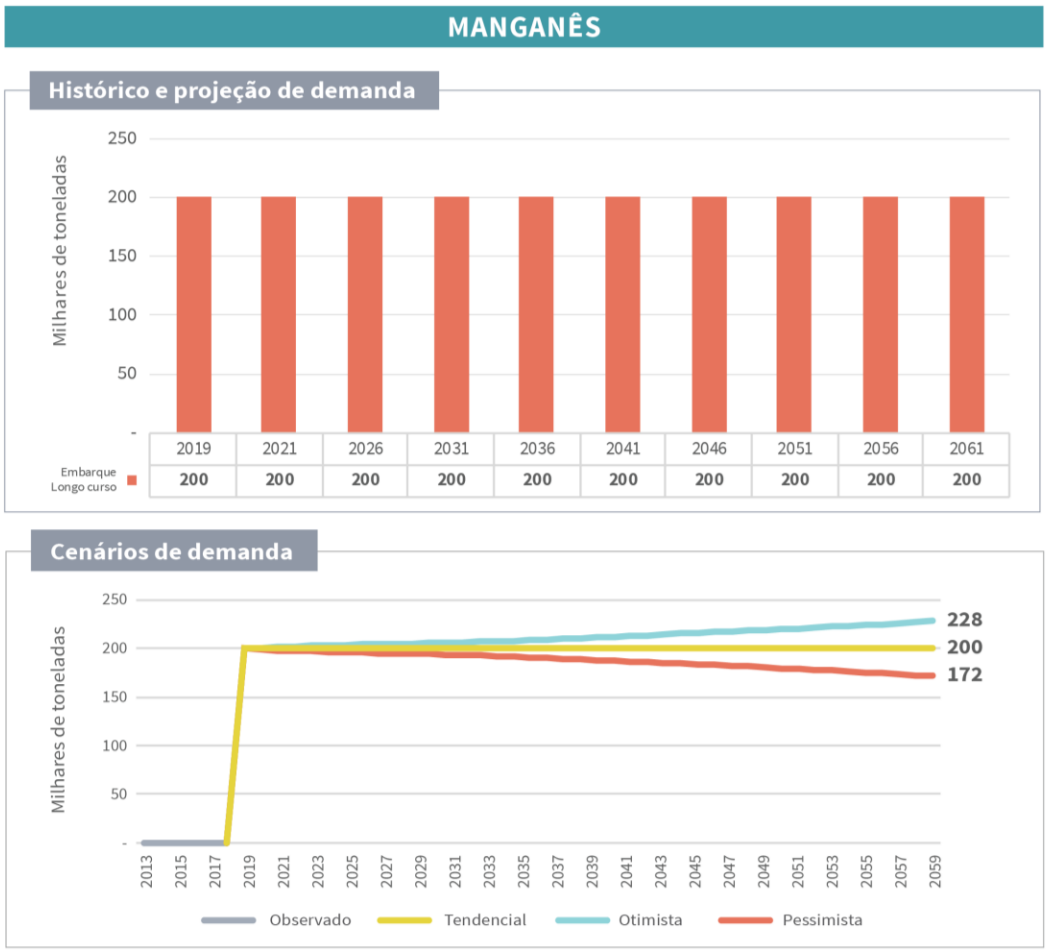


Figura 12 – Evolução da movimentação de manganês no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda de manganês no Complexo estimada para 2060 é de 200 mil toneladas, mesmo volume previsto para o ano de 2019, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo. No cenário otimista, ao final do período projetado são previstas 228 mil toneladas de manganês, com uma taxa média de crescimento de 0,3% ao ano. No cenário pessimista essa

taxa é de -0,4% ao ano. Há também a possibilidade de parte desse volume ser movimentada através de contêineres, alinhado ao que ocorreu no ano-base (2018) desse estudo.

Em 2019 também foram realizadas as primeiras exportações de manganês pelo Terminal Portuário do Pecém, com início no mês de outubro e destinadas à China e Indonésia (DIÁRIO DO NORDESTE, 2019a). Os volumes movimentados correspondem ao manganês extraído no município de Pentecoste (CE), cujos embarques foram viabilizados pela aquisição de um novo equipamento no TPP, possibilitando carregamentos mais eficientes de navios graneleiros. Mais dois embarques eram previstos para ocorrer até o final de 2019 (TOMAZ, 2019).

2.3.2. CONTÊINER

No ano de 2018, as operações portuárias vinculadas à movimentação de mercadorias em contêineres no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foram realizadas no Porto de Fortaleza e no TPP, registrando uma movimentação de 4,2 milhões de toneladas (ANTAQ, 2018).

Embora a projeção de demanda tenha sido calculada inicialmente em toneladas, neste tópico serão apresentadas as análises de contêineres em TEU (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*). Para conversão dos valores projetados (2019-2060), foram utilizados os fatores de conversão calculados a partir de dados do ano-base (2018), apresentados na Tabela 2.

Instalação portuária	Tipo de navegação	Sentido	t/TEU
Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém	Longo curso	Embarque	10,7
Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém	Longo curso	Desembarque	6,1
Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém	Cabotagem	Desembarque	12,9
Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém	Cabotagem	Embarque	11,3

Tabela 2 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018)
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2018, a movimentação do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi de 367 mil TEU, fracionada entre os tipos de navegação de longo curso e cabotagem. Esta foi responsável pelos principais volumes, totalizando 69% da movimentação de contêineres no Complexo, com maior relevância para os desembarques, com participação relativa de 39% nos volumes de 2018, ao passo que os embarques responderam por 29% do total. No que se refere ao longo curso, as importações representaram 12% do total movimentado, enquanto as exportações corresponderam a 20%. O TPP detém os maiores volumes transportados no Complexo, com uma participação relativa de 73% em 2018, enquanto que o Porto de Fortaleza respondeu por 27% do total (ANTAQ, 2018).

No período observado, entre os anos de 2013 e 2018, a movimentação de contêineres registrou crescimento de 60%, passando de 228 mil TEU para 367 mil TEU (ANTAQ, 2018), com maior destaque aos volumes do TPP, que tiveram incremento de 78% nos volumes. Para a viabilização dessas operações, o Complexo conta com oito serviços de navegação, sendo cinco de longo curso e quatro de cabotagem (DATAMAR, 2019)[6].

[6] Informações obtidas em consulta realizada em julho de 2019.

Na Figura 13, são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de contêineres para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

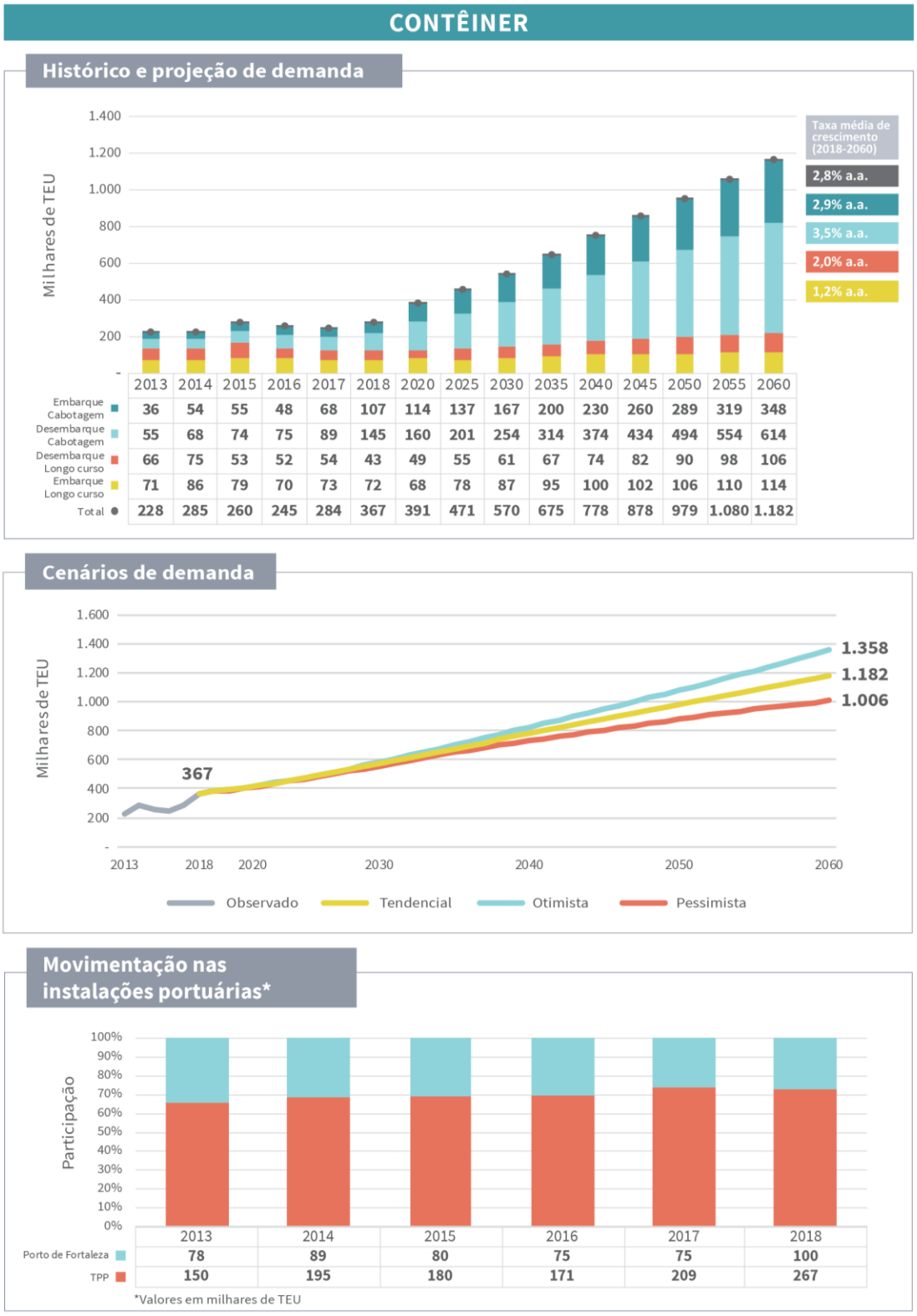


Figura 13 – Características da demanda de contêineres no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de TEU

Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, existe a perspectiva de o Terminal Portuário do Pecém se consolidar como um *hub port* para a distribuição e concentração de cargas para as regiões Norte e Nordeste e também em âmbito nacional. Entre os aspectos que favorecem essa percepção, destacam-se: a proximidade do Canal do Panamá e de outros mercados consumidores como Estados Unidos e Europa, os investimentos realizados na melhoria dos aspectos operacionais do Terminal e a parceria com o Porto de Roterdã, melhor detalhada na seção 8.1.1.

A demanda estimada de movimentação de contêineres no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é de 1,2 milhão de TEU, com uma taxa média de crescimento de 2,8% ao ano. No curto prazo, considerando o período projetado até 2020, a taxa média de crescimento é de 3,2% ao ano. Em relação à totalidade do período projetado, os desembarques de cabotagem são o fluxo de maior crescimento, com uma taxa média de 3,5% ao ano, em seguida, estão os embarques de cabotagem, com taxa média de crescimento de 2,9% ao ano.

O Gráfico 3 demonstra as principais mercadorias movimentadas em contêineres através da navegação de longo curso no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

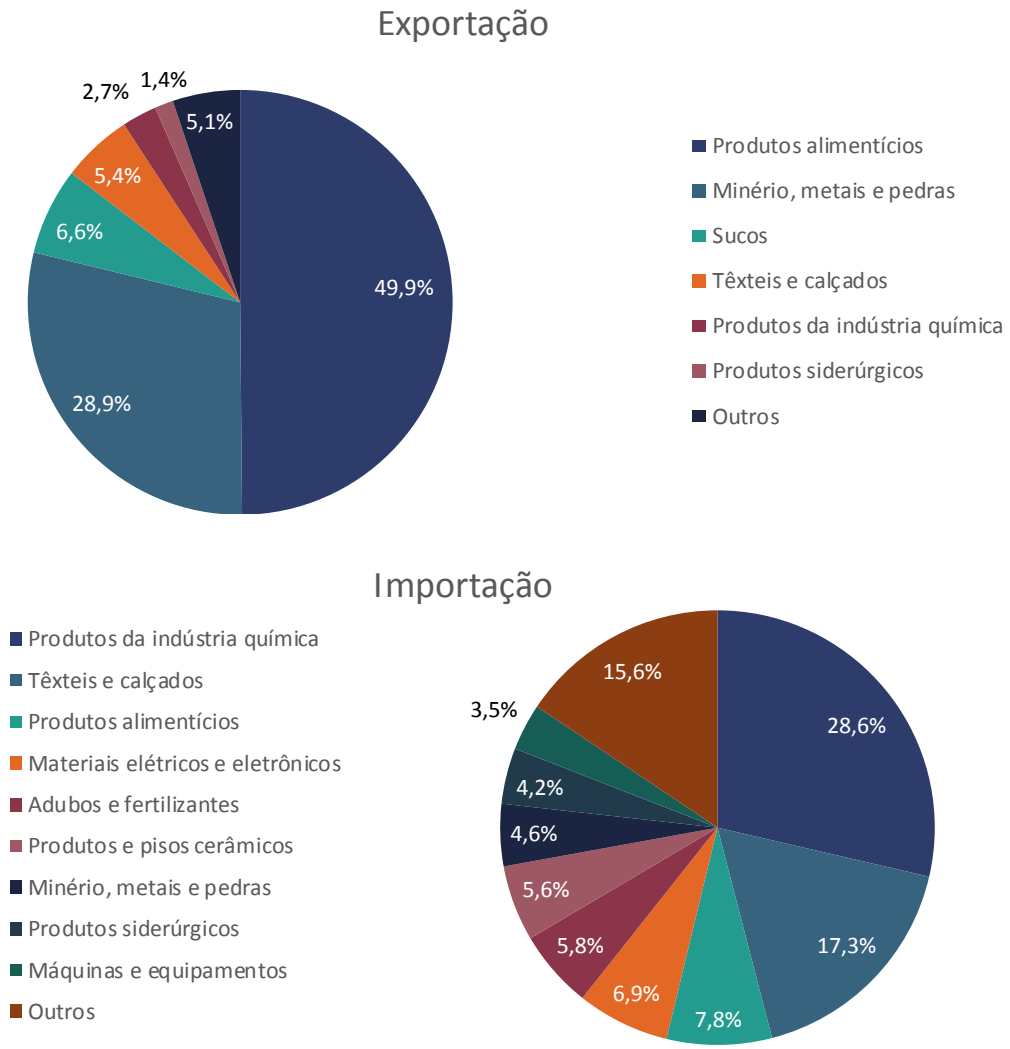


Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém no ano de 2018
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os produtos alimentícios foram o principal item de exportação em contêineres no ano de 2018 (ANTAQ, 2018), sendo as frutas o principal produto, com maior destaque para melão, melancia e mamão. A Região Nordeste tem se consolidado como importante produtor em termos nacionais. Fatores como as condições climáticas e de relevo favoráveis, uso de tecnologias associado ao processo produtivo e o menor custo para a aquisição de terras viabilizaram essa configuração (HORTIFRUTI SABER & SAÚDE; SISTEMA CNA; ABRAFUTAS, 2018). As frutas exportadas pelo Complexo de Fortaleza e Pecém advém em sua maioria do próprio estado do Ceará e também do Rio Grande do Norte. No Ceará a fruticultura é realizada ao longo de toda a faixa litorânea, com destaque para a região de Acarati, próxima da divisa com o Rio Grande do Norte e da principal área de cultivo desse estado, Mossoró. Ressalta-se que a região de Mossoró possui selo de Indicação Geográfica da produção, que atesta a qualidade dos produtos que possuem essa certificação (COEX, [2019]; ADECE, 2013). O Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi o segundo principal exportador de frutas do País em 2018, atrás apenas do Porto de Natal (ANTAQ, 2018). Os mercados consumidores das frutas exportadas no Complexo são a Europa e os Estados Unidos (COMEX STAT, 2019).

Os volumes de minério, metais e pedras correspondem, majoritariamente, aos embarques de manganês. Entretanto, segundo informações fornecidas pela Autoridade Portuária, a partir de 2019, esta carga será movimentada como granel sólido mineral, como explanado na seção 2.3.1.5.

Com relação às importações, os principais volumes consistem em produtos da indústria química, destinados ao abastecimento de matéria-prima para indústrias da região, a exemplo das localizadas no CIPP. Além disso, destacam-se também os desembarques de têxteis e calçados. Nesse grupo os principais produtos são tecidos, utilizados como insumo para a produção das indústrias de confecção do estado. Em termos nacionais, o Ceará é o 5º principal na cadeia têxtil e de confecção do País. A indústria do estado concentra-se principalmente na região metropolitana de Fortaleza (LIMA; MOTA; CAVALCANTE, [2019]), facilitando a logística de escoamento dos produtos e importação de matéria-prima.

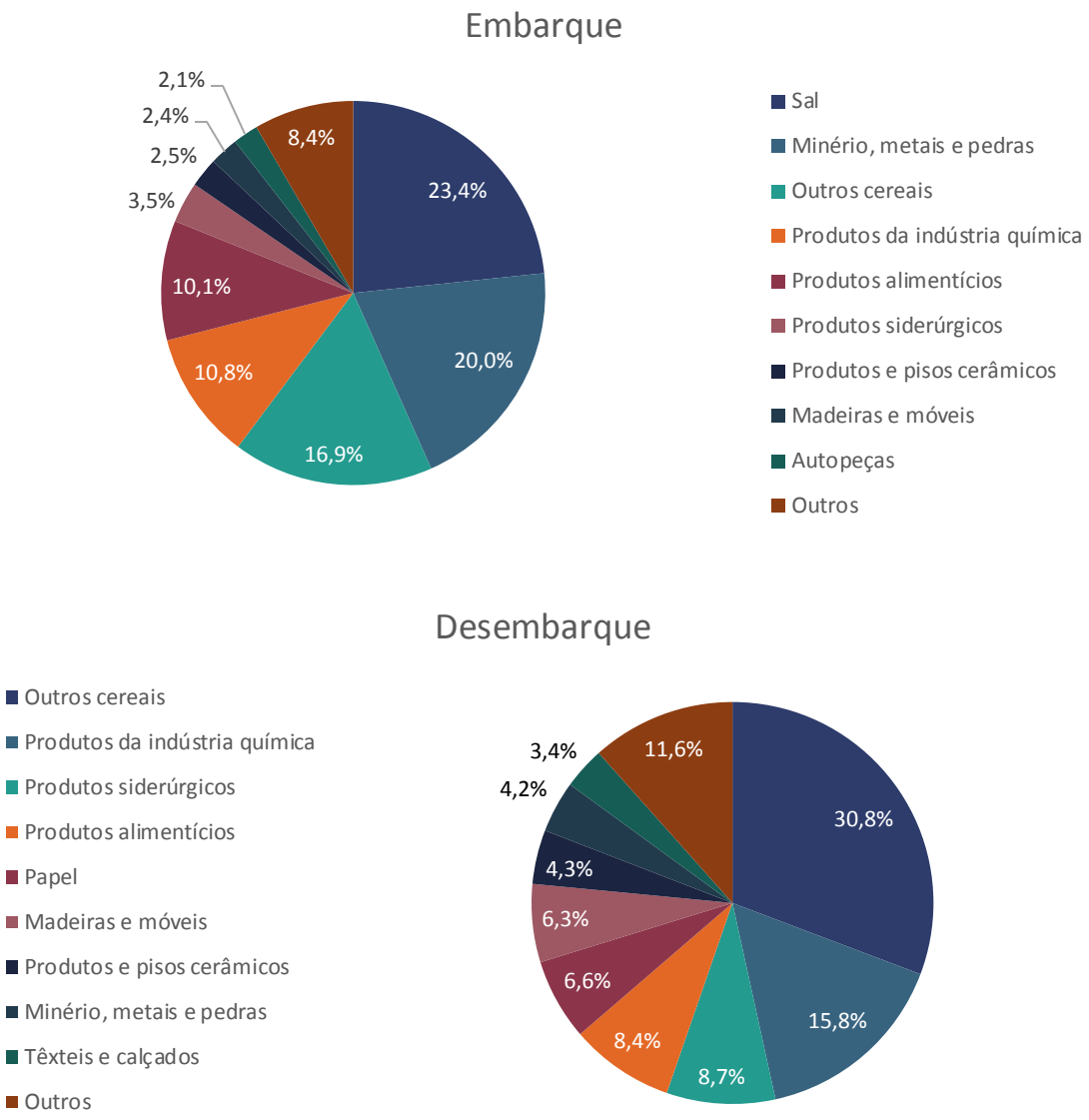


Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém no ano de 2017
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nos fluxos de cabotagem observa-se a relevância dos embarques de sal, clínquer (no grupo minérios, metais e pedras) e de farinha de trigo (dentro do grupo outros cereais). Os Complexos Portuário de Manaus, Santos e Belém e Vila do Conde são os principais destinos dos produtos enviados pela navegação de cabotagem. Nos desembarques, o arroz é o principal produto do grupo "outros cereais", seguido dos produtos químicos e siderúrgicos, que consistem em insumos para as indústrias instaladas no CIPP (ANTAQ, 2018). No caso dos desembarques, as principais origens dos produtos são os Complexos Portuários de Santos, Rio Grande e Pelotas e de Itaguaí (ANTAQ, 2018).

2.3.3. CARGA GERAL

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi responsável pela movimentação de 3,6 milhões de toneladas de carga geral (ANTAQ, 2018). A única carga analisada para essa natureza são produtos siderúrgicos, movimentada no Porto de Fortaleza e

no TPP, este responsável por 99% do total do Complexo. A carga embarcada tem origem na CSP e é composta majoritariamente pelas placas de aço produzidas pela empresa, que possui capacidade produtiva de 3 milhões de toneladas por ano (CASTRO, 2018a). Os desembarques correspondem a produtos semimanufaturados de ferro e aço não ligados e barras de ferro ou aço não ligados (ANTAQ, 2018).

As exportações foram o fluxo predominante nas operações, representando 76% do total movimentado. Os fluxos de cabotagem, por sua vez, compuseram 17% dos volumes, e as importações, 7% (ANTAQ, 2018). Em 2018, os Estados Unidos foram o principal destino de exportações siderúrgicas no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, totalizando 36% dos embarques de longo curso, seguido por Turquia, México e Alemanha, com 15%, 13% e 8%, respectivamente, do total registrado. Já em relação às importações, a China foi a principal origem dos produtos siderúrgicos em 2018, com participação relativa de 58% dos volumes registrados, seguida pelos Estados Unidos, com 12% (COMEX STAT, 2019).

Com relação ao período observado (2013-2018), nota-se um crescimento mais expressivo nos volumes entre os anos de 2016 e 2017, como reflexo ao início das operações da CSP. De maneira inversa, os desembarques de produtos siderúrgicos apresentaram uma trajetória de declínio entre o início do período observado (em 2013) e o triênio de 2015 a 2017. Neste mesmo período há uma transição do tipo de navegação predominante nos desembarques, que, até então, eram compostos em maior parte pela navegação de longo curso e passaram, em 2017, a ter a cabotagem como protagonista (ANTAQ, 2018).

A Figura 14 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

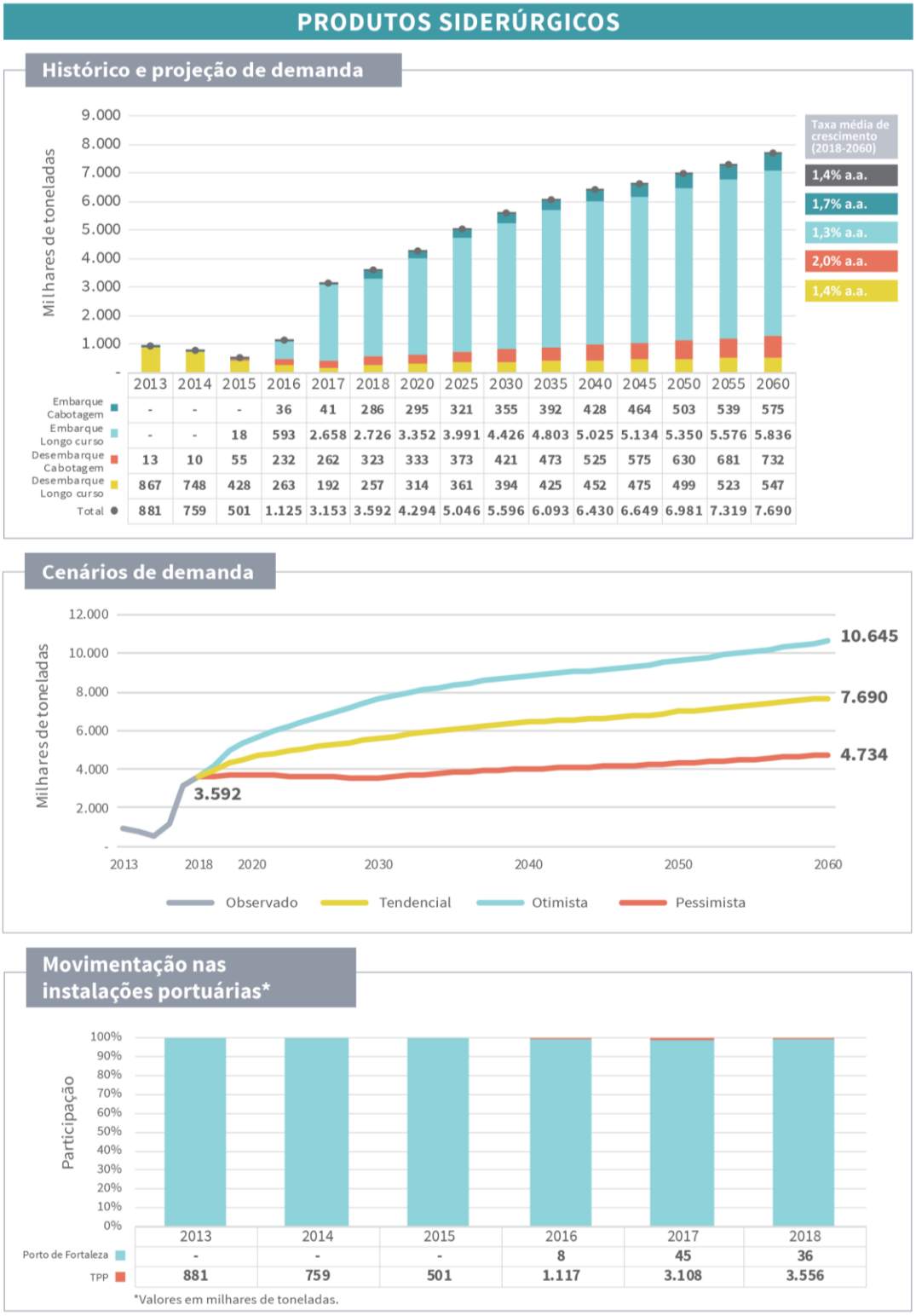


Figura 14 – Evolução da movimentação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2016-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No âmbito nacional, a indústria siderúrgica brasileira apresentou uma recuperação em 2017, após um período de crise acentuada e de queda de vendas internas entre 2013 e 2016. Neste cenário, o início das operações da Companhia Siderúrgica do Pecém auxiliou no aumento da produção nacional siderúrgica em 9,2%, conforme expresso em publicação do Instituto Aço Brasil (2017).

Além da recuperação em 2017, no segundo semestre de 2018 o setor siderúrgico brasileiro se beneficiou com uma flexibilização da sobretaxação sobre importações de aço nos Estados Unidos, que havia sido imposta pelo governo estadunidense no primeiro semestre do mesmo ano. O alívio da alíquota, que se encontrava em 25%, representou um aumento das exportações siderúrgicas para os Estados Unidos (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018).

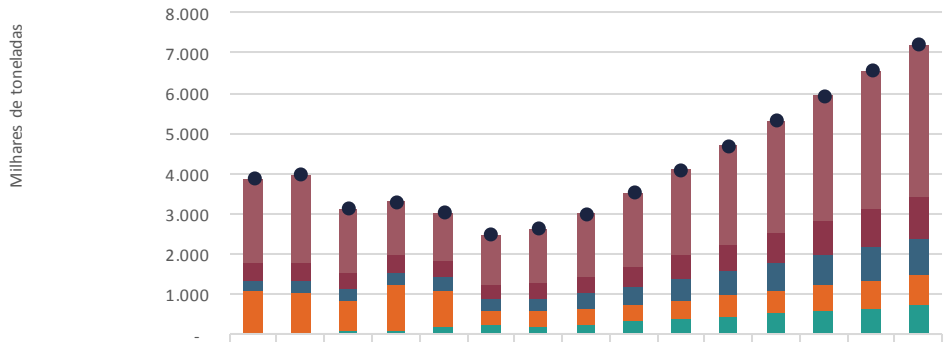
Com a CSP compondo a maior parte dos embarques desta natureza de carga no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, a performance desta indústria apresenta-se como a principal condicionante para a evolução da demanda no período projetado. De acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, a CSP está próxima de atingir sua capacidade total de produção e deve, portanto, manter seu ritmo de movimentação constante nos anos que seguem. Contudo, foi informado em visita técnica que a CSP possui planos para a expansão de suas estruturas, os quais são contabilizados no cenário tendencial, atingindo 7,7 milhões de toneladas ao final do período projetado, com uma taxa média de crescimento de 1,4% ao ano, enquanto que no cenário otimista, o crescimento é mais acelerado, com taxa de 1,8% ao ano, chegando a 10,6 milhões de toneladas. Já no cenário pessimista, o crescimento previsto é de 0,7% ao ano, chegando a 4,7 milhões de toneladas em 2060.

2.3.4. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi responsável pela movimentação de 2,5 milhões de toneladas de granel líquido – combustíveis e químicos (ANTAQ, 2018). As cargas mais relevantes dessa natureza movimentadas no Complexo são:

- Derivados de petróleo
- Petróleo
- GLP
- GNL
- Produtos químicos
- Etanol

O Gráfico 5 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda dos granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.



	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	2.075	2.218	1.585	1.320	1.214	1.261	1.351	1.566	1.852	2.146	2.456	2.788	3.124	3.463	3.803
Petróleo	449	423	427	452	369	379	369	432	510	595	677	759	841	923	1.005
GLP	267	281	286	285	358	286	306	367	442	515	592	676	761	846	932
GNL	1.038	1.002	759	1.152	904	360	390	390	416	473	528	582	636	691	746
Etanol	37	50	75	70	138	158	201	246	303	368	435	504	570	638	705
Produtos químicos	3	-	-	18	43	54	10	11	12	13	14	14	15	15	15
Total	3.869	3.974	3.132	3.297	3.026	2.499	2.627	3.012	3.536	4.110	4.702	5.322	5.946	6.575	7.206

Gráfico 5 – Evolução da movimentação de granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao longo do período observado (2013-2018), a movimentação dessa natureza apresentou queda de 35%, decorrente da redução nas operações de derivados de petróleo (39%) e de gás natural liquefeito (GNL) (65%). Em 2018, as operações de granel líquido - combustíveis e químicos foram realizadas, predominantemente, através do Porto de Fortaleza e, dentre as cargas apresentadas, apenas o GNL é movimentado pelo TPP. Os derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), apesar da queda no período observado, são os produtos de maior relevância nessa natureza de carga, com participação relativa de 50% no total movimentado (ANTAQ, 2018).

Para o ano de 2060, a projeção é de que sejam movimentadas 7,2 milhões de toneladas de granel líquido – combustíveis e químicos pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com uma taxa média de crescimento de 2,6% ao ano.

Nos tópicos a seguir são tratadas as projeções de movimentação de granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

2.3.4.1. Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém registrou uma movimentação de 1,3 milhão de toneladas de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), sendo essa a carga de maior representatividade dentre os granéis líquidos – combustíveis e químicos neste Complexo Portuário. Suas operações são realizadas através do Porto de Fortaleza, sendo compostas, em maior parte, por desembarques de cabotagem, os quais representam 76% do total movimentado (ANTAQ, 2018). Os desembarques de longo curso e embarques de cabotagem possuem participação relativa de, respectivamente, 14% e 10% da movimentação desses produtos.

A demanda pelo produto no Complexo visa ao abastecimento do mercado local, conforme informado em visita técnica. Nesse sentido, cerca de 30% do combustível consumido na região é recebido pelo modal rodoviário, tendo como origem o Porto de Suape. Já os embarques de cabotagem correspondem ao envio para o mercado doméstico de óleo combustível e outros derivados produzidos na Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor).

Ao longo do período observado (2013-2018), o volume dos desembarques de derivados de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém apresentou um declínio de 40% em relação ao primeiro ano de análise. Entre 2015 e 2017, os desembarques de longo curso cessaram, sendo retomados apenas em 2018, ao passo que os desembarques de cabotagem continuaram na linha de declínio que seguiam desde 2015.

A inversão apresentada acompanha, de maneira geral, o período de recessão econômica observado no Brasil a partir de 2014, sendo o ritmo econômico do País um dos principais condicionantes dos níveis de consumo nacional de combustível (ORDOÑEZ, 2019).

O processo coincide também com as mudanças promovidas pela Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), a partir de 2016, em sua política de preços, passando, em 2017, a autorizar ajustes diários nos preços da gasolina com base na paridade com o mercado internacional, o que se traduziu, na prática, em uma elevação dos preços no mercado interno (PAMPLONA, 2018). No mesmo período, o governo anunciou um aumento da alíquota do Programa de Integração Social e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (PIS/COFINS) sobre a gasolina, o diesel e o etanol, contribuindo para o encarecimento dos combustíveis produzidos nacionalmente (MÁXIMO, 2017).

Estas condições apontam para um cenário mais propício à importação de derivados de petróleo nos próximos anos, corroborado pelas novas diretrizes para a gestão do portfólio da Petrobras, que incluem um programa de desinvestimento em ativos no segmento de refino e distribuição (PETROBRAS, 2019), podendo ocasionar um déficit na oferta doméstica do produto.

Em relação à disponibilidade dos derivados na região do Complexo, o Governo do Ceará iniciou em 2016 um projeto em parceria com investidores chineses para a instalação de uma refinaria de petróleo no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, realizando, ao longo de 2016 e 2017, uma série de negociações e análises técnicas e ambientais como parte desta empreitada (CASTELO, 2017).

Apesar do planejamento e da mobilização de recursos, o projeto perdeu prioridade ao longo do tempo em vista de sua considerável demora e complexidade, sendo retomado em 2018, em um estágio de análise prévia, com a reavaliação de sua viabilidade e dos objetivos de seus investidores (DIÁRIO DO NORDESTE, 2019).

Em 2018, as importações pelo Porto de Fortaleza tiveram como principais origens: Estados Unidos, Holanda e o Reino Unido, representando, respectivamente, 54%, 26% e 9% das movimentações dessa carga (COMEX STAT, 2019). As principais origens dos desembarques de cabotagem foram os Complexos Portuários de Recife e Suape e de Itaqui (ANTAQ, 2018).

A Figura 15 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

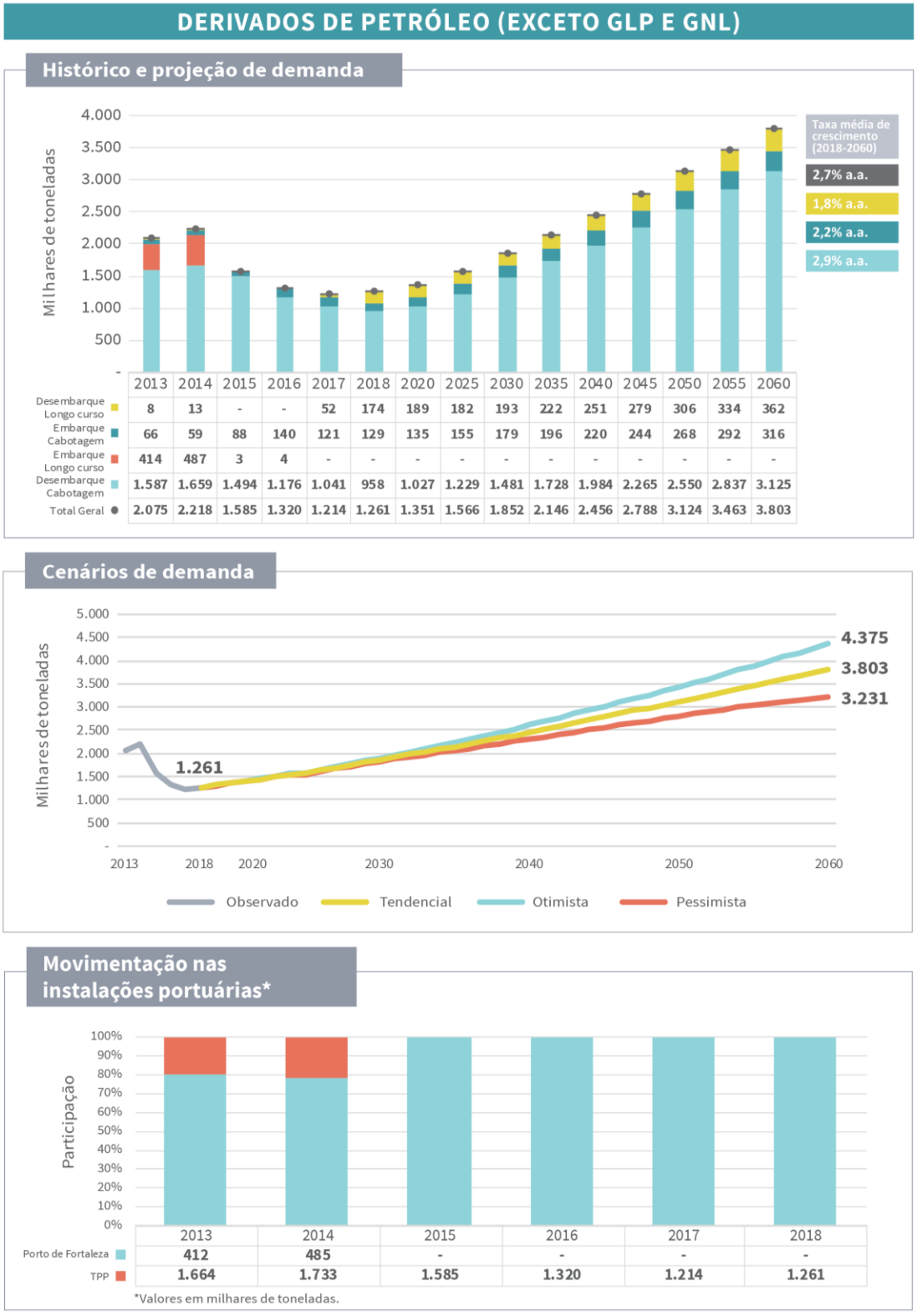


Figura 15 – Evolução da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No caso do Complexo de Fortaleza e Pecém, uma vez que se observa a predominância da movimentação de cabotagem, as perspectivas de mercado em termos nacionais são observadas

através do aumento do volume de desembarque de carga com origem em outros Complexos, como os de Itaqui (MA) e de Recife e Suape (PE), bem como dos desembarques de longo curso.

Ao final do período projetado, em 2060, estima-se a movimentação de 3,8 milhões de toneladas de derivados de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, representando uma taxa média de crescimento de 2,7% ao ano. Os fluxos de cabotagem apresentam as maiores taxas médias de crescimento, de 2,9% ao ano para os desembarques e de 2,2% para os embarques. Para os cenários otimista e pessimista as taxas previstas são de 3,0% e 2,3% ao ano, respectivamente.

2.3.4.2. Petróleo

Em 2018, a movimentação de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi de 379 mil toneladas. Esse volume é composto majoritariamente por desembarques de cabotagem no Porto de Fortaleza com origem, principalmente, nos Complexos Portuários de Recife e Suape e de Vitória e Barra do Riacho (ANTAQ, 2018).

A demanda de petróleo no Complexo destina-se à Lubnor. A refinaria atua na produção de asfalto, que corresponde a 13% do total nacional, e distribui o produto para o mercado regional e atua, também, na produção de óleos lubrificantes para todo o mercado nacional (PETROBRAS, c2019b).

Ao longo do período observado (2013-2018) os volumes de petróleo operados no Complexo tiveram redução de 16%. Essa queda foi mais acentuada entre os anos de 2016 e 2017, quando houve redução de 23% nos volumes por conta de uma menor demanda pelos produtos da Lubnor, reflexo da crise econômica brasileira dos últimos anos.

A Figura 16 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

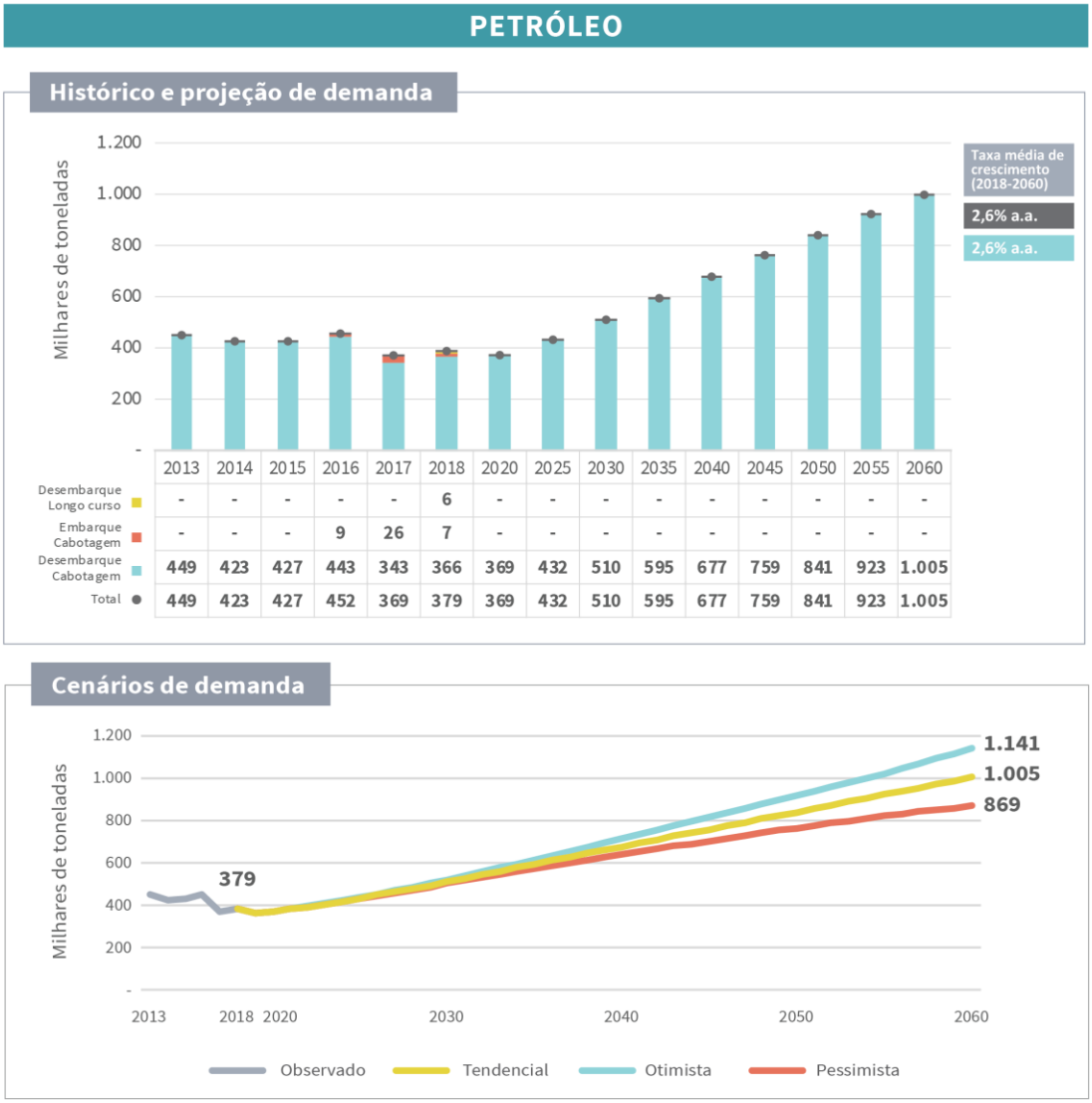


Figura 16 – Evolução da movimentação de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A projeção para a demanda de petróleo no Complexo, ao final do período projetado, é de que a movimentação de petróleo atinja 1 milhão de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 2,6% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista as taxas médias estimadas são de 2,9% e 2,2%, respectivamente.

2.3.4.3. GLP e GNL

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi responsável pela movimentação de 285 mil toneladas de GLP (utilizado principalmente como gás de cozinha), através do Porto de Fortaleza e de 360 mil toneladas de GNL (uso industrial) nas instalações do TPP (ANTAQ, 2018). Os desembarques de cabotagem e longo curso são os fluxos de maior relevância no Complexo, apresentando participação relativa de 44% e 42% no total movimentado em 2018 (ANTAQ, 2018).

Devido à dinâmica de uso do GNL, sua recepção e distribuição dependem de uma infraestrutura capaz de processar o líquido de volta ao estado gasoso para que possa ser usado como fonte de energia ou redistribuído. Atualmente, há apenas três terminais de regaseificação do GNL no Brasil e um deles se localiza no TPP. O Terminal possui ligação com o gasoduto Gasfor (ANEEL, 2007), o que propicia a distribuição do gás processado para Unidades Processadoras de Gás Natural (UPGN) dos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, conforme informado em visita técnica ao Complexo.

Em 2019 ocorreu a reativação da Termofortaleza, indústria que se encontrava inativa desde o ano anterior e que se abastece de gás natural através do Gasfor, o que pode resultar em um aumento da demanda de GNL no TPP nesse ano (CIPP, 2019b).

Na navegação de longo curso, as principais origens de GLP e GNL registradas em 2018 foram Trinidad e Tobago, representando 47% das importações, seguido pelos Estados Unidos, Noruega e Nigéria com, respectivamente, 19%, 19% e 14% (COMEX STAT, 2019). Nos desembarques de cabotagem os Complexos Portuários de Recife e Suape e de Salvador e Aratu-Candeias foram as principais origens do GLP e GNL desembarcados no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém em 2018 (ANTAQ, 2018).

Ao longo do período observado, entre 2013 e 2018, a demanda de GNL diminuiu em 65% em relação ao seu valor inicial, enquanto que a demanda de GLP permaneceu relativamente estável, com aumento de 7%. Os embarques do GNL foram registrados pela primeira vez em 2016 e desde então apresentaram um declínio de 78%. Essas operações correspondem a reexportação de cargas ociosas de GNL, condicionadas à garantia do pleno abastecimento do mercado interno de gás natural (BRASIL, 2018g).

No ano de 2016, esses embarques tiveram como destinos a Argentina, o México, a China e o Japão, enquanto em 2017 os destinos foram a Argentina, Índia e Portugal (COMEX STAT, 2019). Esta movimentação diz respeito à reexportação de cargas ociosas de GNL no mercado de curto prazo, cuja autorização está condicionada pela garantia do pleno abastecimento do mercado interno de gás natural, nos termos do Ministério das Minas e Energia (BRASIL, 2019h).

A Figura 17 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de GLP e GNL no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

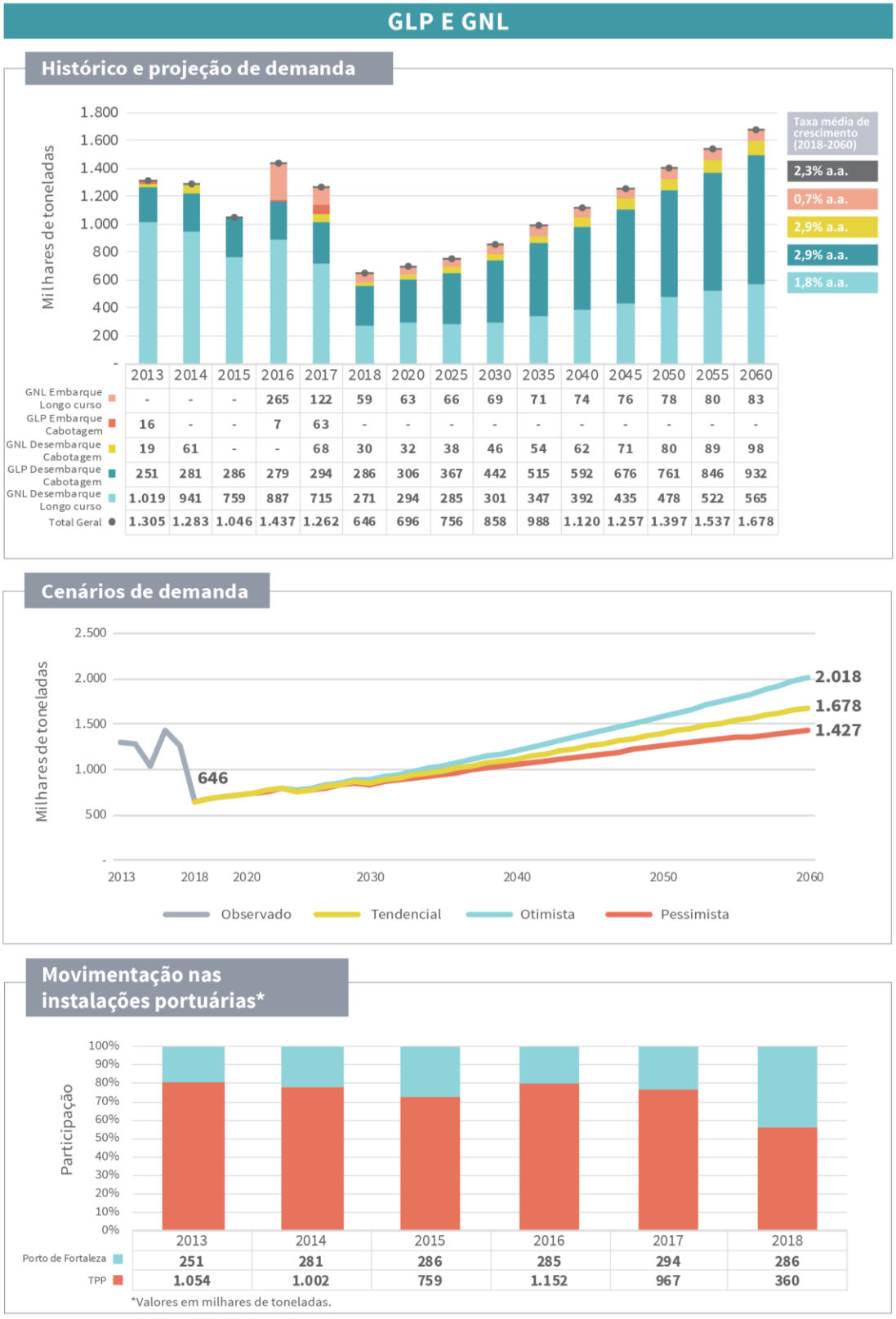


Figura 17 – Evolução da movimentação de GLP e GNL no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada para a movimentação de GLP e GNL no Complexo, para 2060, é de 1,7 milhão de toneladas, com uma taxa média de crescimento de 1,7% ao ano. Os desembarques de cabotagem são o fluxo de maior crescimento no período projetado, com uma taxa média de 2,9% ao ano para ambos os produtos. O desenvolvimento desse fluxo reflete a elevação da produção nacional de gás, reduzindo a dependência externa pelo produto. De acordo com os dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) (2019), a produção brasileira de gás natural apresentou incremento de 45% nos volumes entre os anos de 2013 e 2018.

Nos cenários otimista e pessimista as taxas médias de crescimento estimadas são de 2,8% e 1,9% ao ano, respectivamente.

2.3.4.4. Etanol

No ano de 2018 o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém realizou a movimentação de 158 mil toneladas de etanol, unicamente por meio das instalações do Porto de Fortaleza. As operações correspondem exclusivamente a desembarques, com maior relevância para a navegação de cabotagem, com participação relativa de 96% no total.

O produto desembarcado tem como principais origens os Complexos Portuários do Itaqui, de Belém-Vila do Conde e de Recife e Suape. A carga destina-se ao abastecimento do mercado regional.

Durante o período observado (2013-2018), a movimentação de etanol no Complexo apresentou um incremento de 329% nos volumes desembarcados.

A Figura 18 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de etanol no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

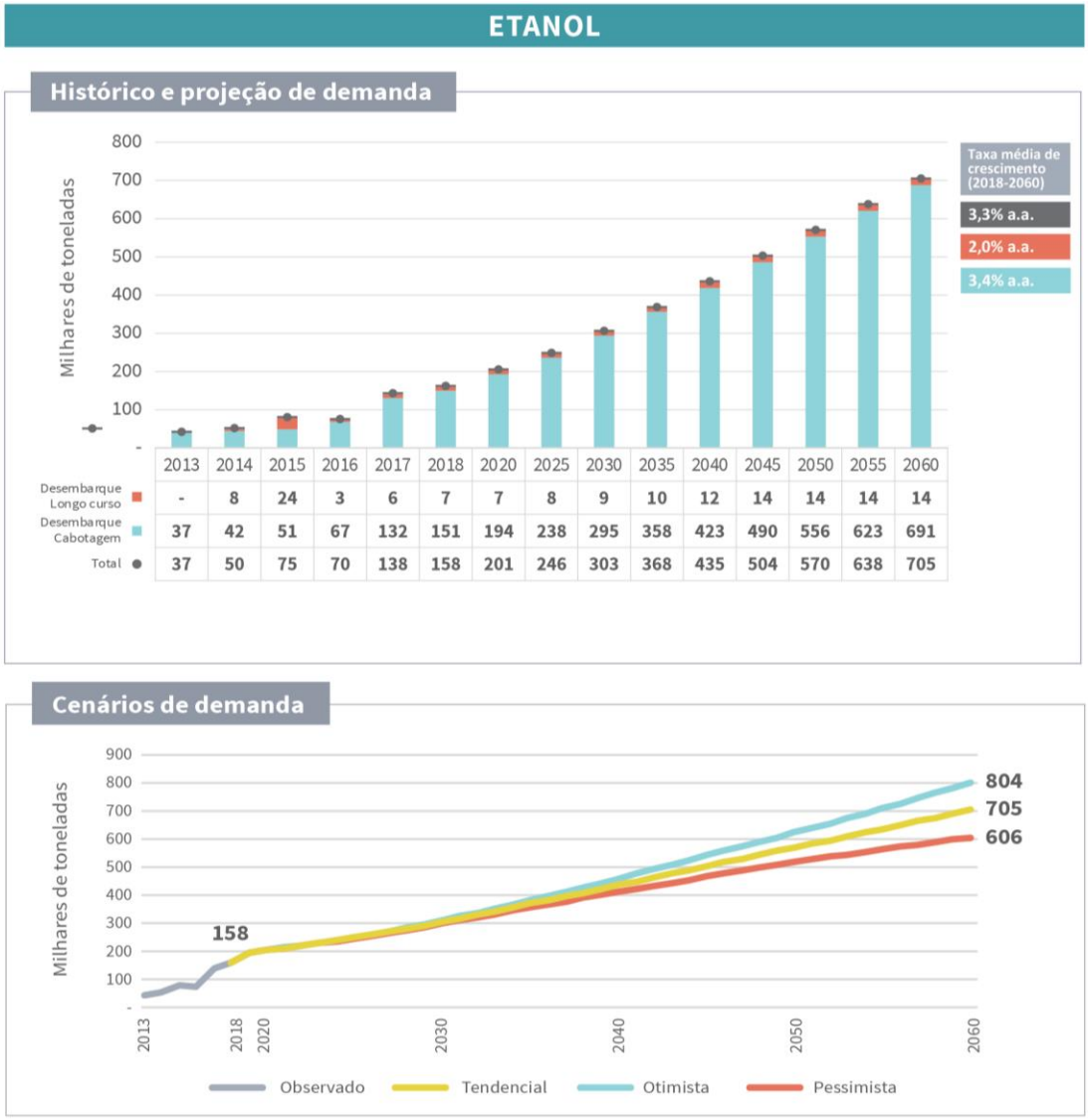


Figura 18 – Evolução da movimentação de etanol no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: Dados fornecidos pela Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2060, a demanda estimada para a movimentação de etanol no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é de 705 mil toneladas, com uma taxa média de crescimento de 3,3% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista essa taxa é de 3,7% e 2,9%, respectivamente.

2.3.4.5. Produtos químicos

A movimentação de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi de 54 mil toneladas em 2018, sendo composta principalmente pelos embarques de longo curso (ANTAQ, 2018). A operação dessa carga ocorre no Porto de Fortaleza e os volumes correspondem, predominantemente, a alcatrão e BTX.

A China é o principal destino destas movimentações, responsável por 56% dos volumes embarcados, seguida pelos Estados Unidos, com participação relativa de 26% (COMEXSTAT, 2019).

A Figura 19 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

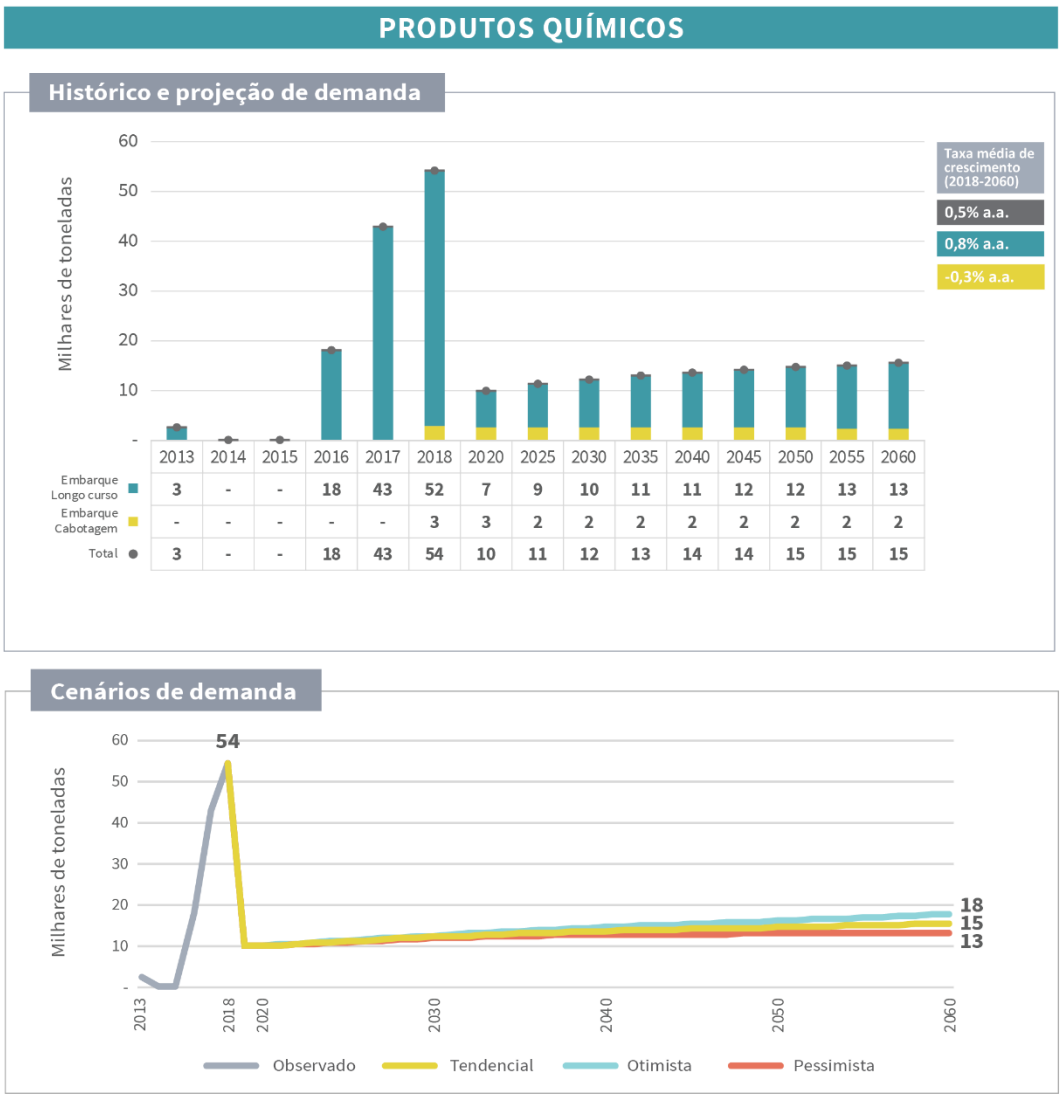


Figura 19 – Evolução da movimentação de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A projeção para o ano de 2060 é de que sejam movimentadas 15 mil toneladas de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com uma taxa média de crescimento de 0,5% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista as taxas são de 0,9% e 0,1%.

2.3.5. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

O trigo é o único produto considerado na análise de granel sólido vegetal para o Complexo de Fortaleza e Pecém. Em 2018, a movimentação foi de 1,2 milhão de toneladas. Conforme informado em visita técnica ao Complexo, os volumes são operados no Porto de Fortaleza, na área arrendada do Terminal de Grãos Fortaleza Ltda. (TERGRAN), e chegam por meio de importação e desembarque de cabotagem (ANTAQ, 2018) visando ao atendimento das unidades produtivas das empresas M. Dias Branco, J. Macêdo e Grande Moinho Cearense localizados nas proximidades do Porto.

Durante o período observado, entre 2013 e 2018, a movimentação de trigo apresentou incremento de 25%, com maior destaque para as importações, responsáveis por 95% do total movimentado em 2018 (ANTAQ, 2018).

As principais origens das importações em 2018 foram Argentina, Estados Unidos, Canadá e Rússia, com participação relativa de 80%, 10%, 8% e 2% no total movimentado, respectivamente (COMEX STAT, 2019). Destaca-se a existência de negociações em um acordo comercial com os Estados Unidos que pauta, majoritariamente, a abertura do mercado de grãos a esse país por meio da extinção das taxas de importação (CHUCK, 2019), o que pode alterar a proporção de trigo importada de cada parceiro atual. Os desembarques de cabotagem têm como origem no Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina (ANTAQ, 2018).

De acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, o trigo com origem no Canadá é utilizado para a realização de um *blend*, buscando a melhora do produto final. Já o trigo das regiões de Rosário e São Lourenço, na Argentina, é mais usado na fabricação de pães, enquanto que o trigo advindo dos desembarques de cabotagem é utilizado na fabricação de bolos e biscoitos.

Na Figura 20 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de trigo para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

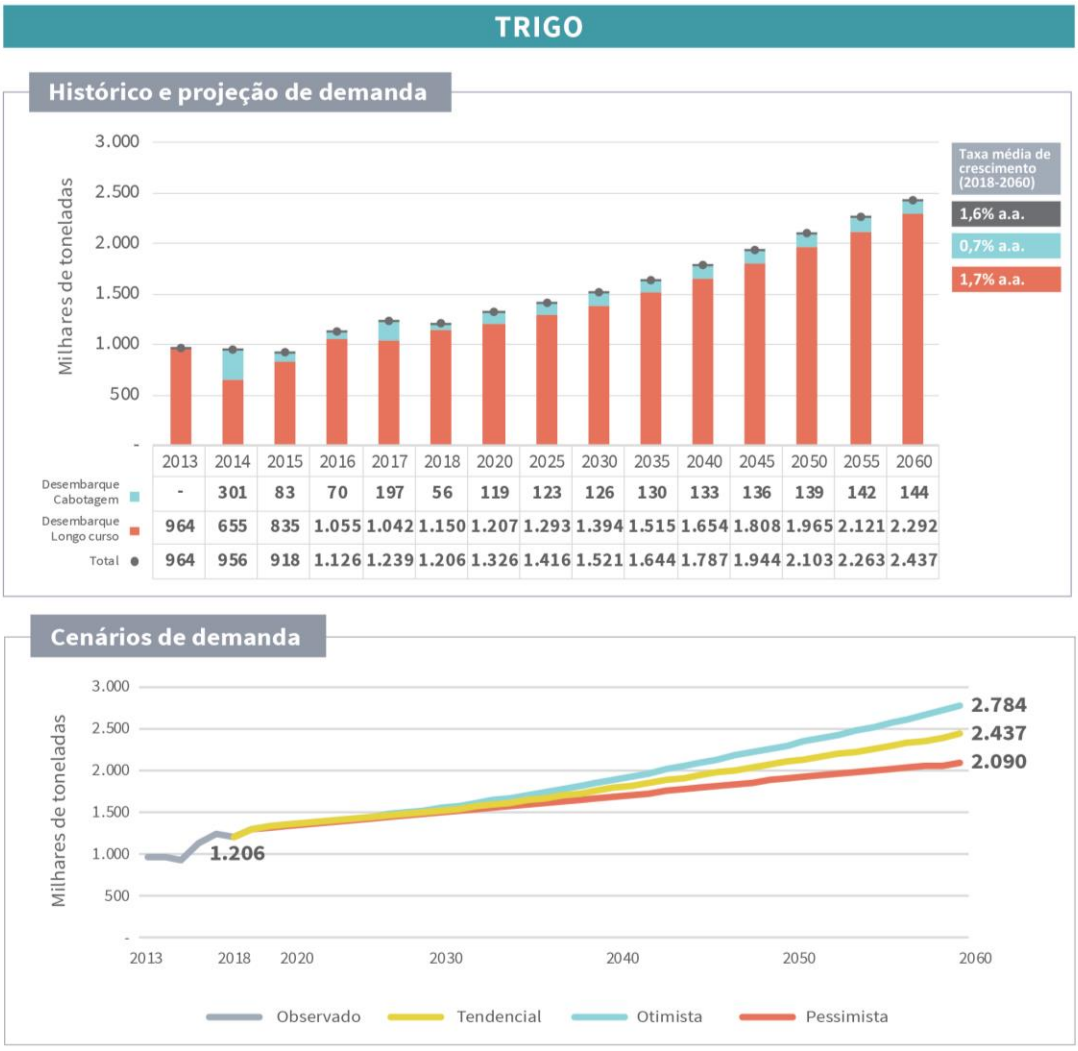


Figura 20 – Evolução da movimentação de trigo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acerca das perspectivas de demanda, devido ao consumo *per capita* de trigo na Região Nordeste se encontrar abaixo do consumo *per capita* de regiões como Sul e Sudeste, há espaço

para aumentos na demanda desse cereal na região, impulsionando a movimentação de trigo no Complexo Portuário em análise. O consumo menor de trigo no Nordeste é decorrente do fato de a região ser uma grande consumidora de farinha de mandioca, cujo consumo está atrás somente da Região Norte, isto é, há substituição do trigo pela farinha de mandioca (SEBRAE, 2012).

A demanda estimada de trigo para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é de 2,4 milhões de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,6% ao ano, atrelada à perspectiva de aumento populacional. No médio prazo, é previsto um crescimento mais acelerado, com uma taxa média de 2,0% ao ano até 2025, resultado da retomada do crescimento econômico do País. Nos cenários otimista e pessimista as taxas de crescimento previstas são de 1,9% e 1,2% ao ano, respectivamente.

2.3.6. GRANEL LÍQUIDO VEGETAL

Em 2018, entre as cargas relevantes consideradas, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 102 mil toneladas de granéis líquidos vegetais, que corresponderam a outros óleos vegetais. As movimentações foram compostas por desembarques no Porto de Fortaleza, com predominância da navegação de longo curso (ANTAQ, 2018). Conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, a demanda desses produtos é destinada à empresa Gorduras e Margarinas Especiais (GME), do grupo M. Dias Branco, localizada em Fortaleza.

Entre 2013 e 2018, a movimentação de outros óleos vegetais no Complexo apresentou incremento de 16% nos volumes. Parte desse crescimento está relacionado ao início das operações de cabotagem no ano de 2018 (ANTAQ, 2018). Portugal foi o único país de origem das importações em 2018 (COMEX STAT, 2019). Os volumes de cabotagem tiveram como origem o Complexo Portuário de Belém e Vila do Conde (ANTAQ, 2018).

A Figura 21 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granéis líquidos vegetais no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

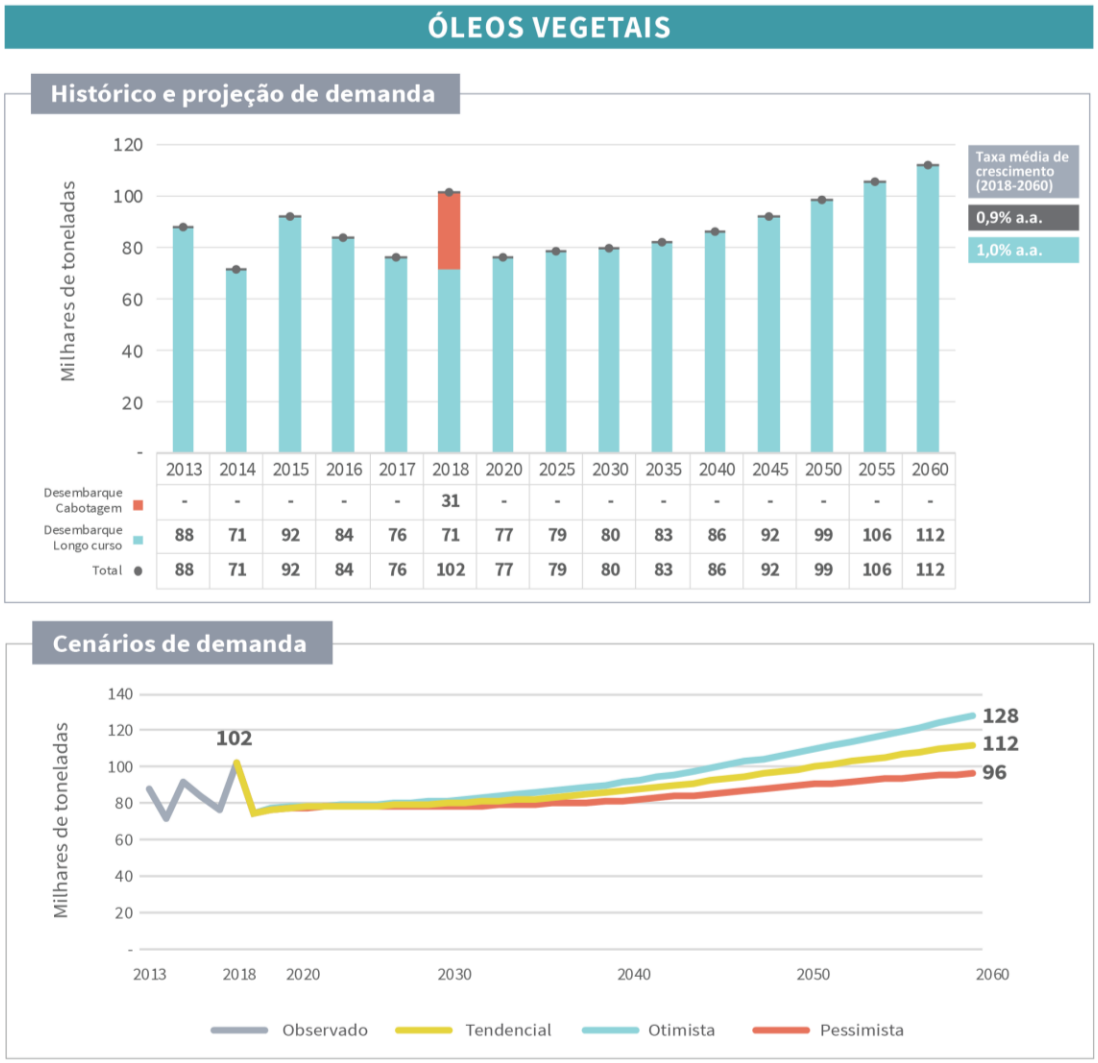


Figura 21 – Evolução da movimentação de outros óleos vegetais no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação estimada de outros óleos vegetais em 2060 é de 112 mil toneladas, com uma taxa média de crescimento de 0,9% ao ano. Em consonância com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, o crescimento da demanda está atrelado aos volumes produzidos pela GME, com expectativa de incremento alinhada ao aumento populacional. Nos cenários otimista e pessimista as taxas médias de crescimento estimadas são de 1,2% e 0,5% ao ano, respectivamente.

2.3.7. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE NAVIOS DE CRUZEIRO

Em 2018 ocorreram 11 atracações de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, através do Terminal Marítimo de Passageiros (TMP) do Porto de Fortaleza, de acordo com informações obtidas através de questionário *on-line*.

Embora os dados publicados pela Abremar apontem para uma queda no mercado brasileiro desde 2010, tanto no número de navios quanto no de cruzeiristas (ABREMAR, 2017), ao longo do período observado (entre 2014 e 2018) a movimentação navios de cruzeiro no Porto de Fortaleza apresentou uma taxa média de crescimento de 29,7% ao ano. Esse crescimento

significativo é explicado, em parte, pela inauguração do Terminal, no ano de 2014 (DIÁRIO DO NORDESTE, 2014a).

Na Figura 22 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de navios de cruzeiro para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

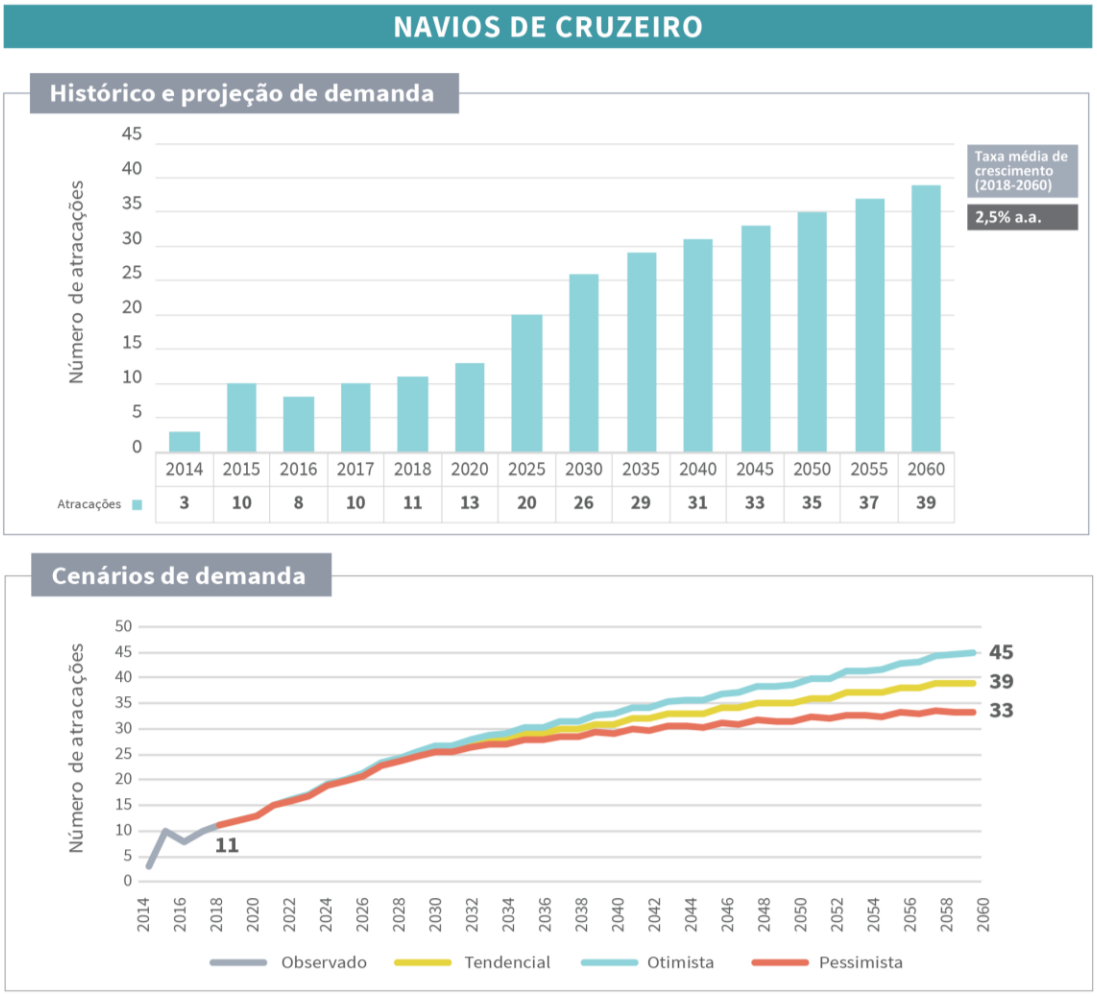


Figura 22 – Evolução da movimentação de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) – em número de atracações
Fonte: Informações obtidas por meio de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O setor apresenta boas perspectivas para os próximos anos. De acordo com a Abremar (2017), a tendência de retomada do crescimento se consolida pela entrada em operação de novos navios. Além disso, a dragagem realizada recentemente no Porto de Fortaleza deve impactar positivamente a quantidade de escalas (O POVO, 2018a).

Desse modo, a projeção de demanda de atracações de navios de cruzeiro para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é de 39 atracações para o ano de 2060, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,5% ao ano. Ademais, considerando os cenários de demanda alternativos, a taxa média de crescimento prevista é de 2,8% ao ano no cenário otimista e de 2,1% ao ano no cenário pessimista.

2.3.8. PERSPECTIVAS DE MOVIMENTAÇÃO DE NOVAS CARGAS

As cargas perspectivas são consideradas como sendo aquelas que possuem potencial de movimentação no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém e que têm como condicionantes aspectos como investimentos em melhorias operacionais e de capacidade dos terminais avaliados. Além disso, a atração desse tipo de carga para o Complexo envolve efetivação de esforços comerciais por parte das Autoridades Portuárias e dos demais agentes atuantes.

No caso do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, as cargas perspectivas são:

- derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)
- GNL
- fertilizantes
- concentrado de urânio
- cargas de apoio *offshore*
- novas cargas a partir da conclusão da Ferrovia Nova Transnordestina (EF-232).

Os volumes adicionais de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Complexo seriam advindos da viabilização de infraestrutura no TPP. O projeto de tancagem de granéis líquidos do TPP prevê a construção e a operação de um *pool* de gases e combustíveis derivados de petróleo, por meio da constituição de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) por parte da CIPP e um parceiro privado, a ser selecionado em licitação pública. A chamada pública para o certame licitatório foi publicada em novembro de 2017 e prevê uma movimentação mínima de 2 milhões de toneladas de granéis líquidos, nos sentidos de embarque e de desembarque, a partir do terceiro ano de operação (CIPP S.A., 2017a). A disponibilidade de tancagem no TPP permitiria a atuação do Terminal em caráter complementar ao Porto de Fortaleza no atendimento da demanda de granéis líquidos do Ceará. Mais informações acerca desse projeto são apresentadas na seção 3.2.2.3 deste documento.

Além disso, encontra-se em discussão a possibilidade de instalação de uma refinaria na área do CIPP. A discussão desse projeto se dá com base no cenário atual, em que há uma maior tendência para a importação de derivados de petróleo nos próximos anos, corroborada pelas novas diretrizes para a gestão do portfólio da Petrobras, que incluem um programa de desinvestimento em ativos no segmento de refino e distribuição (PETROBRAS, 2019), podendo ocasionar um déficit na oferta doméstica do produto.

A concretização desse empreendimento, ainda em fase inicial de planejamento e discussão (COELHO, 2019), impactaria em uma menor demanda pelo desembarque de combustíveis e, por outro lado, em uma maior demanda por petróleo e possível elevação dos embarques de combustíveis. Entretanto, dado o caráter ainda embrionário do projeto, a viabilização desse investimento não foi considerada nos cenários estimados.

No caso do GNL, haveria perspectiva de um aumento de modo mais substancial nos volumes movimentados, a partir da realização de novos leilões para termelétricas a gás, tendo em vista que o produto seria desembarcado no TPP, de acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

A movimentação de novas cargas como concentrado de urânio e fertilizantes está relacionada à efetivação do projeto da Usina de Itataia. Esta iniciativa consiste na exploração de uma mina, na cidade de Santa Quitéria (CE), com reservas de fosfato e urânio (ADECE, c2020).

O direito de mineração pertence à empresa estatal Indústrias Nucleares do Brasil (INB), que realizou um consórcio com uma empresa do setor de fertilizantes, a Galvani S.A., para o desenvolvimento das atividades na região (INB, c2020). Ainda de acordo com a INB, o projeto de utilização da jazida apresenta um potencial de produção de até 1,6 mil toneladas de urânio concentrado por ano, destinado à produção de combustíveis nucleares em Angra III, bem como 240 mil toneladas anuais de fosfato, utilizado como insumo na produção de fertilizantes (INB, c2020).

Tendo em vista que o consumo de fertilizantes no Ceará representa apenas 0,4% da demanda total do produto nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (IPNI, c2019) e observando-se a ausência de unidades de processamento da Galvani no estado, identifica-se um grande potencial de transporte do produto para outras regiões do País.

Após um primeiro parecer do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama) que negou e arquivou o pedido de licenciamento ambiental do projeto no início de 2019, o consórcio já trabalha para fazer um novo requerimento da licença ambiental ao órgão federal. Ademais, a expectativa do consórcio e da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do Ministério de Minas e Energia (MME) é de que a usina de urânio inicie suas atividades em 2026 (DAMASCENO, 2019).

Já as cargas de apoio *offshore* aparecem como oportunidade a partir da realização de novos leilões para os anos de 2019, 2020 e 2021, destinados à exploração de petróleo e gás em áreas próximas do Complexo. Com o início em 2018 do processo de Oferta Permanente, que consiste na oferta contínua de campos e blocos devolvidos, ou que se encontram em processo de devolução ou não arrematados em licitações anteriores (ANP, [201-]), também se instaura a perspectiva de movimentação de carga de apoio no Complexo.

Por fim, a construção da EF-232, ainda sem data estimada para conclusão, deverá viabilizar para o Complexo a movimentação de cerca de 15 milhões de toneladas por ano de minério de ferro, carga com origem no estado do Piauí. Segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo, também existe uma demanda potencial da ordem de 3,5 milhões de soja por ano para destinação ao mercado externo. Acrescenta-se que, através da conexão com o interior da Região Nordeste, também poderão ser viabilizados maiores volumes de carga geral e contêineres.

3. INFRAESTRUTURA E OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Este capítulo apresenta a infraestrutura disponível (estrutura de abrigo, acostagem, armazenagem, equipamentos e utilidades), os fluxos das operações de embarque e desembarque, os indicadores operacionais das principais cargas movimentadas no ano-base de 2018 e a capacidade de movimentação e de armazenagem no ano-base e para os anos futuros. As análises se apresentam individualmente para cada instalação do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, composto por pelo Porto de Fortaleza e pelo Terminal Portuário do Pecém (TPP).

A definição das cargas relevantes de cada instalação, para análise operacional, encontra-se no Apêndice 1 e foi realizada de acordo com o método indicado no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres[7] utilizando-se como referência a base de dados do Sistema de Desempenho Portuário (SDP), de responsabilidade da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). No Apêndice 4 é apresentada a memória de cálculo da capacidade de cais para cada instalação portuária.

3.1. PORTO DE FORTALEZA

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Porto Organizado de Fortaleza, estudos e projetos relacionados à infraestrutura portuária, suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e para o cais.

3.1.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do Porto de Fortaleza, que inclui:

- Obras de abrigo
- Infraestrutura de acostagem
- Instalações de armazenagem
- Equipamentos portuários
- Utilidades.

3.1.1.1. Obras de abrigo

O Porto de Fortaleza é protegido pelo Molhe do Titã, o qual possui 1.910 m de comprimento e localiza-se ao norte do cais do Porto. A estrutura do molhe é composta por um enrocamento constituído de pedras graníticas, com base de 30 m e cota de coroamento de 7 m. Sua construção deu-se juntamente com a construção do Porto, em 1940.

Conforme indicado no Plano Mestre do Porto (BRASIL, 2015d), mesmo após a construção do Molhe do Titã, havia o carreamento de sedimentos devido às correntes marítimas, o que implicou a formação da Praia Mansa, um depósito de sedimentos na área interna do molhe principal. Com o objetivo de abrigar melhor a bacia de evolução, o cais

[7] *Link* para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: http://infraestrutura.gov.br/planejamento-portuario/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5426-planos-mestres.html.

comercial e o píer de granéis líquidos, foi realizada a obra de prolongamento do molhe principal, por meio de uma inflexão para oeste em seu trecho final.

O prolongamento do Molhe do Titã foi concluído com o auxílio de estudos dos laboratórios de hidráulica de NEYRPIC e de Grenoble, na França, realizados em colaboração com o então 4º Distrito de Portos, Rios e Canais. Tais estudos também indicaram a necessidade da construção de um molhe a leste do Molhe do Titã, o Molhe do Titanzinho. Essa estrutura consiste em um enrocamento formado por pedras e rochas de até 10 t, e possui comprimento de aproximadamente 1.000 m, largura de 6 m e cota de coroamento de 7 m. A Figura 23 indica as obras de abrigo do Porto de Fortaleza.

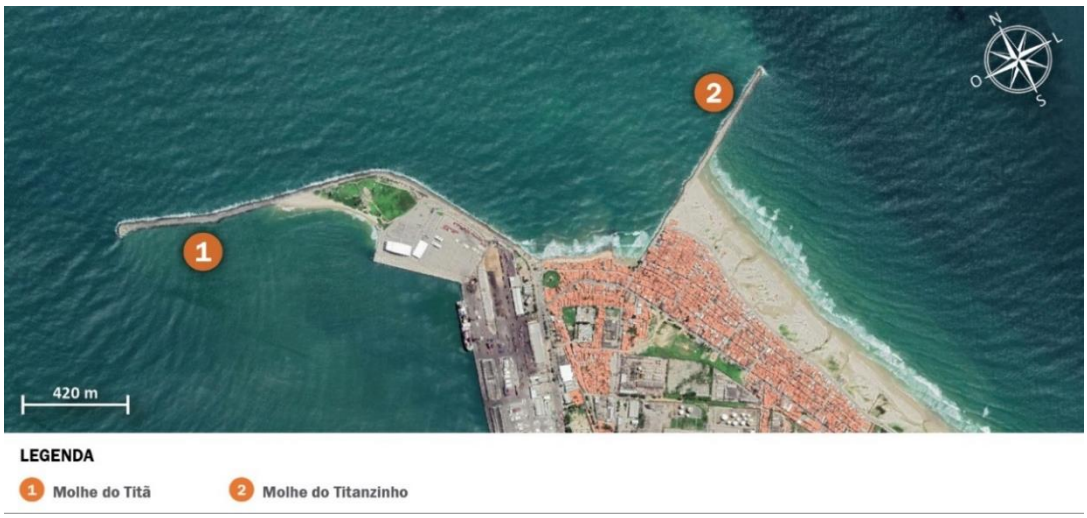


Figura 23 – Molhes de abrigo do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além do Molhe do Titã e do Molhe do Titanzinho, existem outras obras de abrigo ao longo da costa de Fortaleza, a oeste do Porto e afastadas da sua área operacional, que auxiliam no controle dos processos erosivos e de assoreamento. Tais estruturas, apresentadas na Figura 24, são espigões, localizados ao longo das praias de Iracema, Formosa e Pirambu, além de um molhe, que serve de proteção a um estaleiro e a uma marina particular.

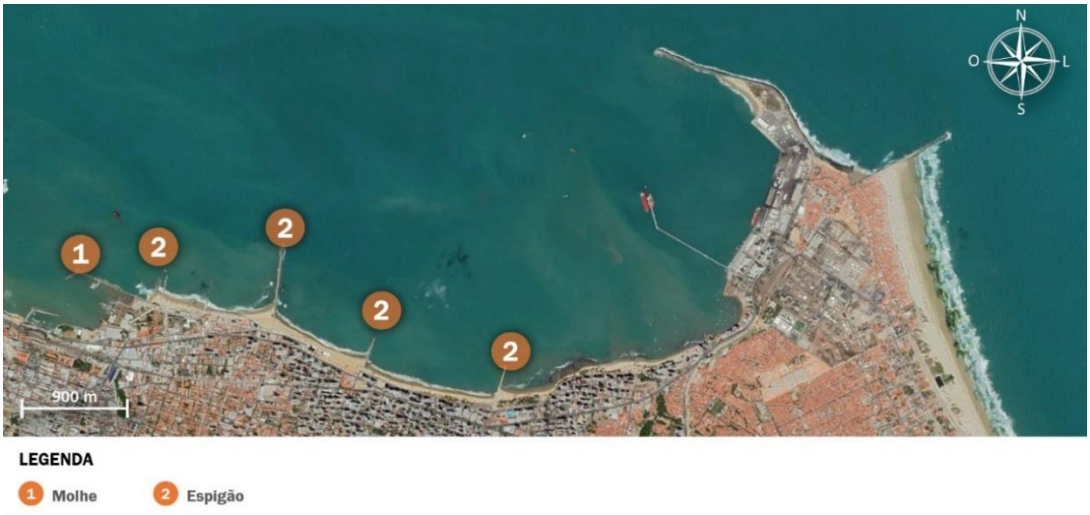


Figura 24 – Espigões e molhe localizados próximo ao Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.1.1.2. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto de Fortaleza é composta por um cais comercial e um píer, além de um cais pesqueiro que não é utilizado para a movimentação de cargas. O cais comercial conta com seis berços, numerados de 101 a 106, enquanto que o píer conta com dois berços: Berço 201 e Berço 202.

O comprimento acostável dos berços do cais comercial soma 1.430 m, é contínuo e tem inflexões entre os berços 102 e 103 e entre os berços 105 e 106, havendo um dolfim de amarração contíguo ao Berço 106. O píer é dotado de 3 dolfins de amarração, dois anexos à ponte de acesso e um localizado no mar e conta com uma plataforma de operações com 90 m de comprimento. Os berços estão localizados a leste e a oeste da plataforma. A Figura 25 identifica os berços que compõem a infraestrutura de acostagem do Porto.

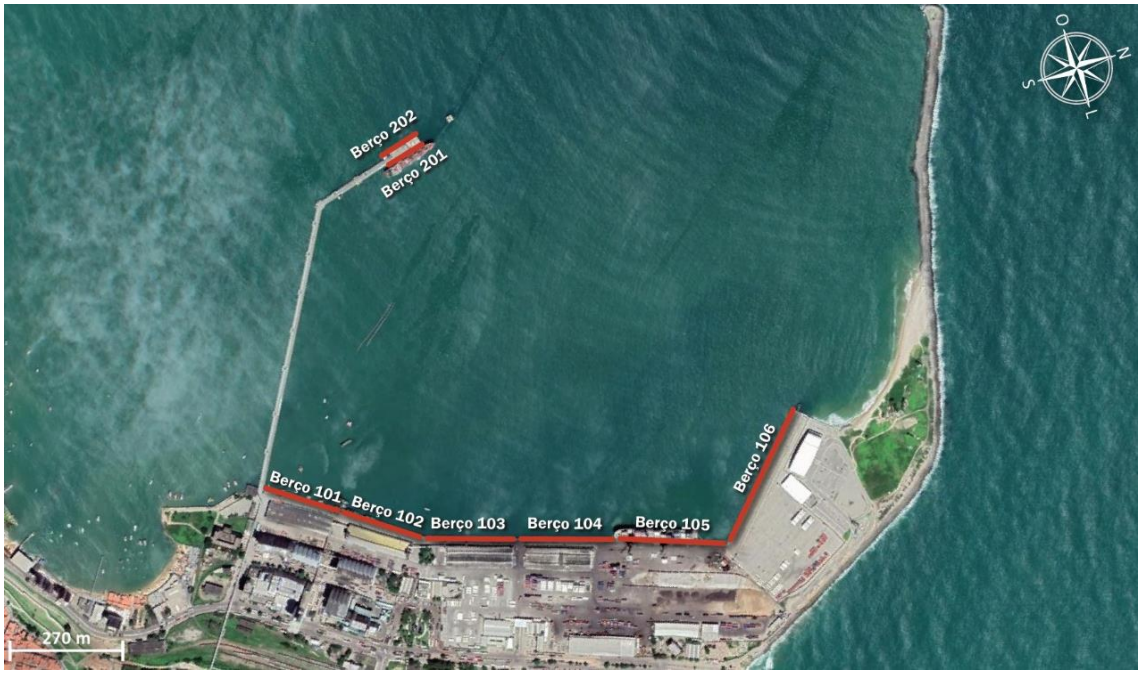


Figura 25 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características de cada um dos berços de atracação do Porto de Fortaleza são apresentadas na Tabela 3.

Berço	Destinação operacional	Comprimento acostável (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
				CMA[1] (m)	LOA[2] (m)
101	Não operacional	190	3,0	2,5	-
102	GLP	200	5,0 a 7,0	4,5	150
103	Trigo	210	11,5	10,3	180
104	Coque de petróleo, clínquer, escória, produtos químicos, produtos siderúrgicos e contêineres	210	13,0	11,0	180
105		270	13,0	11,0	202
106[3]	Navios de cruzeiro, produtos siderúrgicos e contêineres	350	12,7	11,0	220
201		90	13,0	10,4	180

Berço	Destinação operacional	Comprimento acostável (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
				CMA[1] (m)	LOA[2] (m)
202	Petróleo, GLP, derivados de petróleo (exceto GLP), etanol e outros óleos vegetais	90	13,0	10,4	180

Nota: (1) Calado Máximo Autorizado (CMA); (2) comprimento máximo de uma embarcação (LOA – do inglês, *Length Overall*); (3) o Berço 106 tornou-se operacional a partir de 2019, após a realização da obra de dragagem da bacia do berço.

Tabela 3 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e Brasil (2013a).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pelo fato de a profundidade nos berços 101 e 102 ser reduzida, o primeiro é utilizado apenas para a atracação de embarcações de apoio portuário, enquanto que o Berço 102 em casos específicos em que as embarcações apresentam calado condizente com a limitação do berço, ou quando atracam aliviadas; descarregando, preliminarmente, parte da carga de GLP no Berço 201, e, posteriormente, realizando o *shift* da embarcação para o Berço 102. Este tipo de operação ocorre pelo fato de que o Berço 102 também possui conexão dutoviária para a movimentação de GLP e permite a liberação para a operação de outras cargas.

Com relação às defensas utilizadas no Porto de Fortaleza, são do tipo axial, variando o tamanho dos painéis metálicos por berço, com exceção do Berço 101, cujas defensas são pneus de trator. Entre os berços 102 e 103, os painéis possuem 1,5 m x 1,5 m, enquanto que nos demais berços as dimensões são de 2 m por 2 m (CDC, 2016b).

Para a amarração dos navios atracados, o cais comercial dispõe de 50 cabeços. Destes, 38 localizam-se entre os berços 101 e 105, cada um com capacidade de 100 toneladas-força (tf) e espaçamento de 24 m nos berços 101 e 102 e de 30 m entre os berços 103 e 105. No Berço 106, estão dispostos os 12 cabeços restantes, com 30 m de espaçamento entre eles e 150 tf de capacidade cada. Já no píer, os cabeços localizam-se tanto nos dolfins de atracação quanto na plataforma de operação e possuem capacidade de 150 tf cada (CDC, 2016b). A Figura 26 apresenta alguns destes cabeços de amarração e defensas presentes no cais do Porto de Fortaleza, na perspectiva do Berço 106.



Figura 26 – Cabeços de amarração e defensas do Porto de Fortaleza
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2019)

3.1.1.3. Infraestrutura de armazenagem

A infraestrutura de armazenagem do Porto de Fortaleza é composta por armazéns, silos e pátios, e toda a sua área é alfandegada. A Figura 27 identifica estas estruturas, ressaltando-se que, embora identificados na imagem, os silos referentes às empresas Grande Moinho Cearense e J. Macêdo encontram-se em áreas próprias dessas empresas, não em áreas arrendadas pela Companhia Docas do Ceará (CDC) ou de uso público, como é o caso das demais estruturas.



Figura 27 – Instalações de armazenagem do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação ao parque de tancagem destinado à armazenagem dos granéis líquidos movimentados no Porto, ressalta-se que as estruturas estão localizadas em áreas próprias das indústrias e distribuidoras relacionadas a tais cargas.

Armazéns e silos

A Tabela 4 relaciona os armazéns e os silos do Porto de Fortaleza, indicando suas características e os respectivos arrendatários.

Estrutura	Arrendatário	Destinação operacional	Área (m²)	Capacidade estática total (t)
Silos verticais	M. Dias Branco	Trigo	2.134	75.000
Armazém A-1	J. Macêdo	Trigo	5.955	25.000
Armazém A-2	TERGRAN	Trigo	6.010	30.000
Armazém A-3	Uso público	Granéis sólidos minerais	6.024	30.000
Armazém A-4	Uso público	Granéis sólidos minerais	6.016	25.000
Armazém C-5	Uso público	Granéis sólidos minerais	6.000	25.000
		Carga geral		15.000
Armazém C-6	Uso público	Carga geral	3.000	12.000

Tabela 4 – Armazéns e silos do Porto de Fortaleza
Fonte: Informações fornecidas pela CDC, pela J. Macêdo e obtidas por meio de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além das estruturas listadas na Tabela 4, as empresas Grande Moinho Cearense e J. Macêdo contam com silos para a armazenagem de trigo em áreas próprias, conforme informado anteriormente. Essas estruturas possuem capacidade estática de 60 mil t e 50 mil t, respectivamente, e são conectadas ao Armazém A-2 por correias transportadoras.

Os armazéns A-1 e A-2 são destinados à armazenagem transitória do trigo, ou seja, são armazéns *buffer* para a posterior expedição da carga para os silos dos moinhos. Conforme informações fornecidas pela J. Macêdo (2019), embora a capacidade estática máxima de armazenagem do Armazém A-1 seja de 25 mil t, nos casos em que se armazenam dois tipos diferentes de trigo a capacidade total é de 18 mil t, e quando são armazenados três tipos a capacidade é de 16 mil t. No caso do Armazém A-2, a capacidade estática, independentemente da diferença entre os tipos de trigo armazenados, é de 30 mil t. Esse fato ocorre, pois o Armazém A-2 é divido em quatro células, enquanto a armazenagem no Armazém A-1 é realizada por meio de pilhas separadas em um espaço plano comum.

A Figura 28 ilustra os armazéns e silos utilizados para a armazenagem de trigo no Porto de Fortaleza, enquanto que a Figura 29 apresenta os armazéns destinados a granéis sólidos minerais e carga geral.



Figura 28 – Armazéns e silos para a armazenagem de trigo no Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019) e Brasil (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

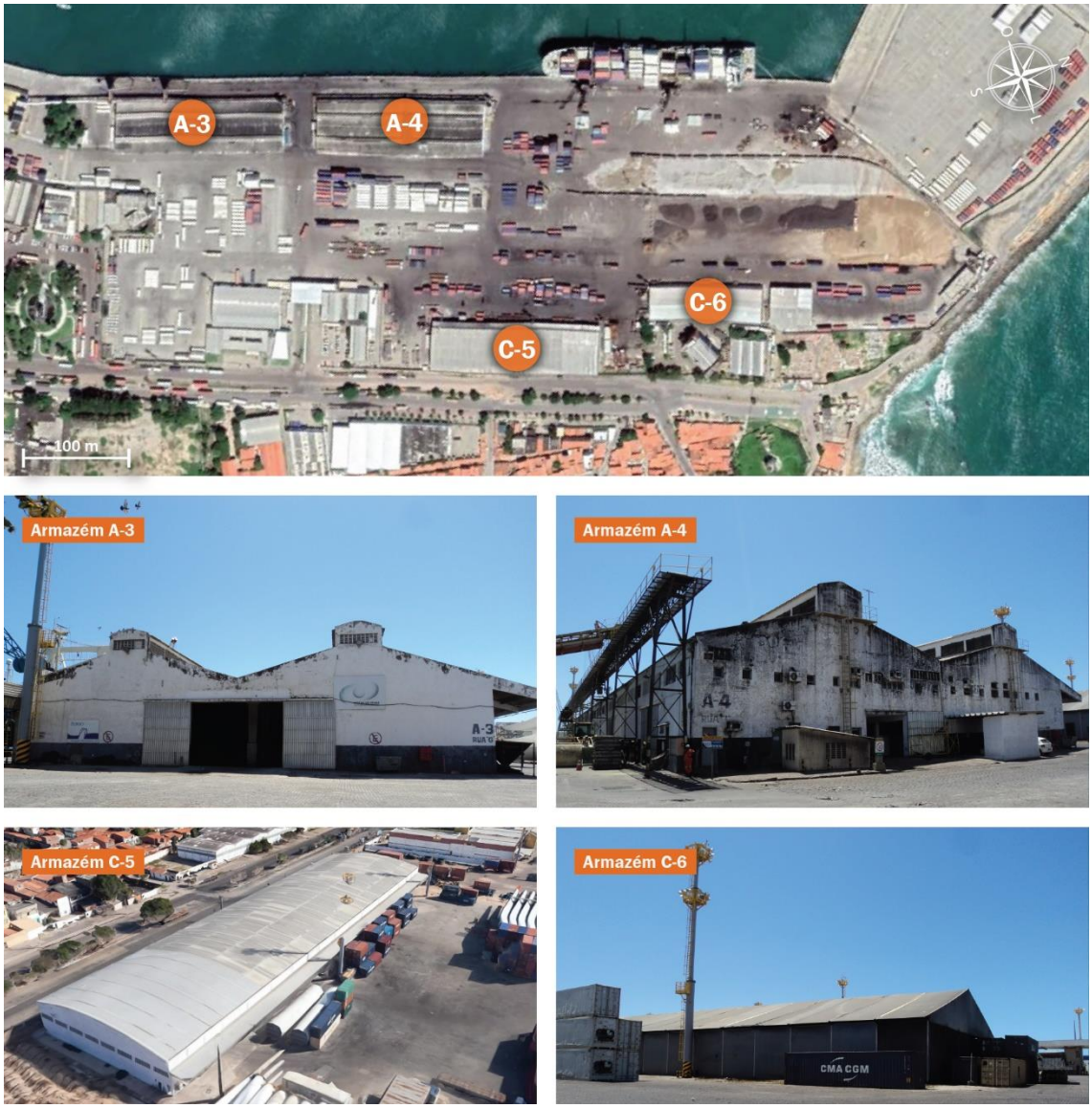


Figura 29 – Armazéns destinados a granéis sólidos minerais e carga geral no Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019) e Brasil (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pátios

O Porto de Fortaleza conta com os pátios 103/105 e 106, totalizando área de 150 mil m² para uso público. As características e destinações operacionais dos pátios são descritas na Tabela 5.

Pátio	Destinação operacional	Área (m²)	Capacidade estática
103/105	Granéis sólidos e carga geral	110.000	50.000 t
103/105	Contêineres		5.040 TEU
106	Contêineres	40.000	6.300 TEU

Tabela 5 – Pátios do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e durante a visita técnica (2019).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme informações disponibilizadas pela CDC, os pátios do Porto de Fortaleza, apresentados na Figura 30, contam com 480 tomadas para contêineres *reefer*.

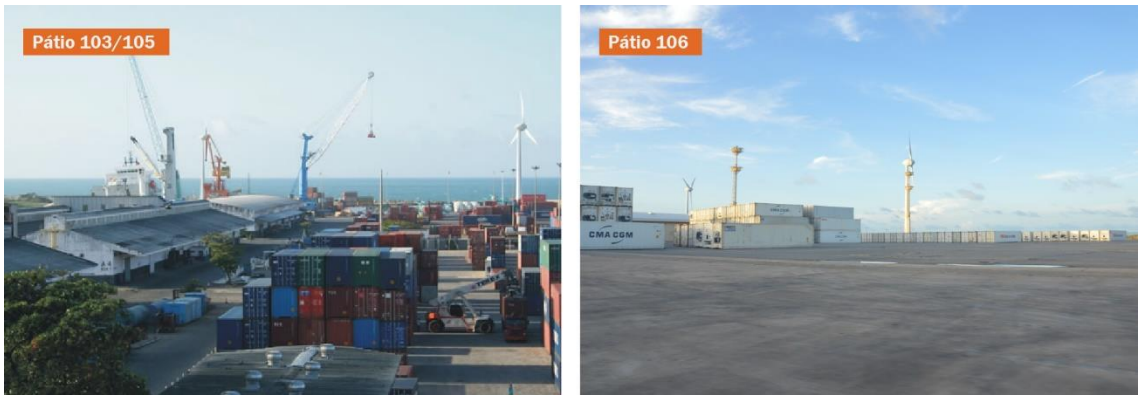


Figura 30 – Pátios do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019) e Brasil (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.1.1.4. Equipamentos portuários

Os equipamentos de cais e de ligação utilizados no Porto de Fortaleza são elencados na Tabela 6.

Equipamento	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal	Proprietário
Guindaste MHC	2	Contêineres, carga geral e granéis sólidos	25 mov./h cada	Termaco (1); Brandão (1)
Portalino	2	Trigo	300 t/h cada	TERGRAN
Sistema de correias transportadoras	1	Trigo (recepção)	600 t/h	TERGRAN
Sistema de correias transportadoras	1	Trigo (expedição)	300 t/h	TERGRAN

Tabela 6 – Equipamentos de cais e de ligação do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e durante a visita técnica (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O sistema de correias transportadoras do Porto de Fortaleza totaliza 500 m de extensão, conectando o Berço 103 ao Armazém A-2, pelo sistema de recepção, e este armazém às estruturas de armazenagem das empresas Grande Moinho Cearense, J. Macêdo e M. Dias Branco, pelo sistema de expedição. O sistema conta com um separador de impurezas, elevadores de caneca e balança de fluxo com impressora. Atualmente, esse sistema possui capacidade de expedir a carga para uma dessas empresas por vez, havendo um projeto, descrito na seção 3.1.2.1, para a implantação de um segundo sistema de expedição com capacidade de 300 t/h. Tal projeto visa tornar possível o envio de trigo para duas empresas simultaneamente, compatibilizando a capacidade de expedição com a capacidade de desembarque da carga no cais.

A Figura 31 ilustra o conjunto de equipamentos utilizados para a movimentação do trigo do cais até os moinhos localizados na retaguarda do Porto.



Figura 31 – Equipamentos para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza
Fonte: Imagem obtida durante visita técnica (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Quanto ao sistema dutoviário do Porto, uma parte pertence à CDC, e outra parte a terceiros (BRASIL, 2015d). Essas dutovias, destinadas à movimentação de petróleo e derivados, etanol e outros óleos vegetais, possuem diâmetro que varia de 6" a 20" e conectam os berços 201, 202 e 102 de forma direta às plantas industriais e tanques das distribuidoras, estruturas localizadas em áreas próprias dessas empresas. As conexões entre as dutovias e as embarcações atracadas nos berços são realizadas por meio de mangotes. O sistema dutoviário do Porto de Fortaleza ao longo do píer pode ser visualizado na Figura 32.



Figura 32 – Sistema dutoviário do Porto de Fortaleza
Fonte: Imagem obtida durante visita técnica (2019)

Com relação aos equipamentos de retroárea, foi indicado pela CDC, por meio de questionário *on-line* (2019), que os equipamentos utilizados na movimentação das cargas nos pátios e armazéns são de propriedade dos operadores. Destacam-se, entre esses equipamentos, as pás carregadeiras, escavadeiras hidráulicas e caminhões, utilizados para a movimentação de

granéis sólidos, e as empilhadeiras e conjuntos de cavalos mecânicos e carretas, utilizados para a movimentação de contêineres e carga geral.

Salienta-se que o *scanner*, localizado no Pátio 103/105, não está em funcionamento, uma vez que apresenta um problema no tubo emissor de raios x. Sendo assim, está tramitando um processo para a importação dessa peça, que, a partir do momento em que for solicitada, deve chegar ao Porto em aproximadamente cinco meses. Para solucionar o problema temporariamente, foi alugado um *scanner* móvel, transferido do Porto do Rio Grande.

Na Figura 33, podem ser visualizados uma pá carregadeira e guindastes, de bordo e do tipo MHC, com *grabs* acoplados, durante uma operação de embarque de granéis sólidos minerais no Porto de Fortaleza.



Figura 33 – Equipamentos utilizados para a operação de granéis sólidos minerais no Porto de Fortaleza
Fonte: Imagem obtida durante visita técnica (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 34 apresenta os equipamentos utilizados na movimentação de contêineres no Porto.



Figura 34 – Equipamentos utilizados para a movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza
Fonte: CDC ([2008?]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.1.1.5. Utilidades

Conforme informações disponibilizadas pela CDC por meio de questionário *on-line* (2019) e segundo o Plano Mestre do Porto (BRASIL, 2015d), o Porto de Fortaleza oferece aos usuários os serviços listados nos tópicos a seguir.

Energia elétrica

O Porto de Fortaleza possui abastecimento de energia elétrica, recebida com tensão de 13,8 kV. O sistema, com carga total instalada de 2.400 kVA, é dividido em três subestações interligadas em um cinturão que garante o abastecimento em caso de falha no sistema.

Abastecimento de água

O abastecimento de água é realizado pela fornecedora local, a Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará (CAGECE), contando com vinte pontos de abastecimento de água em toda a extensão do cais comercial e do píer petroleiro. Este sistema, com capacidade de armazenagem de 1.100 m³ e tubulações com diâmetros de 200 mm (inicial) e 150 mm (final), é composto por três reservatórios de água, localizados na retaguarda do Moinho Cearense, sendo dois subterrâneos com capacidade de 500 m³ cada, e um reservatório elevado, com capacidade de 100 m³.

Serviço de telecomunicações

A capacidade final de atendimento da rede telefônica interna do Porto de Fortaleza é de até 326 ramais que interligam todos os setores da CDC. Também estão disponíveis no Porto os serviços de telefonia móvel e *internet*.

3.1.2. ESTUDOS E PROJETOS

Esta seção tem como objetivo apresentar os principais projetos para ampliação e otimização da infraestrutura e operações do Porto de Fortaleza. De acordo com a CDC, estão previstas:

- Ampliação da capacidade de expedição do TERGRAN
- Adequação da estrutura de atracação do Berço 106
- Dragagem de manutenção do Porto de Fortaleza
- Ampliação da tancagem para combustíveis.

3.1.2.1. Ampliação da capacidade de expedição do TERGRAN

Atualmente, a limitação na produtividade das operações de trigo no Porto de Fortaleza encontra-se na expedição do Armazém A-2, que serve como um armazém-pulmão e tem capacidade de expedição de 300 t/h. Já a capacidade de recepção do sistema, ou seja, do descarregamento do trigo no cais e seu transporte até o Armazém A-2, é de 600 t/h.

Dessa forma, o TERGRAN elaborou um projeto para ajustar a capacidade de expedição para 600 t/h, de modo que esta não restrinja mais a produtividade da operação no cais, o que, atualmente, acarreta o pagamento de taxa de *demurrage* por parte dos afretadores dos navios. O projeto prevê a instalação de um segundo sistema de correias transportadoras para a

expedição do trigo do Armazém A-2 para os moinhos, de modo que a transferência poderá ocorrer para duas empresas simultaneamente.

Conforme indicado pela CDC (2019), a execução do projeto, que prevê o investimento de, aproximadamente, R$ 4 milhões, encontra-se em andamento, e o novo sistema de expedição estará em operação até o final do primeiro trimestre de 2019. Com a sua implantação, de acordo com informações do Tergran (2019), o investimento também permitirá atender aos outros clientes que venham a movimentar grãos de origem vegetal a granel no Porto de Fortaleza.

3.1.2.2. Adequação da estrutura de amarração do Berço 106 e abrigo aos berços 104, 105 e 106

Atualmente, a restrição do LOA das embarcações para a atracação ao Berço 106 é de 220 m. Existe a perspectiva, ainda sem prazo definido, para a realização de simulações para a autorização da atracação de navios com até 280 m de comprimento nesse berço. Além disso, para melhorar as condições de amarração de tais embarcações, e possibilitar a atracação de navios de cruzeiro com LOA superior a 300 m, há um projeto, em estágio preliminar, que visa à instalação de uma boia de amarração contígua ao berço, uma vez que o dolfim existente localiza-se muito próximo ao cais, dificultando a amarração de navios de tal porte.

Acrescenta-se que, conforme relatado em visita técnica, existe um *swell* forte que incide no cais do Porto de Fortaleza, especialmente sobre o Berço 105, com algum reflexo sobre os berços 106 e 104, que, quando essas condições marítimas são observadas, compromete a segurança das atracações. Sendo assim, existe um estudo, também em fase preliminar, para a execução de um prolongamento do Molhe do Titã. A projeção do prolongamento do molhe pode ser visualizada na Figura 35.

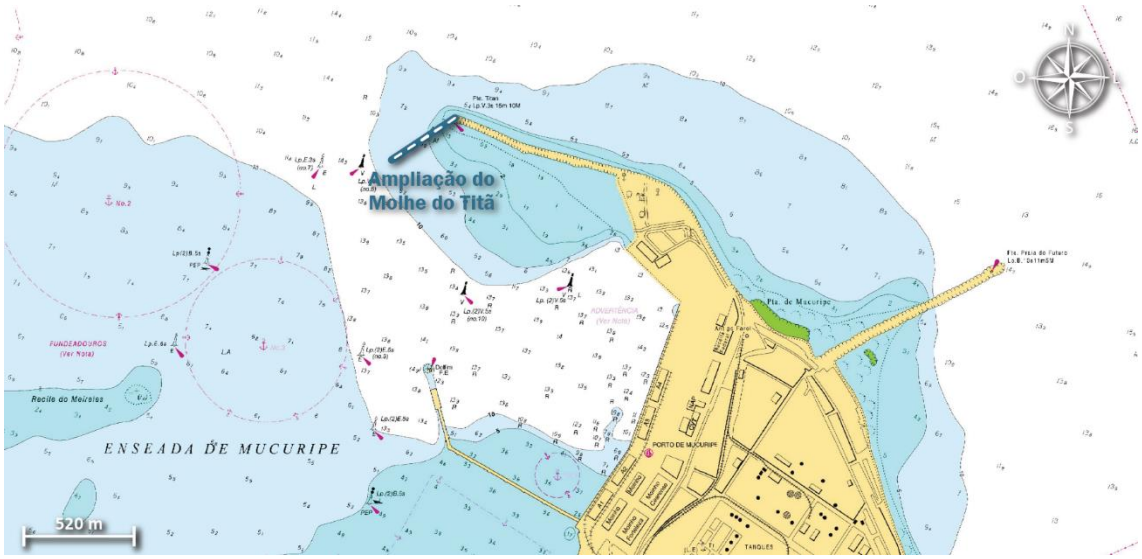


Figura 35 – Projeto de ampliação do Molhe do Titã no Porto de Fortaleza
Fonte: Informações fornecidas pela CDC (2019) e Brasil (2018b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.1.2.3. Dragagem de manutenção do Porto de Fortaleza

De acordo com informações fornecidas pela CDC em visita técnica (2019), existe a necessidade de contratação de dragagem de manutenção para o Porto de Fortaleza, embora ainda não exista um projeto concreto para tanto. Em anos anteriores, conforme informado pela Autoridade Portuária, eram retirados aproximadamente 500 mil m³ por ano com a dragagem de manutenção.

3.1.2.4. Ampliação da tancagem para combustíveis

A movimentação atual de combustíveis no Porto de Fortaleza, conforme indicado pela CDC em visita técnica (2019), encontra-se no limite da capacidade de cais. Essa informação é corroborada pelas análises de demanda *vs*. capacidade apresentadas na seção 3.1.3.1 deste Plano Mestre, as quais indicam que, atualmente, a ocupação dos berços 201 e 202 ultrapassa o limite aceitável para a operação com um bom nível de serviço.

A escassez da disponibilidade de estruturas de armazenagem é acentuada pela incerteza acerca do prazo de implantação do parque de tancagem em Pecém, projeto citado na seção 3.2.2.3. Tal indefinição implica que alguns tanques localizados em Fortaleza, que necessitariam de investimentos para poderem armazenar os granéis líquidos movimentados, estão sendo mantidos desativados.

Ainda conforme informações obtidas na visita técnica, a infraestrutura dutoviária e as bombas deste sistema, considerando-se também as bombas dos próprios navios, utilizadas para o desembarque dos granéis líquidos, têm capacidade suficiente para operarem com maior produtividade do que os valores observados atualmente. No entanto, o gargalo para a movimentação dessas cargas é a falta de armazenagem, que provoca uma desaceleração na operação de cais para que os produtos possam ser escoados.

Para a resolução deste gargalo, duas iniciativas relacionadas à ampliação do parque de tancagem para a armazenagem dos granéis líquidos movimentados no Porto de Fortaleza estão sendo conduzidas. A primeira delas se refere à expansão do parque de tancagem de combustíveis da Ipiranga, em área própria, que ampliará a capacidade total de armazenagem de derivados de petróleo claros do Porto de Fortaleza de 90.000 m³ para 120.000 m³.

O projeto de ampliação da tancagem da Ipiranga conta com Licença de Instalação (LI) emitida (SEMACE, 2019a) e possui previsão de início das operações em 2021, conforme informado pela Autoridade Portuária. Por tratar-se de uma área não contígua à região onde está instalada a tancagem atual, é necessária a construção de uma interligação por dutos com o parque de tancagem atual, e, para tanto, foi iniciado em novembro de 2019 um processo de autorização por parte da ANP, que demanda a realização de uma circularização, de modo a validar a inexistência de impeditivos para a implantação da referida ligação dutoviária.

Já a segunda iniciativa prevê a instalação de tanques na área onde está localizada a pera ferroviária da Transnordestina, por meio de contrato de cessão de uso onerosa de áreas não operacionais. Este projeto, que está sendo conduzido pela CDC, está em fase de estudos preliminares à licitação, e a conexão do Píer do Porto com o parque de tancagem será realizada por meio de tubulação própria inerente ao projeto.

3.1.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Nesta seção são caracterizadas as operações portuárias realizadas no Porto de Fortaleza e apresentadas suas capacidades de cais e de armazenagem. São descritas as operações de cada uma das cargas consideradas relevantes e, na sequência, são apresentados os indicadores que caracterizam tais operações, utilizados no cálculo da capacidade.

Para a análise das operações e cálculo da capacidade portuária, a infraestrutura de acostagem do Porto foi dividida em trechos de cais. Essa divisão leva em consideração as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e as características do acesso à estrutura de acostagem e das

embarcações comportadas em cada berço. Os trechos de cais do Porto de Fortaleza são apresentados na Figura 36, indicando-se suas destinações operacionais e o local onde cada carga é armazenada.



Nota: todo o volume de granéis líquidos embarcado ou desembarcado é movimentado diretamente entre o exterior do Porto e as estruturas de acostagem, de modo que não há área interna de armazenagem para tais cargas no Porto de Fortaleza.

Figura 36 – Destinação operacional dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além da divisão entre trechos de cais, alguns parâmetros de cálculo precisam ser considerados para a determinação da capacidade de cais, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para as operações e o índice de ocupação admissível. Os dados apresentados na sequência, usados para a definição dos parâmetros de cálculo e indicadores operacionais para cada trecho de cais, sejam eles relacionados à infraestrutura de acostagem, ao regime operacional ou às características das embarcações, foram obtidos a partir da base de dados fornecida pela ANTAQ (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou de informações disponibilizadas pelas entidades que atuam no Porto durante ou após a visita técnica.

Os parâmetros de cálculo referentes a cada um dos trechos de cais do Porto de Fortaleza são apresentados na Tabela 7.

Trecho de cais	Berços	Pontos de atendimento	Destinação operacional	*In-out* (h)	Dias disponíveis/ano	Horas disponíveis/dia	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Píer Petroleiro	berços 201 e 202	2	Petróleo, GLP, derivados de petróleo (exceto GLP), etanol, outros e óleos vegetais	3	364	17.472	70%	77%
Berço 102	Berço 102	1	GLP	3	364	8.736	65%	5%
TERGRAN	Berço 103	1	Trigo	3	364	8.736	65%	59%
Berços 104 e 105	Berços 104 e 105	2	Coque de petróleo, clínquer, escória, produtos químicos, produtos siderúrgicos e contêineres	3	364	17.472	70%	43%
Berço 106	Berço 106	1	Produtos siderúrgicos e contêineres	3	364	8.736	65%	-
Terminal de Passageiros	Berço 106 – temporada	1	Navios de cruzeiro	3	180	4.320	65%	-

Nota: (-) não houve ocupação do Berço 106 no ano-base, uma vez que as atracações foram realizadas nos berços 104 e 105 até o fim de 2018, enquanto a obra de dragagem do Berço 106 não estava finalizada e a atracação não era autorizada.

Tabela 7 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O tempo entre atracações sucessivas é definido como o tempo decorrido entre a saída de uma embarcação (desatracação) e a entrada de outra no mesmo berço (atracação). Conforme informado pela CDC por meio de questionário *on-line* (2019), o tempo entre atracações sucessivas em todos os berços do Porto de Fortaleza é de três horas.

A disponibilidade de horas operacionais anuais de cada trecho de cais pode variar de acordo com o regime operacional de cada terminal e número de berços. No caso do Porto de Fortaleza, as operações podem ocorrer 24 horas por dia, durante os 364 dias considerados operacionais no decorrer de um ano. Ressalta-se que, conforme informado em visita técnica pela J. Macêdo, a Receita Federal e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) não prestam serviços durante o final de semana, de modo que, caso um navio de trigo, por exemplo, atraque ao Porto em um sábado, precisará aguardar até a próxima segunda-feira para que ocorra a liberação da carga e a operação seja iniciada, o que onera a operação.

Além disso, de acordo com informações disponibilizadas em visita técnica por representantes de arrendatários do Porto de Fortaleza, normalmente não ocorrem atracações noturnas no cais do Porto, seja por critérios de segurança adotados pelos práticos ou expediente da prestação desse serviço. Sendo assim, destaca-se a importância da mobilização dessas entidades para debater alternativas visando à mitigação das limitações operacionais mencionadas no Porto de Fortaleza, e que, por ser um fato que ocorre em diversos outros portos brasileiros, poderiam ser debatidas também em âmbito nacional, tornando-se pauta da Comissão Nacional de Autoridades nos Portos (CONAPORTOS), da qual representantes dos órgãos anuentes são integrantes.

Especificamente no caso do Berço 106, as atracações foram autorizadas a partir de 2019, de maneira que a capacidade de cais do Porto de Fortaleza no ano-base foi calculada desconsiderando tal berço, e a capacidade incremental é observada nos períodos subsequentes. A participação da demanda de produtos siderúrgicos e contêineres movimentados nos trechos de cais Berços 104 e 105 e Berço 106 foi definida com base na capacidade de cais calculada para cada um deles, mantendo-se os mesmos indicadores operacionais para ambos os trechos.

Com relação à atracação de navios de cruzeiro ao longo da temporada, que vai do mês de novembro a abril, foi considerada prioridade para a utilização do Berço 105 em 2018, e, a

partir de então, considerou-se que todas as atracações serão realizadas no Berço 106, em frente ao Terminal de Passageiros, mantendo-se a prioridade para essa operação. Assim, para fins de cálculo, um trecho de cais específico é designado para a atracação de navios de cruzeiro, conforme demonstrado na Tabela 7, considerando-se que as horas não ocupadas podem ser utilizadas para a movimentação das demais cargas alocadas no trecho de cais Berços 104 e 105, em 2018, e no trecho de cais do Berço 106, no restante do horizonte de planejamento.

No caso dos contêineres, que de acordo com o Regulamento de Exploração do Porto (REP) de Fortaleza, publicado pela CDC (2016b), possuem prioridade de atracação ao Berço 105, não foi criado um trecho de cais específico para essa carga. Tal definição pauta-se no fato de que a movimentação de contêineres também pode acontecer no Berço 104 e no Berço 106, o qual dispõe de um pátio de contêineres na retroárea, e que a dragagem e autorização para a atracação de embarcações nesse berço ocorreram após a publicação do REP. Além disso, as análises de demanda *vs*. capacidade, apresentadas na sequência desta seção, mostram que há disponibilidade de cais suficiente nos berços 104, 105 e 106 para atender à toda a demanda de contêineres e demais cargas neles alocadas ao longo do horizonte de planejamento.

Com relação ao índice de ocupação admissível de cada um dos trechos de cais, quando não se aplica um modelo específico de filas, este é calculado por meio do comprimento médio das embarcações e respectivo número de berços disponíveis, com base nas diretrizes indicadas pela UNCTAD (1985) e PIANC (2014). Para a situação de um berço no trecho de cais, o índice de ocupação admissível é de 65%; para dois berços, esse índice é de 70%; para três berços, 75%; e para quatro ou mais berços, o valor adotado é de 80%.

Na Tabela 8 é apresentado um resumo das capacidades de cais calculadas para cada operação no ano-base e em 2060, ano-limite das análises, no Porto de Fortaleza.

Operação	Sentido	2018	2060
Petróleo	Desembarque	353.000 t	320.000 t
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	1.074.000 t	1.112.000 t
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	122.000 t	101.000 t
GLP	Desembarque	464.000 t	489.000 t
Etanol	Desembarque	150.000 t	225.000 t
Produtos químicos	Embarque	92.000 t	18.000 t
Outros óleos vegetais	Desembarque	97.000 t	36.000 t
Trigo	Desembarque	1.352.000 t	1.362.000 t
Contêineres	Ambos	168.000 TEU	307.000 TEU
Produtos siderúrgicos	Embarque	60.000 t	90.000 t
Coque de petróleo	Embarque	315.000 t	427.000 t
Clínquer	Desembarque	153.000 t	-
Escória	Desembarque	294.000 t	514.000 t
Manganês	Embarque	-	236.000 t
Navios de cruzeiro	-	232 escalas	232 escalas

Tabela 8 – Resumo das capacidades de cais do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nos tópicos a seguir, para melhor compreender a situação atual e futura do Porto de Fortaleza, é detalhada cada uma das operações, discriminando-se o fluxo da operação e os indicadores operacionais de cada trecho de cais, além de se apresentar a comparação entre a capacidade de cais e de armazenagem com a demanda projetada para cada operação.

Nos registros de atracações fornecidos pela CDC ao SDP da ANTAQ de 2013 em diante, inclusive no ano-base de 2018, são indicados, via de regra, o mesmo instante para a atracação e o início da operação, e o mesmo instante para o fim da operação e a desatracação. Desse modo, não é possível identificar os tempos inoperantes antes e após a operação, o que representa uma perda na qualidade das análises relacionadas à movimentação no cais do Porto. Diante disso, para a elaboração das análises, foram obtidos com a CDC os tempos médios operacionais e inoperantes para a movimentação de trigo, contêineres, produtos siderúrgicos, granéis sólidos minerais, produtos químicos e outros óleos vegetais; de modo que, cruzando-se essas informações com os lotes médios indicados na base da ANTAQ (2018), foi possível calcular os demais indicadores.

Com relação às movimentações realizadas pela Petrobras em 2018, os indicadores operacionais para a movimentação de petróleo, GLP, derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol foram calculados a partir do registro de operações fornecido pela CDC.

3.1.3.1. Granéis líquidos

A movimentação de petróleo, GLP, derivados de petróleo (exceto GLP), etanol e outros óleos vegetais ocorre no trecho de cais do Píer Petroleiro, nos berços 201 e 202. Esse trecho de cais é conectado ao parque de tancagem das distribuidoras de combustíveis e áreas industriais, por meio de dutovias, e as operações ocorrem de forma direta entre o as embarcações e o exterior do Porto. As operações desses granéis líquidos são realizadas apenas no sentido de desembarque, com exceção dos derivados de petróleo (exceto GLP), que são movimentados em ambos os sentidos.

No caso dos produtos químicos, as operações são realizadas exclusivamente no sentido de embarque e a carga não é movimentada no Píer Petroleiro, mas no trecho de cais Berços 104 e 105.

Com relação às operações de desembarque de GLP, estas também podem ocorrer no trecho de cais Berço 102, uma vez que este berço também é conectado pelo sistema de dutovias, ainda que duas operações dessa carga não possam ocorrer de forma simultânea, por conta da limitação do duto.

A profundidade do Berço 102 é reduzida, sendo autorizada a atracação de embarcações com o calado máximo de 4,5 m. Assim, em alguns casos em que a embarcação chega ao Porto com calado superior, esse trecho de cais é utilizado apenas após a embarcação aliviar parte da carga no Berço 201, compatibilizando-se o calado com a limitação do Berço 102, e realizando seu *shift* para completar a descarga neste berço, de modo a liberar o Píer Petroleiro para a operação de outras cargas.

A conexão dos tanques das embarcações ao sistema dutoviário, tanto no Píer Petroleiro quanto no cais, é realizada por meio de mangotes. O fluxo das operações de desembarque de granéis líquidos é representado no fluxograma da Figura 37. No caso do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP), as operações ocorrem de forma análoga, no sentido contrário.



Figura 37 – Fluxograma da movimentação de petróleo, GLP, derivados de petróleo (exceto GLP), etanol e outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Já as operações de embarque de produtos químicos, mais especificamente alcatrão e BTX, são realizadas por meio da conexão direta no cais entre os tanques dos caminhões e dos navios, por meio da utilização de mangotes. O fluxo de tais operações é esquematizado na Figura 38.



Figura 38 – Fluxograma do embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicadores e capacidade de cais

Petróleo

A Tabela 9 apresenta os indicadores operacionais para o desembarque de petróleo no Porto de Fortaleza.

Indicador	Píer Petroleiro444
Lote médio (t/embarcação)	22.672
Lote máximo (t/embarcação)	26.113
Produtividade média (t/h de operação)	720
Tempo médio de operação (h)	31,5
Tempo inoperante médio (h)	24,0
Tempo médio de atracação (h)	55,5

Tabela 9 – Indicadores operacionais do desembarque de petróleo no Porto de Fortaleza
Fonte: Base de atracações fornecida pela CDC (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para as operações de desembarque de petróleo pode ser observada no Gráfico 6.

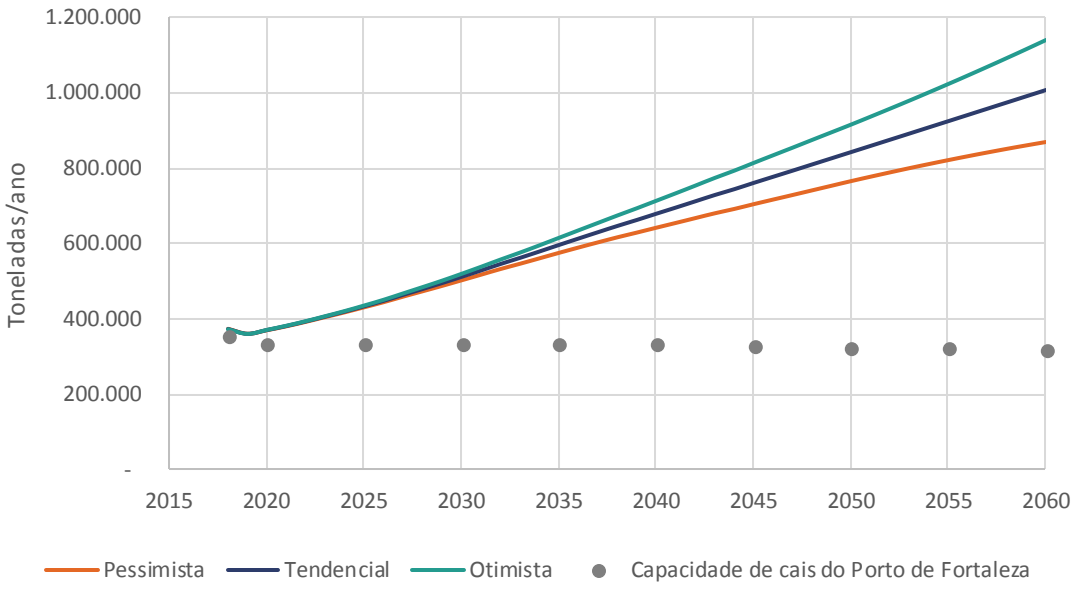


Gráfico 6 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de petróleo no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme se observa no Gráfico 6, o volume de petróleo desembarcado no Porto de Fortaleza no ano-base é superior à capacidade de cais calculada, o que configura um déficit de capacidade para essa movimentação. Tal análise leva em consideração um nível de serviço adequado, relacionado ao tempo de espera das embarcações para atracar ao Porto.

Cabe ressaltar que a escassez da oferta de estruturas de armazenagem para os granéis líquidos, em especial para os derivados de petróleo, reduz a produtividade das operações no píer e é a principal causa do déficit de capacidade de cais, afetando também as demais cargas movimentadas no Píer Petroleiro. Conforme informações fornecidas pela CDC em visita técnica (2019), as características das bombas e dutos conectados ao píer permitiriam uma produtividade maior na operação como um todo e, consequentemente, um incremento na capacidade de cais, caso não existisse a referida limitação relacionada à armazenagem.

Com base na teoria das filas e preceitos indicados em UNCTAD (1985) e PIANC (2014), trechos de cais que dispõem de dois berços, como é o caso do Píer Petroleiro, devem adotar um índice de ocupação máximo de 70% para que não haja excessivo tempo de espera para a atracação por parte das embarcações, índice já superado pelo Píer Petroleiro no ano-base. Com a projeção de crescimento da demanda nos três cenários – pessimista, tendencial e otimista –, projeta-se uma acentuação do déficit de capacidade para o desembarque de petróleo e demais mercadorias movimentadas no Píer Petroleiro no cenário futuro, e, em 2025, o volume projetado demandará uma ocupação do tempo disponível do cais superior a 100%, o que inviabiliza a movimentação da totalidade das cargas operadas no Píer Petroleiro, independentemente do nível de serviço assumido.

Derivados de petróleo (exceto GLP)

A Tabela 10 apresenta os indicadores operacionais para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza.

Indicador	Píer Petroleiro (desembarque)	Píer Petroleiro (embarque)
Lote médio (t/embarcação)	12.541	4.475
Lote máximo (t/embarcação)	32.125	11.313
Produtividade média (t/h de operação)	706	372
Tempo médio de operação (h)	17,8	12,0
Tempo inoperante médio (h)	13,7	19,4
Tempo médio de atracação (h)	31,5	31,4

Tabela 10 – Indicadores operacionais da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Fortaleza
Fonte: Base de atracações fornecida pela CDC (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para as operações de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) pode ser observada no Gráfico 7, enquanto que, para o sentido de embarque, essa relação é apresentada no Gráfico 8.

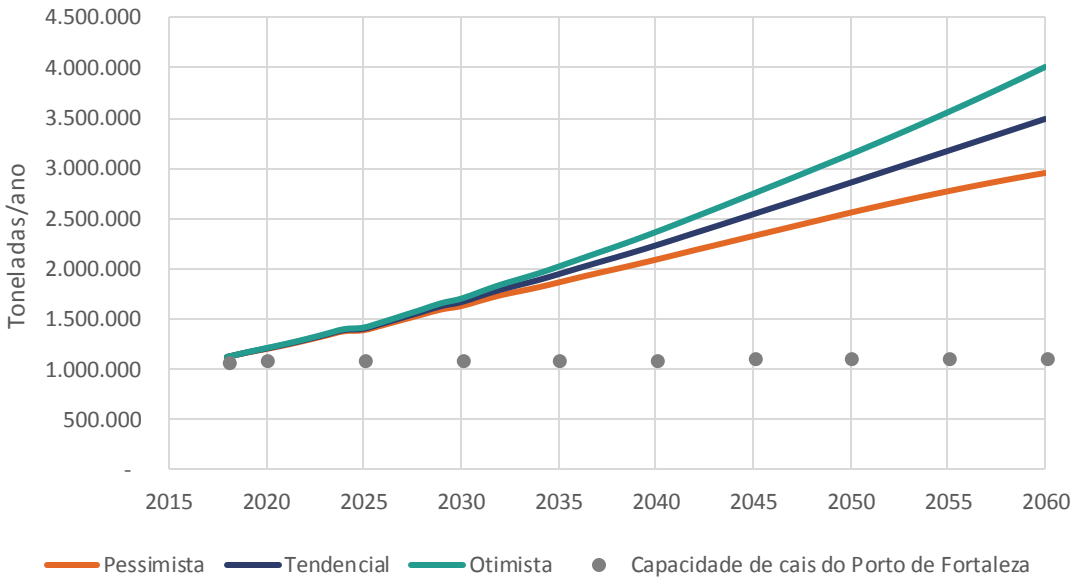


Gráfico 7 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

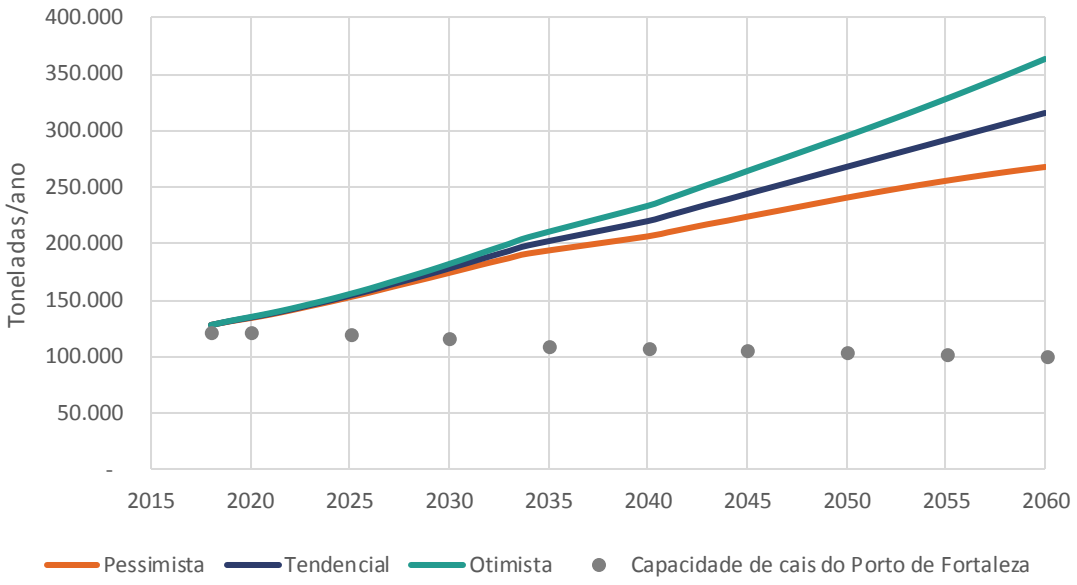


Gráfico 8 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Assim como no caso das operações de desembarque de petróleo, o fato de os derivados de petróleo (exceto GLP) serem movimentados exclusivamente no Píer Petroleiro, trecho de cais que apresenta, em 2018 e ao longo de todo o horizonte de estudo, um índice de ocupação superior ao índice máximo admitido para que o atendimento às embarcações seja realizado com um nível de serviço adequado, implica em um déficit de capacidade no ano-base tanto para o desembarque quanto para o embarque de derivados de petróleo (exceto GLP). Conforme indicado no Gráfico 8, é previsto que o déficit se acentue ao longo do período em análise, para as movimentações em ambos os sentidos em todos os cenários de projeção de demanda.

Do mesmo modo como indicado na seção de análise de demanda *vs*. capacidade para a movimentação de petróleo, a escassez da oferta de estruturas de armazenagem para os granéis líquidos, em especial para os derivados de petróleo, reduz a produtividade dessas operações no píer e é a principal causa do déficit de capacidade de cais, afetando também as demais cargas movimentadas no Píer Petroleiro.

GLP

A Tabela 11 apresenta os indicadores operacionais para o desembarque de GLP no Porto de Fortaleza, tanto no trecho de cais Píer Petroleiro quanto no Berço 102.

Indicador	Píer Petroleiro	Berço 102
Lote médio (t/embarcação)	4.043	3.789
Lote máximo (t/embarcação)	4.492	4.341
Produtividade média (t/h de operação)	53	48
Tempo médio de operação (h)	76,3	78,9
Tempo inoperante médio (h)	11,1	21,6
Tempo médio de atracação (h)	87,4	100,5

Tabela 11 – Indicadores operacionais do desembarque de GLP no Porto de Fortaleza
Fonte: Base de atracações fornecida pela CDC (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para a movimentação de GLP, a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais pode ser observada no Gráfico 9.

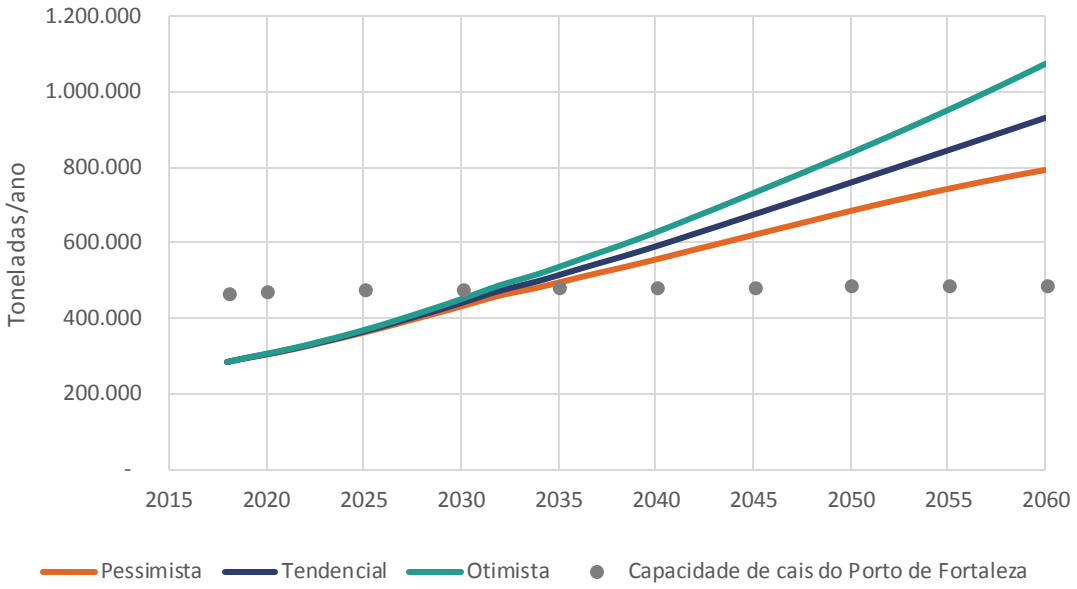


Gráfico 9 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de GLP no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Diferentemente dos outros granéis líquidos movimentados no Porto, o fato de o GLP também ser operado no Berço 102, além do Píer Petroleiro, que apresenta um índice de ocupação observado no ano-base acima do máximo admissível, confere a essa carga uma capacidade de cais suficiente para atender à demanda projetada até 2035, conforme apresentado no Gráfico 9, observado qualquer um dos cenários de demanda futura. No entanto, deve-se observar que uma parte dos navios que atracam ao Berço 102, devido ao calado autorizado reduzido nesse trecho de cais, necessitam atracar aliviados, descarregando parte da carga no Píer Petroleiro, de modo que o déficit de capacidade de cais observado para as operações nesse píer também impacte na movimentação de GLP desde o ano-base até o final do período em análise.

Conforme indicado nas análises de demanda *vs*. capacidade para a movimentação dos granéis líquidos apresentados anteriormente, a escassez da oferta de estruturas de armazenagem, em especial para os derivados de petróleo, reduz a produtividade dessas operações no píer e é a principal causa do déficit de capacidade de cais, afetando também as demais cargas movimentadas no Píer Petroleiro.

Etanol

Os indicadores para as operações de desembarque de etanol no Porto de Fortaleza são apresentados na Tabela 12.

Indicador	Píer Petroleiro
Lote médio (t/embarcação)	4.997
Lote máximo (t/embarcação)	7.230
Produtividade média (t/h de operação)	371

Indicador	Píer Petroleiro
Tempo médio de operação (h)	13,5
Tempo inoperante médio (h)	8,6
Tempo médio de atracação (h)	22,1

Tabela 12 – Indicadores operacionais do desembarque de etanol no Porto de Fortaleza
Fonte: Base de atracações fornecida pela CDC (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para o desembarque de etanol no Porto de Fortaleza pode ser observada no Gráfico 10.

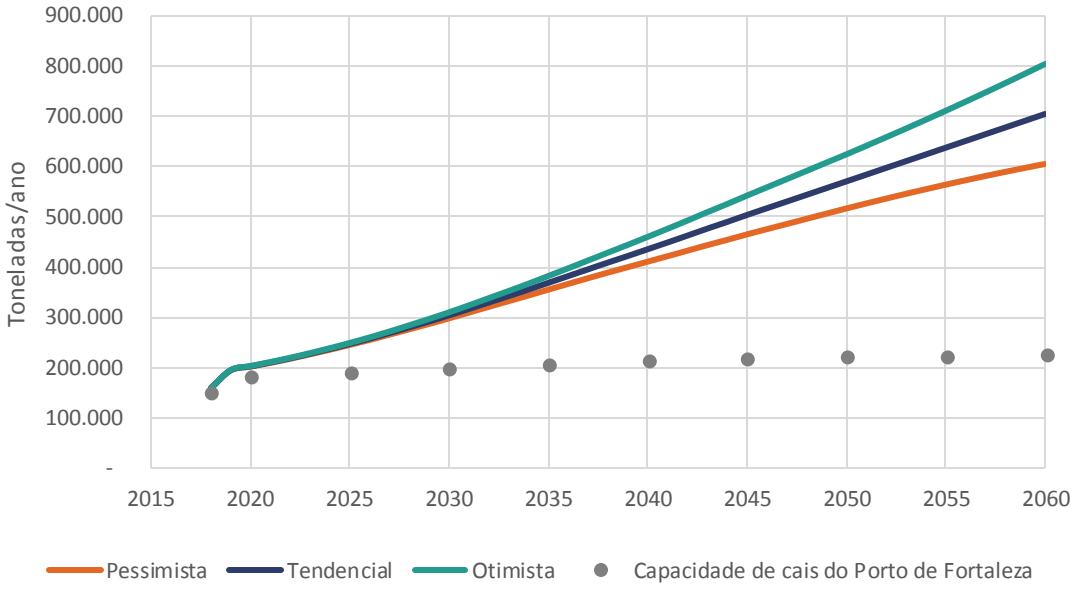


Gráfico 10 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de etanol no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme apresentado no Gráfico 10, projeta-se um déficit de capacidade de cais para o atendimento da demanda de desembarque de etanol ao longo de todo o horizonte analisado neste documento, tanto no cenário de demanda tendencial quanto no pessimista e otimista. O déficit de capacidade observado já no ano-base da análise ocorre pelo mesmo motivo indicado anteriormente para petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP), uma vez que esses granéis líquidos são movimentados exclusivamente no Píer Petroleiro, trecho de cais cuja ocupação em 2018 é superior ao índice máximo admitido.

Além disso, conforme indicado nas análises de demanda *vs.* capacidade para a movimentação dos granéis líquidos apresentados anteriormente, a escassez da oferta de estruturas de armazenagem, em especial para os derivados de petróleo, reduz a produtividade dessas operações no píer e é a principal causa do déficit de capacidade de cais, afetando também as demais cargas movimentadas no Píer Petroleiro.

Outros óleos vegetais

A Tabela 13 apresenta os indicadores operacionais do desembarque de outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza.

Indicador	Píer Petroleiro
Lote médio (t/embarcação)	7.766
Lote máximo (t/embarcação)	9.004
Produtividade média (t/h de operação)	117
Tempo médio de operação (h)	66,4
Tempo inoperante médio (h)	6,4
Tempo médio de atracação (h)	72,8

Tabela 13 – Indicadores operacionais do desembarque de outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para o desembarque de outros óleos vegetais pode ser observada no Gráfico 11.

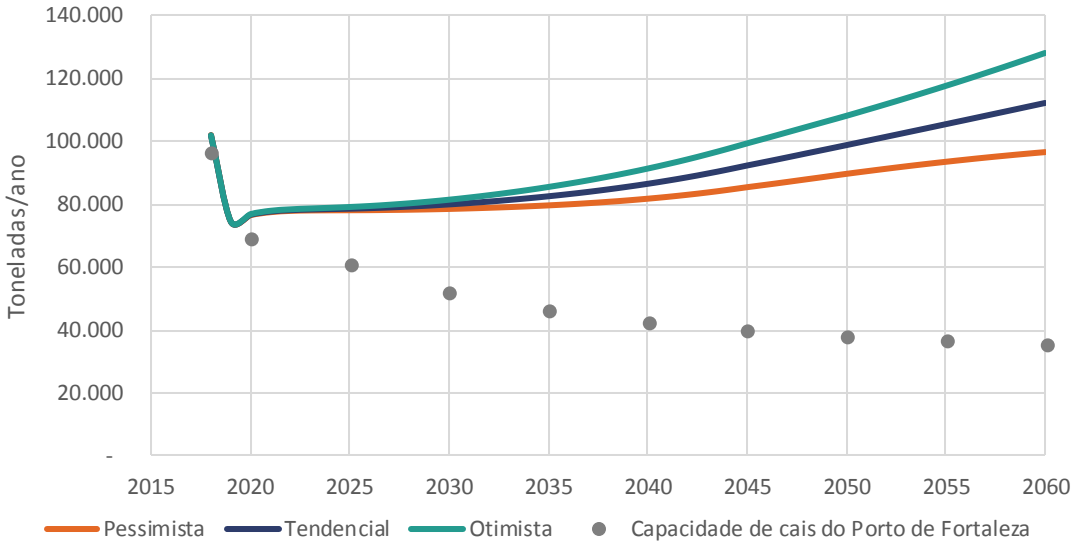


Gráfico 11 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Assim como previsto para os demais granéis líquidos movimentados exclusivamente no Píer Petroleiro, é projetado um déficit de capacidade de cais para o desembarque de outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza desde o ano-base até o final do horizonte deste estudo, considerando-se tanto o cenário tendencial de demanda quanto os cenários pessimista e otimista. Tal situação decorre do fato que o índice de ocupação observado no Píer Petroleiro em 2018 já é superior ao índice de ocupação admitido, situação que se mantém até 2060, conforme a projeção apresentada.

Além disso, a redução prevista na demanda pelo desembarque de outros óleos vegetais entre 2018 e 2020 implica uma redução na capacidade de cais para essa operação. Observa-se também uma redução contínua da capacidade para a movimentação da carga até o fim do horizonte de planejamento, já que o tempo demandado para as demais operações nesse trecho de cais cresce proporcionalmente mais do que o tempo demandado para o desembarque de óleos vegetais, em virtude das projeções de demanda das demais cargas no cenário tendencial.

Conforme indicado nas análises de demanda *vs*. capacidade para a movimentação dos granéis líquidos apresentados anteriormente, a escassez da oferta de estruturas de armazenagem, em especial para os derivados de petróleo, reduz a produtividade dessas

operações no píer e é a principal causa do déficit de capacidade de cais, afetando também as demais cargas movimentadas no Píer Petroleiro.

Produtos químicos

Os indicadores para o embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza são apresentados na Tabela 12.

Indicador	Berços 104 e 105
Lote médio (t/embarcação)	7.403
Lote máximo (t/embarcação)	7.499
Produtividade média (t/h de operação)	72
Tempo médio de operação (h)	102,8
Tempo inoperante médio (h)	14,0
Tempo médio de atracação (h)	116,8

Tabela 14 – Indicadores operacionais do embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação da capacidade de cais *vs.* demanda para o embarque de produtos químicos é apresentada no Gráfico 12.

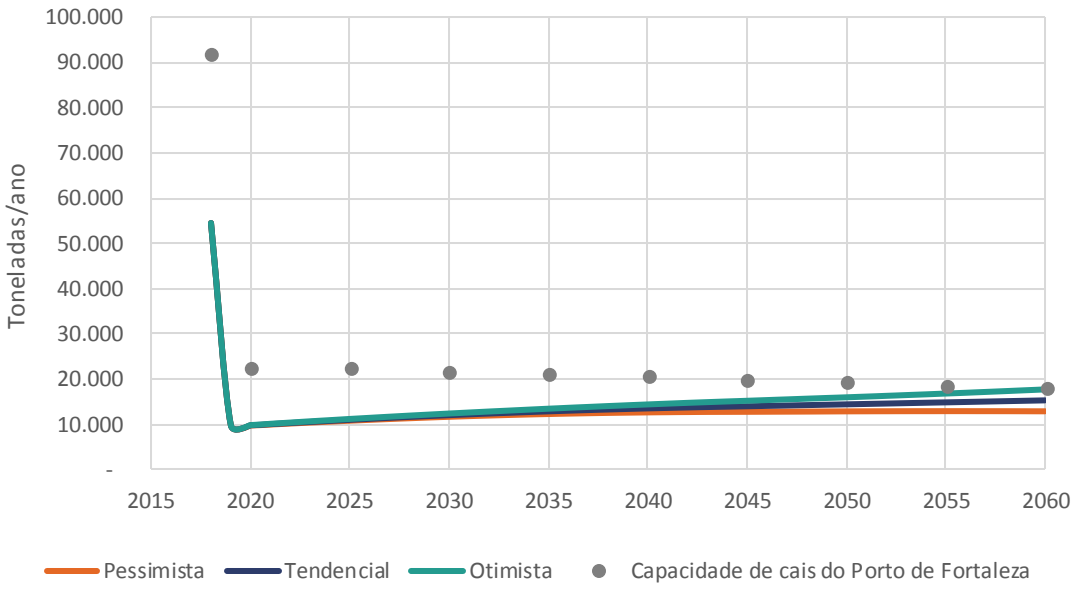


Gráfico 12 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme indicado no Gráfico 12, a capacidade de cais para o embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza é suficiente para atender à demanda ao longo de todo o horizonte de análise, observado qualquer um dos três cenários de projeção de demanda. Isso ocorre pois, ao contrário dos demais granéis líquidos, as operações de embarque de produtos químicos não são realizadas no Píer Petroleiro, mas no Cais Comercial, mais especificamente no trecho de cais Berços 104 e 105, que possui capacidade suficiente para atender à projeção da demanda, considerando as cargas nele alocadas ao longo de todo o período analisado.

Salienta-se que a capacidade calculada para a movimentação de cada carga em um trecho de cais relaciona-se com o tempo disponível do trecho e o tempo demandado para a movimentação de cada uma dessas cargas, de modo que a redução na capacidade para o embarque de produtos químicos entre o ano-base e 2020 deve-se à redução da demanda projetada para a operação nesse período.

Capacidade de armazenagem

A armazenagem dos granéis líquidos movimentados no Porto de Fortaleza é realizada em terminais próprios das distribuidoras ou plantas industriais para as quais as cargas são destinadas ou das quais são provenientes. Sendo assim, a gestão de tais estruturas está fora da esfera de atuação da CDC.

No entanto, à luz das análises de capacidade *vs*. demanda apresentadas para a movimentação dessas cargas e dos relatos coletados em visita técnica ao Complexo Portuário (2019), observa-se que a falta de armazenagem impacta no desempenho das operações de granéis líquidos no Píer Petroleiro. Sendo assim, ressalta-se a necessidade de um planejamento integrado em relação às estruturas de acostagem e de armazenagem para granéis líquidos por parte da Autoridade Portuária e demais entidades envolvidas em tais operações, a fim de mitigar os déficits de capacidade de cais identificados no cenário atual e projetados para o cenário futuro. Destacam-se, para tanto, os estudos e projetos descritos na seção 3.1.2.4, relacionados à ampliação da tancagem para combustíveis, ainda em fase preliminar.

3.1.3.2. Trigo

A movimentação de trigo no Porto de Fortaleza ocorre no trecho de cais TERGRAN, no sentido de desembarque, operada pelo consórcio entre as empresas Grande Moinho Cearense, J. Macêdo e M. Dias Branco. A operação é realizada com dois ternos, e a carga é destinada aos moinhos das três empresas citadas.

Para o desembarque do trigo, são utilizados dois portalinos com capacidade nominal somada de 600 t/h, que descarregam a carga no sistema de correias transportadoras de recepção, de mesma capacidade, responsável pelo transporte do trigo até o Armazém A-2. O armazém é utilizado como um *buffer* para a distribuição da carga para os moinhos, que é realizada por meio de um sistema de correias transportadoras, com capacidade de expedição de 300 t/h, para uma empresa por vez. Conforme indicado na seção 3.1.2.1, existe um projeto com vistas à ampliação da capacidade do sistema de correias transportadoras de expedição, para o tornar compatível com a capacidade de recepção e aumentar a produtividade da operação de desembarque de trigo no cais.

O fluxo de processos para a operação de desembarque de trigo no Porto de Fortaleza é resumido no fluxograma da Figura 39.

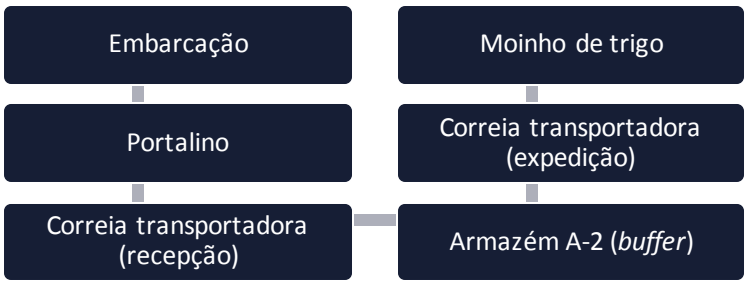


Figura 39 – Fluxograma do desembarque de trigo no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com informações fornecidas pelo arrendatário Tegran (2019), conforme a necessidade específica dos clientes, existe a possibilidade de o desembarque da carga ser realizado diretamente para caminhões no cais do Porto.

Indicadores e capacidade de cais

A Tabela 15 apresenta os indicadores operacionais para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza.

Indicador	TERGRAN
Lote médio (t/embarcação)	22.341
Lote máximo (t/embarcação)	33.141
Produtividade média (t/h de operação)	275
Tempo médio de operação (h)	81,2
Tempo inoperante médio (h)	9,6
Tempo médio de atracação (h)	90,8

Tabela 15 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para as operações de desembarque de trigo no Porto de Fortaleza pode ser observada no Gráfico 13.

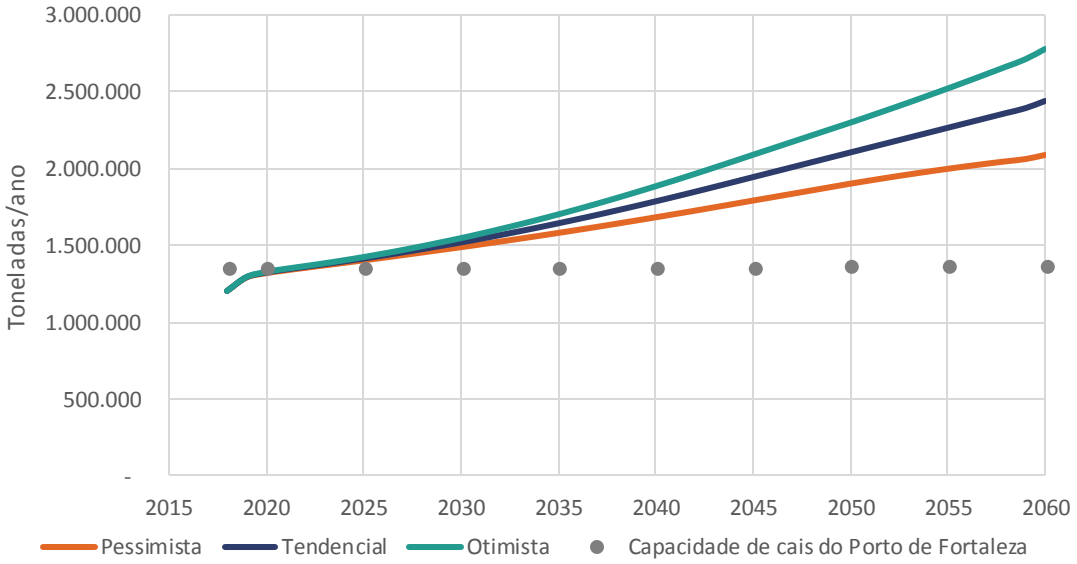


Gráfico 13 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme demonstrado no Gráfico 13, mantidas a infraestrutura e as características operacionais atuais, a capacidade de cais do Porto de Fortaleza para o desembarque de trigo é suficiente para atender à demanda, tanto no cenário tendencial quanto no pessimista e no otimista, até 2025.

Salienta-se que, de acordo com informações dispostas na seção 3.1.2.1, o projeto para a ampliação da capacidade de expedição do TERGRAN implicará um incremento na produtividade das operações no cais e, consequentemente, na capacidade de desembarque de trigo no Porto de Fortaleza.

Capacidade de armazenagem

O trigo desembarcado no Porto é expedido de forma direta para os silos das empresas Grande Moinho Cearense, J. Macêdo e M. Dias Branco, sendo, alternativamente, armazenado de forma transitória no Armazém A-2, que possui 30 mil t de capacidade estática. Além disso, a empresa J. Macêdo também é arrendatária do Armazém A-1, com capacidade estática de 25 mil t, que serve como *buffer* para o abastecimento dos seus silos, utilizando-se também o sistema de correias de expedição do Armazém A-2.

Os silos da empresa M. Dias Branco localizam-se em área arrendada no Porto de Fortaleza e possuem 75 mil t de capacidade estática. Já os silos do Grande Moinho Cearense e da J. Macêdo localizam-se em áreas próprias, na retaguarda do Porto, e possuem 60 mil t e 50 mil t de capacidade estática, respectivamente.

Tendo em vista que a carga armazenada nos armazéns *buffer*, A-1 e A-2, é direcionada posteriormente aos silos dos moinhos, consideram-se, para o cálculo da capacidade de armazenagem, apenas as capacidades estáticas dos silos. Sendo assim, a capacidade estática total para a armazenagem do trigo movimentado no Porto de Fortaleza é de 185 mil t. Portanto, atualmente são necessários aproximadamente sete giros anuais para que a capacidade de armazenagem não seja um fator limitante para as operações de desembarque de trigo no Porto; mantidas as características atuais da infraestrutura de armazenagem, serão necessários aproximadamente 13 giros anuais em 2060.

Destaca-se que, conforme relatado na visita técnica pelo TERGRAN, a capacidade de armazenagem, atualmente, configura-se um gargalo para a operação de desembarque de trigo no Porto. No entanto, a ação definida pelo arrendatário para eliminar esse gargalo é a ampliação da capacidade de expedição do sistema de correias transportadoras do armazém, conforme indicado na seção 3.1.2.1, referente ao projeto de expansão da capacidade de expedição do TERGRAN, uma vez que, com uma expedição mais ágil, a capacidade de armazenagem transitória atual será suficiente para atender às necessidades operacionais.

3.1.3.3. Contêineres

As operações de contêineres no Porto de Fortaleza ocorrem nos trechos de cais Berços 104 e 105 e Berço 106, observada a prioridade para navios de cruzeiro no Berço 106 durante a temporada de cruzeiros. Para a movimentação dos contêineres no cais, normalmente são utilizados os dois guindastes MHC, cada um com capacidade nominal de 25 movimentos por hora, com *spreaders* acoplados.

A movimentação dos contêineres entre os pátios e o cais do Porto é realizada com a utilização de empilhadeiras e conjuntos de cavalos mecânicos e carretas. Observa-se, na Figura 40, o fluxograma do embarque de contêineres no Porto de Fortaleza – o desembarque ocorre concomitantemente, respeitando o fluxo contrário.



Figura 40 – Fluxograma da movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicadores e capacidade de cais

A Tabela 16 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação. Para o cálculo da capacidade de cais no Berço 106, foram considerados os mesmos indicadores calculados para o trecho de cais Berços 104 e 105 no ano-base, uma vez que não há diferenças significativas com relação às características das operações nos dois trechos de cais.

Indicador	Berço 104 ao 106
Lote médio (un./embarcação)	633
Lote médio (TEU/embarcação)	998
Lote máximo (un./embarcação)	1.578
Lote máximo (TEU/embarcação)	2.488
Produtividade média (un./h de operação)	23
Produtividade média (TEU/h de operação)	36
Relação "TEU/un."	1,58
Tempo médio de operação (h)	27,5
Tempo inoperante médio (h)	5,5
Tempo médio de atracação (h)	33,0

Tabela 16 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 14 apresenta a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza.

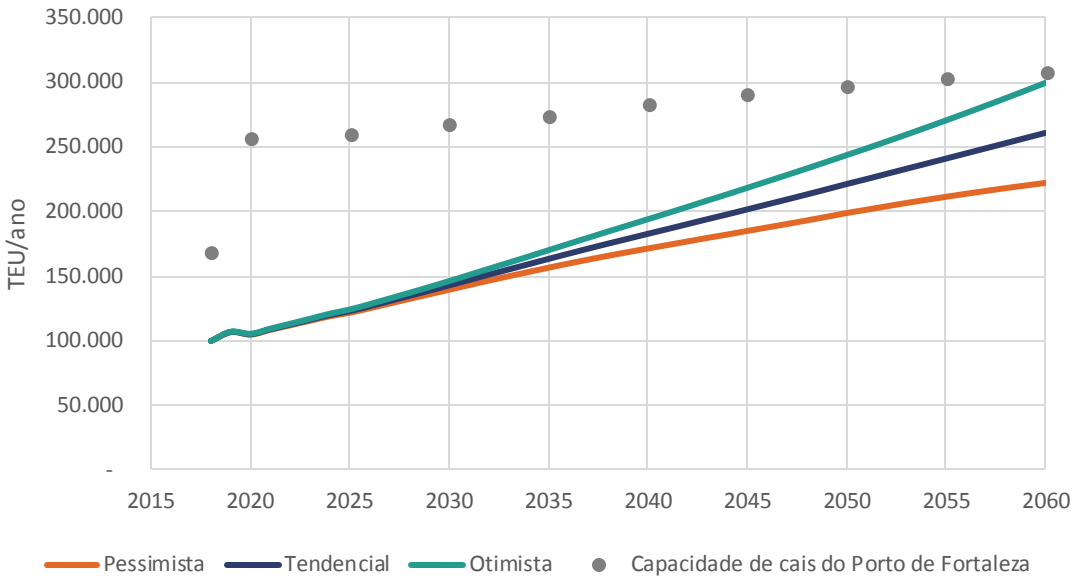


Gráfico 14 – Demanda *vs.* capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme demonstrado no Gráfico 14, não é previsto déficit de capacidade para a movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza ao longo de todo o horizonte de planejamento, observado qualquer um dos três cenários de projeção de demanda.

Com relação à ampliação da capacidade de cais para a operação de contêineres ao longo do horizonte de planejamento, tal comportamento ocorre em virtude da autorização para a atracação no Berço 106, a partir de 2019, e da alocação do tempo de ocupação do cais para cada uma das cargas movimentadas nos trechos de cais Berços 104 e 105 e Berço 106, relacionado à variação na demanda projetada para elas no cenário tendencial. No período analisado, o crescimento da demanda pela movimentação de contêineres será proporcionalmente maior que o das demais cargas operadas nesses trechos de cais, considerando-se que, a partir de 2020, inclui-se no cálculo a movimentação de manganês e exclui-se a movimentação de clínquer, conforme indicado na seção 3.1.3.5.

Capacidade de armazenagem

A capacidade estática para a armazenagem de contêineres no Porto de Fortaleza é de 11.340 TEU, considerando-se o Pátio 103/105 e o Pátio 106. O tempo médio de estadia da carga nos pátios, por tipo de movimentação, e a representatividade de cada um desses tipos em relação ao total de contêineres movimentados são expostos na Tabela 17.

Tipo de movimentação	Tempo de estadia médio	Representatividade (%)
Unidades de importação desembaraçadas no Porto	20	11
Unidades de importação desembaraçadas fora do Porto	20	1
Unidades exportadas	4	35
Unidades embarcadas por cabotagem	3	4
Unidades desembarcadas por cabotagem	3	8
Unidades de transbordo	3	1

Tipo de movimentação	Tempo de estadia médio	Representatividade (%)
Unidades vazias	3	40

Tabela 17 – Tempo médio de estadia dos contêineres na armazenagem do Porto de Fortaleza
Fonte: Informações fornecidas pela CDC por meio de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre o tempo médio de estadia e a representatividade de cada tipo de movimentação implica um tempo médio global de 5,4 dias. Sendo assim, a capacidade dinâmica para a armazenagem de contêineres no Porto de Fortaleza é de 766.500 TEU, o suficiente para atender à demanda em todos os cenários projetados ao longo de todo o horizonte de planejamento.

Cabe ressaltar que o tempo médio de 5,4 dias de estadia dos contêineres na armazenagem é baixo em relação ao contexto nacional, e ocorre pelo fato de que grande parte das unidades movimentadas no Porto de Fortaleza é composta por contêineres vazios ou destinados à exportação, fluxos para os quais o tempo médio de estadia no Porto é curto. Sendo assim, alterações no processo de liberação das cargas para exportação, ou o crescimento da participação das importações tendem a implicar um aumento significativo no tempo médio de estadia e, consequente, uma redução da capacidade dinâmica de armazenagem, ainda que esta seja, atualmente, consideravelmente superior à demanda.

3.1.3.4. Produtos siderúrgicos

Assim como no caso da movimentação de contêineres, o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza ocorre nos trechos de cais Berços 104 e 105 e Berço 106. São utilizados guindastes de bordo das embarcações para a movimentação da carga no cais, ou até dois guindastes MHC.

Para a movimentação entre o cais e o Pátio 103/105 ou armazéns são utilizadas empilhadeiras e os conjuntos de cavalos mecânicos e carretas. A Figura 41 esquematiza o fluxo de embarque dos produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza.



Figura 41 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicadores e capacidade de cais

A Tabela 18 apresenta os indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza. Da mesma forma como indicado para as operações de contêineres, para o cálculo da capacidade de cais no Berço 106, consideraram-se os mesmos indicadores calculados para o trecho de cais dos berços 104 e 105 no ano-base, uma vez que não há diferenças significativas com relação às características das operações nos dois trechos de cais.

Indicador	Berço 104 ao 106
Lote médio (t/embarcação)	3.972
Lote máximo (t/embarcação)	6.677
Produtividade média (t/h de operação)	32

Indicador	Berço 104 ao 106
Tempo médio de operação (h)	124,1
Tempo inoperante médio (h)	11,3
Tempo médio de atracação (h)	135,4

Tabela 18 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos é apresentada no Gráfico 15.

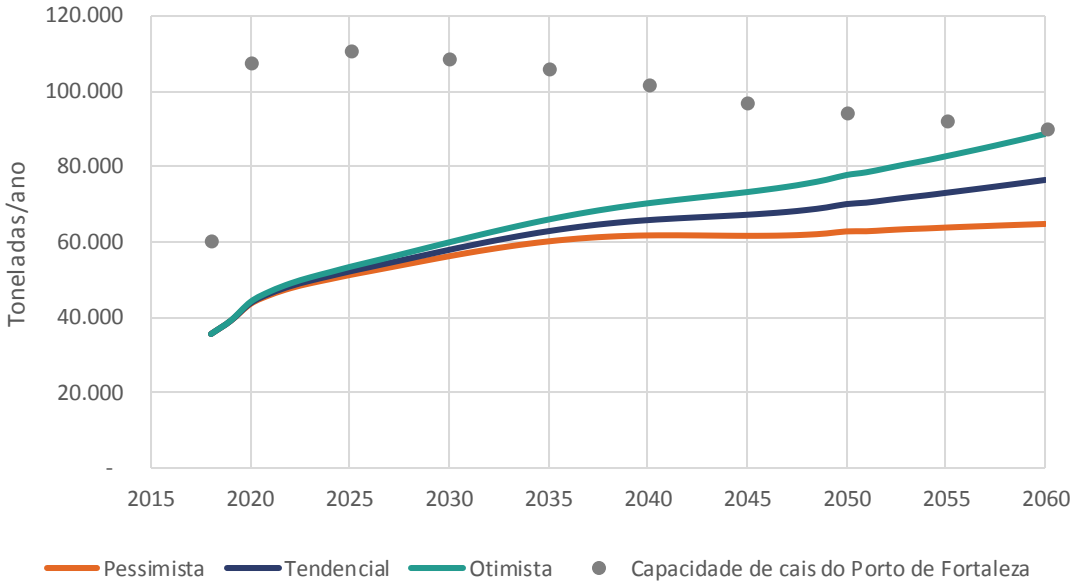


Gráfico 15 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se no Gráfico 15 que a capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza é suficiente para atender à demanda por essa operação ao longo de todo o horizonte projetado, tanto no cenário tendencial quanto no otimista e no pessimista.

A variação da capacidade para esta operação ao longo do período em análise é justificada pelo mesmo motivo expresso na análise de capacidade *vs.* demanda para a movimentação de contêineres: o tempo disponível para a atracação em um trecho de cais é alocado para cada carga movimentada nele em virtude do tempo demandado por cada uma dessas cargas. Portanto, a proporção do tempo disponível dos trechos de cais Berço 104 e 105 e Berço 106 alocada para o embarque de produtos siderúrgicos cresce em relação às outras cargas, entre 2018 e 2025 e, entre 2025 e 2060, decresce, com base nas projeções de demanda dessas cargas no cenário tendencial. Além disso, o crescimento mais expressivo entre 2018 e 2020 deve-se à disponibilidade do Berço 106 para as operações a partir de 2019.

Capacidade de armazenagem

Os produtos siderúrgicos a serem embarcados no Porto de Fortaleza podem ser armazenados nos armazéns C-5 e C-6, com capacidades estáticas de 15 mil t e 12 mil t para carga geral, respectivamente. Além disso, essas cargas podem ser armazenadas no Pátio 103/105, que

possui capacidade estática de aproximadamente 50 mil t, disponíveis para a armazenagem de carga geral e granéis sólidos minerais.

O tempo de estadia dos produtos siderúrgicos no Porto, conforme informado por meio de questionário *on-line* (2019), é de aproximadamente 15 dias. Sendo assim, a capacidade dinâmica para a armazenagem de tais produtos é de aproximadamente 1,9 milhão de toneladas, valor superior à demanda projetada ao longo do período em análise.

3.1.3.5. Granéis sólidos minerais

A movimentação de granéis sólidos minerais no Porto de Fortaleza ocorre no trecho de cais Berços 104 e 105. Enquanto que a movimentação de clínquer e escória ocorre no sentido de embarque, a movimentação de coque de petróleo é realizada no sentido de desembarque. Além disso, conforme informado pela CDC em visita técnica, de 2019 em diante é projetada a operação recorrente de manganês no Porto, no sentido de embarque, que também deve ser movimentado no trecho de cais Berços 104 e 105, e a cessão das operações de embarque de clínquer.

O desembarque de coque de petróleo é realizado por meio de até dois guindastes MHC ou guindastes de bordo, com *grabs* acoplados, que depositam a carga em caminhões através de moegas. Os caminhões transportam a carga até o Pátio 103/105, armazéns ou diretamente para o exterior do Porto, e o produto é expedido tanto pelo modal rodoviário quanto ferroviário; no segundo caso, é utilizado um sistema com correia transportadora e moega ferroviária para o carregamento dos vagões.

A Figura 42 é um fluxograma da operação de desembarque de coque de petróleo.



Figura 42 – Fluxograma do desembarque de coque de petróleo no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No caso do embarque de granéis sólidos minerais, a carga, oriunda do Pátio 103/105, armazéns ou área externa ao Porto, é tombada no cais por caminhões, de onde é embarcada no porão do navio por meio de até dois guindastes MHC ou guindastes de bordo, com *grabs* acoplados. Para facilitar que os *grabs* coletem o granel no cais, são utilizadas pás carregadeiras para o seu reempilhamento. Na operação específica do manganês, as pás carregadeiras realizam o carregamento da carga nos *grabs*, uma vez que, pela característica do produto, os *grabs* não conseguem recolhê-lo diretamente do cais.

A Figura 43 apresenta o fluxograma do embarque de granéis sólidos minerais no Porto de Fortaleza.



Figura 43 – Fluxograma do embarque de granéis sólidos minerais no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicadores e capacidade de cais

Coque de petróleo

Os indicadores operacionais do desembarque de coque de petróleo no Porto de Fortaleza são observados na Tabela 19.

Indicador	Berços 104 e 105
Lote médio (t/embarcação)	37.375
Lote máximo (t/embarcação)	42.681
Produtividade média (t/h de operação)	252
Tempo médio de operação (h)	148,3
Tempo inoperante médio (h)	7,0
Tempo médio de atracação (h)	155,3

Tabela 19 – Indicadores operacionais do desembarque de coque de petróleo no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para as operações de desembarque de coque de petróleo pode ser observada no Gráfico 16.

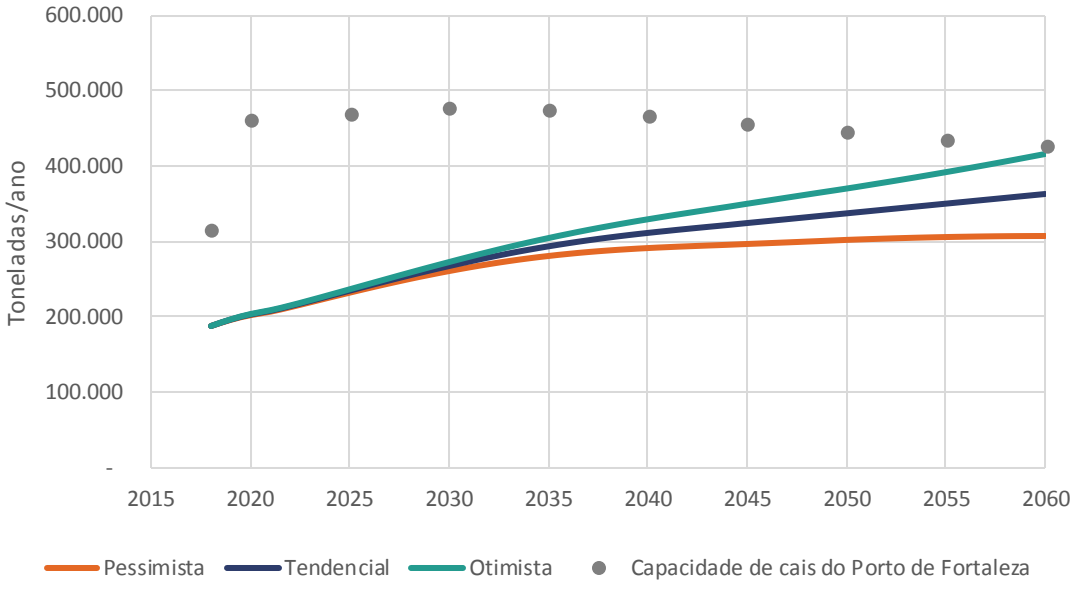


Gráfico 16 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de coque de petróleo no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme exposto no Gráfico 16, a capacidade de cais alocada para o desembarque de coque de petróleo é suficiente para atender à demanda projetada ao longo de todo o período analisado, considerando-se qualquer um dos cenários de demanda.

A oscilação observada na capacidade para esta operação tem a mesma explicação exposta na análise da capacidade de cais para as operações de contêineres e embarque de produtos siderúrgicos e produtos químicos. Infere-se, nesse caso, que a demanda pelo desembarque de coque de petróleo tem crescimento proporcionalmente inferior ao das outras cargas movimentadas no trecho de cais Berços 104 e 105 ao longo do horizonte de planejamento

deste Plano Mestre, ainda que, entre o ano-base e 2020, haja um incremento na capacidade de cais decorrente do início da operação do Berço 106, onde é alocada parte da demanda das outras cargas supracitadas.

Clínquer

A Tabela 20 apresenta os indicadores operacionais do embarque de clínquer no Porto de Fortaleza.

Indicador	Berços 104 e 105
Lote médio (t/embarcação)	45.410
Lote máximo (t/embarcação)	46.181
Produtividade média (t/h de operação)	329
Tempo médio de operação (h)	138,0
Tempo inoperante médio (h)	16,7
Tempo médio de atracação (h)	154,7

Tabela 20 – Indicadores operacionais do embarque de clínquer no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação à capacidade de cais para as operações de embarque de clínquer, calculou-se apenas o valor referente ao ano ano-base, de 153 mil t, suficiente para atender à demanda observada de 90.821 t. Para os períodos subsequentes, conforme informado anteriormente, não são previstas movimentações significativas dessa mercadoria no Porto de Fortaleza, de modo que não é apresentada uma análise de demanda *vs*. capacidade para a movimentação de clínquer ao longo do horizonte de planejamento.

Escória

Os indicadores da operação de embarque de escória são apresentados na Tabela 21.

Indicador	Berços 104 e 105
Lote médio (t/embarcação)	43.657
Lote máximo (t/embarcação)	45.504
Produtividade média (t/h de operação)	614
Tempo médio de operação (h)	71,1
Tempo inoperante médio (h)	11,6
Tempo médio de atracação (h)	82,7

Tabela 21 – Indicadores operacionais do embarque de escória no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2018) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para o embarque de escória no Porto de Fortaleza pode ser observada no Gráfico 17.

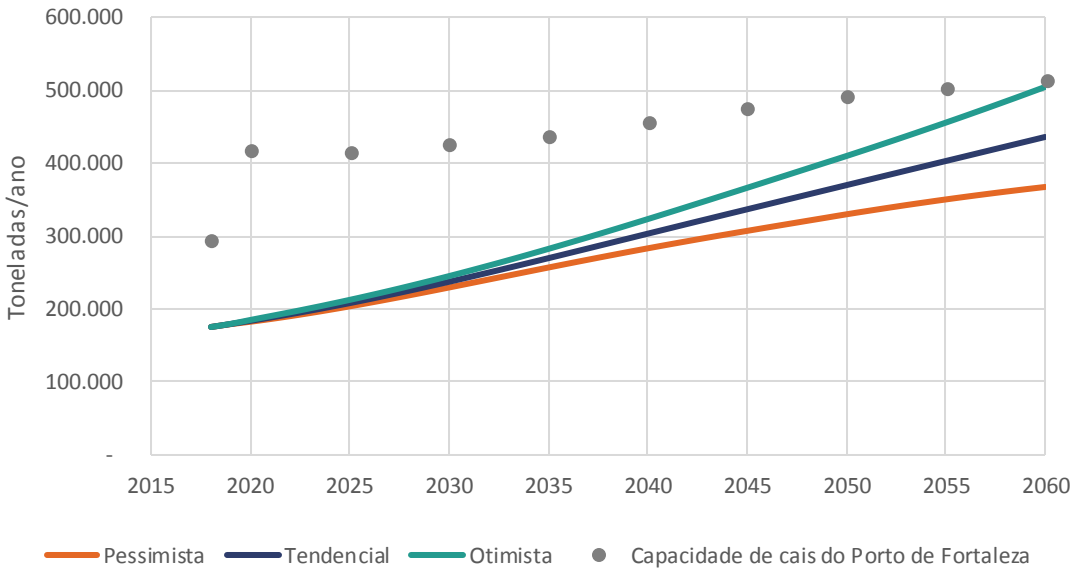


Gráfico 17 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de escória no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a capacidade de cais e a demanda, seja ela no cenário pessimista, tendencial ou otimista, mostra que não é projetado um déficit de capacidade para as operações de embarque de escória no Porto de Fortaleza ao longo do horizonte de planejamento.

Conforme também verificado nas análises de demanda *vs.* capacidade das outras cargas operadas nos berços 104 e 105, há uma variação no valor calculado para a capacidade de cais do embarque de escória no Porto ao longo do período em análise. O crescimento mais expressivo, entre 2018 e 2020, deve-se à disponibilidade do Berço 106 para as operações a partir de 2019, enquanto que, para os períodos subsequentes, a projeção da demanda de escória cresce a uma taxa superior às taxas de crescimento de outras cargas movimentadas no trecho de cais Berços 104 e 105, refletindo em um incremento na capacidade de cais para essa operação.

Manganês

A operação de embarque de manganês como granel sólido mineral no Porto de Fortaleza iniciou-se em 2019, sendo uma movimentação inédita no Porto. Sendo assim, para o cálculo dos indicadores operacionais dessa movimentação, utilizou-se como base as operações ocorridas em janeiro e março de 2019, e informações fornecidas pela CDC (2019). Os indicadores operacionais em questão são apresentados na Tabela 22.

Indicador	Berços 104 e 105
Lote médio (t/embarcação)	20.127
Lote máximo (t/embarcação)	21.935
Produtividade média (t/h de operação)	310
Tempo médio de operação (h)	65,0
Tempo inoperante médio (h)	10,0
Tempo médio de atracação (h)	75,0

Tabela 22 – Indicadores operacionais do embarque de manganês no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019) e informações disponibilizadas pela CDC (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a capacidade de cais para o embarque de manganês, calculada a partir de 2020, e a demanda projetada para a movimentação dessa carga no Porto de Fortaleza pode ser observada no Gráfico 18.

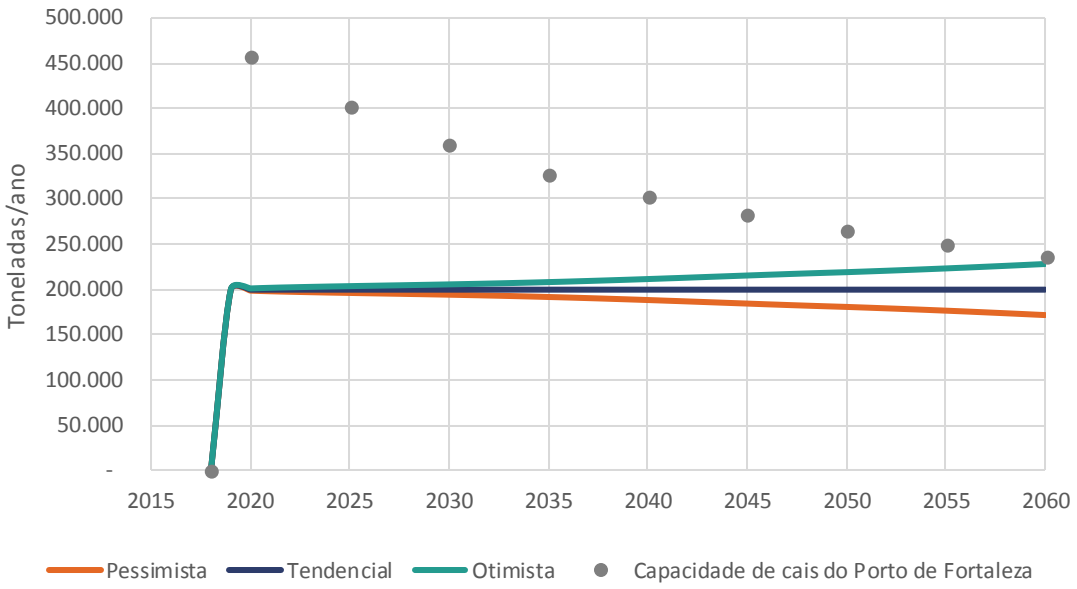


Gráfico 18 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de manganês no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observado no Gráfico 18, a capacidade de cais para a o embarque de manganês no Porto de Fortaleza é suficiente para atender a toda a demanda ao longo do horizonte de planejamento, considerando-se os três cenários de demanda projetados.

A redução da capacidade de cais para esta operação ao longo do período analisado segue a mesma lógica indicada nas análises de demanda *vs*. capacidade apresentadas para as demais cargas movimentadas no trecho de cais berços 104 e 105. Como a demanda tendencial para o embarque de manganês no Porto de Fortaleza de 2020 em diante mantém-se estável ao longo do horizonte de planejamento, enquanto que a demanda pela movimentação das outras cargas cresce, o tempo disponível do cais alocado para a movimentação de manganês decresce ao longo do período analisado.

Capacidade de armazenagem

A armazenagem dos granéis sólidos minerais movimentados no Porto de Fortaleza pode ser realizada nos armazéns A-3, A-4 e C-5. A capacidade estática do Armazém A-3 para a armazenagem de granéis sólidos minerais é de 30 mil t, enquanto que a dos dois outros armazéns é de 25 mil t cada. Estes valores são aproximados, devido à peculiaridade de cada uma das cargas que podem ser armazenadas nessa estrutura.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Fortaleza, publicado pela CDC (2019f), a capacidade dinâmica anual para a armazenagem de granéis sólidos minerais é de 1.080.000 de t. Sendo assim, mesmo que todas as operações de granéis sólidos minerais movimentados utilizem a armazenagem do Porto, o que atualmente não ocorre, a capacidade de armazenagem será suficiente para atender à demanda ao longo do horizonte de planejamento.

3.1.3.6. Navios de cruzeiro

As atracações de navios de cruzeiro no Porto de Fortaleza ocorrem entre novembro e abril, no Berço 106, com prioridade de atracação em relação às outras mercadorias que também podem ser operadas nesse berço. O Porto conta com um Terminal de Passageiros, que entrou em operação em 2014, localizado na retroárea do Berço 106, ainda que até março de 2019 as atracações tenham sido realizadas nos berços 104 e 105, enquanto a obra de dragagem do Berço 106 não estava finalizada e a atracação não era autorizada.

Na Figura 44 observa-se um navio de cruzeiro atracado ao Berço 106, em frente ao Terminal de Passageiros.



Figura 44 – Atracação de navio de cruzeiro no Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza
Fonte: CDC (2019a).

O Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza, de acordo com o Plano de Negócios da CDC (2019e), tem capacidade para receber 4.500 passageiros por turno. A estrutura é dotada de 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, e em novembro de 2019 foi qualificada pelo conselho do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), de modo que o seu arrendamento à iniciativa privada tornou-se prioridade no âmbito do Ministério da Infraestrutura e encontra-se em estágio avançado (BRASIL, 2019b).

Indicadores e capacidade de cais

Os indicadores relacionados à atracação de navios de cruzeiro no Porto de Fortaleza são apresentados na Tabela 23.

Indicador	Terminal de Passageiros
Tempo médio de atracação (h)	9,6
Número de atracações no ano-base	11

Tabela 23 – Indicadores operacionais da atracação de navios de cruzeiros no Porto de Fortaleza
Fonte: Informações fornecidas pela CDC via questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Já a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para a atracação de navios de cruzeiro no Porto de Fortaleza pode ser observada no Gráfico 19.

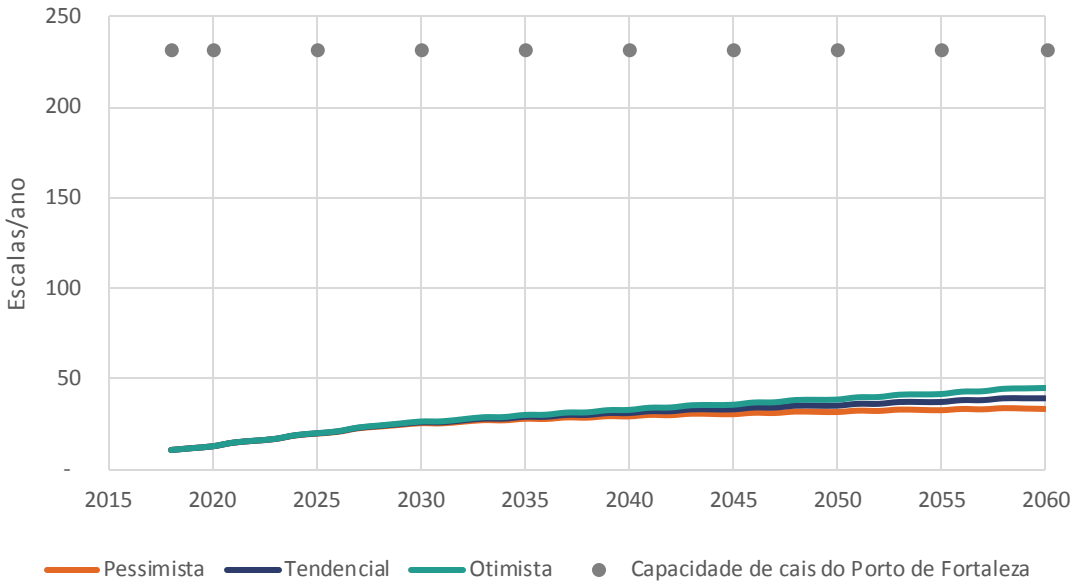


Gráfico 19 – Demanda *vs.* capacidade de cais para a atracação de navios de cruzeiro no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme apresentado no Gráfico 19, a capacidade de cais do Porto de Fortaleza é suficiente para atender às atracações de navios de cruzeiro projetadas ao longo de todo o horizonte de planejamento, observados tanto o cenário tendencial quanto o pessimista ou o otimista.

3.2. TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Terminal Portuário do Pecém, estudos e projetos relacionados à infraestrutura portuária, suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e para o cais.

3.2.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do TUP, que inclui:

- Obras de abrigo
- Infraestrutura de acostagem
- Instalações de armazenagem
- Equipamentos portuários
- Utilidades.

3.2.1.1. Obras de abrigo

O Terminal Portuário do Pecém conta com um quebra-mar em formato de L, construído em 1999 e expandido em 2011, que abriga a infraestrutura de acostagem do TUP. A estrutura é composta por um volume estimado de pedras de 3,6 milhões de m³, e possui 2.770 m de comprimento, dos quais a parte paralela à costa possui a extensão de 1.800 m, enquanto que a parte perpendicular possui 970 m de extensão. O quebra-mar do Terminal Portuário do Pecém é apresentado na Figura 45.

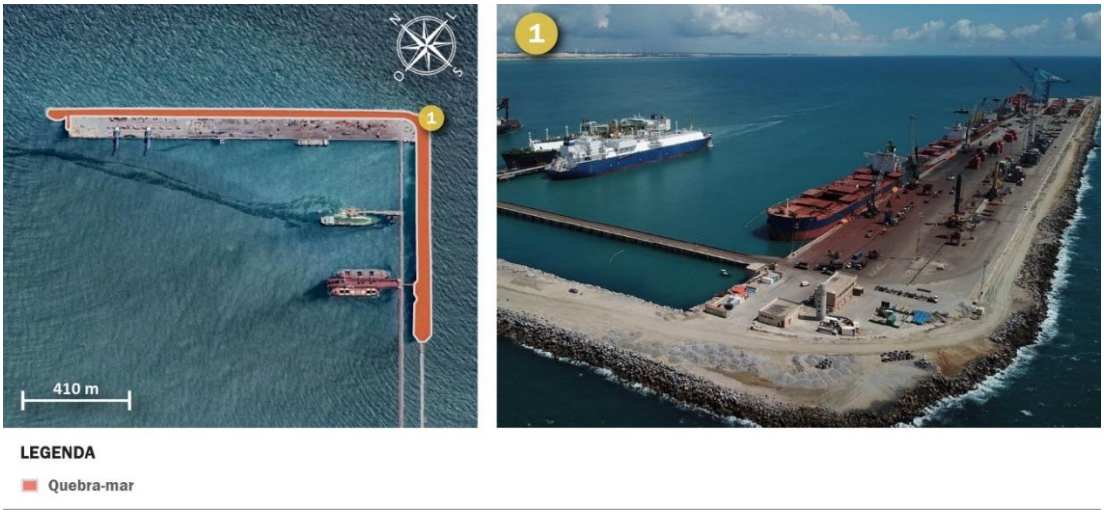


Figura 45 – Quebra-mar do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.2.1.2. Infraestrutura de acostagem

O Terminal Portuário do Pecém dispõe de dois píeres, cada um com dois berços, e um Terminal de Múltiplo Uso (TMUT), composto por cinco berços. Os berços 1 e 2 localizam-se no Píer 1 e possuem 350 m de comprimento e 45 m de largura cada, enquanto que o Píer 2 é composto pelos berços 3 e 4, os quais têm cada um 398 m de comprimento, ao longo de uma plataforma de operação de 45 m de comprimento e 32 m de largura. O TMUT, que abriga os berços 5, 6, 7, 8 e 9, tem aproximadamente 1.600 m de comprimento e 115 m de largura. A Figura 46 indica a localização dessas estruturas.



Figura 46 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 24 apresenta as principais características dos berços de atracação do Terminal Portuário do Pecém.

Estrutura de acostagem	Berço	Comprimento acostável (m)	Destinação Operacional	Profundidade de projeto (m)
Píer 1	Berço 1	350	Carvão mineral	15,5
	Berço 2	350	Minério de ferro	15,5
Píer 2	Berço 3	398	GNL[1]	16,5
	Berço 4	398	GNL	16,5
TMUT	Berço 5	350	Produtos siderúrgicos	16,0
	Berço 6	350	Produtos siderúrgicos	16,0
	Berço 7	300	Produtos siderúrgicos	16,0
	Berço 8	300	Contêineres	16,0
	Berço 9	300	Não operacional	16,0

Nota: (1) o Berço 3 é ocupado por um navio regaseificador, que recebe o Gás Natural Liquefeito (GNL) desembarcado no Berço 4 e o expede na forma de Gás Natural Comprimido (GNC), por meio de uma tubovia subterrânea conectada ao píer.

Tabela 24 – Características da infraestrutura de acostagem do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No quarto trimestre de 2019, foi finalizada a construção do Berço 9, que está em processo de obtenção da Licença de Operação (LO) e deve ser inaugurado no mês de dezembro (DIÁRIO DO NORDESTE, 2019b). Conforme informações disponibilizadas pelo Terminal Portuário do Pecém, sua retroárea será utilizada como um acréscimo à área de armazenagem *buffer* para contêineres, não sendo projetadas atracações de navios nesse berço.

A Tabela 25 apresenta as características da maior embarcação atracável em cada um dos berços em operação do TUP.

Berço	CMA[1] (m)	LOA[2] (m)	Boca (m)	TPB[3] (t)
Berço 1	13,8	280	37,5	120.000
Berço 2	14,8	300	47,0	125.000
Berço 3	14,8	290	42,0	100.000
Berço 4	15,3	310	52,0	175.000
Berço 5	15,0	300	56,0	140.000
Berço 6	15,0	300	56,0	140.000
Berço 7	15,0	300	56,0	140.000
Berço 8	15,0	300	56,0	140.000

Notas: (1) calado máximo autorizado (CMA); (2) comprimento máximo de uma embarcação (LOA – do inglês *Length Overall*); (3) toneladas de porte bruto (TPB).

Tabela 25 – Características da maior embarcação atracável em cada berço do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a *Norma de Exploração do Terminal Portuário do Pecém*, publicada pelo Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP, 2019e), o TUP conta com 16 unidades de cabeços de amarração em cada berço do Píer 1. Os cabeços do Berço 1 suportam carga nominal de 110 tf, e os do Berço 2 suportam 150 tf, havendo um cabeço extra com capacidade de 100 tf. Em relação às defensas, encontram-se também 16 unidades em cada berço do Píer 1, com capacidade de 75 tf nas unidades alocadas no Berço 1 e 125 tf nas unidades alocadas no Berço 2.

No Píer 2, os 20 cabeços de amarração possuem capacidade nominal de 150 tf; cada um dos berços possui quatro dolfins de amarração, com seis cabeços distribuídos entre eles, e quatro dolfins de atracação, com quatro cabeços distribuídos entre eles. Cada berço também conta com quatro defensas, com capacidades unitárias de 60 tf.

Já o TMUT conta com 57 unidades de cabeços de amarração, com capacidade de aproximadamente 153 tf, distribuídos ao longo do cais. As defensas, também posicionadas ao longo do TMUT, possuem capacidade de 120 tf e totalizam 56 unidades. A Figura 47 ilustra alguns dos cabeços de amarração e defensas do TUP, sob a perspectiva do Berço 8.



Figura 47 – Cabeços de amarração e defensas do TMUT no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: CIPP (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.2.1.3. Infraestrutura de armazenagem

A infraestrutura de armazenagem do Terminal Portuário do Pecém é composta por dois armazéns e um pátio *onshore*. Além disso, a retroárea do TMUT é dotada de um pátio *offshore*, o pátio TMUT, destinado à armazenagem transitória de contêineres e produtos siderúrgicos. A Figura 48 identifica as estruturas de armazenagem do TUP.

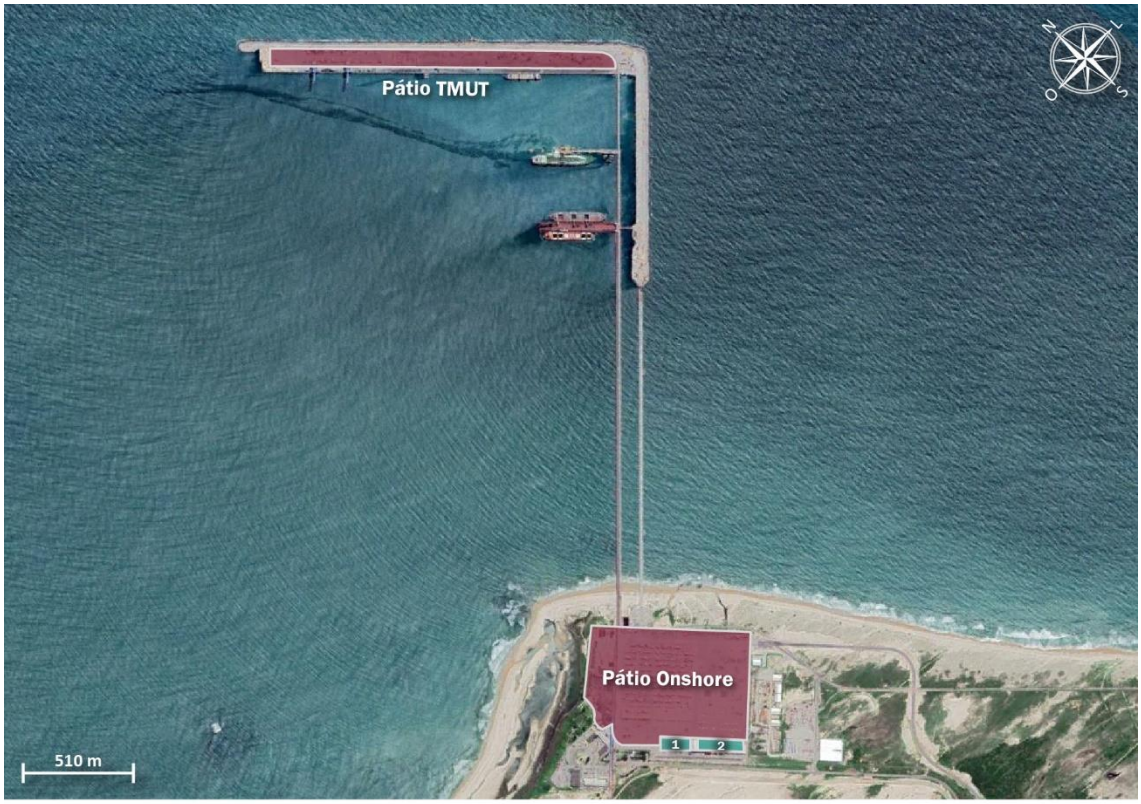


Figura 48 – Instalações de armazenagem do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Armazéns

A Tabela 26 apresenta as principais características dos armazéns do Terminal Portuário do Pecém.

Armazém	Destinação operacional	Área (m²)
Armazém 1	Carga solta, ova e desova de contêineres e carga apreendida pela Receita Federal	6.500
Armazém 2		10.000

Tabela 26 – Armazéns do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e CIPP (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os armazéns 1 e 2, apresentados na Figura 49, são alfandegados e destinam-se à armazenagem de cargas soltas, as quais necessitam de abrigo, operações de ova e desova de contêineres e cargas apreendidas pela Receita Federal. Por conta da alta demanda de cargas refrigeradas, o TUP possui, na região interna ao Armazém 2, uma área operacional de 100 m² para câmaras frigoríficas para inspeção de cargas de origem animal e uma área de 140 m² para inspeção de cargas de origem vegetal (CIPP, 2016).



Figura 49 – Armazéns do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Imagens fornecidas pela CIPP (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pátios

Conforme indicado anteriormente, o Terminal Portuário do Pecém conta com dois pátios: o Pátio *Onshore* e o Pátio TMUT. A armazenagem das mercadorias para o posterior embarque no cais, ou para a expedição por outros modais para o exterior do TUP, é realizada no Pátio TMUT, estrutura que conta com 888 unidades de tomadas para contêineres *reefer*, e cujas principais características são apresentadas na Tabela 27.

Estrutura	Qtd.	Destinação operacional	Área (m²)	Capacidade estática total
Pátio *Onshore*	1	Contêineres	380.000	17.300 TEU
		Produtos siderúrgicos		300.000 t

Tabela 27 – Pátio do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 50 ilustra o Pátio *Onshore* do Terminal Portuário do Pecém.



Figura 50 – Pátio *Onshore* do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Imagens fornecidas pela CIPP (2019); CIPP (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Já o Pátio TMUT, apresentado na Figura 51, é utilizado como uma armazenagem *buffer*, ou seja, armazenagem transitória destinada a proporcionar agilidade às movimentações de contêineres e produtos siderúrgicos realizadas nos berços do TMUT. A capacidade de armazenagem de contêineres do Pátio TMUT, de acordo com CIPP (2019e), é de 4 mil TEU, e ele conta com 200 tomadas para contêineres *reefer*, enquanto que a capacidade de armazenagem para produtos siderúrgicos, em toneladas, apresenta significativa variação conforme a especificidade das cargas em operação.




Figura 51 – Pátio TMUT do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Imagens fornecidas pela CIPP (2019); CIPP (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.2.1.4. Equipamentos portuários

O Terminal Portuário do Pecém dispõe de equipamentos de cais, de ligação e de retroárea para as operações portuárias. Os equipamentos de cais e de ligação e suas características são apresentados na Tabela 28.

Equipamento	Quantidade	Capacidade nominal	Local de operação	Destinação
Portêineres	2	45 mov./h	TMUT	Contêineres
Guindastes sobre pneus (MHC)	4	30 mov./h	TMUT	Produtos siderúrgicos
Guindastes sobre pneus (MHC)	4	35 mov./h	TMUT	Produtos siderúrgicos
Braço de transferência	3	Pressão: 100 kgf/cm² Vazão: 291,666 Nm³/h	Berço 3	GNL
Braços de transferência	3	Pressão: 100 kgf/cm² Vazão: 291,666 Nm³/h	Berços 4	GNL
Braços de carregamento	2	Pressão de até 100 kgf/cm²	Berço 3	GNC
Tubovia aérea	1	-	Píer 2 – Retroárea	GNL
Tubovia subterrânea	1	-	Píer 2 – Gasfor	GNC
Descarregador de granel	1	2.400 t/h	Berço 1	Carvão mineral
Descarregador de granel	1	2.400 t/h	Berço 2	Minério de ferro
Esteira transportadora	1	2.400 t/h	Berço 1 – Retroporto	Carvão mineral
Esteira transportadora	1	2.400 t/h	Berço 2 – Retroporto	Minério de ferro

Nota: (-) informação não disponível.

Tabela 28 – Equipamentos de cais do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os descarregadores de granel e as esteiras transportadoras, equipamentos destinados à movimentação dos granéis sólidos minerais do Píer 1 à planta industrial, em área retroportuária, são apresentados na Figura 52 e na Figura 53.



Figura 52 – Descarregadores de granel do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Imagens fornecidas pela CIPP (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 53 – Sistemas de correias transportadoras do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Imagens fornecidas pela CIPP (2019)

O sistema tuboviário do TUP é composto por um trecho subterrâneo, com largura de 4 m e extensão de 7,2 km, conectado ao Gasoduto Guamaré-Pecém (Gasfor), e um trecho aéreo, com largura de 6 m e extensão de 2 km, que conecta o Píer 2 à Estação de Distribuição de Gás da CIPP. Além da movimentação de GNL, o trecho aéreo do sistema tuboviário envolve duas linhas relacionadas ao transporte de água bruta e ao Sistema de Combate a Incêndio (CIPP, 2017a).

A conexão entre as áreas *offshore* e *onshore* pelos equipamentos de ligação do Terminal Portuário do Pecém, que inclui a tubovia e o sistema de correias transportadoras, é apresentada na Figura 54.

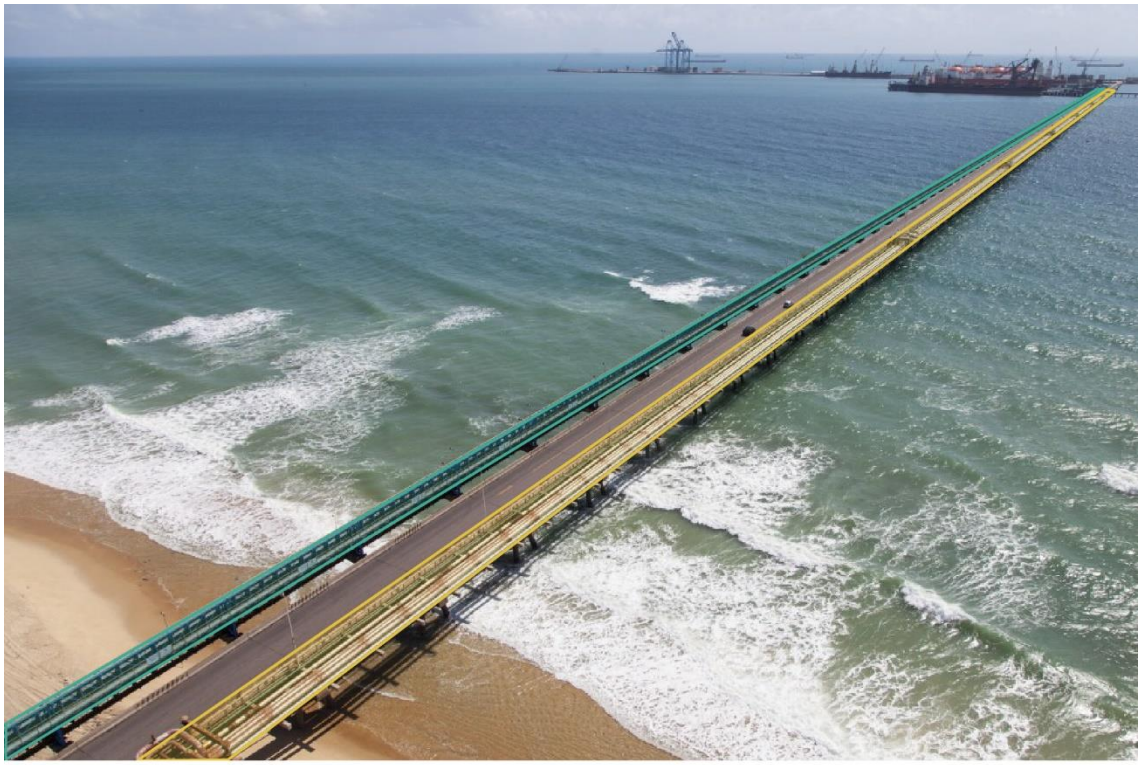


Figura 54 – Equipamentos de ligação do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Imagens fornecidas pela CIPP (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os equipamentos de retroárea, tanto de propriedade da CIPP quanto dos prestadores de serviço que operam no TUP, são listados na Tabela 29.

Equipamento	Quantidade
Cavalo mecânico	131
Carreta	174
Tractor	17
Chassi	59
Reach Stacker	16
Top Loader	29
Outras empilhadeiras	54
Transpaleteira	5
Scanner	1

Tabela 29 – Equipamentos de retroárea utilizados no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.2.1.5. Utilidades

De acordo com as informações fornecidas pelo Terminal Portuário do Pecém por meio de questionário *on-line* (2019), o TUP é o responsável pela distribuição, medição e manutenção

de energia elétrica e do abastecimento de água para todos os seus usuários. Além disso, é oferecido serviço de oficina mecânica, realizado por prestadores de serviços credenciados.

3.2.2. ESTUDOS E PROJETOS

Esta seção tem como objetivo apresentar os principais projetos para ampliação e otimização da infraestrutura e operações do Terminal Portuário do Pecém. Os seguintes estudos e projetos são descritos nos itens subsequentes:

- Implantação de carregadores de placas de aço no TMUT
- Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3
- Projeto de Tancagem de Granéis Líquidos.

3.2.2.1. Implantação de carregadores de placas de aço no TMUT

Conforme informado pela CIPP por meio de questionário *on-line* (2019), encontra-se em andamento um projeto que envolve a fabricação, fornecimento, montagem, testes e operação assistida de quatro novos carregadores de placas de aço tipo pórticos sobre trilhos, com capacidade nominal de 330 t/h cada um e capacidade de elevação de 55 t. Esses guindastes, destinados exclusivamente ao embarque de placas de aço serão implantados no Berço 7 do TMUT e deverão entrar em plena operação em aproximadamente 18 meses após o início da implantação, ou seja, no segundo semestre de 2020.

Ainda não há projeção do incremento na produtividade das operações, o que será verificado durante a fase de testes dos equipamentos. A princípio, foi informado que o embarque de placas será operado em até quatro ternos, a depender das dimensões da embarcação, devendo-se respeitar uma distância mínima entre os seus porões. Os equipamentos foram adquiridos pela CIPP e serão operados pelos prestadores de serviços mediante o pagamento de uma taxa de utilização.

3.2.2.2. Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3

O projeto de Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3, conforme informações fornecidas pelo TUP por meio de questionário *on-line* (2019), compreende um novo trecho de quebra-mar com uma extensão de 3.525 m destinada a abrigar 12 novos berços de atracação. O desenho esquemático de tal ampliação é apresentado na Figura 55.

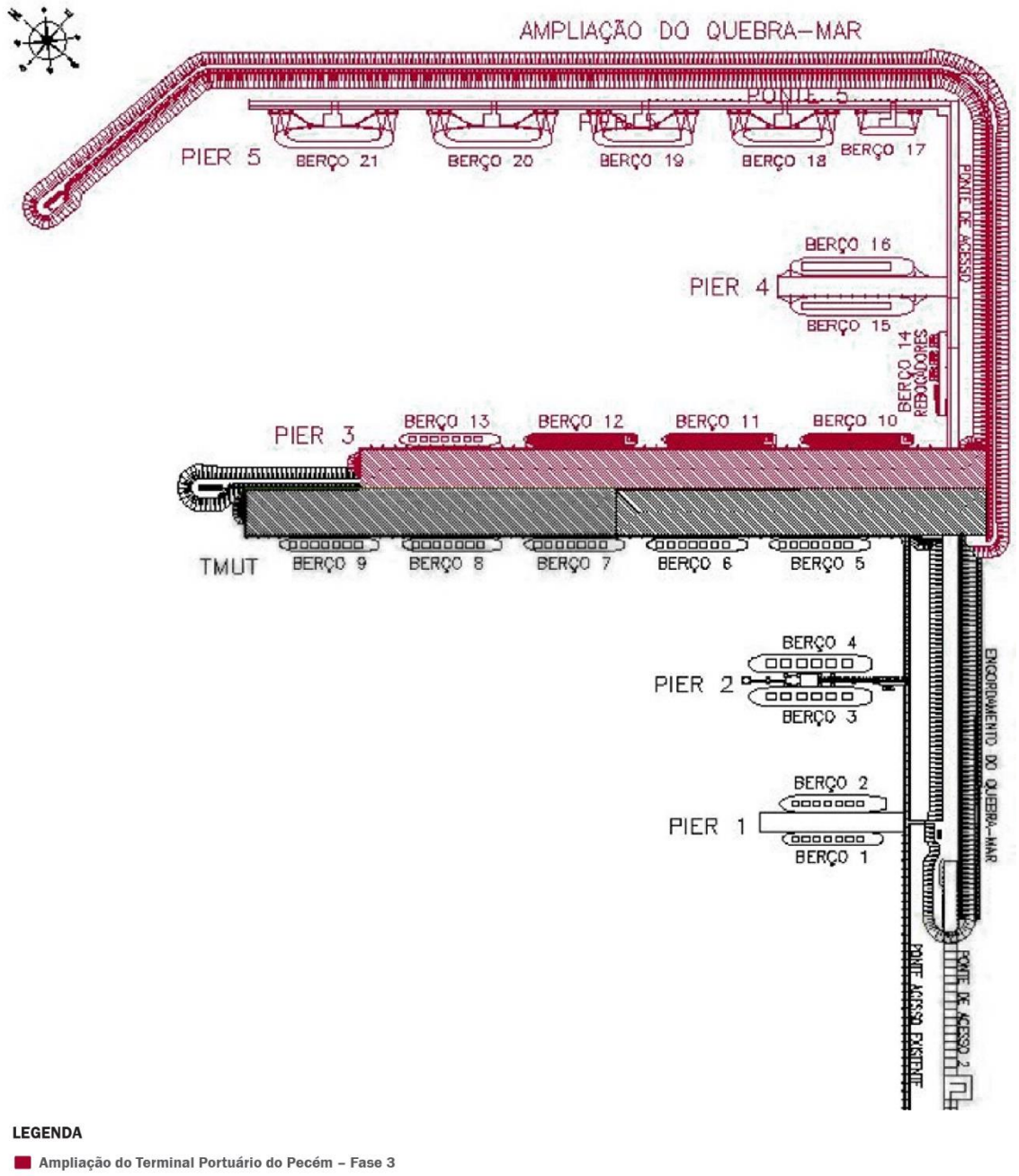


Figura 55 – Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3
Fonte: Imagem fornecida por meio de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A estrutura designada na Figura 55 como Píer 3 será o Terminal de Múltiplo Uso 2 (TMUT 2), que contará com quatro novos berços, numerados de 10 a 13, para operar contêineres e carga geral. Esses berços estarão dispostos em uma extensão de cais com 100 m de largura, na retaguarda do Pátio TMUT.

Ao longo do novo trecho do quebra-mar, será implantado o Berço 14 destinado à atracação de rebocadores e de lanchas auxiliares às operações do Porto. Ao lado do Berço 14 será construído o Píer 4, dotado de dois berços, Berço 15 e Berço 16, destinados às operações de exportação de granéis sólidos, tanto minerais quanto agrícolas. O Píer 4 será equipado com

carregadores de navios e projeta-se que a carga destinada a esses berços será vinculada ao projeto da ferrovia Transnordestina.

Por fim, o Píer 5 será construído paralelamente ao TMUT no novo trecho do quebra-mar e apresentará 5 berços, numerados de 17 a 21. Os berços serão destinados às operações com granéis líquidos; no Berço 17 será suprido óleo *bunker* aos navios que atracam no TUP, e nos demais berços serão operados navios das classes *Aframax* e *Suezmax*, estimando-se um porte médio de 170 mil TPB, para a movimentação de petróleo e derivados.

O projeto de Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3 encontra-se em estágio preliminar. Para que o projeto seja concretizado, conforme informações fornecidas pela CIPP (2019), é necessário que o projeto para a construção de uma refinaria de petróleo no Complexo Industrial e Portuário do Pecém avance. Ainda não há data prevista para tanto.

3.2.2.3. Projeto de tancagem de granéis líquidos

O projeto de tancagem de granéis líquidos do Terminal Portuário do Pecém prevê a construção e a operação de um *pool* de gases e combustíveis derivados de petróleo, por meio da constituição de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) por parte da CIPP e um parceiro privado. A chamada pública para a seleção do parceiro privado foi publicada em novembro de 2017, prevendo uma movimentação mínima anual de 2 milhões de toneladas de granéis líquidos, nos sentidos de embarque e de desembarque, a partir do terceiro ano de operação.

A movimentação no cais deverá ocorrer nos berços 3 e 4, localizados no Píer 2, e caberá à SPE a realização da operação e manutenção dos equipamentos de cais, de ligação e dos equipamentos e estrutura da base logística de tancagem. Conforme o edital da chamada pública, a área a ser concedida por 25 anos deve ser localizada dentro do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e será definida no Plano de Ação da proponente. O edital ainda prevê que seja considerada, no Plano de Ação, uma eventual ampliação; estudos realizados pela CIPP indicam que uma área de 15 ha seria apropriada para o projeto.

Em outubro de 2018, foram recebidas duas propostas para a participação no projeto, uma por parte da Vopak Brasil S.A. e outra por um consórcio formado pelas empresas Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), Petrobras Distribuidora e Liquigás Distribuidora S.A.; e em agosto de 2019 foi publicado no Diário Oficial do Ceará que a proposta vencedora foi a apresentada pela Vopak do Brasil S.A (CEARÁ, 2019b). Ressalta-se que, antes da formalização do vencedor do processo, o trâmite foi paralisado por questões jurídicas, situação que permanece pendente, embora a CIPP e a Vopak do Brasil S.A. estejam em negociação para definir o cronograma do projeto, encaminhando a assinatura do Termo de Compromisso (CIPP, 2019b; CORTEZ, 2019; O POVO, 2019c). A expectativa da CIPP é de que a implantação do projeto seja concluída até o final de 2022.

3.2.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Nesta seção, são caracterizadas as operações portuárias realizadas no Terminal Portuário do Pecém, e apresentadas suas capacidades de cais e de armazenagem. São descritas as operações de cada uma das cargas consideradas relevantes, e, na sequência, são apresentados os indicadores que caracterizam tais operações, os quais são utilizados no cálculo da capacidade.

Para a análise das operações e cálculo da capacidade portuária, a infraestrutura de acostagem do TUP foi dividida em trechos de cais. Esses trechos levam em consideração as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e as características do acesso à estrutura de acostagem e das embarcações comportadas em cada berço. Os trechos de cais do Terminal Portuário do Pecém são apresentados na Figura 56, indicando-se suas destinações operacionais e também o local onde cada carga é armazenada.



Nota: todo o volume de granéis sólidos minerais e granel líquido desembarcado é expedido diretamente para o exterior do TUP, de modo que não há área interna de armazenagem para tais cargas no Terminal Portuário do Pecém.

Figura 56 – Trechos de cais do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além da divisão entre trechos de cais, alguns parâmetros de cálculo precisam ser considerados para a determinação da capacidade de cais, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. Os dados utilizados para a definição dos parâmetros de cálculo e indicadores operacionais para cada trecho de cais, sejam eles relacionados à infraestrutura de acostagem, ao regime operacional ou às características das embarcações, apresentados na sequência, foram obtidos a partir da base de dados fornecida pela ANTAQ (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou informações disponibilizadas durante visita técnica.

Os parâmetros de cálculo referentes a cada um dos trechos de cais do Terminal Portuário do Pecém são apresentados na Tabela 30.

Trecho de cais	Berços	Pontos de atendimento	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponíveis/ano	Horas disponíveis/dia	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Berço 1	Berço 1	1	Carvão mineral	1,0	364	8.736	80%	77%
Berço 2	Berço 2	1	Minério de ferro	1,0	364	8.736	80%	77%

Trecho de cais	Berços	Pontos de atendimento	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponíveis/ano	Horas disponíveis/dia	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Berço 4	Berço 4	1	GLP	1,0	364	8.736	80%	5%
Berços 5 e 6	Berço 5 e Berço 6	3	Produtos Siderúrgicos	1,0	364	26.208	75%	41%
Berço 7	Berço 7	1	Produtos siderúrgicos	1,0	364	8.736	65%	76%
Berço 8	Berço 8	1	Contêineres	1,0	364	8.736	65%	40%

Tabela 30 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foi apresentada na seção 3.1.3, referente à seção de Operações e Capacidade Portuária do Porto de Fortaleza. Conforme validado com os representantes do Terminal Portuário do Pecém, a disponibilidade de horas operacionais da infraestrutura de acostagem do TUP é de 24 horas por dia durante os 364 dias do ano.

Admite-se um índice de ocupação máximo de 80% para os trechos de cais Berço 1, Berço 2 e Berço 4, devido ao fato de cada um deles ser destinado a apenas uma operação específica e especializada, para as quais o Terminal tem grande gerência sobre as suas cadeias logísticas e sobre o tempo de espera para as atracações.

Embora no ano-base da análise tenha ocorrido movimentações de carvão mineral e minério de ferro no trecho de cais Berços 5 e 6, foi informado pelo TUP que a tendência é que nos anos subsequentes essas cargas sejam movimentadas apenas no Berço 1 e Berço 2, respectivamente. Tais movimentações ocorrem nos berços 5 e 6 apenas em situações extraordinárias, em caso de necessidade de manutenção das esteiras (como observado em 2018) ou outras especificidades operacionais.

Com relação aos parâmetros de cálculo do trecho de cais Berços 5 e 6, foram considerados três pontos de atendimento, embora o trecho seja composto por dois berços. Tal premissa é pautada na informação fornecida pelo Terminal Portuário do Pecém em visita técnica (2019), de que, dependendo do tamanho das embarcações, é possível realizar até cinco atracações simultâneas no TMUT, que inclui tanto os berços 5 e 6 quanto os berços 7 e 8.

Sendo assim, o número de pontos de atendimento do trecho de cais Berço 5 e 6 foi calculado em virtude do comprimento do trecho contínuo, de 700 m, e do LOA médio das embarcações que nele atracaram no ano-base, considerando-se uma distância média entre navios de 20 m, com base nas informações fornecidas pelo TUP. Como essa relação resultou em um valor superior a 3, foi adotada como premissa do cálculo a disposição de três berços, levando-se em consideração a informação previamente citada de que é possível atracar até cinco navios no TMUT.

Na Tabela 31 é apresentado um resumo das capacidades de cais calculadas para a movimentação de cada mercadoria no ano-base e em 2060, ano limite das análises, no Terminal Portuário do Pecém.

Mercadoria	Sentido	2018	2060
Carvão mineral	Desembarque	7.944.000 t	4.716.000 t
Minério de ferro	Desembarque	6.541.000 t	3.632.000 t
Produtos siderúrgicos	Embarque	2.456.000 t	4.276.000 t
Produtos siderúrgicos	Desembarque	703.000 t	2.474.000 t
Contêineres	Ambos	352.000 TEU	370.000 TEU
GNL	Desembarque	5.038.000 t	5.490.000 t
GNL	Embarque	989.000 t	684.000

Tabela 31 – Resumo da capacidade de cais do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nas subseções a seguir, para melhor compreender a situação atual e futura do Terminal Portuário do Pecém, são detalhadas cada uma das operações, discriminando-se o fluxo da movimentação e os indicadores operacionais de cada trecho de cais, e é apresentada a comparação entre a capacidade de cais e de armazenagem com a demanda projetada para cada operação.

3.2.3.1. Granéis sólidos minerais

A movimentação de carvão mineral e minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém ocorre no Píer 1, respectivamente nos trechos de cais Berço 1 e Berço 2. As operações ocorrem exclusivamente no sentido de desembarque, com expedição direta para o parque industrial localizada junto do TUP, no Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

Para a operação dessas cargas, cada um dos berços do Píer 1 dispõe de um descarregador de granel. Os equipamentos descarregam os granéis sólidos minerais das embarcações e os transferem para as correias transportadoras tubulares a eles conectados, que transportam a carga até o complexo industrial. A Figura 57 esquematiza o fluxo de desembarque do carvão mineral e do minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém.



Figura 57 – Fluxograma do desembarque de granéis sólidos minerais no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme indicado anteriormente, em situações extraordinárias, como no caso de necessidade de manutenção das esteiras ou outras especificidades operacionais, a movimentação de carvão mineral pode ocorrer no trecho de cais Berços 5 e 6. Para tal operação, são utilizados guindastes com *grabs*, moegas e expedição rodoviária diretamente para o complexo industrial.

Indicadores e capacidade de cais

Carvão mineral

A Tabela 32 apresenta os indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém.

Indicador	Berço 1
Lote médio (t/embarcação)	76.721
Lote máximo (t/embarcação)	84.091
Produtividade média (t/h de operação)	710
Tempo médio de operação (h)	108,1
Tempo inoperante médio (h)	5,0
Tempo médio de atracação (h)	113,1

Tabela 32 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais ao longo do horizonte de planejamento pode ser observada no Gráfico 20.

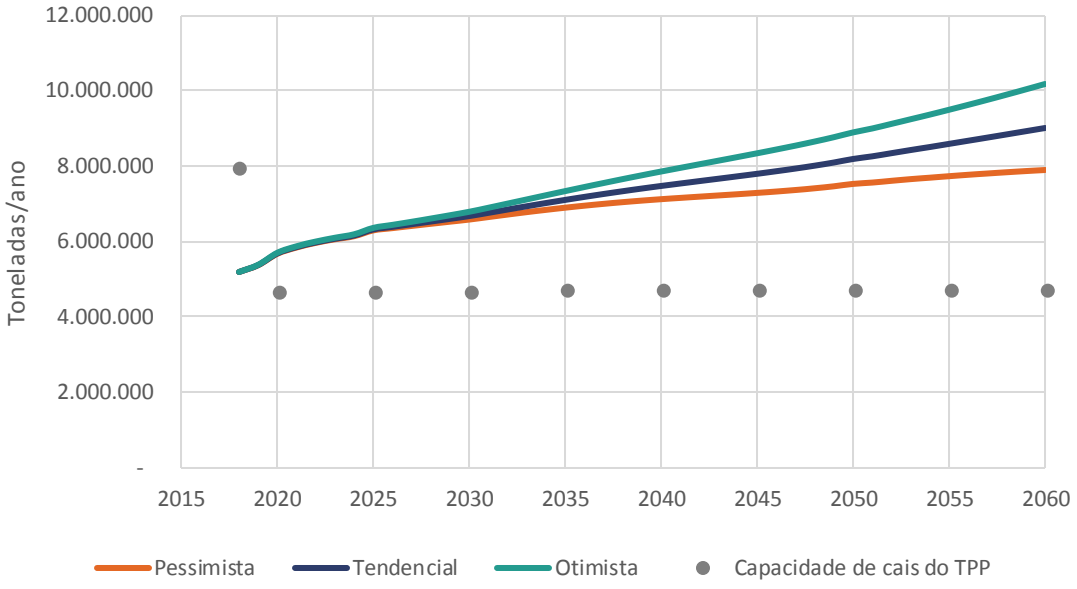


Gráfico 20 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme apresentado no Gráfico 20, projeta-se um déficit de capacidade de cais para a movimentação de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém a partir de 2020, observado qualquer um dos três cenários de demanda projetados. Com relação à redução da capacidade entre o 2018 e 2020, explica-se que, conforme indicado anteriormente, no ano-base da análise foram observadas operações de carvão mineral no trecho de cais Berços 5 e 6, de modo que o cálculo de capacidade de cais para esse trecho considera uma parcela do tempo disponível para a movimentação dessa carga.

Para o horizonte futuro, conforme validado com o TUP, projeta-se a operação do carvão mineral apenas no Berço 1. Nesse caso, calcula-se que o tempo de ocupação do trecho de cais necessário para a movimentação de toda a demanda de carvão mineral será superior ao índice máximo admitido para a realização das operações com um nível de serviço adequado, gerando um longo tempo de espera por parte das embarcações para a atracação.

Portanto, para que a capacidade de cais não seja um gargalo para a movimentação de carvão mineral, será necessário que parte do volume seja movimentado no trecho de cais Berços 5 e 6, ou que a produtividade média das operações no Berço 1 seja ampliada. O Gráfico 21 apresenta uma simulação da produtividade necessária para que a capacidade de cais do Berço 1 seja suficiente para movimentar toda a demanda projetada de carvão mineral, considerando-se como valor mínimo a produtividade média observada no ano-base, de 710 t/h, e como valor máximo a capacidade nominal do descarregador de granel e do sistema de correias transportadoras, de 2.400 t/h, assumindo-se valores intermediários equidistantes, e mantidos constantes os demais indicadores calculados para o ano-base.

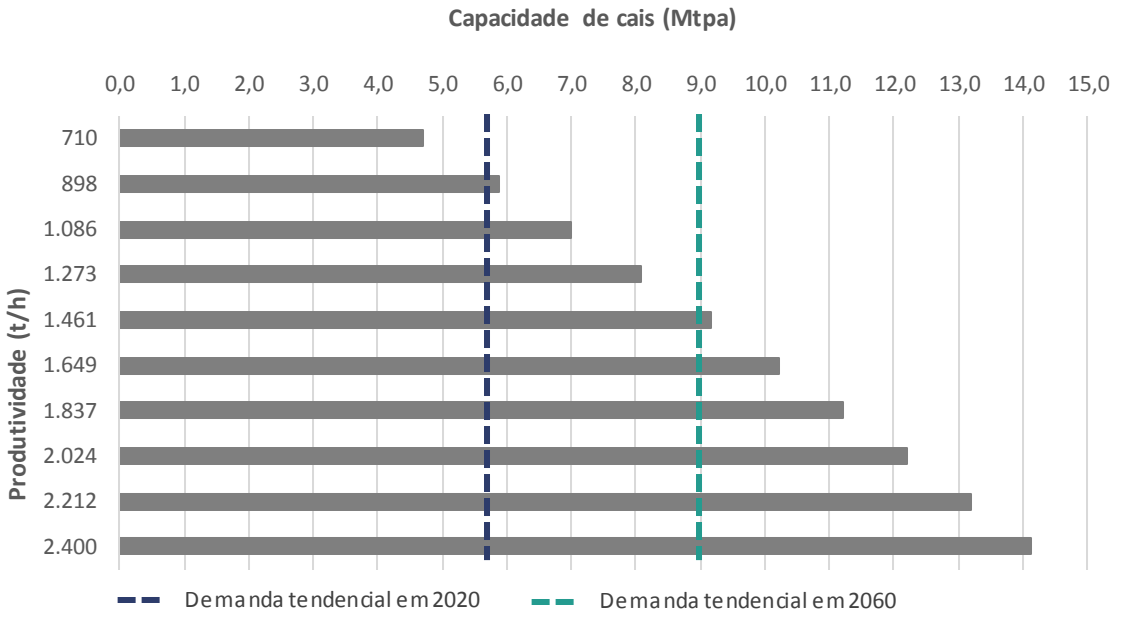


Gráfico 21 – Simulação de produtividade *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a simulação, operando-se com uma produtividade de aproximadamente 850 t/h, a capacidade de cais do Berço 1 seria suficiente para atender a toda a demanda de desembarque de carvão mineral projetada para 2020, em qualquer um dos cenários de demanda. Para atender à demanda projetada para 2060, no cenário tendencial, seria necessária uma produtividade média de aproximadamente 1.450 t/h.

Ressalta-se que, conforme indicado em UNCTAD (1984), a produtividade efetiva de um equipamento de descarregamento de granéis sólidos minerais – ou seja, a produtividade que deve ser utilizada no planejamento de um porto ou terminal – deve considerar um fator de eficiência abrangendo toda a operação de carregamento do navio. Este fator leva em consideração aspectos como a troca de porões e a redução da taxa de descarregamento no completamento de cada porão.

A literatura aponta 50% como valor limite deste fator, para fins de planejamento portuário, enquanto que, para o carregamento, orienta-se um fator de 70%. Portanto, considerando-se um fator de eficiência de 50%, a produtividade média efetiva da operação de desembarque de carvão mineral poderia atingir 1.200 t/h, o que implicaria uma capacidade de aproximadamente 7,7 Mtpa, o suficiente para atender à demanda projetada até 2045, no cenário tendencial.

Minério de ferro

A Tabela 33 apresenta os indicadores operacionais do desembarque de minério de ferro no TUP.

Indicador	Berço 2
Lote médio (t/embarcação)	102.015
Lote máximo (t/embarcação)	117.266
Produtividade média (t/h de operação)	537
Tempo médio de operação (h)	190,0
Tempo inoperante médio (h)	5,4
Tempo médio de atracação (h)	195,4

Tabela 33 – Indicadores operacionais do desembarque de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 22 apresenta a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para a movimentação de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém.

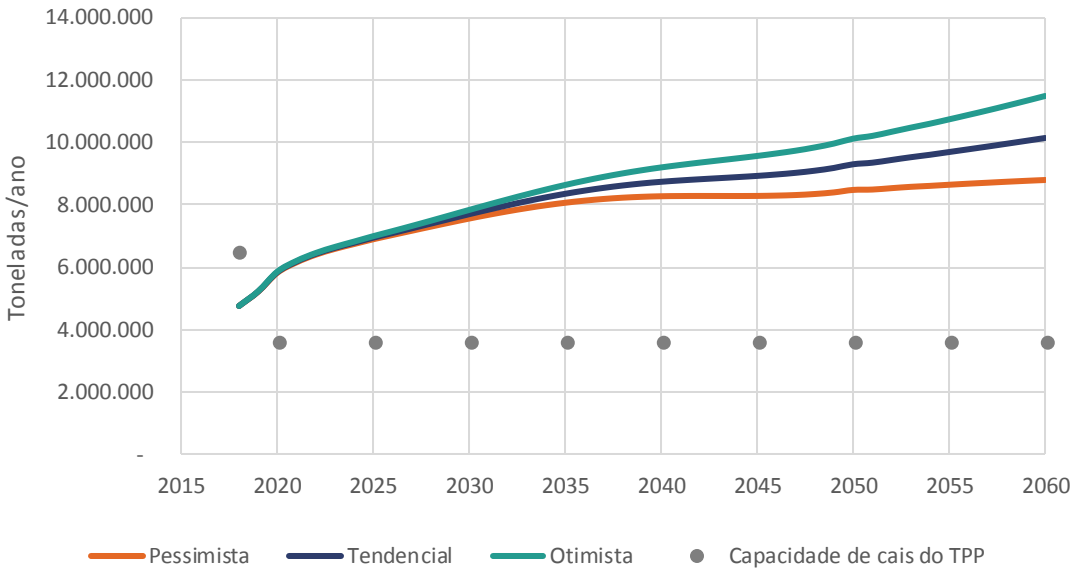


Gráfico 22 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com as informações apresentadas no Gráfico 22, projeta-se um déficit de capacidade de cais para o desembarque de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém a partir de 2020. Assim como analisado para o caso da operação de carvão mineral, observa-se um decréscimo da capacidade de cais calculada, entre 2018 e 2020, para a movimentação de minério de ferro, devido ao fato de que, a partir de 2020, toda a demanda projetada para o desembarque

da carga, que é constante ao longo de todo o horizonte de planejamento, no cenário tendencial, foi alocada para o Berço 2, e o tempo de ocupação do trecho de cais necessário para a movimentação dessa demanda será superior ao índice máximo admitido para a realização das operações com um nível de serviço adequado.

Logo, de forma análoga à análise realizada para a movimentação de carvão mineral, para que o TUP possa absorver toda a demanda projetada de desembarque de minério de ferro sem impacto negativo no nível de serviço, é necessário que parte das operações sejam realizadas no trecho Berço 5 e 6, ou que haja um incremento na produtividade média das operações. O Gráfico 23 apresenta uma simulação da produtividade necessária para que a capacidade de cais do Berço 2 seja suficiente para movimentar toda a demanda projetada de minério de ferro, considerando-se como valor mínimo a produtividade observada no ano-base, de 537 t/h, e como valor máximo a capacidade nominal do descarregador de granel e do sistema de correias transportadoras, de 2.400 t/h, assumindo-se valores intermediários equidistantes, e mantidos constantes os demais indicadores calculados para o ano-base da análise.

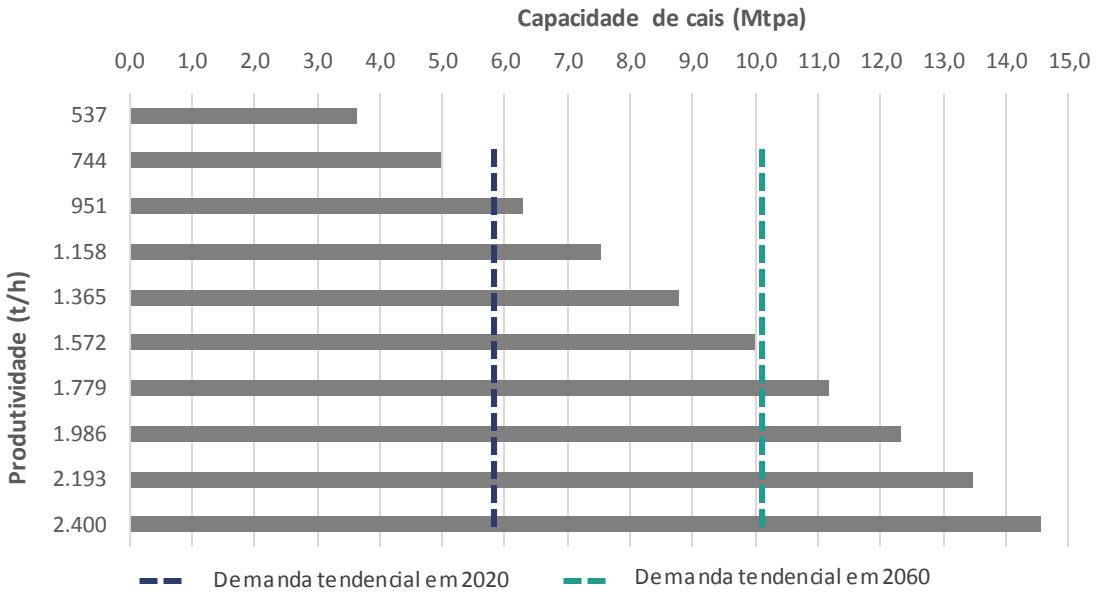


Gráfico 23 – Simulação de produtividade *vs.* capacidade de cais para o desembarque de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme é possível observar no Gráfico 23, caso a produtividade da movimentação de minério de ferro atinja um valor médio de aproximadamente 950 t/h, a capacidade de cais do Berço 2 será suficiente para atender à demanda em 2020, com um nível de serviço adequado. Para atender à demanda projetada até 2060, no cenário tendencial, é necessário que a produtividade média alcance um valor aproximado de 1.500 t/h.

Levando-se em consideração as premissas apresentadas na análise da capacidade do carvão mineral acerca da taxa de efetividade de descarregadores de granéis, caso a operação de desembarque de minério de ferro venha a ser realizada com uma produtividade efetiva média de aproximadamente 1.200 t/h, a capacidade de cais se aproximará a 7,8 Mtpa. Nesse caso, a capacidade de cais seria suficiente para atender à demanda de desembarque de minério de ferro até 2035, no cenário tendencial.

Capacidade de armazenagem

A movimentação de granéis sólidos minerais no Terminal Portuário do Pecém, conforme indicado anteriormente, é realizada com expedição direta para o complexo industrial, por meio dos sistemas de correias transportadoras. Sendo assim, a capacidade de armazenagem não se configura como um fator limitante às operações do TUP.

Salienta-se, no entanto, que, para que haja uma elevação na produtividade das operações de desembarque dos granéis sólidos minerais no TUP, é necessário que os pátios de minério de ferro e carvão do complexo industrial tenham uma capacidade de recepção compatível. Logo, as ações relativas à melhoria de desempenho nas operações de cais no Píer 1 do Terminal Portuário do Pecém necessitam ser estudadas em sintonia com as características operacionais dos pátios disponíveis.

3.2.3.2. Produtos siderúrgicos

Os principais produtos siderúrgicos movimentados no TPP são placas de aço, bobinas e fio-máquina; as placas de aço são movimentadas no sentido de embarque, e as bobinas e fio-máquina são movimentados no sentido de desembarque. A movimentação dessas mercadorias ocorre nos trechos de cais Berço 7 e Berços 5 e 6. Grande parte do volume de placas de aço embarcadas é operado no Berço 7.

Para o para o transporte dos produtos siderúrgicos entre o Pátio *Onshore* e o Pátio TMUT, são utilizadas empilhadeiras e carretas, e, para o carregamento ou descarregamento das embarcações, utilizam-se empilhadeiras e guindastes MHC ou de bordo. O içamento normalmente ocorre com lingas. O fluxo de operações de embarque de produtos siderúrgicos é representado no fluxograma da Figura 58, enquanto que o desembarque ocorre de forma análoga, obedecendo o sentido contrário.



Figura 58 – Fluxograma da movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A operação de embarque de placas de aço no Terminal Portuário do Pecém é ilustrada na Figura 59.

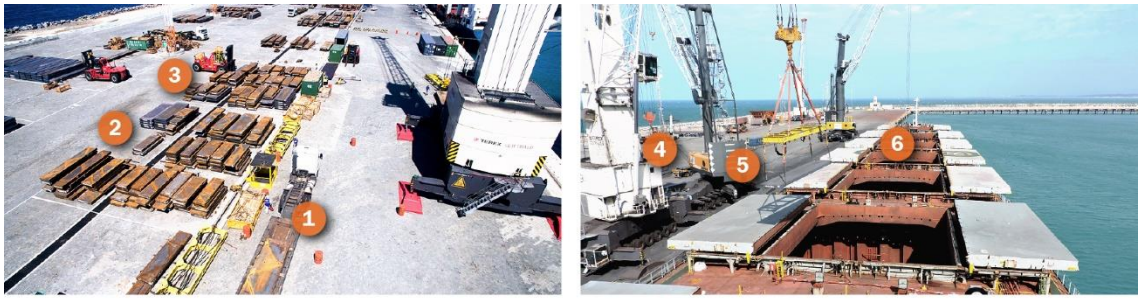


Figura 59 – Operação de embarque de placas de aço no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: CIPP (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Já a operação de desembarque de bobinas no TUP é apresentada na Figura 60.



Figura 60 – Operação de desembarque de bobinas no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: CIPP (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais da movimentação de produtos siderúrgicos no TUP são apresentados na Tabela 34.

Indicador	Berços 5 e 6 (embarque)	Berço 7 (embarque)	Berços 5 e 6 (desembarque)	Berço 7 (desembarque)
Lote médio (t/embarcação)	26.101	32.714	17.483	17.812
Lote máximo (t/embarcação)	57.408	67.241	36.603	43.921
Produtividade média (t/h de operação)	476	562	174	182
Tempo médio de operação (h)	54,8	58,2	100,5	97,9
Tempo inoperante médio (h)	15,3	11,4	5,8	6,6
Tempo médio de atracação (h)	70,1	69,6	106,3	104,5

Tabela 34 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para as operações de embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém pode ser observada no Gráfico 24.

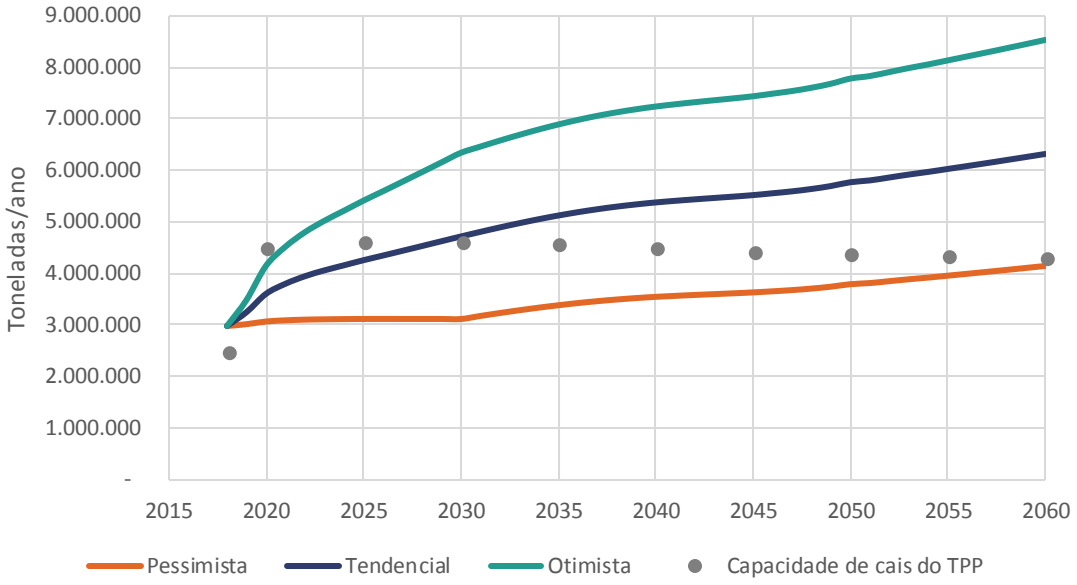


Gráfico 24 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme exposto no Gráfico 24, projeta-se um déficit de capacidade para as operações de embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém a partir de 2030. Entre o ano-base e 2020, observa-se um incremento na capacidade de cais para tal operação, em consequência da alocação de todo o volume movimentado de granéis sólidos minerais no Píer 1 a partir de 2020, de modo que os Berços 5 e 6 terão maior tempo disponível para o atendimento às operações de produtos siderúrgicos.

Conforme indicado na seção 3.2.2.1, é prevista a implantação de carregadores de placas de aço no Berço 7 do TMUT, com a expectativa de que entrem em pleno funcionamento no segundo semestre de 2020. De acordo com as especificações técnicas determinadas no edital de contratação do projeto, os carregadores devem apresentar uma produtividade efetiva de 330 t/h cada, e, conforme informações fornecidas pelo TUP, a operação deve ocorrer com até quatro ternos, a depender da dimensão da embarcação, e respeitando-se uma distância mínima entre os seus porões. O incremento na produtividade média das operações e a consequente ampliação da capacidade de cais serão verificados durante a fase de testes dos equipamentos.

Já a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos, pode ser observada no Gráfico 25.

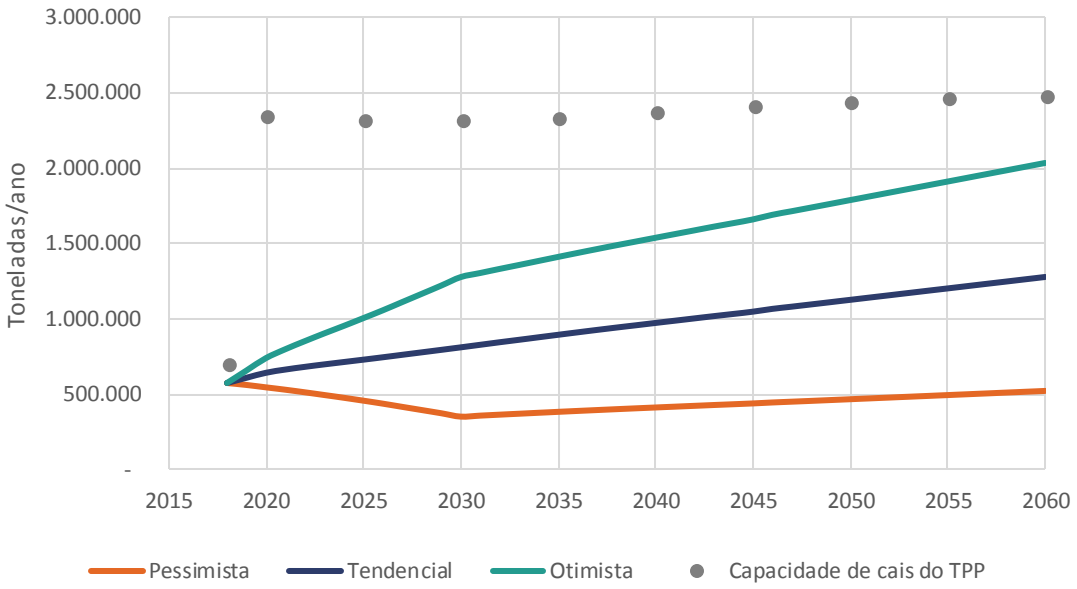


Gráfico 25 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

É possível observar no Gráfico 25 que a capacidade de cais para as operações de desembarque de produtos siderúrgicos é suficiente para atender à demanda ao longo de todo o horizonte de planejamento. Da mesma forma como observado para o embarque de produtos siderúrgicos, observa-se uma ampliação da capacidade de cais entre 2018 e 2020, por conta da alocação de todo o volume movimentado de granéis sólidos minerais no Píer 1, a partir de 2020, o que permite uma alocação maior do tempo disponível para o atendimento das operações de produtos siderúrgicos.

Capacidade de armazenagem

O Terminal Portuário do Pecém conta com uma capacidade estática de aproximadamente 300 mil t para a armazenagem de produtos siderúrgicos no Pátio *Onshore*. Adicionalmente, o Terminal conta com o Pátio TMUT, cuja capacidade não é considerada para o cálculo de capacidade de armazenagem dinâmica, uma vez que se trata de uma área de armazenagem transitória destinada a apoiar as operações de cais, e a carga alocada nesse pátio também passa pelo Pátio *Onshore*.

Conforme informações fornecidas por meio de questionário *on-line* (2019), a capacidade dinâmica anual para a armazenagem destas cargas é de 6 milhões de toneladas por ano, o que significa que são realizados, em média, 20 giros anuais, considerando-se tanto a carga embarcada quanto desembarcada. Portanto, a capacidade de armazenagem de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém é suficiente para atender à demanda projetada até 2035, considerando-se o cenário tendencial de demanda.

3.2.3.3. Contêineres

Os contêineres são movimentados no Berço 8 do Terminal Portuário do Pecém, onde estão alocados dois portêineres. No fluxo de desembarque, a carga é descarregada das embarcações por esses portêineres, que operam simultaneamente, e alocados no cais em

carretas, das quais a carga é transferida para a pilha de contêineres no Pátio TMUT por meio de empilhadeiras (*reach stackers* ou *top lifters*).

O Pátio TMUT é dotado de 200 tomadas para contêineres *reefer* e funciona como uma armazenagem *buffer* para os contêineres em movimentação, que, posteriormente, no caso das operações de desembarque, são transportados para o Pátio *Onshore*, também com a utilização de empilhadeiras e carretas. O Pátio *Onshore* é dotado de 888 tomadas para contêineres *reefer*, além de dois armazéns, em um dos quais são realizados os serviços de ova e desova de contêineres, enquanto que em outro são mantidas as cargas apreendidas pela Receita Federal e são armazenadas, em câmaras frigoríficas, as cargas de origem animal e vegetal destinadas à inspeção.

A Figura 61 esquematiza o fluxo de desembarque de contêineres no TUP. As operações de embarque ocorrem concomitantemente, no sentido inverso.

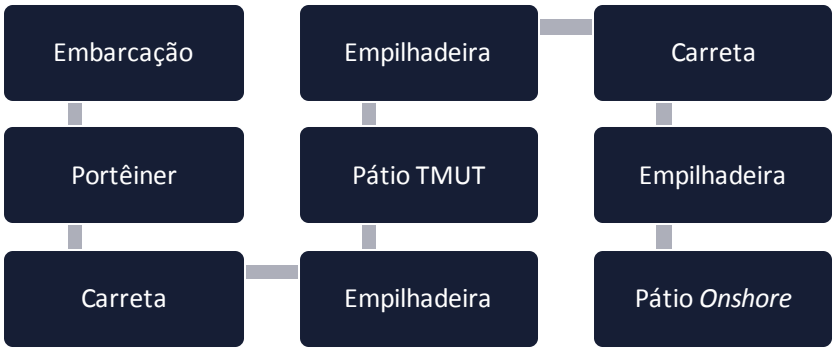


Figura 61 – Fluxograma da movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação de contêineres no TUP pode ser observada na Figura 62.



Figura 62 – Movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: CIPP (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém são apresentados na Tabela 35.

Indicador	Berço 8
Lote médio (un./embarcação)	539
Lote médio (TEU/embarcação)	892
Lote máximo (un./embarcação)	1.812
Lote máximo (TEU/embarcação)	2.998

Indicador	Berço 8
Produtividade média (un./h de operação)	49
Produtividade média (TEU/h de operação)	81
Relação "TEU/un."	1,65
Tempo médio de operação (h)	11,0
Tempo inoperante médio (h)	2,4
Tempo médio de atracação (h)	13,4

Tabela 35 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para a movimentação de contêineres no TUP pode ser observada no Gráfico 26.

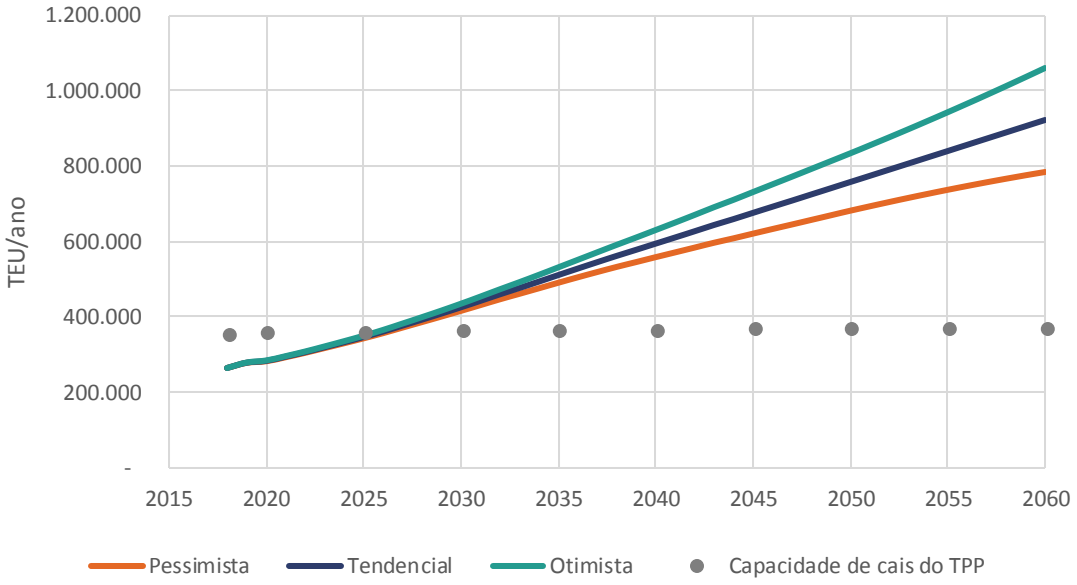


Gráfico 26 – Demanda *vs.* capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 26 mostra que a partir de 2030 é projetado um déficit de capacidade para a movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém, observado qualquer um dos cenários de demanda. Ressalta-se que, conforme indicado na seção 3.2.1.2, a construção do Berço 9, contíguo ao Berço 8, foi finalizada no quarto trimestre de 2019, e, embora a área do novo berço tenha como destinação apenas a ampliação da armazenagem *buffer* para contêineres, esta estrutura poderá ser utilizada futuramente para incrementar a capacidade de cais para a movimentação de contêineres no terminal.

Capacidade de armazenagem

O Pátio *Onshore* do Terminal Portuário do Pecém possui capacidade estática para a armazenagem de 17.300 TEU e capacidade dinâmica anual de 640 mil TEU, conforme informações disponibilizadas pelo TUP por meio de questionário *on-line* (2019). Tal configuração sugere uma média anual de aproximadamente 37 giros, ou seja, um tempo médio de estadia

dos contêineres na armazenagem do Terminal de aproximadamente 10 dias, ressaltando-se que a capacidade estática de 4 mil TEU do Pátio TMUT não é considerada no cálculo de capacidade dinâmica de armazenagem, uma vez que a carga é armazenada apenas transitoriamente neste pátio *buffer*.

Sendo assim, a capacidade dinâmica anual para a armazenagem de contêineres no Terminal Portuário do Pecém é suficiente para atender à demanda até 2045, a partir de quando se projeta um déficit de capacidade, de acordo com o cenário tendencial e o cenário otimista. Considerando-se o cenário pessimista, a capacidade de armazenagem é suficiente para atender à demanda até 2050.

3.2.3.4. GNL

As operações de GNL no Terminal Portuário do Pecém ocorrem no Píer 2, onde se encontra atracado um navio regaseificador da Petrobras, principalmente no sentido de desembarque. Os navios-tanque com carregamento de GNL atracam no Berço 4 do TUP, e, através dos braços de transferência instalados no píer, a carga é desembarcada para o navio regaseificador, atracado no Berço 3.

O GNL é processado pela unidade flutuante de regaseificação, de modo que retoma ao estado gasoso, designado GNC, e na sequência é expedido pelos braços de carregamento do Berço 3 para o Gasfor, por meio de uma tubovia subterrânea que conecta o gasoduto ao píer. O fluxo de desembarque de GNL no TUP é representado na Figura 63.

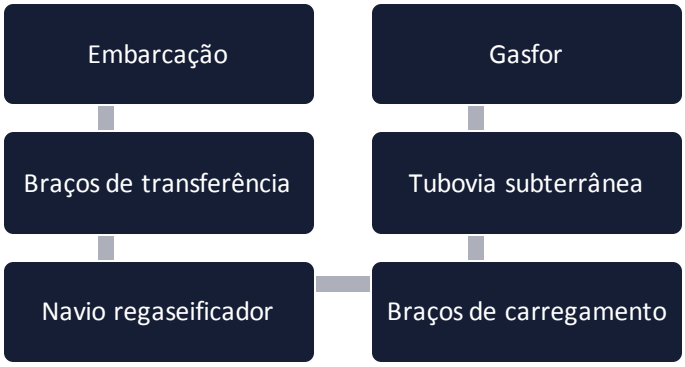


Figura 63 – Fluxograma do desembarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No caso do embarque do GNL, a carga é movimentada da Estação de Distribuição de Gás do CIPP, fora da área do TUP, diretamente para as embarcações atracadas no berço, por meio da tubovia aérea e dos braços de transferência. A Figura 64 esquematiza essa operação.



Figura 64 – Fluxograma do embarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Figura 65, observam-se o navio regaseificador atracado ao Berço 3 e um navio-tanque atracado ao Berço 4, para a movimentação de GNL.



Figura 65 – Operação de GNL no Píer 2 do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Imagem fornecida pela CIPP (2019)

A Tabela 36 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de GNL no TPP.

Indicador	Berço 4 (desembarque)	Berço 4 (embarque)
Lote médio (t/embarcação)	33.469	59.155
Lote máximo (t/embarcação)	62.063	59.155
Produtividade média (t/h de operação)	1.982	790
Tempo médio de operação (h)	16,9	74,9
Tempo inoperante médio (h)	18,1	18,1
Tempo médio de atracação (h)	35,0	93,0

Tabela 36 – Indicadores operacionais da movimentação de GNL no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

Para a operação de desembarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém, a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais pode ser observada no Gráfico 27.

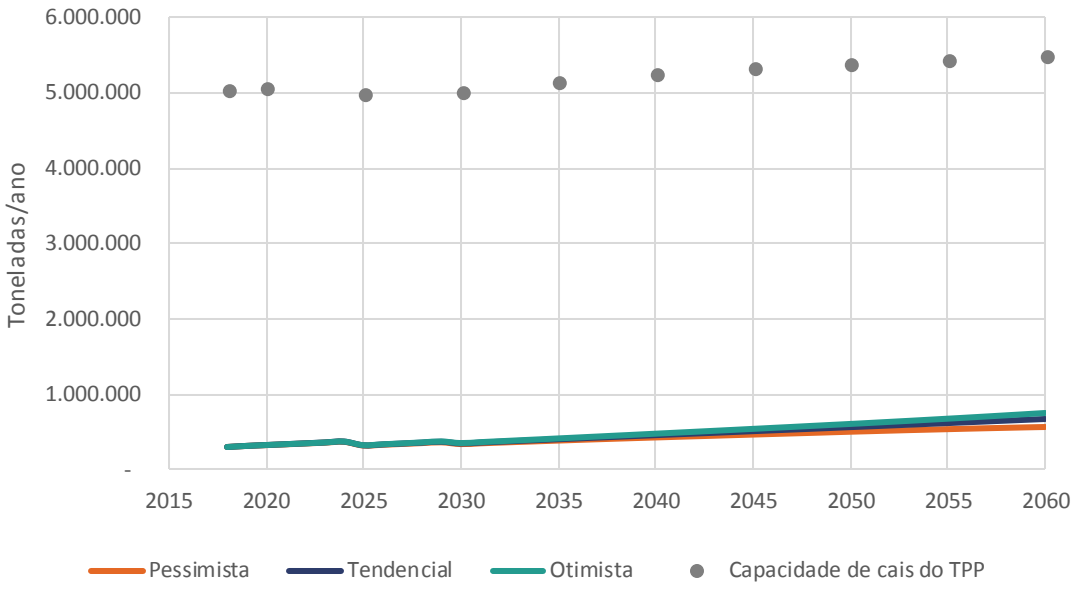


Gráfico 27 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observado no Gráfico 27, a capacidade de cais para o desembarque de GNL no TUP é suficiente para atender à demanda ao longo de todo o horizonte de planejamento. A capacidade calculada para a movimentação de cada carga em um trecho de cais relaciona-se com o tempo disponível do trecho e com o tempo demandado para a movimentação de cada uma dessas cargas. Desse modo, o crescimento da capacidade para o desembarque de GNL de 2030 em diante deve-se ao fato de que o crescimento da demanda para o fluxo de desembarque, nesse período, é proporcionalmente superior ao do fluxo de embarque.

Já para as operações de embarque de GNL, a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais pode ser observada no Gráfico 28.

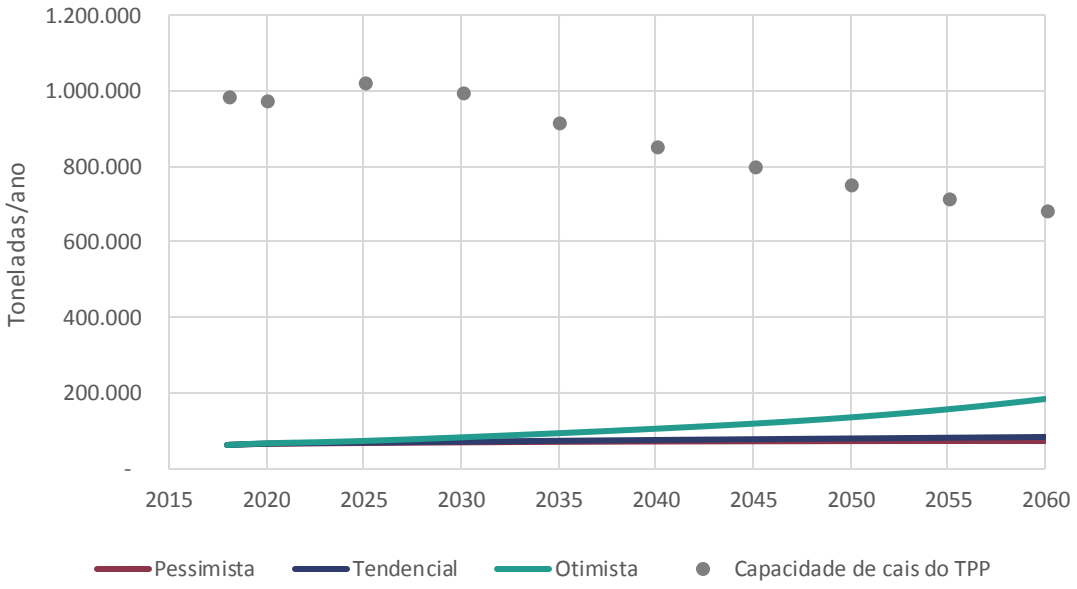


Gráfico 28 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Assim como para o fluxo de desembarque, a capacidade de cais para o embarque de GNL no TUP é suficiente para atender à demanda ao longo do período analisado, levando-se em consideração qualquer um dos cenários de projeção de demanda. A oscilação observada na capacidade a partir de 2030 é resultado do comportamento da demanda, tanto pelo desembarque quanto pelo embarque de GNL, conforme indicado na análise do Gráfico 27. Observa-se que há uma projeção de redução da capacidade para o embarque da carga, uma vez que a demanda pelo fluxo de desembarque cresce a uma proporção superior nesse período.

É possível observar, por meio da análise de capacidade *vs*. demanda para as operações de GNL, que a capacidade do Píer 2 para a movimentação de granéis líquidos é significativamente superior à demanda pela movimentação dessas cargas ao longo de todo o horizonte de planejamento. Conforme informado pelo TUP em visita técnica (2019), existe demanda para a realização de operações de granéis líquidos *ship to ship* no Píer 2, com uma embarcação atracada em cada berço, o que não se concretiza pelo fato de existir um contrato – em relação ao qual a CIPP busca uma renegociação –, que garante a atracação permanente ao Berço 3 por parte do navio regaseificador da Petrobras.

Capacidade de armazenagem

Conforme indicado anteriormente, tanto as operações de desembarque quanto de embarque de GNL são realizadas sem que a carga seja armazenada no Terminal Portuário do Pecém. No caso do desembarque, a carga é expedida diretamente para o Gasfor, enquanto que no caso do embarque a carga é expedida diretamente da Estação de Distribuição de Gás da CIPP para as embarcações.

4. ACESSO AQUAVIÁRIO

Neste capítulo é apresentada uma descrição, dando ênfase nas principais regras de tráfego e limitações operacionais dos acessos aquaviários do Porto de Fortaleza e do Terminal Portuário do Pecém. Na sequência são abordadas a frota atual e a frota que deverá frequentar o Complexo Portuário nos horizontes de análise. É descrito também o processo de elaboração e os resultados obtidos do modelo de simulação, o qual é utilizado para a definição da capacidade do acesso aquaviário, de modo a comparar esta com a demanda projetada.

4.1. ANÁLISE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é dividida nas seguintes subseções: canal de acesso, bacia de evolução, fundeadouros, disponibilidade de práticos e rebocadores, e estudos e projetos.

A presente seção foi elaborada por meio das seguintes referências: *Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos de Ceará* (NPCP-CE) (BRASIL, 2013a), *Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte* (RCN) (BRASIL, 2013b), *Cartas Náuticas* (BRASIL, 2018b), *Regulamento de Exploração Portuária* (CDC,2018k), *Norma de Exploração do Terminal Portuário do Pecém* (CIPP, 2019) e entre outras.

4.1.1. CANAL DE ACESSO

O canal de acesso corresponde ao trecho pelo qual a embarcação irá realizar aproximação com a instalação portuária, interligando, normalmente, o ponto de embarque do prático à área de manobra ou aos berços. Quanto aos canais de acessos analisados neste documento, têm-se:

- Porto Organizado de Fortaleza
- Terminal Portuário do Pecém.

4.1.1.1. Canal de acesso do Porto de Fortaleza

Conforme informações disponibilizadas nas NPCP-CE (BRASIL, 2013a) e, também, no Regulamento de Exploração Portuária (CDC, 2018k), o canal de acesso ao Porto de Fortaleza se prolonga diretamente ao mar. A Figura 66 ilustra a delimitação do canal, conforme a Carta Náutica nº 701 (BRASIL, 2018b) e os sinalizadores indicados nas NPCP-CE (BRASIL, 2013a).



Figura 66 – Canal de acesso do Porto de Fortaleza
Fonte: Brasil (2013a) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cabe ressaltar que, segundo informado pela Autoridade Portuária, existe uma solicitação da praticagem para o deslocamento da boia nº 7 para as coordenadas 03º42,15' S e Longitude 38º29,27' W. Essa solicitação se justifica pela necessidade de deslocar a referida boia e, após a operação, reposicioná-la quando o acesso aquaviário é utilizado por navios de grande porte. O procedimento de mudança da localização da boia nº 7 ainda tramita na Capitania dos Portos do Ceará.

Em relação às restrições de navegação no canal de acesso, são proibidos cruzamentos e ultrapassagens, ou seja, é monovia e a velocidade praticada é de 6 nós. Na Tabela 37 são apresentadas as características do canal de acesso e da maior embarcação que pode acessá-lo. Entretanto, de acordo com informações obtidas através do questionário *on-line* está homologado pela Capitania dos Portos de Ceará o acesso por navios com comprimento de 330 m, superior ao navio de projeto, desde que estes apresentem boca de 33 m e Tonelagem de Porto Bruto (TPB) de 50 mil.

Profundidade mínima (m)	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	CMR[1] (m)	Navio de projeto		
				Comprimento (m)	Calado (m)	Boca (m)
14	3.500	160	11	305	12,5	44

Nota: (1) CMR

Tabela 37 – Características do canal de acesso ao Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2019) e CDC (2018k). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nas NPCP-CE (BRASIL, 2013a) é apresentado um detalhamento das restrições de navegação, conforme o tipo de embarcação, categorizado por grupo de mercadoria movimentada, sendo obrigatório, em todos os casos, a adoção da Folga abaixo da quilha (FAQ) de 0,5 m. Na Tabela 38 é evidenciado esse detalhamento.

Carga	CMR (m)	Condição de maré	Berço demandado	Atracação	Navegação noturna
Cereais a granel	10,3	Mínimo de 2,0 m de altura de maré enchendo	103	Bombordo	Sim
Granéis líquidos derivados de petróleo	10,4	Mínimo de 2,0 m de altura de maré	201	Boreste	Sim
			202	Bombordo	-
Granel sólido, carga geral ou contêineres	10,8	Mínimo de 2,0 m de altura de maré	104 e 105 dos cabeços 23 a 28	104: Bombordo	Sim
				105: Boreste	Sim
Granel sólido, carga geral ou contêineres	11,0	Mínimo de 2,0 m de altura de maré enchendo	104 e 105 dos cabeços 23 a 28	104: Bombordo 105: Boreste	Não

Tabela 38 – Restrições de navegação no canal de acesso por tipo de embarcação
Fonte: Brasil (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Vale ressaltar que, como limite operacional, navios de carga geral e graneleiros com calado maior ou igual a 10,6 m e navios-tanque com calado maior que 10,3 m somente poderão trafegar no canal com ventos de intensidade de, no máximo, 22 nós. Além disso, de acordo com as informações obtidas pela Autoridade Portuária, os acessos sofrem paralisações devido à influência de *swell,* fenômeno gerado através de agitação na superfície da água no oceano causado por ventos fortes, o que gera ondas que aumentam de dimensão conforme a chegada ao litoral. Esse fenômeno, quando vindo da direção norte, gera turbulência na bacia do Porto, podendo incorrer em paralisação das operações, principalmente de navios de passageiros.

4.1.1.2. Canal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém

Segundo as informações apresentadas nas NPCP-CE (BRASIL, 2013a), o acesso ao TPP é artificialmente abrigado por quebra-mar do tipo "BERMA", em formato de L, e não possui um canal de acesso dragado, sendo suas instalações de atracação ligadas, diretamente, ao mar aberto, configurando-se um terminal *offshore*. O canal de acesso ao Terminal de Uso Privado (TUP) possui demarcações e sinalizações que orientam as embarcações durante sua aproximação, conforme apresentado na Figura 67.

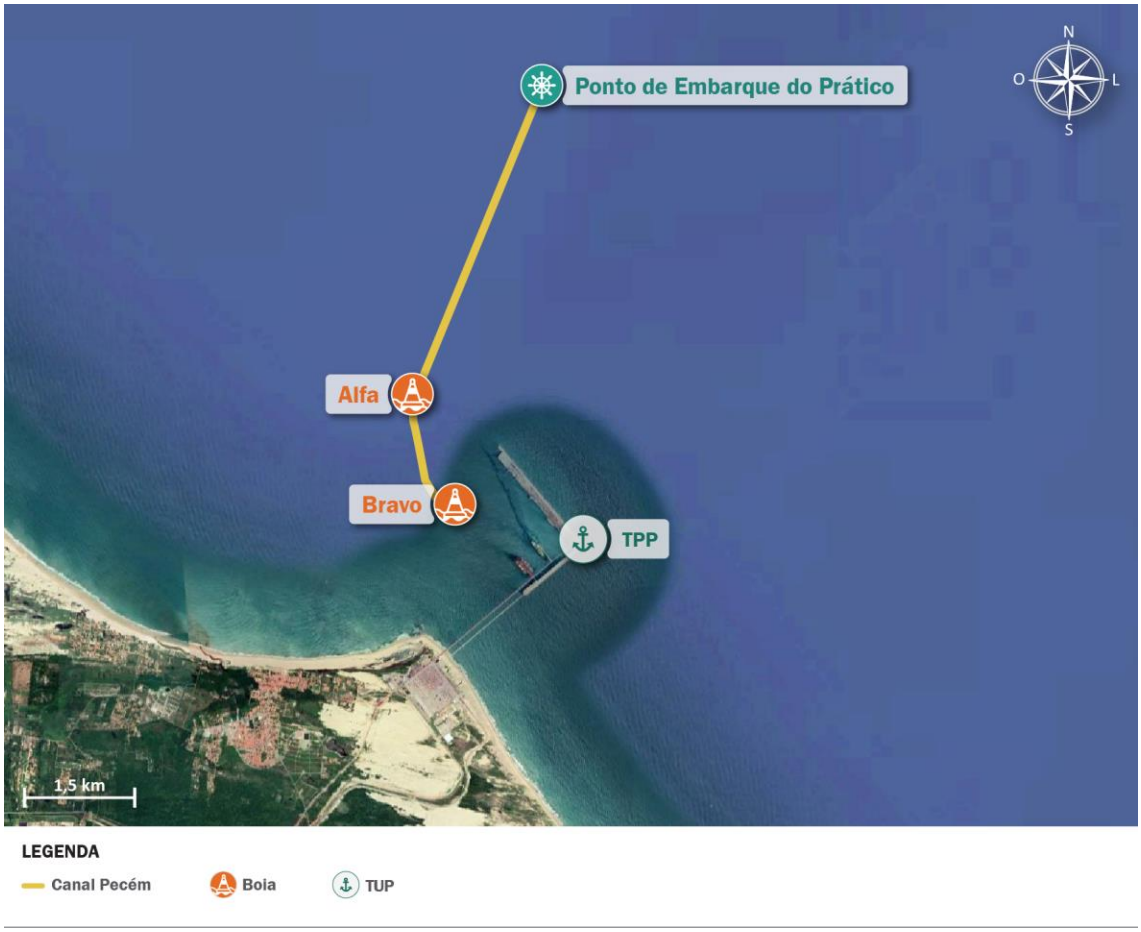


Figura 67 – Canal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Brasil (2013a) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Carta Náutica nº 711 e com a batimetria disponibilizada pelo Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), a profundidade mínima do canal de acesso é de 15 m. O calado máximo depende do permitido para cada berço de atracação. Além disso, a concepção construtiva do Terminal permite atender grande parte dos navios comerciais em operação, dispondo de profundidades compatíveis com a frota atual de navios de carga geral, graneleiros e porta-contêineres, que demandam ao TPP. Dessa forma, o acesso marítimo às instalações do Porto não representa dificuldade às embarcações (CIPP, 2019).

Próximo ao quebra-mar, a correnteza é fortemente influenciada pelos ventos predominantes que vêm do leste, e a velocidade máxima atinge, aproximadamente, 1,0 nó nas direções noroeste até sudoeste.

4.1.2. MANOBRAS E BACIAS DE EVOLUÇÃO

As bacias de evolução são áreas de manobras onde as embarcações realizam os giros necessários para atracação ou desatracação. A seguir são fornecidas as informações sobre as bacias de evolução e as restrições de atracação em cada instalação do Completo Portuário em estudo.

As bacias de evolução existentes no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foram agrupadas de acordo com seus respectivos canais de acesso:

- Bacias de evolução e manobras do Porto de Fortaleza
- Bacias de evolução e manobras do TPP.

4.1.2.1. Bacias de evolução e manobras do Porto de Fortaleza

De acordo com as NPCP (2013a), as bacias estão localizadas em frente ao Píer Petroleiro e ao cais comercial. A Figura 68 ilustra a localização e formato das bacias.



Figura 68 – Bacias de evolução do Porto de Fortaleza
Fonte: Brasil (2013a) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em conformidade com o Regulamento de Exploração do Porto de Fortaleza (CDC, 2018k), as características das bacias são apresentadas na Tabela 39. Salienta-se que o fundeio na bacia de evolução pode ser autorizado, desde que não prejudique o tráfego ou a manobra de outras embarcações.

Nomenclatura	Dimensões (diâmetro ou comprimento e largura)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)	FAQ adotada (m)
Bacia Píer Petroleiro	Diâmetro: 610 m	14	11,0	1,0
Bacia Cais Comercial	Diâmetro: 610 m	13		

Tabela 39 – Características das bacias de evolução do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e CDC (2018k). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.2.2. Bacias de evolução e manobras do Porto do Pecém

De acordo com as NPCP-CE (BRASIL, 2013a), o TPP dispõe de duas bacias de evolução que distam 300 m entre os píeres 1 e 2 e 350 m entre o Píer 2 e o TMUT, respectivamente, conforme ilustrado na Figura 69.



Figura 69 – Bacias de evolução do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Brasil (2013a) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Salienta-se que devido ao fato de o TPP ser um terminal *offshore* e visando garantir a proteção dos navios e segurança das instalações, estabeleceu-se uma área em torno da instalação, denominada Área de Segurança do Terminal, delimitada pelos pontos A a F, evidenciados na Figura 69. A Tabela 40 apresenta as características das bacias de evolução do TPP.

Nomenclatura	Dimensões (diâmetro ou comprimento e largura)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)	FAQ adotada (m)
Bacia 1	Comprimento: 1.600 m Largura: 300 m	15,4	13,3 + maré	0,3
Bacia 2	Comprimento: 1.600 m Largura: 350 m	16,4	13,3 + maré	0,3

Tabela 40 – Características das bacias de evolução do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Brasil (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.3. FUNDEADOUROS

A presente seção expõe os fundeadouros do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, cujas informações foram retiradas do questionário *on-line*, das NPCP-CE (BRASIL, 2013a), do RCN (BRASIL, 2013b) e das *Cartas Náuticas* (BRASIL, 2018b).

Os fundeadouros existentes no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foram agrupados de acordo com suas respectivas instalações portuárias:

- Fundeadouros do Porto de Fortaleza
- Fundeadouros do Terminal Portuário do Pecém.

4.1.3.1. Fundeadouros do Porto de Fortaleza

De acordo as informações da Carta Náutica nº 701 (BRASIL, 2018b), nas NPCP-CE (BRASIL, 2013a) e no questionário *on-line* (2019), o Porto de Fortaleza possui um total de sete fundeadouros, sendo suas delimitações ilustradas na Figura 70.



Figura 70 – Fundeadouros do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*, Brasil (2013a, 2018b) e CDC (2018k).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os fundeadouros 01 e 02 são utilizados para ocasiões de quarentena e por embarcações que estiverem transportando cargas explosivas. Salienta-se que o Fundeadouro 04 não foi incluído na análise em virtude de ser destinado a embarcações de apoio marítimo e portuário e, conforme o RCN (BRASIL, 2013b), as embarcações ali fundeadas não devem interferir nas demais manobras de atracação ou desatracação no Porto. As características de cada fundeadouro são expostas na Tabela 41.

Nomenclatura	Coordenadas	Utilização	Profundidade (m)	Formato	Dimensões (m)	FAQ (m)
1	3º41'45"S 38º30'18"W	Navios com mais de 8,0 m de calado	10,0 a 12,0	Círculo	Raio: 560	1,0
2	3º42'07"S 38º29'45"W	Navios com mais de 2.000 AB[1], com calado até 8,0 m	7,0 a 10,0	Círculo	Raio: 560	1,0
3	3º42'28"S 38º29'24"W	Embarcações de 200 a 2.000 AB	6,0 a 7,0	Círculo	Raio: 370	1,0

Nomenclatura	Coordenadas	Utilização	Profundidade (m)	Formato	Dimensões (m)	FAQ (m)
5	3º43'00"S 38º28'57"W	Embarcações pesqueiras com propulsão mecânica	4,0 a 5,0	Trapézio	740 x 430 x 430	0,5
6	3º43'08"S 38º29'15"W	Embarcações pesqueiras com propulsão mecânica	1,0 a 5,0	Trapézio	850 x 650 x 480	0,5
7	3º40'30"S 38º29'00"W	Embarcações com calado maior do que 9,0 m	10,0 a 16,00	Círculo	Raio: 430	2,0

Nota: (1) arqueação bruta (AB)

Tabela 41 – Características dos fundeadouros do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*, Brasil (2013a) e CDC (2018k).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.3.2. Fundeadouros do Terminal Portuário do Pecém

De acordo com a Carta Náutica nº 711 (BRASIL, 2018b) e as NPCP-CE (BRASIL, 2013a), o Terminal Portuário do Pecém possui três fundeadouros, os quais são evidenciados na Figura 71.



Figura 71 – Fundeadouros do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e Brasil (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Fundeadouro 01 é destinado aos navios metaneiros de GNL e possui uma área aproximada de 970 mil m², com profundidade mínima de 17,0 m. O Fundeadouro 02 atende aos demais navios e dispõe de uma área de, aproximadamente, de 2.693 mil m², com profundidade mínima de 17,2 m (BRASIL, 2013a). Segundo informado no questionário *on-line*, o Fundeadouro 03 é destinado a embarcações de apoio *offshore*.

4.1.4. DISPONIBILIDADE DE PRÁTICOS E REBOCADORES

O Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém está situado na Zona de Praticagem 05 (ZP-05), na qual a praticagem é exercida pela empresa Ceará Marines Pilots (CEMAPI). No Porto de Fortaleza, é exigido o uso de práticos para na navegação de navios estrangeiros de forma geral, navios brasileiros do tipo petroleiros, propaneiros e navios transportadores de cargas explosivas tendo qualquer arqueação bruta e, também, para os demais navios brasileiros de porte superior a 500 AB (CDC, 2018k). São isentos da obrigatoriedade de utilização da praticagem os casos:

- os navios da Marinha de Guerra Brasileira;
- embarcações de porte igual ou inferior a 500 toneladas de arqueação bruta;
- rebocadores de alto mar que tenham sua tripulação de categoria Oficial Náutico ou Mestre de Pequena Cabotagem;
- embarcações de classe de navegação interior;
- as embarcações de esporte e recreio, de pesca e as pertencentes a órgãos públicos.

O Porto de Fortaleza ainda apresenta a característica de possuir dois pontos de embarque de prático, sendo um próximo aos fundeadouros 01 e 02, destinado para navios com calado inferior a 9,0 m e o outro ponto acima do canal de acesso na direção leste, destinado para navios com calado acima de 9,0 m. A localização detalhada pode ser observada na Figura 66.

No que se refere ao acesso ao Terminal Portuário do Pecém, de acordo com o RCN (BRASIL, 2013b), o uso da praticagem é de caráter obrigatório para embarcações nacionais e estrangeiras de qualquer tipo de arqueação bruta, com exceção das embarcações estrangeiras contratadas por empresas nacionais, que tenham sua sede e administração no País, de apoio marítimo de arqueação bruta até 2.000. O local de embarque é descrito na Carta Náutica nº 711 (BRASIL, 2018b) e, também, na Figura 67.

A Tabela 42 lista alguns dos rebocadores disponíveis no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, de acordo com o informado no questionário *on-line*. Em relação à rebocagem, as empresas responsáveis por esse serviço no Complexo são a Sobrare Servemar Ltda., a Wilson Sons Rebocadores, a Brasimar e a Seaport.

Nomenclatura	Potência	Tração estática (*Bollard Pull*)	Ano de construção	CMR (m)	Classificação/ certificação para ser "escort"
São Luís	32000 KV	50,36	1987	4,1	Sim
Aries	1620 KV	30,35	1984	4,6	Sim
Araxá	1680 BHP	25,00	2000	3,0	Não
Ômega	2180 BHP	32,33	1984	4,0	Sim
Hebron	1800 BHP	28,06	1986	3,0	Sim
Carina	-	73	2010	4,2	Não
WS Aquila	-	53	2004	4,2	Não
Fornax	-	45	2003	4,2	Não
Auriga	-	55	2009	5,4	Não

Tabela 42 – Características dos rebocadores do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e Brasil (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por consequência das condições peculiares dos acessos ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém citados pelo RCN (2013b), principalmente relacionadas a vento e maré, o uso de rebocadores em manobras de atracação e desatracação é obrigatório e recomenda-se seguir as instruções apresentadas na Tabela 43. Tal tabela é definida de acordo com a quantidade, a tração estática, o tipo de rebocador e em função do LOA (do inglês – *Length Overall*) e TPB das embarcações. Os rebocadores que atendem ao Porto de Fortaleza são do tipo convencional/azimutal, enquanto que no Terminal Portuário do Pecém, os rebocadores são do tipo azimutal.

Instalação portuária	Local de manobra ou tipo de navio	Manobra	Dimensões da embarcação	BP total (t)	Nº de rebocadores
Porto de Fortaleza	Cais Comercial	Atracação	Até 30.000 TPB	40	02
			Porte maior que 30.000 TPB e menor ou igual a 50.000 TPB	70	03
			Maior que 50.000 TPB	90	03
		Desatracação	Até 30.000 TPB	40	02
			Porte maior que 30.000 TPB e menor ou igual a 50.000 TPB	40	02
			Maior que 50.000 TPB	60	02
	Píer Petroleiro	Atracação	Até 30.000 TPB	40	02
			Porte maior que 30.000 TPB e menor ou igual a 50.000 TPB	70	03
			Maior que 50.000 TPB	85	03
		Desatracação	Até 30.000 TPB	40	02
			Porte maior que 30.000 TPB e menor ou igual a 50.000 TPB	40	02
			Maior que 50.000 TPB	60	02
Terminal Portuário do Pecém	Navios contêineres	Atracação	Até 240 m de LOA	80	02
			LOA maior que 240 m e menor ou igual a 265 m com impelidor de proa	100	02
			LOA maior que 240 m e menor ou igual a 265 m sem impelidor de proa	135	03
			LOA maior que 265 m e menor ou igual a 310 m com impelidor de proa	135	03
			LOA maior que 265 m e menor ou igual a 310 m sem impelidor de proa	160	03

Instalação portuária	Local de manobra ou tipo de navio	Manobra	Dimensões da embarcação	BP total (t)	Nº de rebocadores
		Desatracação	Até 240 m	80	02
			LOA maior que 265 m e menor ou igual a 310 m com impelidor de proa	80	02
			LOA maior que 265 m e menor ou igual a 310 m sem impelidor de proa	100	02
	Navio tanque/carga geral	Atracação	Até 60.000 TPB	80	02
			Porte maior que 60.000 TPB e menor ou igual a 90.000 TPB	135	03
			Porte maior que 90.000 TPB e menor ou igual a 140.000 TPB	150	03
		Desatracação	Sem restrições de dimensão	80	02
	Navios GNL	Atracação	-	-	Não classificado
		Desatracação	Sem restrições de dimensão	200	04

Tabela 43 – Recomendações para uso de rebocadores no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Brasil (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além disso, navios com impelidores de proa e/ou popa poderão dispensar a utilização de um rebocador, respeitando às instruções informadas pelo comandante do navio e do prático da manobra, sendo obrigatório a utilização de, pelo menos, um rebocador e, para os casos em que as embarcações apresentarem calado igual ou superior a 10 m, no mínimo, um rebocador deverá ser azimutal (BRASIL, 2013a).

4.1.5. SISTEMAS DE CONTROLE DE TRÁFEGO DE NAVIOS

O *Vessel Traffic Management Information System* (VTMIS) é composto por um avançado e complexo grupo de equipamentos que fornece informações de segurança da navegação, de condições meteorológicas e controle sobre todo o fundeadouro e o canal de acesso, a bacia de manobra e os terminais portuários (CNT, 2017).

No ano de 2016, foi completado um estudo prévio para implantação do VMTIS em diversos portos brasileiros, entre eles o Porto de Fortaleza. A implementação desse sistema leva em consideração as normas da autoridade marítima para serviço de tráfego de embarcações (NORMAM-26/DHN) e já recebeu aporte parcial de recursos do Programa de Aceleração e Crescimento (PAC) (BRASIL, 2016c).

4.1.6. ESTUDOS E PROJETOS

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line* e de visita técnica ao Complexo Portuário, está sendo elaborado para o Porto de Fortaleza um estudo para o alargamento do canal de acesso, ampliando-o de 160 m para 220 m. De acordo com o Plano

de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Fortaleza (CDC, 2019f), a ampliação da largura do canal é justificada pela elevada frequência com que os navios, quando estão adentrando ao canal, sofrem deriva para boreste, devido à direção dos ventos.

Além disso, de acordo com informações obtidas no questionário *on-line* e em visita técnica ao Complexo, há a necessidade de realizar uma dragagem de manutenção do acesso ao Porto, bem como uma dragagem de aprofundamento da bacia de evolução e do Berço 106, com o objetivo de atingir uma profundidade de 13 m. Segundo representantes da arrendatária J. Macêdo, a ampliação da profundidade do Porto de Fortaleza é necessária para permitir a atracação de navios de maior porte e calado, possibilitando a redução de custos com fretes mortos e que os navios de trigo não tenham que esperar a maré para atracar no Porto, evitando os custos com a espera.

4.2. DEMANDA SOBRE O ACESSO AQUAVIÁRIO

Nesta seção, são avaliadas as demandas do acesso aquaviário no que se refere às instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, levando em consideração o número anual de navios que acessam este Complexo. Além disso, são analisados os tipos de navios que o frequentam, bem como os que o demandarão em um cenário futuro, dentro de um horizonte de tempo definido.

Em relação à composição atual da frota, a análise considera o número anual de navios que acessaram o canal e o perfil da frota, durante o ano de 2018. Para o horizonte futuro, são consideradas a evolução observada do perfil da frota no período 2010-2018 e as tendências do setor marítimo e portuário no que se refere à oferta de navios. Com isso, é estimada a composição da frota futura, mais especificamente nos anos de 2020, 2030, 2045 e 2060.

No que se refere à projeção do número de acessos, considera-se a projeção de demanda de cargas, a composição da frota futura e o lote médio de cada carga movimentada no Complexo Portuário.

4.2.1. COMPOSIÇÃO DA FROTA DE NAVIOS

Para definição da composição da frota de navios que frequenta os terminais avaliados no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, as embarcações que acessaram cada instalação portuária são, primeiramente, agrupadas de acordo com o tipo de navio, informação obtida a partir do seu número IMO (do inglês – International Maritime Organization) de identificação. No Complexo Portuário em estudo foram considerados três grupos de navios:

- navios porta-contêineres;
- navios-tanque;
- outros navios (carga geral e graneleiros).

A frota é, então, classificada em classes, de acordo com o porte da embarcação. Essa dimensão, medida em toneladas, é denominada TPB. No caso específico dos navios porta-contêineres, tal classificação é realizada de acordo com sua capacidade em TEU (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*). Essas medidas, bem como as características físicas dos navios apresentadas ao longo desta seção, são obtidas através da base de dados fornecida pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2019), a qual tem por finalidade fornecer a relação entre o ID embarcação e o respectivo número IMO. Demais informações também são

fornecidas por VesselFinder ([201-]), que permite acessar as informações de cada embarcação com base no número IMO. Em conformidade com os grupos de navios, a Figura 72 apresenta a divisão das classes, segundo o porte das embarcações.

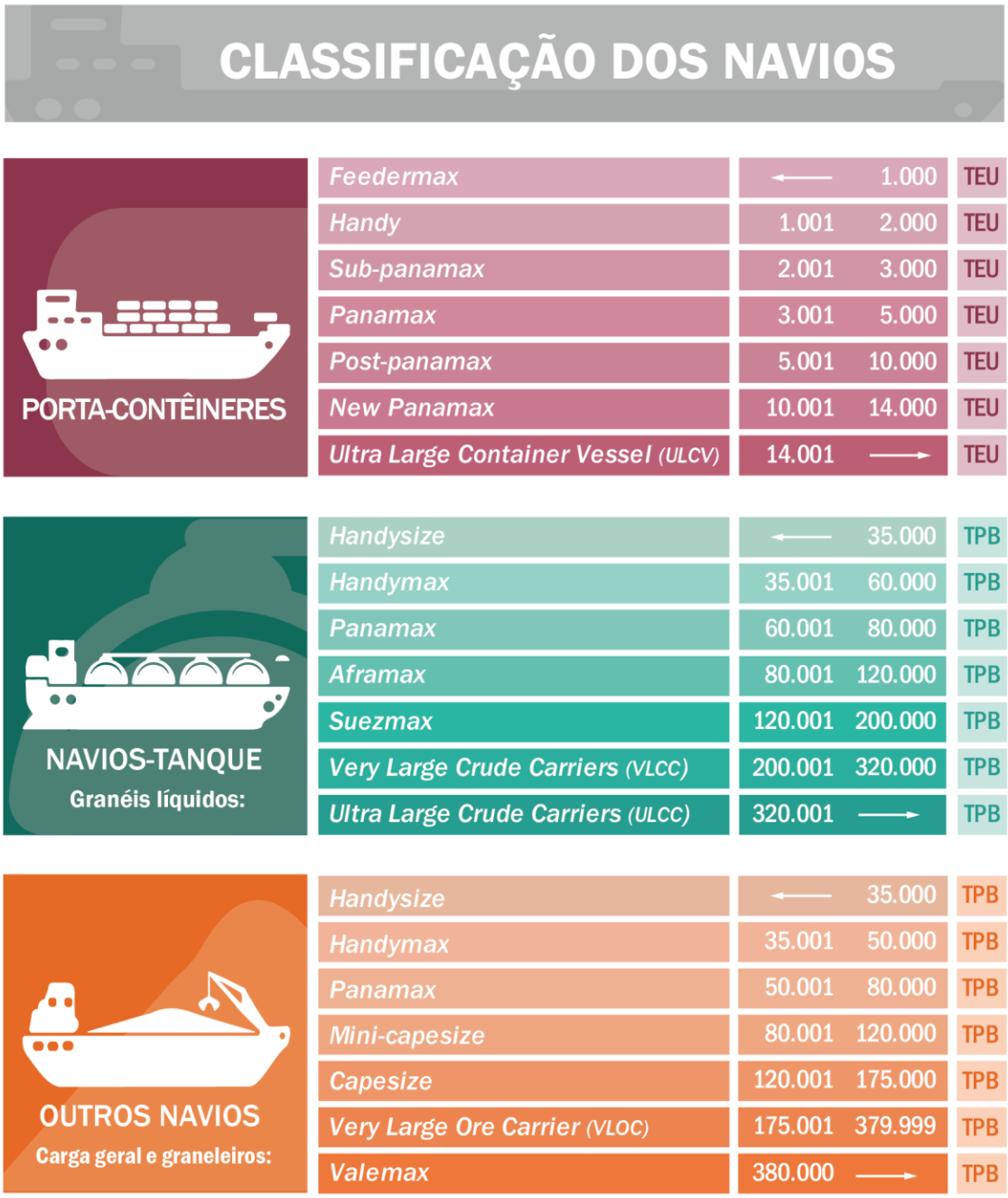


Figura 72 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A distribuição dos navios que frequentaram o Complexo, conforme as classes supracitadas, representa a caracterização do perfil da frota. Para ambas as instalações portuárias do Complexo, é elaborada uma caracterização própria do perfil da frota de navios atendidos e dos navios que demandarão esses terminais em um cenário futuro.

A caracterização do perfil atual foi fundamentada pela base de dados fornecida pela ANTAQ (2019). A projeção futura, por sua vez, leva em consideração o atual perfil da frota

atendida no Complexo e as tendências do setor marítimo e portuário em relação à oferta de navios. Essa projeção considera um crescimento dos portes das embarcações, conforme a tendência da evolução dos portes observados durante o período de análise no setor portuário, além da visão dos diversos *players* do setor.

O perfil e a projeção da frota estão associados às instalações portuárias e diretamente vinculados à carga que é movimentada pelas embarcações, portanto, a apresentação destes é realizada de acordo com o tipo de mercadoria movimentada em cada terminal. As mercadorias consideradas na caracterização do perfil da frota correspondem àquelas descritas no capítulo 2 Projeção de demanda de cargas e navios de cruzeiro.

São apresentados, nas seções seguintes, os perfis de frota que frequentaram e os que estão previstos para as instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

4.2.1.1. Porto de Fortaleza

Durante o ano de 2018, o Porto de Fortaleza recebeu um total de 460 acessos, dos quais, aproximadamente, 60% foram realizados por navegação de cabotagem e 40% de longo curso. A Tabela 44 apresenta a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	Participação em 2018
Porta-contêineres	*Feedermax*	2,4%
	Handy	3,7%
	Sub-panamax	12,9%
	Panamax	0,5%
	Total	**19,5%**
Granéis líquidos	*Handysize*	31,3%
	Handymax	28,2%
	Panamax	1,3%
	Total	**60,8%**
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	8,4%
	Handymax	9,2%
	Panamax	2,1%
	Total	**19,7%**

Tabela 44 – Perfil da frota por tipo de navio no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para uma melhor análise das embarcações que acessaram o Porto de Fortaleza durante o ano de 2018, o Gráfico 29 apresenta uma relação da TPB da embarcação em função de seu calado de projeto para cada embarcação que acessou o Porto.

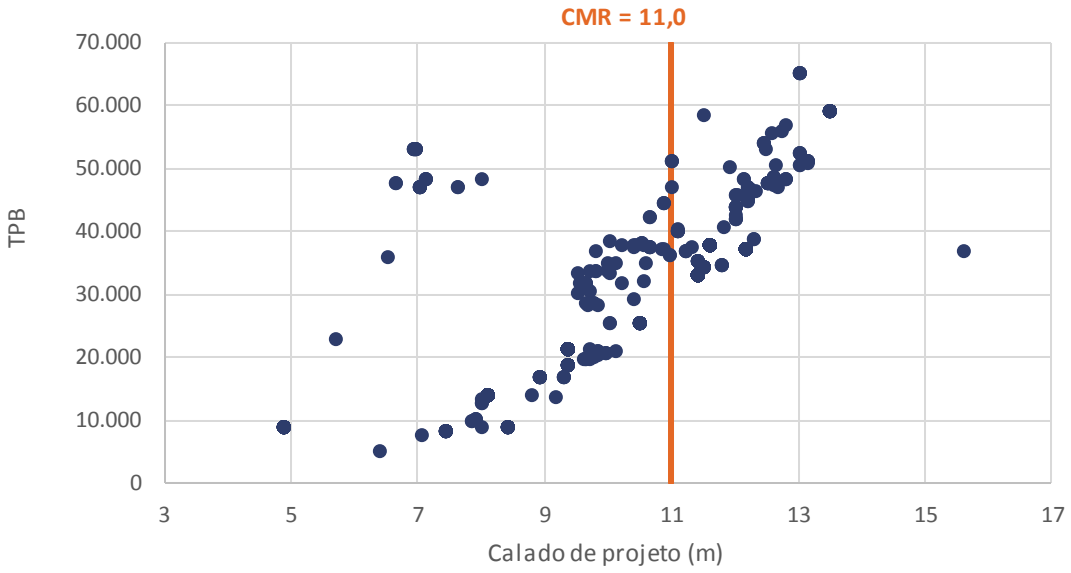


Gráfico 29 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Porto de Fortaleza em 2018
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Gráfico 29, a linha laranja representa o calado máximo recomendado para o Porto de Fortaleza considerando o canal de acesso, entretanto, esta restrição pode ser maior em virtude de particularidades referentes ao acesso de cada berço.

Por meio de uma análise gráfica, infere-se que, no decorrer do ano-base (2018), 59% das embarcações que demandaram o Porto apresentaram calado de projeto superior ao máximo recomendado. Dessa maneira, identifica-se que tais embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário aliviadas, ou seja, não estavam com a sua carga máxima. Outras questões podem interferir nesse aspecto, tais como: quantidade movimentada em cada porto e particularidades relacionadas a contratos comerciais.

Nas tabelas a seguir, são apresentados, por mercadoria e grupo de navio, o perfil da frota de navios que frequentaram o Porto de Fortaleza durante o ano-base (2018) e a projeção da frota, prevista para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060. A projeção foi dividida em quatro seções, de acordo com as mercadorias movimentadas e os navios-tipo, sendo a primeira referente aos navios do grupo carga geral e graneleiros; a segunda refere-se aos navios de granéis líquidos; a terceira analisa as embarcações do grupo porta-contêineres; e a quarta as mercadorias que foram movimentadas por mais de um grupo de navios.

Navios de carga geral e graneleiros

No que se refere às mercadorias movimentadas em navios de carga geral, espera-se que para produtos siderúrgicos e trigo a classe de navios *Handysize* seja gradativamente reduzida, substituída pela *Handymax*. Cenário semelhante é projetado para coque de petróleo, com a redução da classe *Handymax*, compensada pela inserção de navios *Panamax*. Para a mercadoria escória, não são projetadas alterações no perfil da frota e, para clínquer, não é projetado frota, em virtude da perspectiva de término das movimentações a partir de 2019. Tais tendências para o crescimento do perfil da frota são respaldadas pelo crescimento da demanda em paralelo ao cenário global de aumento do porte dos navios dentro do horizonte de eventos projetado.

Mercadoria	Ano	Graneleiro/outros		
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*
Clínquer	2018	-	-	100%
	2020	-	-	-
	2030	-	-	-
	2045	-	-	-
	2060	-	-	-
Coque de petróleo	2018	-	80%	20%
	2020	-	80%	20%
	2030	-	80%	20%
	2045	-	60%	40%
	2060	-	60%	40%
Escória	2018	-	-	100%
	2020	-	-	100%
	2030	-	-	100%
	2045	-	-	100%
	2060	-	-	100%
Produtos siderúrgicos	2018	86%	14%	-
	2020	71%	29%	-
	2030	43%	57%	-
	2045	43%	57%	-
	2060	43%	57%	-
Trigo	2018	47%	53%	-
	2020	45%	55%	-
	2030	40%	60%	-
	2045	35%	65%	-
	2060	30%	70%	-

Tabela 45 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Navios de granéis líquidos

Conforme a Tabela 46, referente à frota para navios que transportaram mercadorias de granel líquido, é estimada a manutenção do perfil da frota para os acessos ao Porto de Fortaleza vinculados às mercadorias GLP, outros óleos vegetais, petróleo e produtos químicos. Para derivados de petróleo (exceto GLP), estima-se um aumento no porte das embarcações, atrelado à maior participação da classe *Panamax* em detrimento das classes *Handysize* e *Handymax*. Em relação ao etanol, entretanto, projeta-se apenas a redução dos navios *Handysize*, sendo esta queda compensada pela inserção da classe *Panamax*, a partir de 2030.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos		
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*
	2018	16%	79%	5%

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos		
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*
Derivados de petróleo (exceto GLP)	2020	12%	76%	11%
	2030	12%	73%	14%
	2045	10%	70%	19%
	2060	10%	67%	22%
GLP	2018	100%	-	-
	2020	100%	-	-
	2030	100%	-	-
	2045	100%	-	-
	2060	100%	-	-
Outros óleos vegetais	2018	100%	-	-
	2020	100%	-	-
	2030	100%	-	-
	2045	100%	-	-
	2060	100%	-	-
Etanol	2018	75%	25%	
	2020	75%	25%	
	2030	74%	25%	1%
	2045	72%	25%	3%
	2060	70%	25%	5%
Petróleo	2018	-	100%	-
	2020	-	100%	-
	2030	-	100%	-
	2045	-	100%	-
	2060	-	100%	-
Produtos químicos	2018	100%		
	2020	100%		
	2030	100%		
	2045	100%		
	2060	100%		

Tabela 46 – Perfil da frota para o grupo de navios de granéis líquidos no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Porta-contêineres

Em relação aos navios do tipo porta-contêineres, a projeção de frota futura pode ser visualizada na Tabela 47. De acordo com os dados, projeta-se a redução das classes *Feedermax* e *Handy*, em virtude da maior participação de *Sub-panamax*, *Panamax* e, a partir de 2030, *Post-panamax* nos acessos ao Porto.

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres				
		Feedermax	*Handy*	*Sub-panamax*	*Panamax*	*Post-panamax*
Contêineres	2018	12%	19%	66%	3%	-
	2020	8%	15%	71%	6%	-
	2030	4%	10%	74%	9%	3%
	2045	0%	5%	77%	12%	6%

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres				
		Feedermax	*Handy*	*Sub-panamax*	*Panamax*	*Post-panamax*
	2060	0%	3%	73%	15%	9%

Tabela 47 – Projeção de frota para navios porta-contêineres no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Demais mercadorias

No Porto de Fortaleza, as demais mercadorias movimentadas, classificadas nesse documento como outros, foram movimentadas em navios de carga geral/graneleiros e granéis líquidos. Para tais mercadorias, não são previstas alterações no perfil da frota em comparação com o ano-base, conforme apresentado na Tabela 48.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos		Graneleiro/outros		
		Handysize	*Handymax*	*Handysize*	*Handymax*	*Panamax*
Outros	2018	9%	15%	23%	30%	23%
	2020	9%	15%	23%	30%	23%
	2030	9%	15%	23%	30%	23%
	2045	9%	15%	23%	30%	23%
	2060	9%	15%	23%	30%	23%

Tabela 48 – Perfil da frota para o grupo de mercadorias "outros" no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.2.1.2. Terminal Portuário do Pecém

No decorrer do ano-base, o TPP recebeu 593 acessos, dos quais, aproximadamente, 50% foram realizados por navegação de cabotagem e 50% de longo curso. A Tabela 49 apresenta a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	Participação em 2018
Porta-contêineres	*Feedermax*	6,5%
	Handy	3,5%
	Sub-panamax	9,6%
	Panamax	23,6%
	Post-panamax	9,6%
	Total	**52,8%**
Granéis líquidos	*Panamax*	0,4%
	Aframax	1,3%
	Total	**1,7%**
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	11,9%
	Handymax	3,3%
	Panamax	12,7%
	Mini-capesize	17,5%

Grupo de navio	Classe	Participação em 2018
	Total	**45,5%**

Tabela 49 – Perfil da frota por tipo de navio no TPP
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para uma melhor análise das embarcações que acessaram o TPP durante o ano de 2018, o Gráfico 30 apresenta uma relação da TPB da embarcação em função de seu calado de projeto para cada embarcação que demandou acesso.

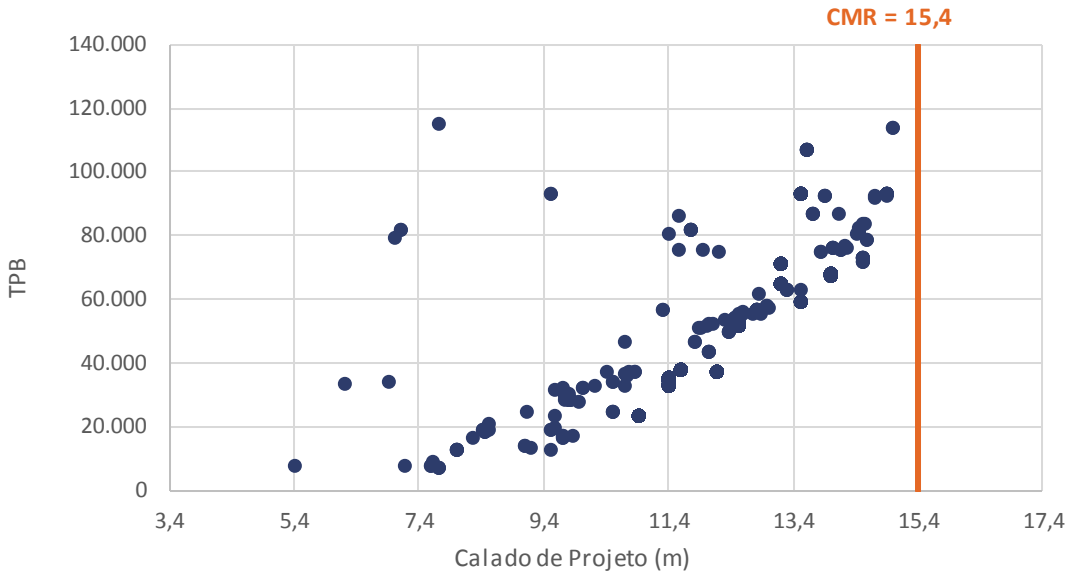


Gráfico 30 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o TPP
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De forma, análoga ao Gráfico 29, a linha laranja representa o CMR para o Terminal Portuário do Pecém, considerando as restrições de acesso. Entretanto, reitera-se que, para atingir esse valor, é necessário realizar o acesso durante janelas de maré. Analisando o Gráfico 30, observa-se que todas as embarcações que demandaram o Terminal em estudo apresentaram calado de projeto igual ou inferior ao máximo recomendado. Assim, infere-se que o canal conseguiu atender ao porte das embarcações que solicitaram acesso ao Porto no ano-base.

O perfil da frota por mercadoria e grupo de navio que frequentaram o TPP durante o ano-base (2018), bem como a projeção da frota prevista para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060 são apresentados nos itens a seguir. A projeção foi dividida em quatro seções, de acordo com as mercadorias movimentadas e os navios-tipo, sendo a primeira referente aos navios do grupo carga geral e graneleiros; a segunda refere-se aos navios de granéis líquidos; a terceira analisa as embarcações do grupo porta-contêineres; e a quarta analisa as mercadorias que foram movimentadas por mais de um grupo de navios.

Navios de carga geral e graneleiros

Para carvão mineral e produtos siderúrgicos, é esperado que o porte da frota aumente, sendo projetada uma maior participação de navios *Mini-capesize* em detrimento das demais classes para a primeira mercadoria, enquanto para a segunda, o aumento é refletido na classe *Panamax*. Por outro lado, o minério de ferro, embora deva apresentar um crescimento do porte

de suas embarcações entre 2018 e 2020, para os anos vindouros englobados pelo horizonte de estudo, o perfil se mantém composto exclusivamente pela classe *Mini-capesize*.

Mercadoria	Ano	Graneleiro/outros			
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Mini-capesize*
Carvão mineral	2018	5%	-	27%	69%
	2020	5%	-	25%	70%
	2030	5%	-	23%	72%
	2045	-	-	21%	79%
	2060	-	-	19%	81%
Minério de ferro	2018	-	-	2%	98%
	2020	-	-	-	100%
	2030	-	-	-	100%
	2045	-	-	-	100%
	2060	-	-	-	100%
Produtos siderúrgicos	2018	45%	13%	42%	-
	2020	40%	15%	45%	-
	2030	35%	17%	48%	-
	2045	30%	19%	51%	-
	2060	25%	22%	53%	-

Tabela 50 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no TPP
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Navios de granéis líquidos

Conforme a Tabela 51, a única mercadoria transportada por navios pertencentes à frota de granéis líquidos é o GNL, para o qual é estimada a manutenção do perfil da frota dentro de todo horizonte de estudo.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos	
		Panamax	*Aframax*
GNL	2018	25%	75%
	2020	25%	75%
	2030	25%	75%
	2045	25%	75%
	2060	25%	75%

Tabela 51 – Perfil da frota para o grupo de navios de granéis líquidos no TPP
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Porta-contêineres

No que tange aos navios do tipo porta-contêineres, a projeção de frota futura pode ser observada na Tabela 52. De acordo com os dados, projeta-se a redução das classes *Feedermax, Handy* e *Sub-panamax*, em virtude da maior participação de *Panamax* e *Post-*

panamax nos acessos ao TUP. Ressalta-se que as projeções foram elaboradas a partir das tendências de crescimento do porte das embarcações para o cenário nacional, entretanto existe a expectativa de utilização do acesso ao Terminal por navios da classe ULCV (do inglês – *Ultra Large Container Vessel*), tendo em vista que o TPP dispõe das características necessárias para receber essas embarcações.

Mercadoria	Ano	Porta contêineres					
		Feedermax	*Handy*	*Sub-panamax*	*Panamax*	*Post-panamax*	*New Panamax*
Contêineres	2018	12%	7%	18%	45%	18%	
	2020	10%	6%	16%	47%	20%	1%
	2030	8%	5%	13%	47%	25%	2%
	2045	6%	4%	10%	47%	30%	3%
	2060	4%	3%	6%	47%	35%	5%

Tabela 52 – Projeção de frota para navios porta-contêineres no TPP
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Demais mercadorias

No TPP, as demais mercadorias, classificadas neste documento como outros, foram movimentadas em navios porta-contêineres e de carga geral/graneleiros. Para tais mercadorias não são previstas alterações no perfil da frota em comparação com o ano-base, conforme apresentado na Tabela 53.

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres	Graneleiro/outros		
		Sub-panamax	*Handysize*	*Handymax*	*Panamax*
Outros	2018	1%	61%	20%	18%
	2020	1%	61%	20%	18%
	2030	1%	61%	20%	18%
	2045	1%	61%	20%	18%
	2060	1%	61%	20%	18%

Tabela 53 – Perfil da frota para o grupo de mercadoria "outros" no TPP
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.2.2. PROJEÇÃO DO NÚMERO DE ACESSOS

Nesta seção são apresentadas, por mercadoria em cada instalação portuária, as demandas do acesso aquaviário para as instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, em termos de número de acessos. Nessa análise inicial, faz-se a avaliação da demanda atual sobre o acesso aquaviário do Complexo, seguida da apresentação da estimativa e da análise da demanda futura do acesso aos terminais.

De acordo com os registros da base de atracações da ANTAQ, em 2018 foram efetuados 1.053 acessos ao Complexo. Esses acessos dividem-se entre os seguintes terminais:

- 460 acessos ao Porto de Fortaleza;
- 593 acessos ao Porto do Pecém.

A demanda futura de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém nos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, referente ao número de atracações, é estimada a partir da projeção de movimentação de cargas, apresentada na seção 4.2. Tal estimativa é realizada por meio da relação entre o volume de movimentação anual projetado e o lote médio movimentado em cada embarcação.

O Gráfico 31 apresenta o crescimento do número de acessos ao Complexo até o horizonte de 2060 para as projeções de demanda tendencial, otimista e pessimista.

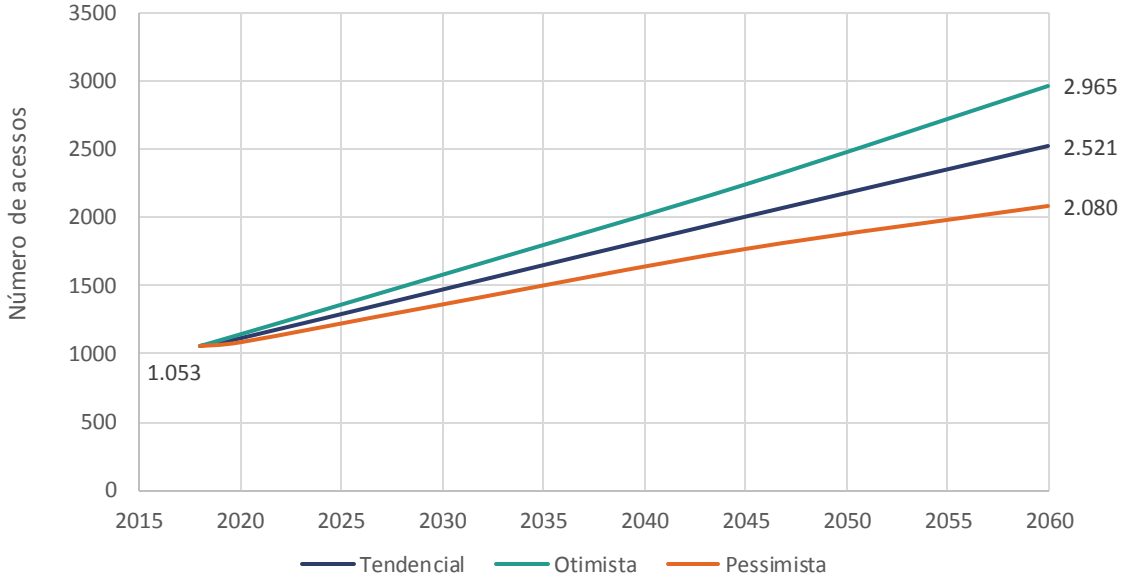


Gráfico 31 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nas seções seguintes, são apresentadas as projeções de demanda sobre o acesso aquaviário para as instalações do Complexo.

4.2.2.1. Porto de Fortaleza

O número de acessos ao Porto de Fortaleza observado para cada carga no ano-base, assim como a projeção desses acessos para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 54.

Terminal	Carga	2018	2020	2030	2045	2060
Fortaleza	Clinquer	2	0	0	0	0
	Contêineres	102	100	120	151	181
	Coque de petróleo	5	5	7	9	10
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	121	124	168	244	327
	Escória	4	4	5	8	10
	Etanol	31	39	59	96	131
	GLP	71	76	110	168	232
	Outros óleos vegetais	13	10	10	12	14
	Passageiros	11	13	26	33	39

Terminal	Carga	2018	2020	2030	2045	2060
	Petróleo	15	15	20	30	40
	Produtos Químicos	7	1	2	2	2
	Produtos Siderurgicos	9	10	12	14	16
	Trigo	54	59	66	84	103
	Outros	15	16	21	29	38
Total		460	473	627	877	1142

Tabela 54 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Estima-se que o número de acessos de navios por mercadoria movimentada no Porto de Fortaleza aumente para todas as mercadorias até o final do período de análise, com exceção dos produtos químicos e clínquer, para o qual não são projetadas movimentações a partir de 2020. Considerando o primeiro e o último período de análise, é estimado um aumento de 148% no número total de atracações do Porto.

O Gráfico 32 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto de Fortaleza, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

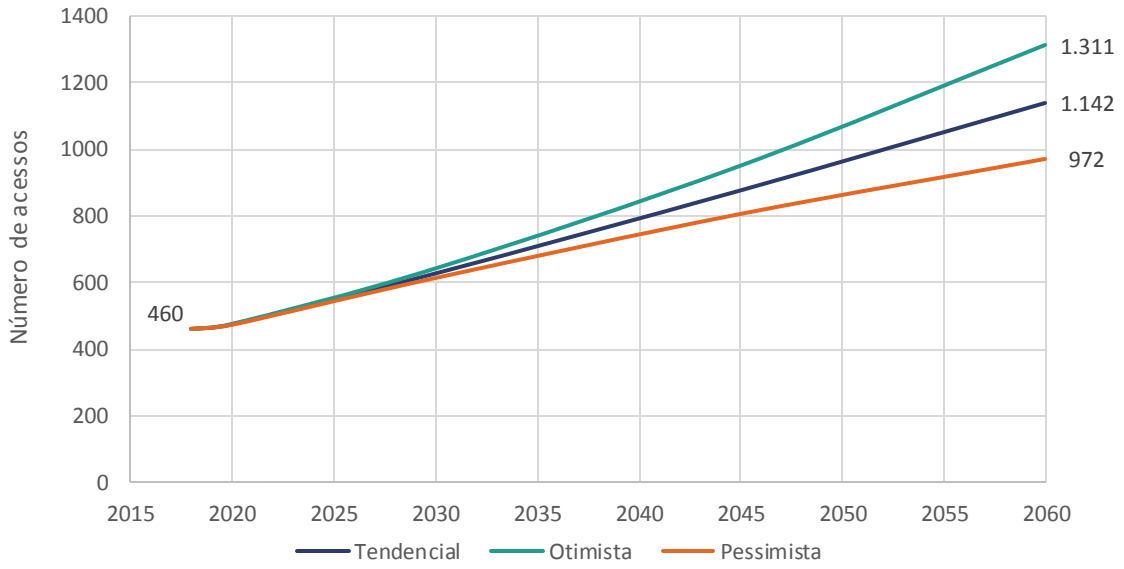


Gráfico 32 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, ao Porto de Fortaleza
Fonte: ANTAQ (2019) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Analisando o Gráfico 32, percebe-se que há um crescimento do número de acessos para os três cenários. Esse crescimento é mais expressivo para os cenários tendencial e otimista, os quais possuem uma taxa de crescimento média de 2,2% e 2,5% ao ano, respectivamente. O cenário pessimista apresenta uma taxa de crescimento média de 1,8% ao ano.

4.2.2.2. Terminal Portuário do Pecém

O número de acessos ao TPP observado para cada carga no decorrer do ano-base, bem como a projeção desses acessos para o cenário tendencial, é exibido na Tabela 55.

Terminal	Carga	2018	2020	2030	2045	2060
Pecém	Carvão Mineral	69	73	86	96	110
	Contêineres	317	324	450	665	849
	GLP	9	10	10	15	19
	Minério de Ferro	46	56	74	86	98
	Produtos Siderurgicos	127	146	184	215	245
	Outros	25	27	36	48	58
Total		593	636	840	1124	1380

Tabela 55 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, ao TPP
Fonte: ANTAQ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Consoante ao apresentado, é esperado o crescimento do número de acessos para todas as mercadorias movimentadas pelo Terminal. O Gráfico 33 representa a projeção do número de acessos ao TPP, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

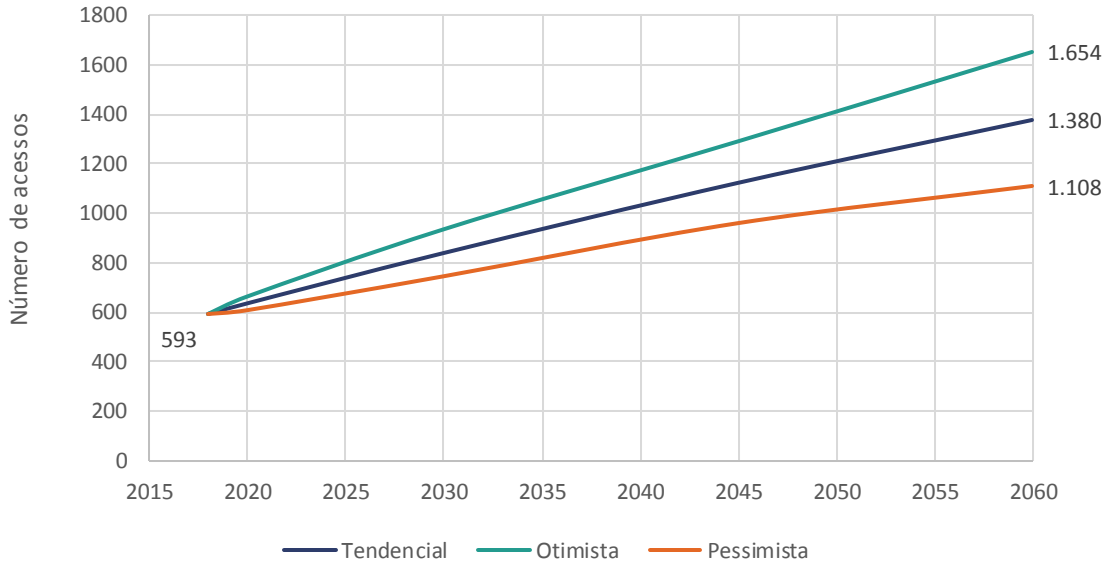


Gráfico 33 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, ao TPP
Fonte: ANTAQ (2019) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pela análise do Gráfico 33, nota-se um crescimento gradativo do número de acessos nos três cenários projetados. As taxas de crescimento médio anual obtidas para o TPP nos cenários pessimista, tendencial e otimistas foram de 1,5%, 1,9% e 2,3%, respectivamente.

4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção tem por objetivo determinar a capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de atender à demanda atual e projetada, em termos de número de acessos. A estimativa da capacidade leva em consideração o impacto das restrições físicas e operacionais encontradas no acesso aquaviário dos terminais nas instalações portuárias desse Complexo.

A capacidade do acesso aquaviário é estimada para um horizonte de 40 anos – ano-base 2018 – com análises dos seguintes períodos: 2020, 2030, 2045 e 2060.

As instalações portuárias consideradas para o estudo são:

- Porto Organizado de Fortaleza
- Terminal Portuário do Pecém (TPP).

Os horizontes futuros não preveem a entrada e a operação de novos terminais no Complexo Portuário, bem como obras de infraestrutura no canal de acesso.

4.3.1. ELABORAÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE

Para avaliar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, foram realizadas simulações utilizando o *software* ARENA, uma ferramenta de simulação de eventos discretos. O modelo elaborado no ARENA buscou simular as diversas restrições às quais o tráfego de navios está sujeito nos canais de acesso aos terminais do Complexo Portuário, levando-se em consideração as regras em vigor atualmente.

Essa modelagem envolve o levantamento da infraestrutura aquaviária e das regras de navegação, descritas na seção 4.1 Análise do acesso aquaviário, e, também, as regras operacionais referentes a cada um dos terminais, evidenciadas na seção 4.3.1.1. São definidas, ainda, todas as etapas e os processos necessários para simular a realidade do acesso aquaviário, além de uma série de premissas, conforme apresentado nesta seção.

O canal de acesso ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, como mencionado na seção 4.1, foi dividido para fins de análise, entre os canais do Porto de Fortaleza e do TPP. As verificações necessárias para realizar as manobras, além das principais restrições operacionais do acesso aquaviário, aplicam-se somente às manobras de entrada ou saída, destinadas à atracação ou à desatracação em algum terminal do Complexo, a partir do ponto de embarque do prático. Cabe ressaltar que, por se tratarem de acessos naturais, as demarcações dos canais de acesso, demonstradas na Figura 73, não representam as poligonais dos canais de acesso, porém a provável trajetória que as embarcações realizam por eles.

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém são apresentados na Figura 73 e descritos, resumidamente, no texto que a segue.

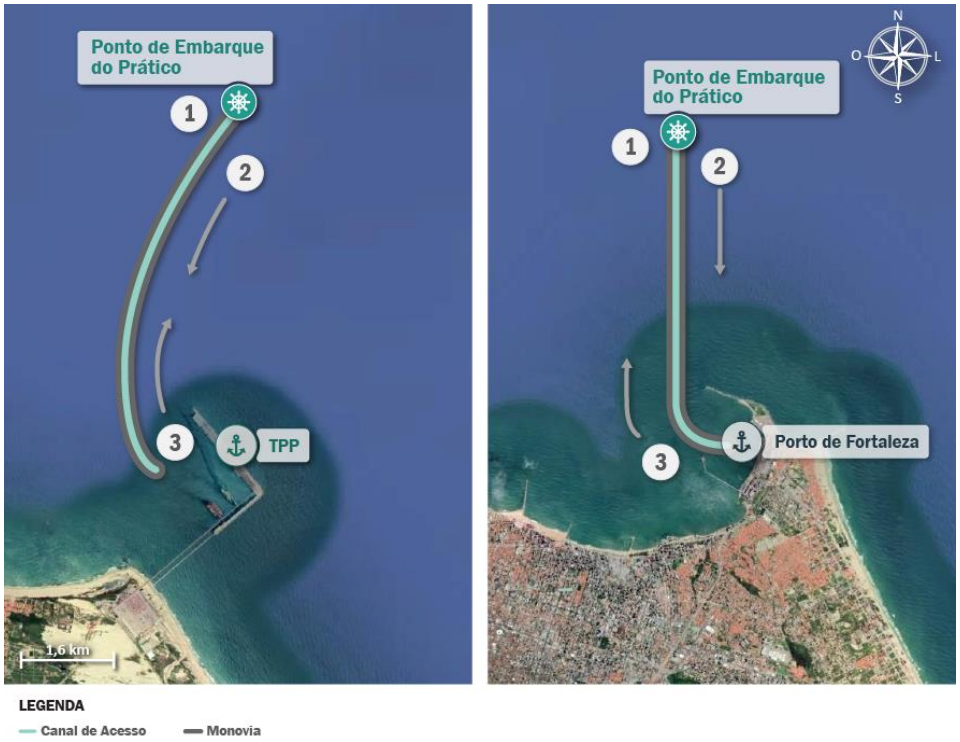


Figura 73 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

1 - Chegada de navios

- A chegada de navios é um processo estocástico representado por uma distribuição exponencial, conforme o tempo estimado entre as chegadas de navios em cada um dos terminais.
- É atribuído um terminal de destino ao navio recém-chegado, de acordo com a mercadoria por ele movimentada.
- De acordo com o terminal de destino demandado e as mercadorias nele movimentadas, o perfil da frota (atual ou projetado), apresentado na seção 4.2.1, define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Complexo.
- Além do terminal, da mercadoria e da classe, para cada navio são determinadas suas dimensões. A primeira a ser determinada é o comprimento do navio, definido através de uma distribuição discreta, a partir dos acessos realizados ao Complexo durante o ano-base.
- A seguir, é definido o calado. Essa definição é realizada a partir dos calados observados dos navios que acessaram o Complexo durante o ano-base.

2 - Verificações para navegação no canal de acesso e atracação

- Nessa etapa, são verificados os trechos do canal de acesso pelo qual o navio deverá navegar até chegar ao terminal de destino, bem como as regras às quais está submetido durante a navegação, descritas na seção 4.1 Análise do acesso aquaviário.
- Antes de iniciar a navegação, é verificado o nível da maré disponível ao longo do trecho a ser percorrido. Caso o nível da maré não permita a navegação, o navio aguarda nos fundeadouros pelo momento em que ela seja possível.
- Se a área de evolução estiver disponível, são verificadas as exigências específicas para atracação no terminal de destino e os navios prosseguem a navegação em direção ao terminal.
- Caso não seja permitida a atracação por algum dos critérios citados, o navio aguarda nos fundeadouros e busca o próximo intervalo de tempo em que a manobra de atracação será permitida e, então, repete as verificações do passo 2.
- Uma vez atendidos aos critérios, ao chegar ao Porto de Fortaleza, o navio realiza a manobra de giro, estimada em 30 min para os berços 103, 104 e 105 e em 60 min para o berço 106.
- Para acessar o TPP, tendo atendido todos os critérios e havendo disponibilidade na bacia de evolução, o navio efetua o giro, estimado em 30 min. Caso não haja disponibilidade vai direto ao berço de atracação.

3 - Verificações para desatracação dos berços

- Uma vez nos berços, os navios aguardam e verificam as condições para desatracação dos respectivos terminais de destino, bem como a disponibilidade do trecho do canal que será navegado e, se necessário, a da bacia de evolução (obrigatório para as embarcações que atracaram no TPP sem a realização da manobra de giro e para os navios atracados nos berços 103, 104, 105, 201 e 202 do Porto de Fortaleza).
- Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- Uma vez permitida a desatracação, no Porto de Fortaleza, os navios realizam a manobra de giro, estimada em 60 min para os berços 201 e 202, e em 30 min para os berços 103, 104 e 105. Para todos os berços do TPP, o tempo de giro é estimado em 30 min.
- Caso seja permitida a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

4.3.1.1. Regras de atracação e desatracação

O modelo de simulação considera que os navios que acessam o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão sujeitos a diversas regras de atracação; estas foram obtidas das NPCP-CE (BRASIL, 2013a), do RCN (BRASIL, 2013b), das entrevistas realizadas com os representantes dos terminais durante visita técnica, assim como das demais referências citadas.

Na sequência, são estabelecidas algumas das principais restrições consideradas nos processos implementados no modelo de simulação.

» **Restrições de manobra ao canal de acesso ao Porto de Fortaleza**

- Velocidade máxima permitida: 10 nós.
- A ultrapassagem e o cruzamento de navios são proibidos, sendo o canal considerado, portanto, uma monovia. Caso o canal esteja ocupado, o próximo navio a atracar deverá aguardar até que o trecho esteja totalmente livre.
- Não há restrições para o período noturno.
- Calado Máximo Recomendado (CMR) para o Berço 103: 10,3 m.
- CMR para os berços 104, 105 e 106: 11 m.
- CMR para os berços 201 e 202: 10,4 m.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando esta não estiver ocupada.
- Para os berços 104, 105 e 106, quando o calado do navio estiver entre 10,8 e 11 m, e para o Berço 103, independente do calado, há a necessidade de ter, pelo menos, 2 m de maré enchendo para a utilização do canal de acesso.

» **Restrições de manobras ao canal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém**

- Velocidade máxima permitida: 10 nós.
- A ultrapassagem e o cruzamento de navios são proibidos, sendo o canal considerado, portanto, uma monovia. Caso o canal esteja ocupado, o próximo navio a atracar deverá aguardar até que o trecho esteja totalmente livre.
- Não há restrições para o período noturno.
- CMR para o Berço 1: 15 m.
- CMR para o Berço 2: 14 m.
- CMR para o Berço 4: 15,5 m.
- CMR para o TMUT: 12,5 m + maré, limitado a 14 m.
- Para atracação e desatracação no TMUT, navios com calado próximo ao máximo permitido devem usar FAQ de 10% do calado máximo permitido.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando esta não estiver ocupada.

Na sequência, são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação.

» O perfil de frota adotado para o ano de 2018 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, disponibilizada pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). As características e dimensões das embarcações são obtidas através do número IMO das embarcações. Para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, considera-se o perfil de frota projetado na seção 4.2.1 Composição da frota de navios.

- A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em razão da posição geográfica do Complexo Portuário, e a média obtida foi de 12 horas. Esse valor foi considerado como a duração do período diurno.
- Foi adotado, como fator de segurança, um espaçamento de uma milha náutica entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido.
- As componentes harmônicas, utilizadas para o cálculo da maré, foram obtidas da Tabela 93 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para a estação maregráfica de Mucuripe (FEMAR, [20--]) e da Tabela 91 da FEMAR para a estação maregráfica de Pecém (FEMAR, [20--]).
- A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). À vista disso, são estabelecidos os períodos de enchente e o nível da maré.
- A maré meteorológica não é considerada no modelo, apenas a astronômica para estabelecimento dos períodos de enchente e verificação das condições de manobra.
- Para o Porto de Fortaleza, a janela de maré vertical é definida em até 1,55 m e o CMR é de 11 m; para o TPP, a janela de maré é de até 1,48 m e o CMR é de 15,5 m.
- O CMR na baixa-mar e na preamar é definido pelas Autoridades Portuárias. No modelo de simulação, a condição da maré é verificada e, dependendo do calado do navio e da altura da maré, a permissão pode ser negada. Nesse caso, o navio aguarda a próxima janela de maré, quando pode ser liberado.
- Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e das velocidades médias informadas pela praticagem.
- A manobra de giro depende do terminal de destino do navio. O giro é estimado em 30 minutos para os berços 103, 104 e 105 do Porto de Fortaleza, devendo ser realizado tanto antes da atracação quanto depois. Já para os berços 201 e 202 e para o Berço 106 do Porto de Fortaleza, o giro é estimado em 60 minutos, sendo realizado antes da atracação para o Berço 106 e depois da atracação para os berços 201 e 202. Para o TPP, a manobra de giro, estimada em 30 minutos para todos os berços de atracação, pode ser realizada tanto antes quanto depois da atracação.

Destaca-se que não são incluídos no modelo os serviços de praticagem e de rebocagem, tendo em vista que o intuito das simulações é determinar a capacidade do acesso aquaviário em função de suas características físicas e de acordo com as normas de operação. As operações de cais, de movimentação de carga e de armazenagem não são consideradas nas simulações, de modo a permitir uma análise focada na capacidade do acesso aquaviário e livre de interferências de outros sistemas.

Sendo assim, com relação aos tempos de espera envolvidos nos processos simulados, conclui-se que:

- A espera nos fundeadouros, quando o navio se aproxima de um dos terminais do Complexo Portuário, pode ocorrer devido: às restrições de atracação nos terminais de destino decorrentes da janela de maré ou à navegação de outros navios.
- Além disso, pode ocorrer espera no berço de atracação, que pode ser devido às restrições de desatracação de cada destino, às restrições de maré ou às regras de navegação, tal como ocorre para a espera nos fundeadouros.

Em resumo, a Figura 74 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem.

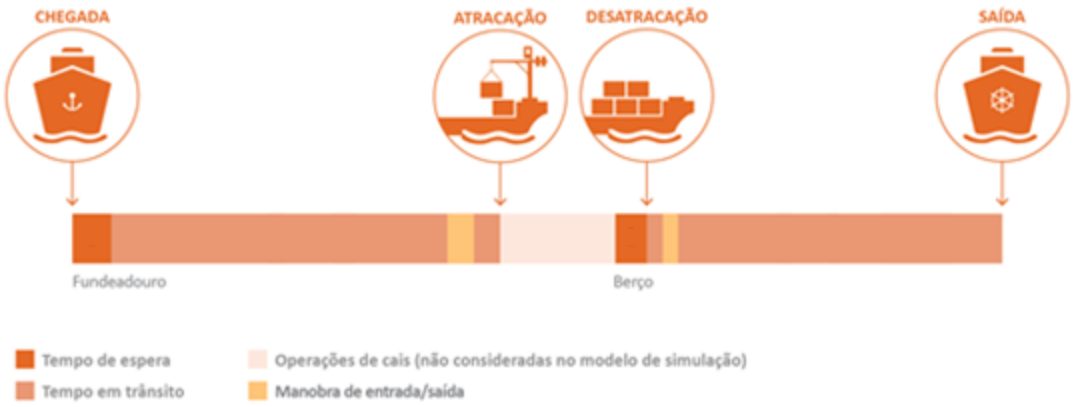


Figura 74 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém está representado no fluxograma da Figura 75.

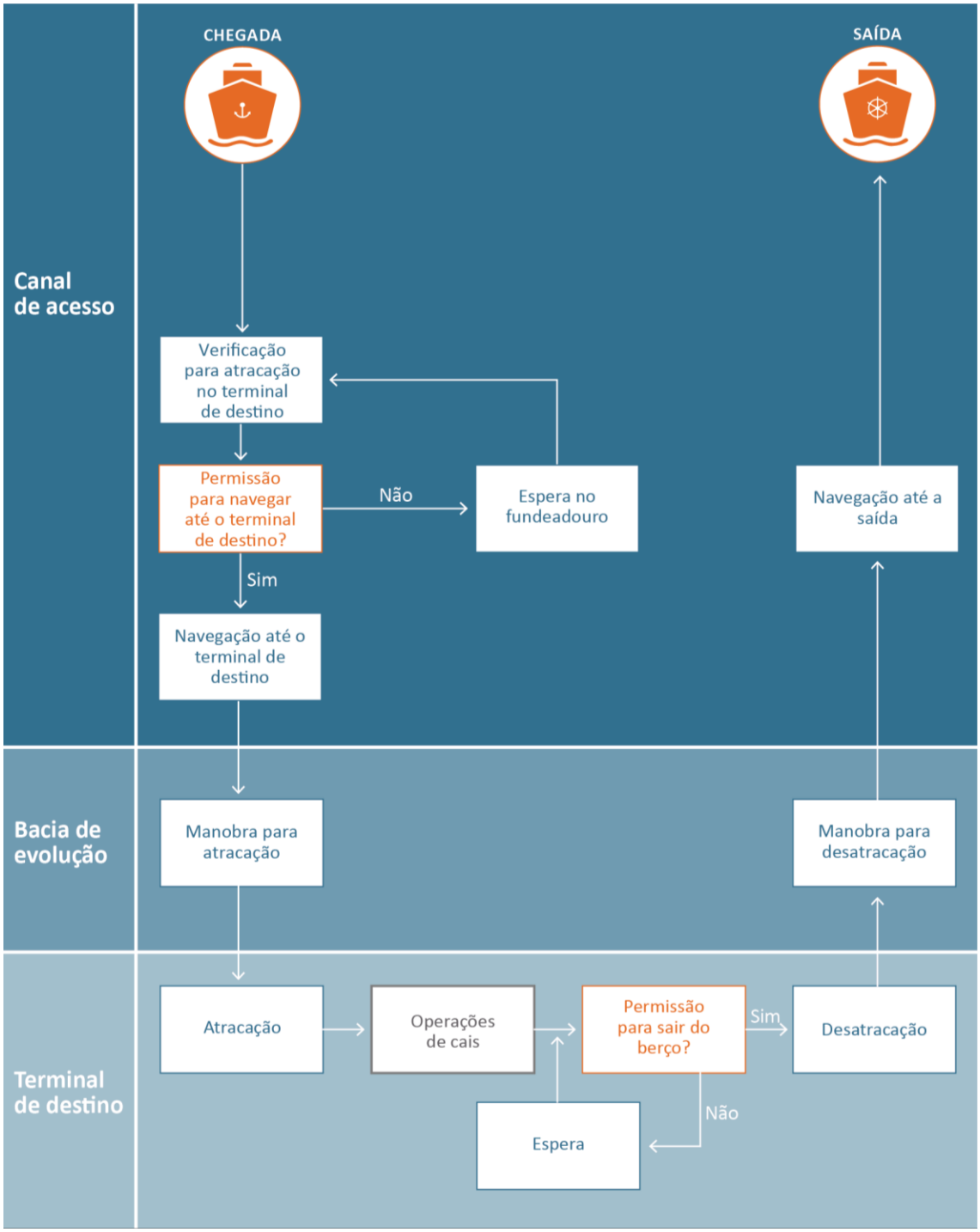


Figura 75 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios no acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.3.2. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ATUAL DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção apresenta os resultados obtidos para a capacidade atual do acesso aquaviário ao Complexo. Para a estimativa da capacidade, tem-se como ponto de partida a demanda referente ao horizonte avaliado. No cálculo da capacidade atual, iniciaram-se as simulações com a demanda observada no ano-base 2018, com 1.053 navios solicitando acesso ao Complexo, distribuídos da seguinte forma:

- **Porto de Fortaleza**: 460 solicitações.
- **Terminal Portuário do Pecém**: 593 solicitações.

Essa quantidade de navios é inserida no modelo de simulação. Analisa-se, então, quantos desses navios, efetivamente, podem passar por todos os processos do modelo de acesso aquaviário e conseguem sair do sistema, ou seja, são atendidos com sucesso.

Após a simulação do cenário atual (2018), o número de solicitações de acesso ao Complexo é extrapolado e distribuído entre os terminais, de forma a manter o *share* de atracações. Considera-se a capacidade como o maior número de solicitações que não resulte em um número reduzido de atendimentos. Essa análise leva em conta, ainda, um intervalo de confiança de 95%.

Por se tratar de dois acessos distintos, com diferentes características, regras e restrições para a navegação, a análise da capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi dividida entre o Porto de Fortaleza e o Terminal Portuário do Pecém.

Ao extrapolar o número de solicitações, quando um número superior a 4.600 navios solicita acesso ao Porto de Fortaleza em um mesmo ano, tendo como referência o supracitado ano-base, conclui-se que nem todos são atendidos. O Gráfico 34 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao Porto é inferior ao de solicitações, 4.600 navios, isto é, a curva de capacidade tende a distanciar-se da linha em que o número de solicitações é igual ao número de atendimentos.

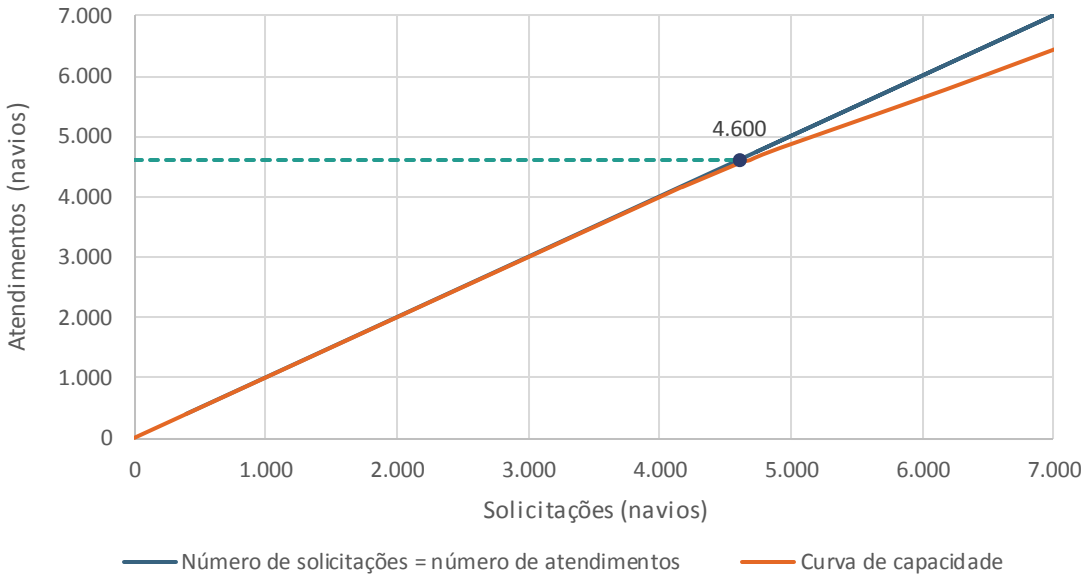


Gráfico 34 – Capacidade atual do acesso aquaviário ao Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Entretanto, quando um número superior a 39.450 navios solicita acesso ao Terminal Portuário do Pecém, em um mesmo ano, nem todos os navios são atendidos. O Gráfico 35 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao TUP é inferior ao de solicitações.

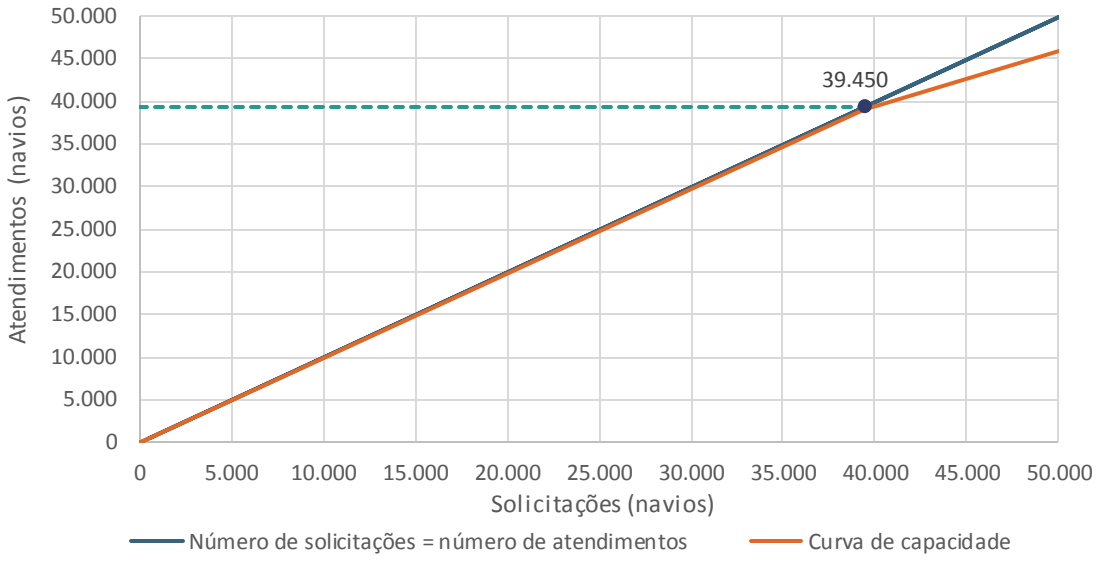


Gráfico 35 – Capacidade atual do acesso aquaviário ao TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Após atingir a capacidade, tanto do acesso aquaviário do Porto de Fortaleza quanto do TPP, o número de atendimentos é inferior às solicitações, o que ocorre devido à combinação das restrições para navegação nesses dois acessos. Devido às características distintas desses acessos, entretanto, diferentes fatores geram um maior impacto na respectiva capacidade de cada um. Para o Porto de Fortaleza, as exigências, a respeito da utilização da maré, descritas anteriormente, são o principal limitante da capacidade do acesso aquaviário ao Porto; já para o TPP, as restrições referentes ao cruzamento e à ultrapassagem entre embarcações são as principais limitantes da capacidade do acesso aquaviário do Terminal. É possível notar que, após atingir a capacidade do acesso aquaviário, o número de atendimentos continua a crescer, porém, a partir desse ponto, registra-se um maior número de navios aguardando para entrar ou sair do Complexo, dos quais uma pequena parcela é atendida.

4.3.3. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE FUTURA DO ACESSO AQUAVIÁRIO

A metodologia de estimativa de capacidade futura do acesso aquaviário ao Complexo Portuário é definida da mesma forma como na estimativa da capacidade atual. Destaca-se, que os cenários para horizontes futuros não preveem a inclusão de novos terminais, bem como obras de infraestrutura no canal de acesso.

Na Tabela 56 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário aos dois terminais de destino do Complexo, para os cenários atual e futuro.

Instalação portuária	2018	2020	2030	2045	2060
Porto de Fortaleza	4.600	4.500	4.450	4.400	4.050
Terminal Portuário do Pecém	39.450	38.450	38.050	36.600	35.100

Tabela 56 – Capacidades futuras do acesso aquaviário às instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para o Porto de Fortaleza, espera-se que a capacidade diminua em cerca de 12% entre os anos de 2018 e 2060, decorrente do aumento no porte dos navios, que apresentam maiores

dimensões ao longo dos anos, como comprimento e calado, acarretando em um maior número de condicionantes para navegar com permissão.

Pode-se observar na Tabela 56 que a capacidade do acesso aquaviário do TPP é superior à capacidade do Porto de Fortaleza, isso ocorre pelo motivo de as embarcações, que demandam ao TPP, não necessitam aguardar janela de maré para a utilização do acesso. Outros fatores também contribuem para a elevada capacidade do acesso ao TUP, como a restrição de cruzamento, por ser aplicada somente nas proximidades do Terminal, e as profundidades naturais que garantem uma maior segurança às manobras.

Traçando um comparativo, espera-se que, em relação ao Porto de Fortaleza, a capacidade do acesso ao TPP sofra menos impactos pelo crescimento do porte dos navios (decréscimo de cerca de 11% no horizonte analisado), entretanto, prevê-se que o número absoluto de atendimentos do TUP diminuirá 4.350, enquanto que o Porto Organizado diminuirá 550 atendimentos.

4.3.4. COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, com o intuito de identificar potenciais gargalos no crescimento do Complexo Portuário e pontuar possíveis intervenções.

Conforme citado anteriormente, por se tratar de dois acessos distintos, com diferentes regras e restrições para a navegação, a análise entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário foi dividida entre o Porto de Fortaleza e o Terminal Portuário do Pecém.

4.3.4.1. Porto de Fortaleza

O Gráfico 36 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Porto de Fortaleza. Apresentam-se as demandas em número de acessos para os cenários otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na seção anterior.

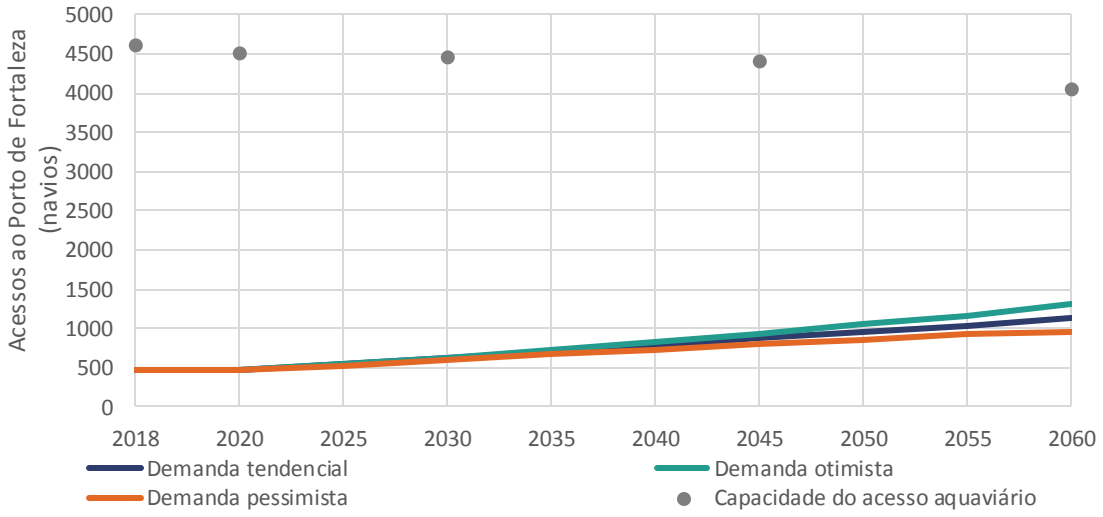


Gráfico 36 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário ao Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que, para todos os horizontes analisados e para os cenários pessimista, tendencial e otimista, a capacidade obtida foi superior à demanda projetada de acessos ao Porto, portanto, não há previsão de possíveis problemas de capacidade do acesso aquaviário ao longo do horizonte de planejamento.

De qualquer modo, deve-se atentar a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário ao Porto, as quais podem impactar na capacidade futura. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada na seção 4.2.1 Composição da frota de navios. Caso navios maiores passem a representar uma parcela maior que a projetada, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

De modo geral, cabe ressaltar que a capacidade é determinada pelo número de embarcações que demandam o acesso aquaviário ao Porto de Fortaleza e são efetivamente atendidas, entretanto, o acesso ao Porto não tem capacidade para receber navios relativamente maiores aos que frequentam a instalação portuária atualmente.

4.3.4.2. Terminal Portuário do Pecém

É observado, a partir do Gráfico 37, o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Terminal Portuário do Pecém para os três cenários.

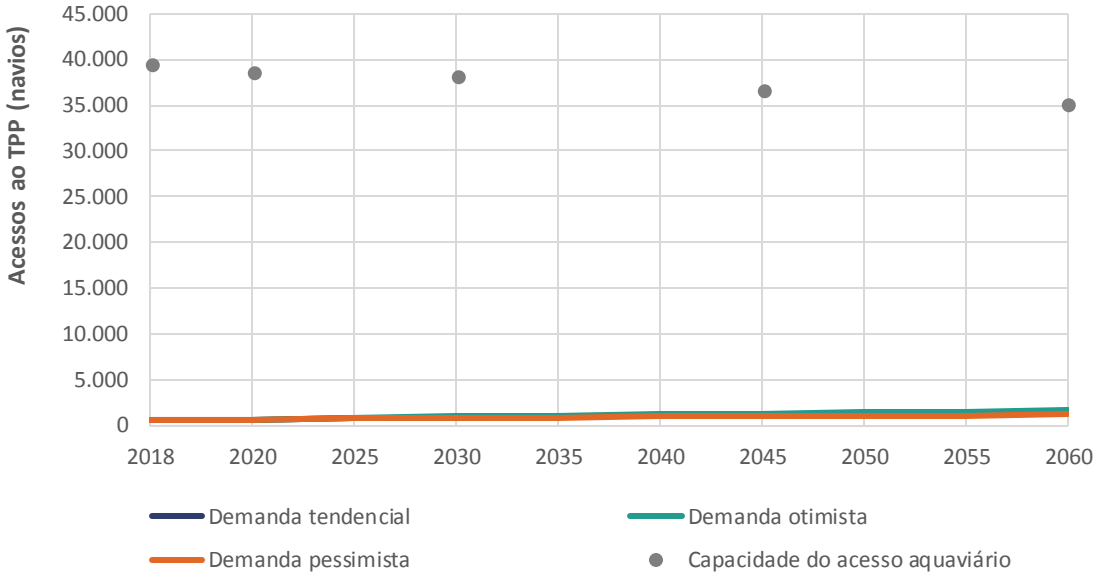


Gráfico 37 – Comparativo de demanda *vs*. capacidade do acesso aquaviário ao TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que a capacidade do acesso aquaviário ao TPP encontra-se bem acima da demanda projetada, mesmo no cenário otimista previsto para 2060. Portanto, de acordo com as simulações efetuadas, o Terminal não deve enfrentar problemas quanto à capacidade do seu acesso aquaviário, exceto por situações não previstas neste documento.

5. ACESSOS TERRESTRES

Os volumes de cargas movimentados pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém são recepcionados e expedidos por meio dos modais rodoviário, ferroviário, por correias transportadoras e dutovias. Pelas características do transporte das correias transportadoras, considera-se que as movimentações que conectam as instalações portuárias às áreas externas e utilizam esse tipo de modal estão compreendidas em conjunto com as movimentações que utilizam o modal dutoviário.

Dessa forma, a demanda sobre os acessos terrestres às instalações portuárias é influenciada pela divisão das cargas entre esses modais, conforme apresentado nos Gráfico 38, Gráfico 39 e Gráfico 40.

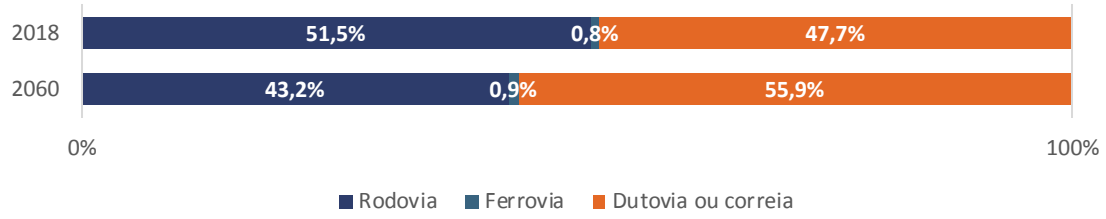


Gráfico 38 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

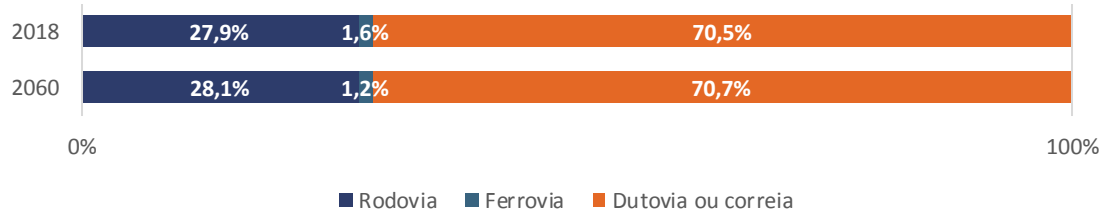


Gráfico 39 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

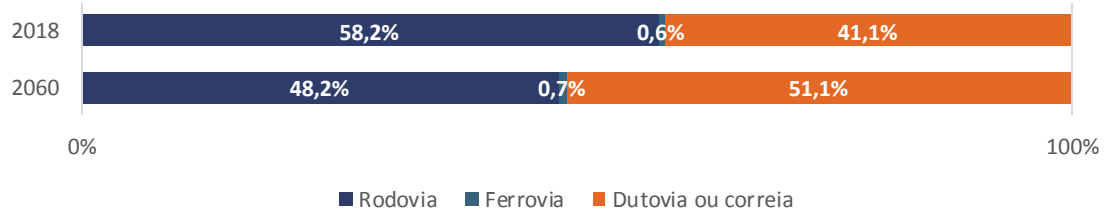


Gráfico 40 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nos resultados do Gráfico 38, percebe-se que no cenário futuro (2060) a participação das dutovias e correias transportadoras tende a aumentar 8,2 pontos percentuais na

divisão modal do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém em relação a 2018. De maneira geral, a utilização das dutovias e correias transportadoras deve predominar diante dos demais modais no Porto de Fortaleza, conforme pode ser visto no Gráfico 39, enquanto que a utilização de correias transportadoras deve prevalecer sobre o modal rodoviário no TPP no cenário futuro, como pode ser observado no Gráfico 40. Nas duas instalações portuárias o modal ferroviário desempenha um papel pouco representativo em comparação com esses modais nos cenários atual e futuro.

No que diz respeito à utilização das correias transportadoras, no Porto de Fortaleza esse equipamento é utilizado na expedição do trigo, a partir dos berços de operação e armazéns até os moinhos situados dentro da poligonal do Porto Organizado. Já no TPP, estas são utilizadas no transporte de carvão mineral e minério de ferro, a partir dos berços de operação da instalação portuária, com destino na Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) e na termoelétrica UTE Pecém, ambas situadas dentro da Zona de Processamento de Exportação do Ceará.

Quanto aos dutos, os granéis líquidos combustíveis e químicos recepcionados e expedidos pelo Porto de Fortaleza são transportados por meio de dutovias que interligam o Porto à Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor). De maneira análoga, o óleo vegetal é expedido a partir do Porto até a unidade industrial da empresa GME, pertencente ao grupo M. Dias Branco. No TPP, o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é expedido a partir da instalação portuária exclusivamente por meio de dutovias.

Ao longo do horizonte de estudo, o modal rodoviário deve continuar desempenhando um papel importante no transporte de produtos operados pelo Porto de Fortaleza e pelo TPP, com destaque para o contêiner, em ambas as instalações portuárias e para os produtos siderúrgicos; no caso do TPP, haja vista a curta distância terrestre entre a CSP e o Terminal.

Em menor representatividade, frente aos modais supracitados, o modal ferroviário é utilizado no transporte de uma parcela dos volumes de contêiner, produtos siderúrgicos e coque de petróleo movimentados pelas instalações portuárias. Face à pequena participação desse modal na situação atual, a FTL vem desenvolvendo investimentos em modernização do material rodante, assim como na via permanente, ambos inseridos no plano plurianual da companhia (CONCEIÇÃO, 2019).

A Tabela 57 apresenta a divisão modal das cargas que são movimentadas no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, referente ao ano-base de 2018. O sentido "recepção" refere-se ao modo como chegam as cargas que são embarcadas nos terminais portuários, enquanto que "expedição" designa o modo como elas saem dos terminais em que desembarcaram. Os volumes classificados como "outros", movimentados no Porto de Fortaleza e no TPP, conforme indicado na Tabela 1 (seção 2.3) e não foram considerados no processo de definição da divisão modal, visto que não representam cargas relevantes para as referidas instalações portuárias e também para evitar erros de apontamento na associação com os modais.

Produto	Sentido	Demanda (t)				Participação (%)		
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza								
Subtotal		**4.889,0**	**1.365,8**	**76,3**	**3.446,9**	**27,9**	**1,6**	**70,5**
Contêineres	Expedição	416,1	411,1	5,0	-	98,8	1,2	-
Contêineres	Recepção	537,9	537,6	0,4	-	99,9	0,1	-
Coque de petróleo	Expedição	186,9	115,9	70,9	-	62,0	38,0	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	1.132,1	-	-	1.132,1	-	-	100,0
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	128,8	-	-	128,8	-	-	100,0
Escória	Recepção	174,6	174,6	-	-	100,0	-	-
GLP	Expedição	285,9	-	-	285,9	-	-	100,0
Outros óleos vegetais	Expedição	101,9	-	-	101,9	-	-	100,0
Petróleo	Expedição	371,9	-	-	371,9	-	-	100,0
Petróleo	Recepção	7,3	-	-	7,3	-	-	100,0
Etanol	Expedição	158,1	-	-	158,1	-	-	100,0
Produtos químicos	Recepção	54,4	-	-	54,4	-	-	100,0
Trigo	Expedição	1.206,4	-	-	1.206,4	-	-	100,0
Clínquer	Recepção	90,8	90,8	-	-	100,0	-	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	35,7	35,7	-	-	100,0	-	-
Terminal Portuário do Pecém								
Subtotal		**17.012,4**	**9.904,9**	**108,6**	**6.998,9**	**58,2**	**0,6**	**41,1**
Carvão mineral	Expedição	5.167,6	1.715,2	-	3.452,4	33,2	-	66,8
Contêineres	Expedição	1.757,0	1.733,7	23,2	-	98,7	1,3	-
Contêineres	Recepção	1.445,7	1.444,0	1,8	-	99,9	0,1	-
GLP	Expedição	301,2	-	-	301,2	-	-	100,0
GLP	Recepção	59,2	-	-	59,2	-	-	100,0
Minério de ferro	Expedição	4.725,5	1.539,3	-	3.186,1	32,6	-	67,4
Produtos siderúrgicos	Expedição	579,9	496,3	83,5	-	85,6	14,4	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	2.976,3	2.976,3	-	-	100,0	-	-

Tabela 57 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018)
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário on-line (2019), ANTAQ (2018) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir dos resultados dispostos na Tabela 57 é possível identificar que as dutovias e as correias transportadoras correspondem a 70,5% da divisão modal do Porto de Fortaleza na situação atual. No que diz respeito ao sentido, cerca de 94,5% dos volumes transportados por esses modais são expedidos através da instalação portuária. Nesse sentido, os graneis líquidos

combustíveis e químicos são transportados até a Lubnor, o trigo é transportado até os moinhos da Grande Moinho Cearense (GMC), J. Mâcedo e M. Dias Branco, assim como o óleo vegetal é transportado até à empresa GME.

Especificamente no caso da empresa M. Dias Branco, o seu representante informou que, após o trigo ser recepcionado nas estruturas de armazenamento da empresa, certa parcela é transportada até uma unidade industrial, situada em Eusébio (CE), por meio do modal rodoviário. No entanto, tal fluxo não é considerado no cômputo da divisão modal, tendo em vista que se trata de uma expedição a partir da empresa e não da instalação portuária.

No que tange ao modal rodoviário, 28% dos volumes são transportados por meio de caminhões, que, em sua maioria, são compostos por contêineres, produtos siderúrgicos, clínquer, escória e coque de petróleo. Por sua vez, o transporte por meio do modal ferroviário corresponde a 1,6% do total movimentado pelo Porto de Fortaleza, composto essencialmente por coque de petróleo. Esse insumo é transportado por meio da Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL) até o município de Sobral (CE), no qual está localizada uma unidade industrial da Votorantim Cimentos (VOTORANTIM CIMENTOS, c2017).

Já em relação ao TPP, de acordo com a Tabela 57, o modal rodoviário aparece como o meio de transporte mais representativo na situação atual. Esse comportamento pode ser justificado tendo em vista que no ano de 2018 cerca de 30% dos volumes de minério de ferro e de carvão mineral foram expedidos por meio do modal rodoviário, em virtude da necessidade de troca de peças que compõem o sistema das correias transportadoras. De acordo com representantes da CIPP, esse procedimento de manutenção deve ser realizado periodicamente conforme o uso do equipamento. No que diz respeito aos produtos siderúrgicos e aos contêineres, aproximadamente 98% desses são transportados por meio do modal rodoviário. Mais especificamente, os produtos siderúrgicos exportados por meio do TPP são compostos por placas de aço produzidas na CSP, transportados por caminhões.

Para a análise da situação futura, foram avaliados os cenários otimista, tendencial e pessimista de projeção de demanda para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Os dados referentes ao cenário tendencial de 2060 são apresentados nessa seção, enquanto que os demais horizontes e cenários alternativos podem ser consultados no Apêndice 5.

A determinação dos valores da divisão modal futura para o Complexo Portuário levou em consideração os dados fornecidos pelas instalações portuárias durante a visita técnica, assim como os dados compartilhados por meio do questionário *on-line*, com objetivo de representar as perspectivas de participação de cada modal na movimentação de suas cargas.

Diante do exposto, na Tabela 58 a movimentação é apresentada, em toneladas, junto com o percentual de participação de cada modal de transporte para o cenário tendencial futuro, referente ao ano de 2060.

Produto	Sentido	Demanda (t)				Participação (%)		
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza								
Subtotal		**12.744,5**	**3.577,9**	**157,2**	**9.009,4**	**28,1**	**1,2**	**70,7**
Contêineres	Expedição	1.588,0	1.569,0	19,0	-	98,8	1,2	-
Contêineres	Recepção	1.072,4	1.071,6	0,8	-	99,9	0,1	-
Coque de petróleo	Expedição	361,9	224,5	137,4	-	62,0	38,0	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	3.487,3	-	-	3.487,3	-	-	100,0
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	315,6	-	-	315,6	-	-	100,0
Escória	Recepção	436,2	436,2	-	-	100,0	-	-
GLP	Expedição	932,2	-	-	932,2	-	-	100,0
Manganês	Recepção	200,0	200,0	-	-	100,0	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	112,3	-	-	112,3	-	-	100,0
Petróleo	Expedição	1.005,0	-	-	1.005,0	-	-	100,0
Petróleo	Recepção	-	-	-	-	-	-	-
Etanol	Expedição	704,9	-	-	704,9	-	-	100,0
Produtos químicos	Recepção	15,4	-	-	15,4	-	-	100,0
Trigo	Expedição	2.436,6	-	-	2.436,6	-	-	100,0
Clínquer	Recepção	-	-	-	-	-	-	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	76,5	76,5	-	-	100,0	-	-
Terminal Portuário do Pecém								
Subtotal		**38.948,6**	**18.770,6**	**285,0**	**19.892,9**	**48,2**	**0,7**	**51,1**
Carvão mineral	Expedição	9.030,3	-	-	9.030,3	-	-	100,0
Contêineres	Expedição	7.217,4	7.121,9	95,5	-	98,7	1,3	-
Contêineres	Recepção	4.224,9	4.219,6	5,2	-	99,9	0,1	-
GLP	Expedição	663,3	-	-	663,3	-	-	100,0
GLP	Recepção	82,6	-	-	82,6	-	-	100,0
Minério de ferro	Expedição	10.116,6	-	-	10.116,6	-	-	100,0
Produtos siderúrgicos	Expedição	1.279,4	1.095,1	184,3	-	85,6	14,4	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	6.333,9	6.333,9	-	-	100,0	-	-

Tabela 58 – Divisão modal futura do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (cenário tendencial) - 2060
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De maneira geral, com base nas informações coletadas durante a visita técnica, em conjunto com as informações obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line*, não são esperadas mudanças nos valores percentuais da divisão modal do Porto de Fortaleza no cenário

futuro (2060). Ressalta-se que, de acordo com os representantes da Companhia Docas do Ceará (CDC), a partir do ano de 2019 as operações de embarque de clínquer devem cessar e serão iniciadas as operações de embarque de manganês. Em relação ao transporte de escória, a FTL iniciou operações de transporte do produto em caráter de teste em 2019, entretanto, por falta de informações quantitativas acerca dos volumes que devem ser transportados, assim como a sua regularidade, a utilização do modal ferroviário não foi considerada na definição da divisão modal do cenário futuro para esse produto.

Por sua vez, para o TPP espera-se que no cenário futuro o transporte de carvão mineral e minério de ferro ocorra exclusivamente por meio do sistema de correias transportadoras como pode ser visto na Tabela 58. Contudo, conforme indicado pela CIPP, em casos de contingência ou manutenção das correias transportadoras, os produtos poderão ser expedidos por meio de caminhões de maneira semelhante ao ocorrido no ano de 2018.

Vale destacar que no cenário futuro (2060), os volumes de contêiner e de produtos siderúrgicos associados ao TPP, transportados pelo modal rodoviário, devem crescer cerca de 257% e 114%, respectivamente, quando comparados com os valores movimentados em 2018. Em relação ao transporte ferroviário, sua participação na divisão modal do TPP deve manter-se reduzida ao longo de todo o período. No entanto, ela pode ser ampliada mediante a conclusão das obras de construção da Transnordestina Logística S.A. (TLSA), sobretudo no trecho situado entre Trindade (PE) e São Gonçalo do Amarante (CE), prevista para ocorrer em 2022. Cabe salientar que informações mais específicas sobre a obra serão apresentadas na seção 5.2 Acesso ferroviário.

5.1. ACESSO RODOVIÁRIO

Para os acessos rodoviários é realizada, primeiramente, uma análise da situação atual envolvendo o diagnóstico dos condicionantes físicos das rodovias utilizadas para o transporte das cargas, portarias de acesso às instalações portuárias e vias internas a estas, além da identificação dos gargalos existentes e das condições de trafegabilidade. Posteriormente, a partir das projeções de carga previstas para o Complexo Portuário, e tomando como base o cenário futuro de divisão modal, verifica-se os impactos no nível de serviço dos acessos e na capacidade de processamento das portarias de acesso às instalações portuárias.

5.1.1. SITUAÇÃO ATUAL

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas, a saber:

- Conexão com a hinterlândia
- Entorno portuário
- Portarias de acesso
- Intraporto.

Inicialmente é realizado o estudo das rodovias que conectam o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém com a hinterlândia. Esses acessos, por sua vez, estão ligados às vias do entorno portuário, as quais possibilitam o acesso dos veículos de carga até as instalações portuárias de destino, e são influenciadas diretamente pelas movimentações no Complexo. Após as vias do entorno portuário, há portarias pelas quais os veículos de carga necessariamente passam antes de entrarem na área portuária de destino e, casos essas estruturas não sejam bem dimensionadas, podem gerar filas e, consequentemente, ineficiência das operações portuárias

e conflito porto-cidade. Por fim, na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro do Porto Organizado e do TUP inserido no Complexo, com o intuito de identificar condicionantes de gargalos que afetem as operações portuárias.

5.1.1.1. Conexão com a hinterlândia

A hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é composta pelas rodovias BR-116, BR-020, BR-222, CE-040, CE-060, CE-065, CE-085 e pelo 4º Anel Viário (trecho coincidente com a BR-020 e BR-222), por onde as cargas com origem ou destino às suas instalações são transportadas. Ressalta-se que as rodovias BR-116 e BR-222 possuem segmentos inseridos na área urbanizada de Fortaleza e, portanto, são tratados na seção 5.1.1.2.

A localização das rodovias da hinterlândia é apresentada na Figura 76.



Figura 76 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2019), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A BR-116 tem início em Fortaleza (CE) e percorre o País longitudinalmente até a cidade de Jaguarão (RS), recebendo diversas denominações ao longo de seu percurso. O trecho em análise neste estudo, entre Fortaleza e Pacajus (CE), está sob administração do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e é conhecido como Rod. Santos Dumont, iniciando-se na capital do Ceará e terminando no entroncamento com a BR-040, no estado do

Rio de Janeiro. No Ceará, é considerada a rodovia mais importante, pois interliga a capital aos estados situados ao sul (CEARÁPORTOS, [200-?]).

Conhecida como Rod. Pres. Juscelino Kubitschek, a BR-020 possui início na cidade de Brasília (DF) e passa pelos estados de Goiás, Bahia, Piauí e Ceará, prolongando-se até Fortaleza. Assim como a BR-116, essa rodovia possui jurisdição federal e está sob administração pública. No que tange ao Plano Mestre, a análise considera o trecho a partir da divisa entre os municípios cearenses de Caridade e Maranguape até a interseção com a CE-085, no município de Caucaia (CE), que inclui o trecho em que a BR-020, a BR-222 e o 4º Anel Viário são coincidentes.

A BR-222 é uma rodovia federal que liga Fortaleza a Marabá, no estado do Pará, passando pelos estados de Piauí e Maranhão. No Ceará, a rodovia tem extensão de 370 km e, associada à CE-155 (via abordada na seção 5.1.1.2), constitui a principal rota de acesso às instalações do Terminal Portuário do Pecém (TPP) (CEARÁPORTOS, [200-?]). Nesse sentido, a fim de melhorar a trafegabilidade e o escoamento de mercadorias, o DNIT deu início às obras de duplicação da BR-222 no trecho compreendido entre os entroncamentos com a BR-020/4º Anel Viário e com a CE-155 (BRASIL, 2018d), cujas informações podem ser consultadas na seção 5.3. Assim, a análise compreende o segmento que vai do limite entre os municípios cearenses de São Luís do Curu e Umirim até o entroncamento com a CE-085.

A CE-040, rodovia sob responsabilidade do Departamento Estadual de Rodovias do Ceará (DER/CE), liga a capital até Aracati (CE), constituindo o principal acesso às praias do litoral leste do estado, como Presídio, Iguape, Caponga, Morro Branco, Majorlândia e Canoa Quebrada (O POVO ONLINE, 2018b). Entretanto, o trecho analisado no Plano Mestre considera o segmento que parte de Fortaleza até o município de Cascavel, no entroncamento com a CE-253, a qual corta transversalmente o estado, de forma a interligar a CE-040 à BR-020, perpassando a BR-116, a CE-060 e a CE-065. No município de Eusébio, a CE-040 também recebe as denominações de Av. Eusébio de Queiroz e Av. Nova do Contorno, e no município de Aquiraz a Cascavel recebe o nome de Rota do Sol Nascente.

As rodovias CE-060, conhecida como Estr. do Algodão ou Rod. Dr. Mendel Steinbruch, e CE-065, em Maranguape conhecida como Rod. Sen. Almir Pinto e Av. Joaquim Lopes de Abreu, também são administradas pelo DER/CE e, tendo em vista a importância no escoamento de cargas no estado, estão contempladas no Programa de Logística e Estradas do Ceará, conhecido como Ceará de Ponta a Ponta. Esse programa visa realizar obras de restauração, pavimentação e duplicação das estradas cearenses, promovendo integração dos municípios e desenvolvendo o turismo, a indústria e o comércio (CEARÁ, c2019c). Nesse sentido, tanto a CE-060 quanto a CE-065 passam por obras, respectivamente, de duplicação e de restauração, as quais são detalhadas na seção 5.3. Ademais, é válido mencionar que os trechos de ambas as rodovias analisadas se situam entre seus entroncamentos com o 4º Anel Viário e a CE-354.

Conhecida como Via Estruturante, Estr. Garrote ou Rota do Sol Poente, a CE-085 proporciona acesso a diversas praias do litoral cearense, como Paracuru, Flecheiras, Mundaú e Trairi (SAMPAIO, 2017), beneficiando a atividade turística da região. Além disso, a rodovia absorve parte do fluxo de veículos com destino ou origem no TPP, conferindo uma alternativa de escoamento de mercadorias provenientes de importação ou destinadas à exportação (DIÁRIO DO NORDESTE, 2014b). Em 2014, foram concluídas as obras de duplicação da CE-085, as quais compreenderam cerca de 70 km da rodovia entre os municípios de Fortaleza e de

Paracuru e, em 2017, concluiu-se o trecho entre Paracuru e Trairi (CEARÁ, 2014, 2017), segmentos esses abrangidos pelas análises deste estudo.

Por fim, com 32 km de extensão, o 4º Anel Viário conecta a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) às rodovias supracitadas (BR-116, BR-020, BR-222, CE-040, CE-060 e CE-065), assim como à CE-010, que, por se situar no entorno portuário, é abordada na seção 5.1.1.2. Além disso, a via é importante ligação entre o Distrito Industrial de Maracanaú, o município de Maranguape e a Central de Abastecimento do Ceará (Ceasa/CE) com o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (SANTOS A., 2012), apresentando intenso tráfego de veículos pesados.

A Tabela 59 apresenta as características predominantes das vias estudadas na hinterlândia, referentes ao tipo de pavimento, à quantidade de faixas existentes (somando-se os dois sentidos, quando aplicável), à presença de acostamentos, além da velocidade máxima permitida. Salienta-se que a velocidade máxima permitida pode variar significativamente ao longo da via, sendo reduzida, por exemplo, em trechos urbanos.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acosta-mento	Velocidade máxima permitida (km/h)
BR-116 (Rod. Santos Dumont)	36,3	Flexível	4[1]	Duplo	Sim	Sim	80
BR-020 (Rod. Pres. Juscelino Kubitschek)	47,3	Flexível	2	Duplo	Não	Sim	80
BR-222	70,2	Flexível e rígido	2[2]	Duplo	Não[3]	Sim	80
CE-040	42	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	80
CE-060	39	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	80
CE-065	39	Flexível	2[4]	Duplo	Não[4]	Sim	80
CE-085 (Via Estruturante)	96	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	80
4º Anel Viário	32,2	Flexível e rígido	4[5]	Duplo	Sim[5]	Sim	80

[1] No perímetro urbano de Fortaleza, a via apresenta seis faixas, sendo três em cada sentido.

[2] A via apresenta quatro faixas no trecho entre o entroncamento com o 4º Anel Viário e a CE-085. Além disso, entre os entroncamentos com a BR-020 e com a CE-155, a rodovia encontra-se em obras de duplicação.

[3] A via apresenta divisão central no trecho entre o entroncamento com o 4º Anel Viário e a CE-085.

[4] A via apresenta quatro faixas (duas por sentido) e divisão central no trecho entre Maranguape e o entroncamento com o 4º Anel Viário.

[5] Há trechos entre os municípios de Maracanaú e Caucaia que ainda estão em obras de duplicação, provocando desvio no tráfego e, consequentemente, apresentando duas faixas, uma em cada sentido, sem divisão central.

Tabela 59 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2019) e Google Earth (2015-2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 60 encontram-se as condições da infraestrutura viária prevalecentes nas rodovias da hinterlândia no que diz respeito à conservação do pavimento, à sinalização horizontal e vertical, bem como aos fatores geradores de insegurança ao usuário.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
BR-116 (Rod. Santos Dumont)	Bom	Bom	Animais na pista e extensos trechos em reta
BR-020 (Rod. Pres. Juscelino Kubitschek)	Bom	Regular	Animais na pista e extensos trechos em reta
BR-222	Regular	Regular	Animais na pista, irregularidades no pavimento, vegetação invadindo a pista, presença de neblina e extensos trechos em reta
CE-040	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano e extensos trechos em reta
CE-060	Ruim	Regular	Animais na pista, conflito com tráfego urbano, curvas sinuosas e extensos trechos em reta
CE-065	Bom	Bom	Animais na pista e conflito com tráfego urbano
CE-085 (Via Estruturante)	Regular	Regular	Irregularidades no pavimento, vegetação invadindo a pista e presença de neblina
4º Anel Viário	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano

Tabela 60 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2019), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e aos caminhoneiros (2019), DER/CE (2019) e Google Maps (2015, 2016, 2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para as rodovias do estado do Ceará abordadas na análise de hinterlândia, o estudo intitulado Pesquisa CNT de Rodovias 2018 (CNT, 2018) aponta a situação apresentada na Tabela 61.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-116	550	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-020	436	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-222	366	Bom	Bom	Regular	Bom
CE-040	126	Bom	Bom	Bom	Ótimo
CE-060	128	Ruim	Ruim	Regular	Péssimo
CE-085	159	Regular	Regular	Regular	Regular

Tabela 61 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: CNT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao comparar a Tabela 60 e a Tabela 61 constata-se que as condições de pavimentação das rodovias apresentaram uma avaliação similar em ambas as análises, as quais indicam pavimentos em condições boas de conservação, com exceção da BR-222, cuja condição foi considerada boa pela pesquisa CNT e regular pelo presente estudo. Para os parâmetros de sinalização, as avaliações divergiram em relação à BR-116, na qual este estudo considerou, de maneira geral, condições boas, enquanto que a Pesquisa CNT resultou em condições regulares. Isso pode ocorrer em virtude de a Confederação Nacional do Transporte (CNT) avaliar uma extensão diferente das rodovias no estado, cuja abrangência pode diferir dos trechos analisados neste Plano Mestre, os quais compreendem apenas a rota portuária. Além disso, a pesquisa da CNT considera a totalidade das rodovias federais e os segmentos de rodovias estaduais pavimentadas relevantes (CNT, 2018). Devido a esse fato, as rodovias CE-065 e o 4º Anel Viário, consideradas na hinterlândia, não foram contempladas por essa pesquisa.

Ainda com base no exposto na Tabela 60, como principais fatores geradores de insegurança aos usuários, identificou-se a presença de animais na pista em grande parte das vias

da hinterlândia, além de extensos trechos em reta e de áreas de conflito com o tráfego urbano devido ao fato de o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estar inserido na RMF. Esses fatores podem facilitar a ocorrência de acidentes, minimizando a segurança viária, acarretando em prejuízos aos condutores dos veículos e prejudicando a trafegabilidade no local.

A Figura 77 retrata as condições de pavimentação e sinalização das principais rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

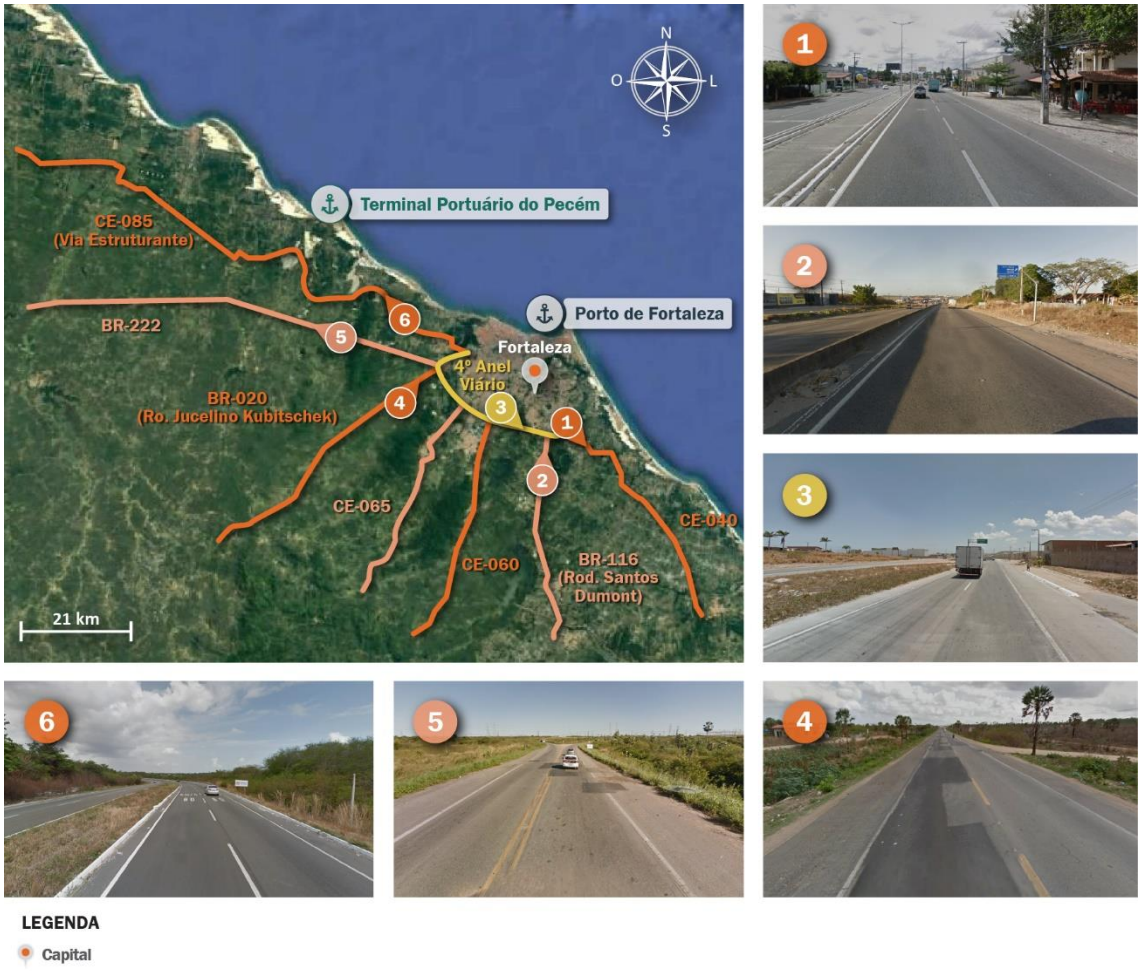


Figura 77 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Google Earth (2019) e Google Maps (2015-2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se que o 4º Anel Viário está inserido próximo a áreas densamente urbanizadas e industriais, apresentando intenso fluxo de veículos. Nesse sentido, o DER/CE está realizando obras de duplicação nessa via com o intuito de melhorar o trânsito na RMF, principalmente em Maranguape e Caucaia, bem como em Maracanaú, município que conta com um Distrito Industrial e a Ceasa/CE (CEARÁ, 2019a). Mais informações sobre essas obras podem ser consultadas na seção 5.3.

Por fim, é importante mencionar que não foram identificados gargalos nas rodovias da hinterlândia inerentes a restrições de tráfego de veículos pesados. Todavia, em virtude do aumento significativo do fluxo de veículos durante os feriados e festas nacionais e regionais, a Polícia Rodoviária Federal (PRF) publicou a Portaria nº 200, de 7 de dezembro de 2018 (BRASIL, 2018a), que proíbe a circulação de combinações de veículos de cargas, combinações de transporte de veículos, combinações

de transporte de veículos e cargas paletizadas e demais veículos portadores de Autorização Especial de Trânsito (AET) em rodovias federais nos períodos dos feriados do ano de 2019.

Níveis de serviço atuais das rodovias da hinterlândia

Para a análise do nível de serviço dos segmentos situados na hinterlândia, fez-se uso da metodologia do *Highway Capacity Manual* (HCM) (TRB, 2010) de fluxo ininterrupto. O LOS indica o quão próximo da capacidade a rodovia está operando, podendo ser classificado em A, B, C, D, E ou F. Nessa classificação, A é considerado o melhor LOS, isto é, corresponde a uma situação de fluidez do tráfego, ao passo que E indica uma condição em que o volume de veículos está próximo ou equivalente à capacidade rodoviária, limitando a circulação de veículos e ocasionando instabilidades no tráfego. Assim, um segmento viário com LOS F opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas.

O LOS D indica o início de uma situação instável, em que já podem ocorrer mudanças bruscas de velocidade, e as manobras dos condutores estão muito restritas ao restante do tráfego. Portanto, toma-se o LOS D como descritivo de um cenário de tráfego aceitável, pois, apesar de esse nível de serviço representar o início de uma situação de instabilidade, não ocorrem paradas. Além disso, conforme o *Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais* (DNER, 1999), o LOS D é recomendado como limitante no dimensionamento de projetos rodoviários de vias ainda não implantadas.

Para a definição do cenário temporal que considera o volume de veículos no período mais crítico, foram analisados os dados dos postos de contagem da região de interesse. Dessa forma, foi possível verificar a distribuição do volume de veículos ao longo do ano, determinando-se o mês de referência para a análise, em razão de este apresentar o maior volume de tráfego. Os dados do cenário temporal considerado na análise estão expostos na Tabela 186.

Rodovia	Ano	Mês	Dia da semana
BR-116	2018	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-020	2018	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-222	2018	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
Estaduais*	2018	-	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)

* Devido à indisponibilidade de dados de Volume Médio Diário Mensal (VMDm) e Volume Horário (VH) para as rodovias de jurisdição estadual, foram adotadas as recomendações do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) para a determinação do Volume de Hora-Pico (VHP) e do Fator de Hora-Pico (FHP), com exceção da CE-155, em que foram utilizadas informações do projeto "Elaboração de estudos para implantação de 16 Áreas de Apoio Logístico Portuário (AALP)" da então SEP/PR.

Tabela 62 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia
Fonte: PNCT (DNIT, 2016), SIOR (DNIT, 2019c) e dados fornecidos pela SEP/PR (2016) e pelo DER/CE (2012).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os segmentos das rodovias situadas na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém cujos níveis de serviço foram estudados são indicados na Figura 78. Na sequência, a Figura 79 aponta os resultados alcançados, considerando o cenário temporal da Tabela 186. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 6.



Figura 78 – Segmentos rodoviários estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 79 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Figura 79, há condições satisfatórias de trafegabilidade na maioria dos segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, exceto em alguns trechos da BR-222 e da BR-020, os quais se encontram em pista simples.

Nesse contexto, acerca da **BR-222**, percebem-se condições distintas de trafegabilidade nos segmentos analisados, de acordo com a infraestrutura presente em cada trecho. Assim, nos locais em que o limite de velocidade é 80 km/h, registra-se fluidez no tráfego, conforme os LOS B e C resultantes da análise. Por outro lado, nos segmentos em que a velocidade limite é 60 km/h, verifica-se uma situação instável (LOS E), em que a circulação de veículos está muito restringida pelo volume de tráfego e pela baixa velocidade do fluxo. Diante do exposto, assim como em função de a rodovia constituir um importante acesso ao Terminal Portuário do Pecém (TPP), o DNIT está realizando obras de duplicação nessa via. Mais informações acerca desse projeto podem ser verificadas na seção 5.3 deste Plano Mestre.

Para a **BR-020**, por sua vez, no que concerne ao nível de serviço registrado, nota-se uma condição em que indícios de instabilidade já podem ser percebidos, haja vista o LOS D apontado nos segmentos analisados. Nesse contexto, o baixo limite de velocidade (60 km/h), bem como a infraestrutura em pista simples, dificulta a trafegabilidade na via. Eventualmente, pelotões de veículos podem ser formados em função de proibições de ultrapassagem em alguns trechos, restringindo a manobrabilidade dos condutores. Apesar disso, ainda que a situação não seja cômoda em certos períodos, o LOS D representa uma condição considerada tolerável.

Com relação à **BR-116**, principal rodovia de interligação entre Fortaleza e os municípios e estados ao sul, verifica-se uma situação estável de trafegabilidade, segundo os LOS A e B registrados. Tais níveis de serviço são caracterizados por condições de fluidez de tráfego, em que dificilmente ocorrem mudanças bruscas de velocidade e a manobrabilidade dos veículos está pouco condicionada ao restante do tráfego que circula na via. É importante destacar que os segmentos analisados na rodovia possuem infraestrutura em pista duplicada, influenciando positivamente o fluxo do tráfego na região.

No que diz respeito às rodovias **CE-040**, **CE-060**, **CE-065** e **CE-085**, observam-se boas condições de trafegabilidade, uma vez que grande parte dos segmentos analisados apresenta os LOS A e B. A situação mais insatisfatória é registrada na CE-040, no trecho no município de Eusébio (CE), onde é apontado o LOS C. Esse nível de serviço caracteriza uma situação de circulação estável, embora a velocidade e a manobrabilidade dos veículos estejam consideravelmente condicionadas pelo restante do tráfego que compartilha a via. Ainda que, de maneira geral, as condições de trafegabilidade sejam boas, é válido ressaltar que a CE-060 e CE- 065 passam por obras de duplicação e de restauração respectivamente (vide seção 5.3), o que pode acarretar eventuais impactos na trafegabilidade local.

5.1.1.2. Entorno portuário

De modo geral, os pontos mais críticos em termos de acessos terrestres são os que se situam em áreas mais urbanizadas, característica prevalecente nas vias mais próximas às instalações portuárias. Dessa maneira, neste estudo, a análise das vias do entorno portuário contempla os trajetos percorridos pelos veículos de carga até o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Devido à extensão do Complexo Portuário, as análises das vias de acesso do entorno das instalações que o compreendem foram divididas em duas seções, cujas abordagens são expostas a seguir.

Porto de Fortaleza

As áreas inerentes ao Porto de Fortaleza encontram-se no bairro do Cais do Porto, o qual é circundado por uma região densamente urbanizada do município de Fortaleza. Nesse sentido, as possibilidades de acesso ao Porto, teoricamente, são grandes, mas esse número é reduzido pelo fato de muitas vias não serem propícias ao tráfego de veículos de carga e já apresentarem intenso volume de tráfego. Assim, conforme a Figura 80, verifica-se a existência de três rotas utilizadas pelos caminhões: (i) por meio da CE-010; (ii) utilizando-se a Av. Mister Hull (BR-222/BR-020); e (iii) a partir da BR-116. A primeira margeia a costa leste do município e as duas últimas convergem na Via Expressa.



Figura 80 – Localização das vias do entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2019), por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O acesso principal ocorre pela CE-010, também conhecida como Rod. Dep. Joaquim Noronha Mota, a partir do entroncamento com o 4º Anel Viário e com a CE-040. Os veículos desembocam na Rua Bernardo Feitosa, passam pela Ponte da Sabiaguaba e, depois, seguem pelas avenidas Dioguinho, César Cals e José Sabóia até chegar na Av. Vicente de Castro, em que se localiza a Portaria Principal do Porto de Fortaleza e também o acesso ao Terminal Marítimo de Passageiros. É possível, ainda, utilizar a Av. Clóvis Arrais Maia, paralela às avenidas Dioguinho e César Cals, alcançando a Av. José Sabóia.

Outra rota de acesso ao Porto é realizada mediante o entroncamento do 4º Anel Viário com a BR-116, a qual recebe a denominação de Rod. Estr. do Guarani até as proximidades do limite entre os bairros Messejana e Cajazeiras, a partir de onde passa a se chamar Rod. Santos Dumont. Os veículos seguem por essa via em direção ao Centro de Fortaleza, acessam a Av. Gov. Raul Barbosa e, em seguida, a Av. Alm. Henrique Sabóia, conhecida como Via Expressa, que se conecta à Av. Vicente de Castro. O acesso à Av. Gov. Raul Barbosa pode ocorrer também por meio da Rod. Pres. Juscelino Kubitschek, seguida das avenidas Mister Hull, Bezerra de Menezes, José Jatahy, Eduardo Girão e pela BR-116, a partir da qual o trajeto percorrido ocorre conforme descrito.

Por sua vez, para acessar às áreas arrendadas à M. Dias Branco, os veículos utilizam, a partir da Av. Vicente de Castro, as seguintes vias: Rua Benedito Macêdo, Rua Interna, Rua C e Av. José Sabóia no trecho que contorna a Praça Amigos da Marinha. Além do arrendamento da M Dias Branco, essas vias dão acesso às áreas privativas do Moinho J. Macêdo e do Grande Moinho Cearense.

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno do Porto de Fortaleza foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 63.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
BR-222/BR-020 (Rod. Pres. Juscelino Kubitschek)	Flexível	10[1]	Duplo	Sim	Não	60
Av. Mister Hull (BR-222/BR-020)	Flexível	10[1]	Duplo	Sim	Não	60
Av. Bezerra de Menezes	Flexível	8[2]	Duplo	Sim	Não	60
Av. José Jatahy	Flexível	5[3]	Duplo	Sim	Não	60
Av. Eduardo Girão	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
BR-116 (Rod. Santos Dumont/ Rod. Estr. do Guarani)	Flexível	6	Duplo	Sim	Sim	60
Av. Gov. Raul Barbosa	Flexível	6	Duplo	Sim	Não	60
Via Expressa (Av. Alm. Henrique Sabóia)	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
CE-010 (Rod. Dep. Joaquim Noronha Mota)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	60
Rua Dr. Bernardo Feitosa	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
Av. Clóvis Arrais Maia	Paralelepípedo	2	Duplo	Sim	Não	60
Av. Dioguinho	Rígido[4]	4	Duplo	Não	Não	60
Av. César Cals	Rígido	4	Duplo	Não	Não	60

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Av. José Sabóia	Flexível	4[5]	Duplo	Não	Não	60
Av. Vicente de Castro	Flexível	8[6]	Duplo	Sim[7]	Não	60
Rua Interna	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	30
Rua Benedito Macêdo	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	30
Rua C	Paralelepípedo[8]	2	Duplo	Não	Não	30

[1] A via apresenta três faixas centrais e duas faixas marginais por sentido.

[2] A via possui duas faixas exclusivas para ônibus, por sentido, com velocidade diferenciada.

[3] A via possui três faixas, sendo uma marginal, no sentido em direção ao Porto de Fortaleza e duas faixas no sentido oposto.

[4] No trecho situado entre a Rua Dr. Bernardo Feitosa e a rotatória da Av. Dioguinho, a via apresenta pavimento flexível.

[5] As faixas laterais são utilizadas como estacionamento por caminhões.

[6] Na área urbanizada de Fortaleza, a via apresenta trecho com seis faixas de tráfego e, no segmento que dá acesso ao Terminal Marítimo de Passageiros, possui duas faixas.

[7] No segmento que dá acesso ao Terminal Marítimo de Passageiros, a via não possui divisão central.

[8] O trecho que contorna a Praça Amigos da Marinha possui pavimento flexível.

Tabela 63 – Características prevalecentes das vias do entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2016-2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As condições de infraestrutura das vias do entorno portuário de Fortaleza encontram-se na Tabela 64.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
BR-222/BR-020 (Rod. Pres. Juscelino Kubitschek)	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano
Av. Mister Hull (BR-222/BR-020)	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano
Av. Bezerra de Menezes	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano
Av. José Jatahy	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano
Av. Eduardo Girão	Regular	Regular	Conflito com tráfego urbano e irregularidades no pavimento
BR-116 (Rod. Santos Dumont/ Rod. Estr. do Guarani)	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano
Av. Gov. Raul Barbosa	Regular	Regular	Conflito com tráfego urbano e irregularidades no pavimento
Via Expressa (Av. Alm. Henrique Sabóia)	Bom	Regular	Conflito com tráfego urbano
CE-010 (Rod. Dep. Joaquim Noronha Mota)	Bom	Bom	Nenhum fator gerador de insegurança apontado
Rua Dr. Bernardo Feitosa	Bom	Bom	Conflito com tráfego urbano
Av. Clóvis Arrais Maia	Bom	Ruim	Conflito com tráfego urbano
Av. Dioguinho	Bom	Regular	Conflito com tráfego urbano
Av. César Cals	Bom	Regular	Conflito com tráfego urbano

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. José Sabóia	Bom	Ruim	Conflito com tráfego urbano e caminhões estacionados irregularmente na via
Av. Vicente de Castro	Regular	Ruim	Conflito com tráfego urbano e irregularidades no pavimento
Rua Interna	Bom	Ruim	Caminhões estacionados irregularmente na via
Rua Benedito Macêdo	Bom	Ruim	Nenhum fator gerador de insegurança apontado
Rua C	Bom	Ruim	Caminhões estacionados irregularmente na via

Tabela 64 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2019) e Google Earth (2016-2019).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Tabela 64, as vias utilizadas no acesso ao Porto de Fortaleza possuem condições de pavimentação variando entre boas a regulares, e estado de conservação das sinalizações alternando de bom a ruim. Nos trechos em condições regulares, os pavimentos apresentam fissuras, remendos e buracos isolados, enquanto que as sinalizações horizontais se encontram desgastadas e as verticais em boas condições. Nas proximidades dos moinhos, as vias apresentam condições ruins de conservação da sinalização, em que as horizontais são desgastadas e as verticais deficientes. Tais fatores acabam dificultando a compreensão, por parte dos usuários, das demarcações das faixas e dos locais onde o estacionamento é proibido, de modo que prejudicam a fluidez do tráfego na região e facilitam a ocorrência de acidentes.

Ademais, é importante mencionar que, na maioria das vias do entorno portuário de Fortaleza, o conflito entre o tráfego urbano e o portuário é um fator de insegurança constantemente presente, tendo em vista a imersão em áreas densamente urbanizadas. Essa situação propicia a ocorrência de acidentes e dificulta a trafegabilidade local.

A Figura 81 retrata as condições de pavimentação e sinalização de rodovias do entorno do Porto de Fortaleza.



Figura 81 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019) e Google Maps (2016-2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O principal ponto de atenção no entorno do Porto de Fortaleza diz respeito ao estacionamento e intenso fluxo de caminhões próximo aos moinhos, principalmente na Rua C, na Rua Interna e nas avenidas José Sabóia e Vicente de Castro. Esses veículos permanecem nessas vias aguardando chamada para expedição de produtos do moinho da M Dias Branco, do Moinho J. Macêdo e do Grande Moinho Cearense (Figura 82), gerando transtornos locais inerentes à retenção de fluxos e a problemas sociais, conforme descrito na seção . De maneira semelhante, é comum observar caminhões-tanque às margens da Av. José Sabóia aguardando acesso às distribuidoras de combustíveis existentes na região, situação que também potencializa problemas sociais e de trafegabilidade.



Figura 82 – Fluxo e estacionamento de caminhões nas proximidades dos moinhos
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017), Google Earth (2018) e Google Maps (2015, 2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Diante desse cenário, a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), a Companhia Docas do Ceará (CDC) e as empresas proprietárias dos moinhos formaram um grupo de trabalho com o intuito de estudar, discutir e propor melhorias para essa região. Além disso, a Prefeitura de Fortaleza, o Departamento Estadual de Trânsito do Ceará (Detran/CE) e a Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania de Fortaleza (AMC) estão interagindo e buscando uma aproximação com os moinhos na

execução de melhorias para as vias dos seus entornos, como recapeamento do pavimento, manutenção das sinalizações e regularização do estacionamento de caminhões.

Um gargalo evidenciado no entorno portuário se situa na interseção em desnível da BR-116 com a Av. Alberto Craveiro, no acesso ao Porto de Fortaleza, a qual é realizada através do Viaduto do Makro. Esse viaduto está inserido em uma das principais rotas de acesso ao litoral de Fortaleza, no trajeto ao Aeroporto Internacional de Fortaleza, e constitui a malha de transporte urbano da região, recebendo um volume médio de 76 mil veículos por dia (FORTALEZA, 2019a). Em razão disso, apresenta capacidade inadequada ao fluxo viário existente, favorecendo a ocorrência de congestionamentos. Ademais, o encontro do viaduto com a Av. Alberto Craveiro é um ponto de frequentes alagamentos, situação que intensifica os engarrafamentos em períodos chuvosos. Dessa forma, a Prefeitura de Fortaleza conta com um projeto para a realização de melhorias nesse viaduto, cujos detalhes são abordados na seção 5.3.

Ademais, na Av. Vicente de Castro próximo ao Terminal Marítimo de Passageiros, há um afunilamento da via, que em conjunto com as danificações devido às ressacas que ocorrem na região se constituem em um ponto crítico no acesso ao referido terminal. Nesse sentido, existem propostas de adequações na via que visam melhorar a recepção de turistas no local (CTCOMEX&IE, [2018]). Ainda, conforme é abordado na seção 7.3.3.3, com a construção do referido terminal, a CDC desenvolveu o Relatório de Impacto no Sistema Viário (RIST), documento que visava à garantia de uma harmoniosa relação porto-cidade.

As vias contempladas pelas rotas de acesso ao Porto supracitadas não apresentam restrições ao tráfego de caminhões. No entanto, destaca-se que diversas vias urbanas próximas ao Porto de Fortaleza apresentam restrições estabelecidas pela Portaria nº 83/2015 (FORTALEZA, 2015b), que regulamenta a circulação de veículos pesados em corredores e determinadas áreas do município, conforme destacado na Figura 83.

Além disso, como já mencionado anteriormente, o porto encontra-se em uma área densamente urbanizada, onde as opções de acesso por caminhões são limitadas, visto que muitas vias não são propícias à circulação desses veículos e apresentam intenso trafego urbano. Nesse sentido, o planejamento da mobilidade urbana por parte dos órgãos governamentais do município deve considerar a comunicação com as entidades portuárias, para que a execução de melhorias na malha viária de Fortaleza beneficie ambas as partes, propiciando seu compartilhamento eficiente por caminhões, carros, pedestres e ciclistas, e garantindo boas condições de infraestrutura tanto para a passagem de veículos leves como pesados. Assim, a ação indicada na seção 10.6.1 tem o intuito de fomentar essa interação entre entidades do governo e portuárias.



Figura 83 – Áreas e corredores com restrição de horários para circulação de caminhões
Fonte: Fortaleza (2015b) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Portaria da AMC nº 83/2015 estabelece que apenas os caminhões com dimensões de até que 6,50 m de comprimento, 2,20 m de largura e 4,40 m de altura – considerados como Veículo Urbano de Carga (VUC) – estão autorizados a circular, em período integral, nas áreas e corredores com restrição, desde que cadastrados e aprovados pela AMC. Assim, veículos pesados que ultrapassam as dimensões supracitadas ficam proibidos de transitar pelas vias e pelas zonas delimitadas na Figura 83.

Terminal Portuário do Pecém

A Figura 84 apresenta a localização das vias de acesso ao TPP, bem como a delimitação dos polígonos que identificam os setores do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), os quais estão situados no limite entre os municípios de Caucaia e de São Gonçalo do Amarante.



Figura 84 – Localização das vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém e dos setores do CIPP
Fonte: Ceará (2016, 2012b), dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A CE-155 é a principal rodovia utilizada pelos veículos de carga provenientes ou destinados ao TPP. Por sua vez, a CE-156 e a CE-348 são rodovias de tráfego leve, que servem, principalmente, como conexão entre a BR-222 e a região litorânea dos municípios de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia, podendo servir como rotas alternativas para a movimentação de cargas do TPP. Já a Via Interna Refinaria é importante para o transporte de insumos para as instalações situadas no CIPP, bem como para o escoamento dos produtos provenientes dessas unidades industriais até o Terminal. No Setor I situam-se termelétricas e a Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP); no Setor II, a refinaria e o polo petroquímico; no Setor III, áreas industriais; e no Setor IV, áreas institucionais e de serviços e a Zona de Processamento de Exportação (ZPE) (CEARÁ, 2018e). Por fim, a Rod. das Placas (CE-576) – empreendimento cujas obras iniciaram em 2016 e foram concluídas no início de 2019 – é uma via destinada, principalmente, à movimentação de placas de aço entre a CSP e o TPP, constituindo-se em uma alternativa ao fluxo de veículos que trafegam na CE-155.

As vias do entorno do TPP também foram analisadas, e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 65.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acosta-mento	Velocidade máxima permitida (km/h)
CE-155	Flexível	2[1]	Duplo	Não	Sim	80
CE-156	Flexível	2	Duplo	Não	Não	60
CE-348	Flexível	2	Duplo	Não	Não	60
Via Interna Refinaria	Flexível	2	Duplo	Não	Sim	80
Rod. das Placas (CE-576)	Flexível	3[2]	Duplo	Não	Não	80

[1] A via encontra-se em obras de duplicação, cujos detalhes são abordados na seção 5.3.

[2] A via possui duas faixas de tráfego no sentido CSP-TPP e uma no sentido oposto.

Tabela 65 – Características prevalecentes das vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2014, 2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal encontram-se na Tabela 66.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
CE-155	Ruim	Bom	Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, irregularidades no pavimento e carência de iluminação
CE-156	Regular	Bom	Nenhum fator gerador de insegurança apontado
CE-348	Bom[1]	Bom	Presença de curvas sinuosas
Via Interna Refinaria	Ruim	Bom	Irregularidades no pavimento
Rod. das Placas (CE-576)	Bom	Bom	Nenhum fator gerador de insegurança apontado

[1] De acordo com o questionário aplicado aos caminhoneiros, nas proximidades do TPP a rodovia apresenta condições ruins de pavimentação.

Tabela 66 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2017), Google Maps (2014) e por meio da aplicação de questionário *on-line* e aos caminhoneiros (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias utilizadas no acesso ao TPP apresentam condições de pavimentação variando de bom a ruim, ao passo que o estado de conservação das sinalizações horizontais e verticais mostra-se bom (Figura 85). Nos trechos em que o pavimento foi classificado como ruim, verifica-se a presença de irregularidades na pista, como fissuras, remendos e buracos, prejudicando a fluidez do tráfego e facilitando a ocorrência de acidentes.



Figura 85 – Condições de infraestrutura nas vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019) e Google Maps (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O TPP não apresenta áreas densamente urbanizadas em seu entorno, situação que favorece a movimentação de cargas por meio do modal rodoviário. No entanto, a infraestrutura atual em pista simples da CE-155, principal acesso ao Terminal, encontra-se em condições ruins de conservação do pavimento com presença de buracos, fissuras e trechos com obras inacabadas, sem pavimentação, transformando-se em atoleiros nos períodos de chuva e prejudicando o fluxo de caminhões, a chegada de insumos e o escoamento da produção no CIPP (MESQUITA, 2019; FOCUS.JOR, 2019). Além disso, a rodovia tende a não comportar o crescimento do número de caminhões estimado para o Terminal, situação evidenciada na seção 5.1.2.2. Nesse sentido, o DER/CE está realizando obras de duplicação na rodovia, conforme detalhado na seção 5.3.

Por fim, ressalta-se que a manutenção do pavimento e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e sinalização horizontal visível, contribuem para que o tráfego portuário flua de forma eficiente. Tais fatores também diminuem as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.

Níveis de serviço atuais das vias do entorno portuário

Conforme se pôde verificar nas seções anteriores, as instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão situadas em diferentes regiões. Enquanto que o Porto de Fortaleza está localizado em meio à zona urbana de Fortaleza, o Terminal Portuário do Pecém se encontra em um local mais afastado, com características rurais. Desse modo, as vias do entorno das instalações portuárias do Complexo apresentam diferentes aspectos de demanda de tráfego e de infraestrutura.

De modo geral, segmentos rodoviários que se encontram mais afastados da urbanização tendem a apresentar fluxo de veículos predominantemente ininterrupto, ao passo que os situados em regiões urbanizadas podem apresentar características de fluxo interrompido, em virtude do grande número de cruzamentos e sinalizações, indicando paradas obrigatórias. No entanto, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego nas interseções existentes na área analisada, bem como de planos semafóricos, admitiu-se, para todos os segmentos analisados nos entornos das instalações, fluxo ininterrupto.

Diante do exposto, a análise dos segmentos do entorno portuário do Complexo está dividida em dois tópicos, a saber:

- Porto de Fortaleza
- Terminal Portuário do Pecém.

Porto de Fortaleza

Para a maior parte das vias de acesso ao Porto de Fortaleza, não foram obtidos dados de tráfego para complementar a análise qualitativa realizada. A Figura 80 indica a localização dos segmentos viários analisados no entorno do Porto de Fortaleza, enquanto que a Figura 186 exibe os níveis de serviço identificados para esses trechos. É válido ressaltar que a análise utilizou os mesmos parâmetros utilizados na hinterlândia, para essas rodovias, cujos detalhamentos podem ser observados no Apêndice 6.



Figura 86 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 87 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Figura 186, verifica-se que os segmentos analisados no entorno do Porto de Fortaleza apresentam boas condições de trafegabilidade, apesar da elevada demanda de veículos presente na região. Nesse sentido, ressalta-se que os segmentos analisados possuem três faixas de rolamento em cada sentido, característica que confere boa capacidade aos trechos viários, influenciando positivamente a trafegabilidade na região. Todavia, é importante mencionar que a velocidade limite nos locais é de 60 km/h e que há radares eletrônicos, além de semáforos, em alguns pontos das vias, fatores que podem interromper a fluidez do tráfego em momentos eventuais. Conforme mencionado, tais restrições foram suprimidas da análise devido à consideração de fluxo ininterrupto, assim como em função da restrição imposta pelo método HCM – o qual admite, para rodovias de múltiplas faixas, velocidades de fluxo livre compreendidas no intervalo de 45 mi/h a 60 mi/h (≈ 72,4 km/h a 96,6 km/h).

Terminal Portuário do Pecém

Em relação ao entorno do Terminal Portuário do Pecém, foram analisados os segmentos das rodovias CE-155, CE-156 e CE-348. Nesse sentido, a Figura 187 indica a localização dos segmentos analisados; a Figura 188, por sua vez, expõe os níveis de serviço identificados para esses trechos.



Figura 88 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

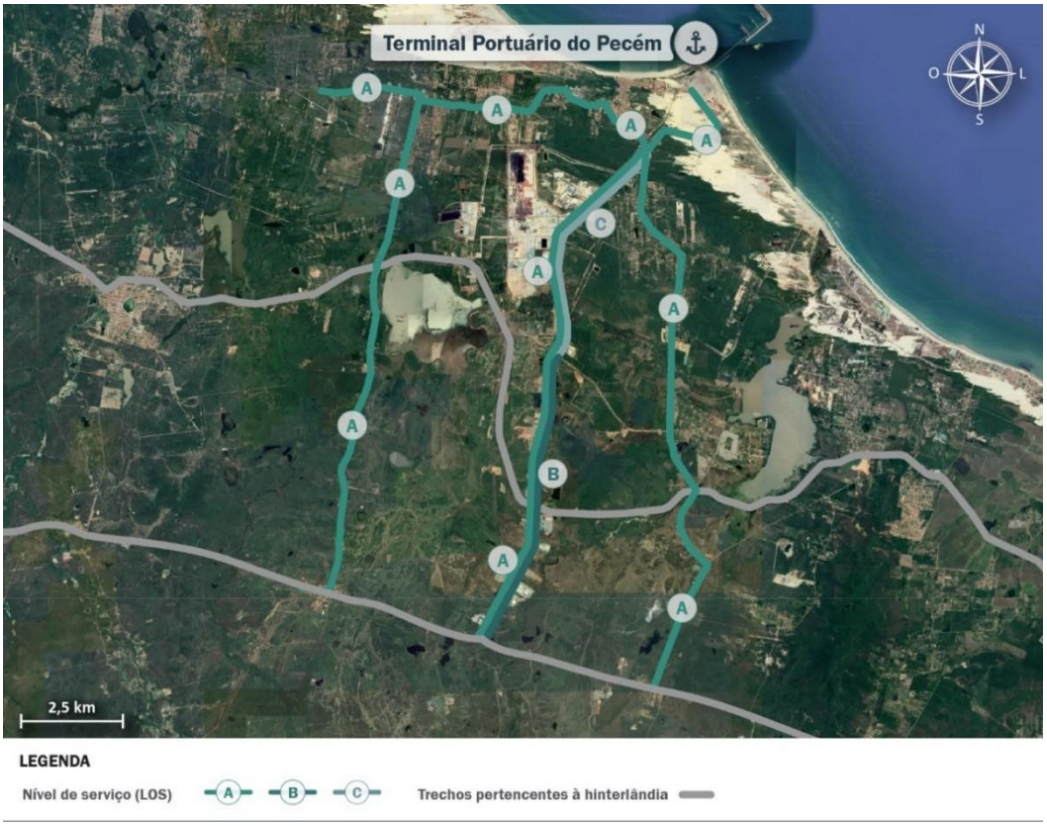


Figura 89 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da Figura 188, observa-se que há condições de fluidez de tráfego nos segmentos analisados no entorno do Terminal Portuário do Pecém. A situação mais desfavorável é registrada no trecho da CE-155 situado entre as interseções da rodovia com a CE-085 e com a CE-348, onde o LOS C é identificado. Esse nível de serviço corresponde a uma situação de circulação estável, ainda que a velocidade dos veículos e a manobrabilidade dos condutores estejam condicionadas ao restante do tráfego que compartilha a via. No entanto, os trechos analisados estão localizados em uma região rural, distante de áreas urbanizadas, e, portanto, não possuem elevados volumes de tráfego, influenciando positivamente a trafegabilidade da região.

É importante destacar que obras de duplicação foram iniciadas nos segmentos analisados da CE-155, em função da expectativa de crescimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e, consequentemente, do aumento do volume de veículos que circula pela rodovia. Mais detalhes acerca desse projeto estão expostos na seção 5.3.

5.1.1.3. Portarias de acesso

Para um diagnóstico mais preciso do entorno portuário e dos acessos internos, faz-se necessária também a análise das portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo, uma vez que os procedimentos realizados em seus *gates* podem ser geradores de gargalos em suas operações e/ou nas vias de acesso. Portanto, foi realizado um estudo a respeito da sistemática de acesso a cada uma das portarias, da quantidade de *gates* e dos equipamentos existentes para, posteriormente, simular os acessos e observar possíveis formações de filas.

Assim como na seção 5.1.1.2, as análises das portarias de acesso ao Complexo Portuário foram divididas segundo a localização geográfica das instalações:

- Porto de Fortaleza
- Terminal Portuário do Pecém.

Porto de Fortaleza

Para acessar o Porto de Fortaleza e seus terminais arrendados, os veículos necessitam passar pela portaria e pelos portões apresentados na Figura 90. Os controles de entrada e de saída, tanto de pessoas como de veículos (de carga e de passeio) das áreas alfandegadas do Porto, ocorrem na Portaria Principal. Nos terminais arrendados, não existem estruturas físicas de portaria, mas sim estruturas de acesso simplificadas constituídas apenas de portões, visto que a movimentação de produtos entre cais-armazém/moinhos ocorre através de correias transportadoras, sendo o fluxo de veículos nas áreas arrendadas reduzido e destinado, principalmente, às atividades de manutenção.



Figura 90 – Localização da Portaria Principal e dos portões das áreas arrendadas do Porto de Fortaleza
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2013), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017), Google Maps (2015, 2016, 2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O controle da Portaria Principal do Porto de Fortaleza é de responsabilidade da Guarda Portuária, que executa os procedimentos de segurança e conferência documental para liberação dos acessos. Destaca-se que anexo a essa portaria encontra-se o Núcleo de Apoio Portuário (NAP), entidade que reúne diferentes órgãos envolvidos nas atividades do setor, como Receita Federal, Ministério da Agricultura e Secretaria da Fazenda, possibilitando o trabalho conjunto desses intervenientes de modo a otimizar os tempos de fiscalização, o controle do fluxo de entrada e saída do Porto Organizado e, consequentemente, o tempo total das operações (BRASIL, 2015f). Já o controle dos acessos aos terminais arrendados é realizado por segurança própria.

A Tabela 67 apresenta as características da Portaria Principal do Porto de Fortaleza, incluindo: i) a via por onde é acessada; ii) a quantidade de *gates* de acesso – indicando o sentido do fluxo, bem como a existência de reversibilidade, ou seja, quando o mesmo *gate* funciona tanto no sentido de entrada como no de saída; iii) os tipos de veículos que a acessam; iv) a existência de equipamentos como: câmeras OCR (do inglês – *Optical Character Recognition*), leitores biométricos, leitores RFID (do inglês – *Radio-Frequency Identification*), que se referem aos leitores de cartão de proximidade, e balanças rodoviárias; e v) o fluxo no dia-pico, ou seja,

quantidade de veículos que passa pela portaria no dia de maior movimentação do ano. Tendo em vista que a movimentação entre o cais e os arrendatários ocorre por meio de dutos/correias transportadoras, os portões de acesso aos terminais M. Dias Branco, J. Macêdo e Terminal de Grãos Fortaleza Ltda. (TERGRAN) não foram considerados nas análises.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Portaria Principal Porto de Fortaleza	Av. Vicente de Castro	1 de entrada 1 de saída 1 reversível para cargas de projeto	Caminhões e carros de passeio	Câmeras OCR e leitor RFID	372 caminhões 43 carros de passeio

Tabela 67 – Características da Portaria Principal do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019), Google Maps (2015, 2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nas características apresentadas na Tabela 67, bem como nos dados e nas informações fornecidas pela Autoridade Portuária, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto de Fortaleza, de forma a avaliar a formação de filas. Essa análise foi realizada no *software* SimPy, por meio da simulação de três dias consecutivos de acessos à instalação portuária.

O Gráfico 41 apresenta a formação de filas no cenário atual, segundo a simulação numérica, em que: a escala vertical representa a quantidade total de veículos que aguardam na fila da portaria e a escala horizontal representa o dia e a hora (tempo) em que essa fila ocorre, considerando as 72 horas simuladas.

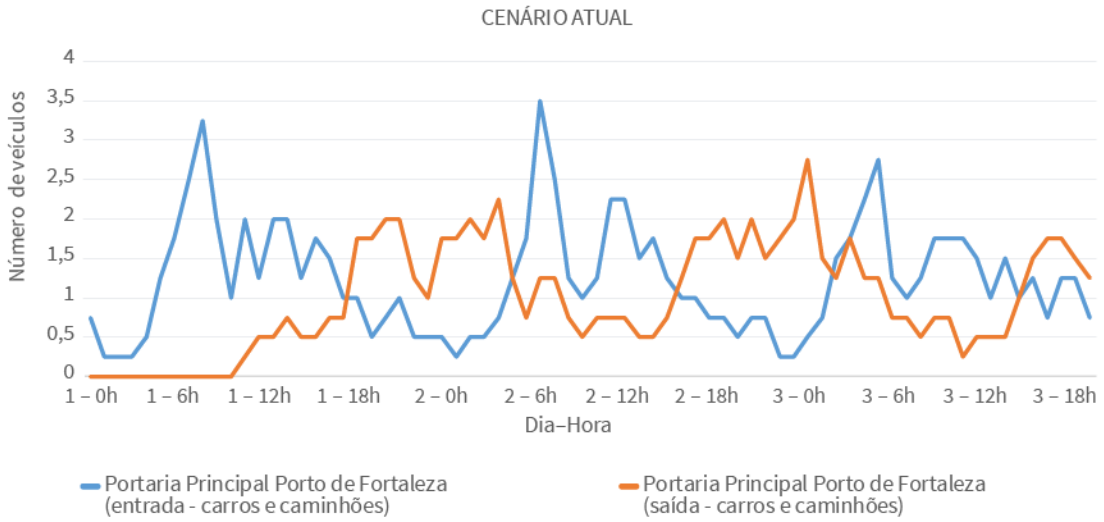


Gráfico 41 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados da simulação para o cenário atual de demanda apontaram que, para a Portaria Principal do Porto de Fortaleza, não foram registradas formações de filas expressivas no período de pico, sendo observado um acúmulo máximo de quatro veículos na entrada. Essa situação é favorecida pela recente instalação de câmeras OCR, conforme informado durante visita técnica pela Autoridade Portuária, as quais conferem eficiência aos procedimentos de entrada e saída de veículos do Porto, além de possibilitar a consumação de uma base de dados

fidedigna para gestão e planejamento das operações. A instalação desses equipamentos está contemplada no Projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI), cujos detalhes são apresentados na seção 5.3.

Terminal Portuário do Pecém

O acesso ao TPP ocorre pelas portarias indicadas na Figura 91, nas quais são realizados os procedimentos de controle de acesso de veículos exigidos para a liberação das entradas e das saídas do Terminal. A Portaria Principal recebe a maior parte dos veículos inerentes às operações portuárias, enquanto que a Portaria de serviço é utilizada pelos caminhões que se destinam às obras de ampliação do Terminal e ao processo de descarga direta de granéis.



Figura 91 – Localização das portarias de acesso ao Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica (2013), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), Google Maps (2014) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O acesso de veículos e pessoas ao Terminal é regulamentado pela Portaria nº 2, de 26 de abril de 2010, que estabelece a obrigatoriedade do agendamento e do cadastro de veículos para o acesso à área primária, o que não dispensa suas identificações no momento em que chegam às portarias (CIPP, 2019e).

A Tabela 68 expõe as principais características das atuais portarias de acesso ao TPP, considerando o ano-base deste estudo (2018). No entanto, está em andamento a construção de uma nova portaria que substituirá a Portaria de serviço, cujos detalhes podem ser consultados na seção 5.3 Dessa forma, as análises da situação futura contemplam a nova portaria em substituição à Portaria de serviço.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Portaria Principal TPP	CE-155	3 de entrada 3 de saída	Caminhões	2 balanças	900 caminhões
Portaria de serviço TPP	Via não identificada	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	-	

Tabela 68 – Características das portarias de acesso ao Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2019) e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2014, 2019).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nas características apresentadas na Tabela 68, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelo Terminal, pôde-se realizar a simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação, cujos resultados podem ser verificados no Gráfico 42.

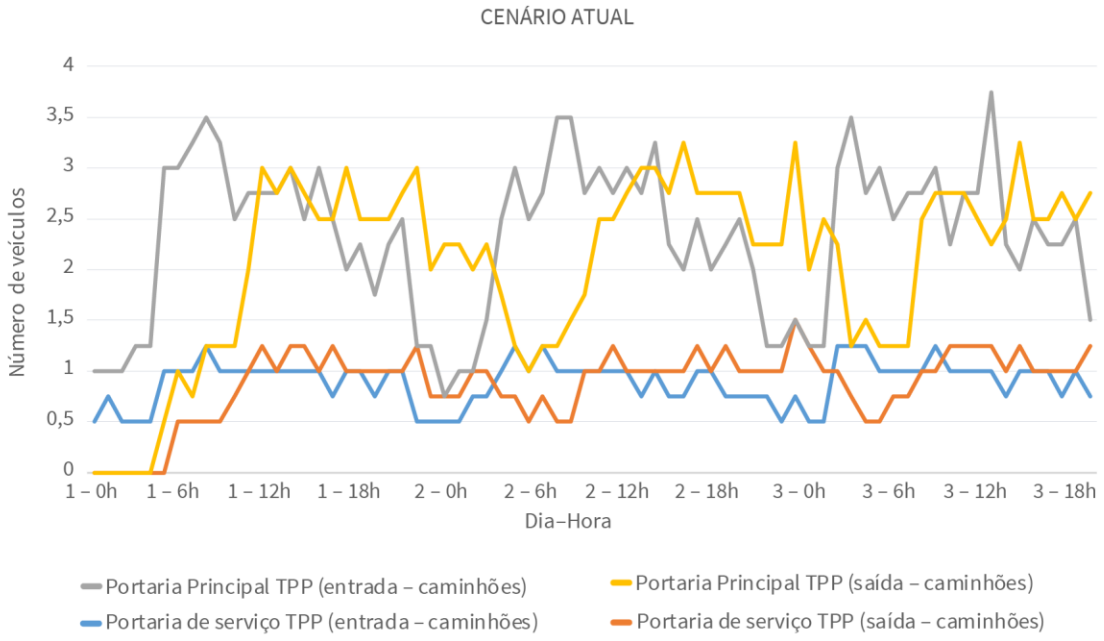


Gráfico 42 – Formação de filas nas portarias de acesso ao Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O resultado da simulação indicou que não há formação de filas na portaria deste Terminal, pois o acúmulo máximo de quatro veículos na entrada da Portaria Principal, por exemplo, distribui-se entre os três *gates* existentes nesse sentido de fluxo. Assim, apesar de o volume de veículos que acessam o TPP no dia-pico ser elevado, essa situação é viabilizada pela utilização de um sistema de agendamento, pela quantidade de *gates* estar adequada à demanda atual e pela disponibilidade de um estacionamento externo às instalações do TUP destinado aos veículos que aguardam acesso à área portuária, conforme localizado na Figura 92.



Figura 92 – Localização do pátio de estacionamento para caminhões
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cabe salientar que no estudo realizado pela então Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) em 2016 (BRASIL, 2016e), em que foram analisadas as possibilidades de implantação de Áreas de Apoio Logístico Portuário (AALPs) em 16 portos do Brasil, identificou-se a necessidade de uma AALP Tipologia 2 para atendimento aos veículos de carga com destino ao TPP, diante dos aspectos observados como crescimento da demanda de cargas e logísticas voltadas à gestão de contêineres, cuja localização apropriada é apresentada na Figura 93.

A tipologia proposta no estudo conta com funcionalidades da Tipologia 1 – relacionada a um estacionamento compatível com a demanda de tráfego gerada pelo Terminal e à oferta de serviços voltados aos caminhões e seus condutores –, acrescida de funcionalidades inerentes a serviços de movimentação e armazenagem de cargas, incluindo estufagem e desova, inspeção, lavação e conserto, sobretudo, de contêineres.



Figura 93 – Localização sugerida em estudo para implantação de uma AALP no acesso ao Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Brasil (2016e) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nessa área, está prevista a construção do Terminal Intermodal de Cargas (TIC), cujo projeto contempla a implantação de um estacionamento com capacidade para receber até 1.600 caminhões e com estrutura de apoio a seus condutores. Todavia, ainda não há prazo de execução do projeto, que se encontra em elaboração.

5.1.1.4. Intraporto

Quanto aos acessos intraporto do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, realizou-se a análise das vias internas e dos fluxos no Porto Organizado, bem como no TPP, de forma a contemplar a identificação das rotas dos veículos, salientando parâmetros logísticos (falta de espaço para circulação e presença de estacionamentos) e fatores qualitativos (situação do pavimento e sinalização).

Assim como na seção 5.1.1.2 e na seção 5.1.1.3, e tendo em vista a utilização do modal rodoviário na movimentação de cargas, as análises das vias internas do Complexo Portuário foram divididas segundo a localização geográfica das seguintes instalações:

- Porto de Fortaleza
- Terminal Portuário do Pecém.

Porto de Fortaleza

Os veículos de carga que adentram a área do Porto Organizado, posteriormente à passagem pela Portaria Principal, seguem os fluxos destacados na Figura 94. Após o carregamento ou o descarregamento nos armazéns ou na faixa de cais, os caminhões são enlonados em local destinado a esse procedimento e se direcionam à saída do Porto por meio das mesmas vias, as quais apresentam mão dupla e também podem ser utilizadas por veículos leves. A pesagem dos caminhões ocorre conforme a necessidade.

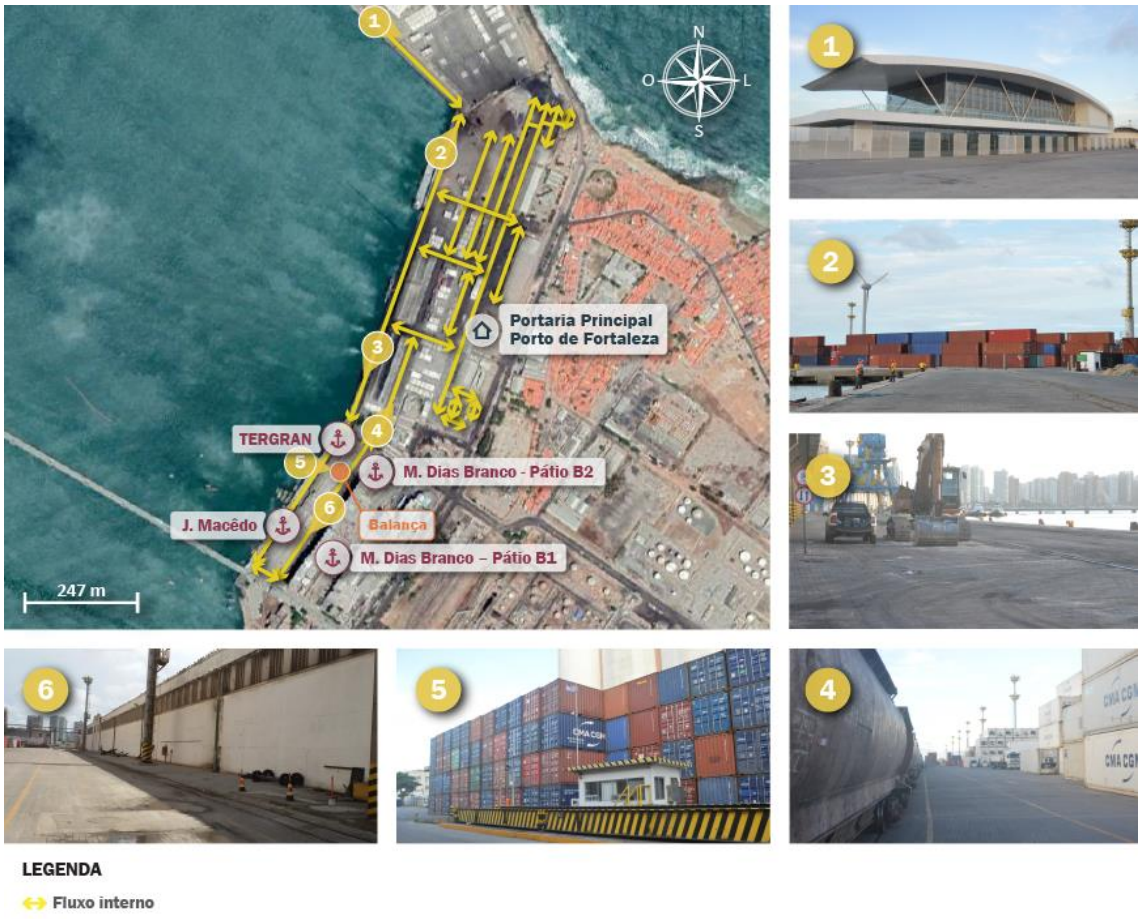


Figura 94 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias internas do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica (2019), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017, 2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias e os pátios internos das instalações do Porto de Fortaleza apresentam pavimento em bloco de concreto intertravado em boas condições de conservação, assim como as sinalizações. Essas condições se devem, em parte, à conclusão das obras de construção e pavimentação do terminal de contêineres em dezembro de 2017 (BRASIL, 2018e). Nas áreas arrendadas à J. Macêdo, ao M. Dias Branco e ao TERGRAN, a movimentação de produtos entre as instalações de armazenagem e o cais ocorrem por correias transportadoras, portanto, não há fluxo interno de veículos de carga nessas áreas.

Por fim, salienta-se que a manutenção do pavimento em boas condições nas áreas internas ao Porto e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e sinalização horizontal visível, contribuem para que a operação portuária transcorra de forma

eficiente. Tais fatores também diminuem as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.

Terminal Portuário do Pecém

Conforme explanado na seção 5.1.1.3, a Portaria Principal do Terminal Portuário do Pecém é dotada de duas balanças rodoviárias em seus *gates* de entrada. No entanto, no interior do Terminal, próximo a essa portaria, existem mais quatro balanças, cuja localização é identificada na Figura 95. Dessa forma, os veículos de cargas que chegam no TPP realizam a pesagem na Portaria Principal ou nas balanças internas e, posteriormente, seguem os fluxos destacados na Figura 95 – os quais subdividem-se em: i) vias de acesso e trânsito no pátio; e ii) vias de acesso e trânsito na ponte/píeres (CEARÁPORTOS, 2016b) – até a área de destino. Após as operações de carga ou descarga, os caminhões dirigem-se às saídas do Terminal por meio das mesmas vias, que possuem sentido duplo, com exceção do fluxo que perpassa o *scanner* e as balanças internas.



Figura 95 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias intraporto do TPP
Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica (2019), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2014, 2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Assim como o acesso (mencionado na seção 5.1.1.3), a circulação de veículos no interior do Terminal é regrada pela *Norma de Exploração do Terminal Portuário do Pecém*, a qual estabelece que qualquer veículo, máquina ou equipamento deve ser conduzido:

> I. Nas áreas que estiver autorizado a transitar, e com a devida atenção para evitar acidentes;
> II. Com observância das leis de trânsito brasileiras, sinalização interna, dos limites de velocidade e das recomendações estabelecidas pela CIPP S.A; (CIPP, 2019e, p. 12)

Ademais, segundo essa Norma, as vias intraporto são devidamente sinalizadas de forma condizente com o estabelecido pelo Conselho Nacional de Trânsito (Contran) (CIPP, 2019e). Conforme visto na Figura 95, as vias internas do Terminal apresentam pavimento em blocos de concreto intertravados nos pátios e pavimento asfáltico na ponte de acesso ao píer, ambos em bom estado de conservação, assim como suas sinalizações horizontais e verticais, contribuindo para o bom ordenamento dos fluxos e para que a operação portuária transcorra de forma eficiente.

5.1.2. SITUAÇÃO FUTURA

Com base na verificação da representatividade do modal rodoviário no transporte de cargas expedidas ou recepcionadas no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, são verificadas as taxas de crescimento dos volumes dos veículos, quando comparados aos do cenário atual. Dessa forma, para as vias do entorno portuário, que sofrem influência direta das movimentações de carga, são utilizadas tais taxas para determinar o crescimento do fluxo de caminhões que deverão acessar o Complexo para análise do nível de serviço das vias. No entanto, para os segmentos da hinterlândia, adotam-se as taxas de crescimento recomendadas pelo DNIT, cujos detalhes são abordados na sequência.

Ao final da seção, com base nas taxas de crescimento do volume de caminhões, são calculados os fluxos de veículos que acessarão cada uma das portarias nos cenários futuros, de modo a efetuar novamente as simulações dos acessos aos *gates* com esses novos parâmetros e prever possíveis formações de filas.

Diante do exposto, a análise da situação futura é dividida em três seções, a saber:

- Conexão com a hinterlândia
- Entorno portuário
- Portarias de acesso.

5.1.2.1. Conexão com a hinterlândia

Para a análise da situação futura, partiu-se dos mesmos dados de entrada utilizados para a definição da situação atual, sobre os quais foram aplicadas taxas de crescimento. Para realizar a análise das vias da hinterlândia do Complexo Portuário, foram utilizadas as taxas de crescimento de tráfego sugeridas pelo *Manual de Estudos de Tráfego do DNIT* (2006), com o intuito de projetar os dados observados para os cenários futuros. Tais taxas consistem em 3% a.a. para veículos leves e 2,5% a.a. para veículos pesados.

A Tabela 199 e a Tabela 200 apresentam, respectivamente, o Volume de Hora-Pico (VHP) estimado para os trechos de pista simples e múltiplas faixas da hinterlândia, considerando os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 6.

Segmentos na hinterlândia (pista simples)					Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Classe	Sentido	VHP (2018)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
7	BR-020	020BCE0650	I	Leste-oeste	233	246	284	504	775
7	BR-020	020BCE0650	I	Oeste-leste	213	225	260	461	710
8	BR-020	020BCE0640	I	Leste-oeste	233	246	284	504	775
8	BR-020	020BCE0640	I	Oeste-leste	213	225	260	461	710
10	BR-222	222BCE0035	I	Leste-oeste	483	512	593	1.066	1.656
10	BR-222	222BCE0035	I	Oeste-leste	483	512	593	1.066	1.656
11	BR-222	222BCE0037	I	Leste-oeste	483	512	593	1.066	1.656
11	BR-222	222BCE0037	I	Oeste-leste	483	512	593	1.066	1.656
12	BR-222	222BCE0040	I	Leste-oeste	447	474	548	987	1.534
12	BR-222	222BCE0040	I	Oeste-leste	447	474	548	987	1.534
13	BR-222	222BCE0045	I	Leste-oeste	436	462	534	960	1.489
13	BR-222	222BCE0045	I	Oeste-leste	436	462	534	960	1.489
14	BR-222	222BCE0047	I	Leste-oeste	294	311	360	647	1.003
14	BR-222	222BCE0047	I	Oeste-leste	294	311	360	647	1.003
15	BR-222	222BCE0050	I	Leste-oeste	294	311	360	647	1.004
15	BR-222	222BCE0050	I	Oeste-leste	294	311	360	647	1.004
16	BR-222	222BCE0070	I	Leste-oeste	294	311	358	634	973
16	BR-222	222BCE0070	I	Oeste-leste	294	311	358	634	973
28	CE-060	060ECE0110-2	II	Norte-sul	324	343	396	704	1.085
28	CE-060	060ECE0110-2	II	Sul-norte	382	405	469	847	1.319
29	CE-060	060ECE0130-1	II	Norte-sul	255	270	311	554	854
29	CE-060	060ECE0130-1	II	Sul-norte	201	213	246	441	684
31	CE-060	060ECE0130-3	II	Norte-sul	255	270	311	554	854
31	CE-060	060ECE0130-3	II	Sul-norte	201	213	246	441	684
35	CE-065	065ECE0090	II	Norte-sul	251	265	306	543	835
35	CE-065	065ECE0090	II	Sul-norte	211	223	257	456	701
36	CE-065	065ECE0110	II	Norte-sul	219	231	267	474	729
36	CE-065	065ECE0110	II	Sul-norte	211	223	257	456	702

Tabela 69 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2018)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
1	BR-116	116BCE0030	2	Norte-sul	1.206	1.278	1.478	2.646	4.097
1	BR-116	116BCE0030	2	Sul-norte	892	945	1.093	1.957	3.030
2	BR-116	116BCE0040	2	Norte-sul	1.206	1.278	1.478	2.646	4.097
2	BR-116	116BCE0040	2	Sul-norte	892	945	1.093	1.957	3.030

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2018)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
3	BR-116	116BCE0050	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
3	BR-116	116BCE0050	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
4	BR-116	116BCE0060	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
4	BR-116	116BCE0060	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
5	BR-116	116BCE0070	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
5	BR-116	116BCE0070	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
6	BR-116	116BCE0080	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
6	BR-116	116BCE0080	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
9	BR-222	222BCE0030	2	Leste-oeste	827	877	1.016	1.832	2.851
9	BR-222	222BCE0030	2	Oeste-leste	827	877	1.016	1.832	2.851
17	CE-040	040ECE0070	2	Leste-oeste	1.890	2.003	2.317	4.151	6.430
17	CE-040	040ECE0070	2	Oeste-leste	1.967	2.084	2.410	4.305	6.657
18	CE-040	040ECE0090	2	Leste-oeste	1.456	1.543	1.784	3.192	4.939
18	CE-040	040ECE0090	2	Oeste-leste	1.476	1.564	1.808	3.227	4.988
19	CE-040	040ECE0110	2	Leste-oeste	1.435	1.521	1.761	3.160	4.902
19	CE-040	040ECE0110	2	Oeste-leste	788	835	965	1.722	2.659
20	CE-040	040ECE0130	2	Leste-oeste	504	534	617	1.097	1.690
20	CE-040	040ECE0130	2	Oeste-leste	452	478	552	982	1.514
21	CE-040	040ECE0150	2	Leste-oeste	357	378	436	773	1.189
21	CE-040	040ECE0150	2	Oeste-leste	335	354	409	724	1.113
22	CE-040	040ECE0170	2	Leste-oeste	328	348	403	721	1.116
22	CE-040	040ECE0170	2	Oeste-leste	320	339	392	701	1.084
23	CE-060	060ECE0030	2	Norte-sul	1.399	1.482	1.711	3.043	4.689
23	CE-060	060ECE0030	2	Sul-norte	1.538	1.630	1.886	3.380	5.237
24	CE-060	060ECE0050	2	Norte-sul	1.157	1.225	1.414	2.515	3.875
24	CE-060	060ECE0050	2	Sul-norte	1.282	1.358	1.572	2.817	4.366
25	CE-060	060ECE0070	2	Norte-sul	855	905	1.045	1.858	2.864
25	CE-060	060ECE0070	2	Sul-norte	960	1.017	1.177	2.109	3.269
26	CE-060	060ECE0090	2	Norte-sul	646	685	791	1.406	2.167
26	CE-060	060ECE0090	2	Sul-norte	741	785	908	1.628	2.523
27	CE-060	060ECE0110-1	2	Norte-sul	324	343	396	704	1.085
27	CE-060	060ECE0110-1	2	Sul-norte	382	404	468	839	1.300
30	CE-060	060ECE0130-2	2	Norte-sul	255	270	311	554	854
30	CE-060	060ECE0130-2	2	Sul-norte	201	213	246	441	684
32	CE-065	065ECE0030	2	Norte-sul	921	975	1.125	1.997	3.075
32	CE-065	065ECE0030	2	Sul-norte	884	936	1.080	1.917	2.951
33	CE-065	065ECE0050	2	Norte-sul	700	741	854	1.514	2.328
33	CE-065	065ECE0050	2	Sul-norte	506	535	618	1.095	1.684
34	CE-065	065ECE0070	2	Norte-sul	545	577	665	1.179	1.813
34	CE-065	065ECE0070	2	Sul-norte	433	458	528	937	1.440

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2018)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
37	CE-085	085ECE0030	2	Leste-oeste	955	1.010	1.163	2.046	3.130
37	CE-085	085ECE0030	2	Oeste-leste	876	926	1.066	1.875	2.867
38	CE-085	085ECE0050	2	Leste-oeste	915	968	1.115	1.966	3.011
38	CE-085	085ECE0050	2	Oeste-leste	830	878	1.011	1.780	2.724
39	CE-085	085ECE0070	2	Leste-oeste	505	535	618	1.102	1.703
39	CE-085	085ECE0070	2	Oeste-leste	424	449	518	921	1.420
40	CE-085	085ECE0090	2	Leste-oeste	421	446	515	919	1.419
40	CE-085	085ECE0090	2	Oeste-leste	432	457	528	939	1.446
41	CE-085	085ECE0110	2	Leste-oeste	352	372	430	768	1.187
41	CE-085	085ECE0110	2	Oeste-leste	360	381	440	782	1.205
42	CE-085	085ECE0130	2	Leste-oeste	292	309	357	637	984
42	CE-085	085ECE0130	2	Oeste-leste	298	315	364	647	998
43	CE-085	085ECE0150	2	Leste-oeste	188	200	231	412	637
43	CE-085	085ECE0150	2	Oeste-leste	177	187	216	384	592
44	CE-085	085ECE0170	2	Leste-oeste	256	271	313	559	863
44	CE-085	085ECE0170	2	Oeste-leste	211	223	257	458	706
45	CE-085	085ECE0190	2	Leste-oeste	211	223	258	460	711
45	CE-085	085ECE0190	2	Oeste-leste	181	191	221	393	606
46	CE-085	085ECE0210	2	Leste-oeste	152	160	185	330	509
46	CE-085	085ECE0210	2	Oeste-leste	171	182	210	375	580
47	CE-085	085ECE0230	2	Leste-oeste	146	154	178	318	491
47	CE-085	085ECE0230	2	Oeste-leste	139	147	169	302	465

Tabela 70 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a metodologia do HCM (TRB, 2010) de fluxo ininterrupto, a capacidade de uma rodovia expressa a máxima taxa horária de fluxo de tráfego esperada em uma seção da via por sentido, admitindo-se as condições básicas de tráfego, as quais relacionam as características físicas da via e as condições locais de tráfego, como largura de faixa, largura de acostamento e classes de veículos.

No caso de vias de pista simples, ou seja, rodovias compostas por duas faixas com sentidos de tráfego contrários, o método estabelece que a capacidade é de 1.700 veículos por hora em cada sentido de fluxo. Por outro lado, nas rodovias de múltiplas faixas, a capacidade varia conforme a velocidade do tráfego. A Tabela 198 apresenta os valores de capacidade admitidos pelo método, referentes às condições básicas das rodovias.

Capacidade rodoviária			
Tipo de rodovia	Velocidade de fluxo livre		Capacidade (veículos/hora/faixa)
	(mi/h)	(km/h)*	
Duas faixas (pista simples)	–	–	1.700**
Múltiplas faixas (pista dupla ou tripla)	45	72,4	1.900
	50	80,5	2.000
	55	88,5	2.100
	60	96,5	2.200

*Valores aproximados.
**Não excede 3.200 veículos/hora em ambas as direções em trechos longos; e não excede 3.200 a 3.400 veículos/hora em ambas as direções em trechos curtos (pontes ou túneis).

Tabela 71 – Capacidade das rodovias conforme o HCM
Fonte: TRB (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Da mesma forma, menciona-se que as condições básicas para rodovias de pista simples consistem nos seguintes aspectos:

- Largura da faixa maior ou igual a 12 ft (aproximadamente 3,66 m)
- Largura do acostamento maior ou igual a 6 ft (aproximadamente 1,83 m)
- Ausência de proibição de ultrapassagem
- Somente carros de passeio
- Terreno em nível (relevo plano)
- Sem impedimentos no fluxo de tráfego.

Em contrapartida, o valor da capacidade para as rodovias de múltiplas faixas, considerado na modelagem do HCM (TRB, 2010), corresponde às seguintes condições básicas:

- Bom tempo
- Boa visibilidade
- Sem acidentes ou incidentes
- Sem obras na pista
- Sem defeitos no pavimento
- Sem veículos pesados
- Motoristas rotineiros.

Diante do exposto, constata-se que alguns trechos pertencentes à hinterlândia do Complexo podem apresentar situação crítica no futuro, haja vista o elevado volume de veículos previsto para os horizontes determinados (expostos na Tabela 199 e na Tabela 200) relativamente aos limites de capacidade de tráfego estabelecidos pelo método de análise. Os valores de capacidade dos segmentos analisados podem, ainda, ser menores que os valores apresentados na Tabela 198, pois esses trechos não operam necessariamente sob condições básicas, as quais se encontram detalhadas no Apêndice 6.

A Figura 189 e a Figura 97 apresentam o nível de serviço estimado para os segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, considerando os anos 2020, 2025, 2045 e 2060.

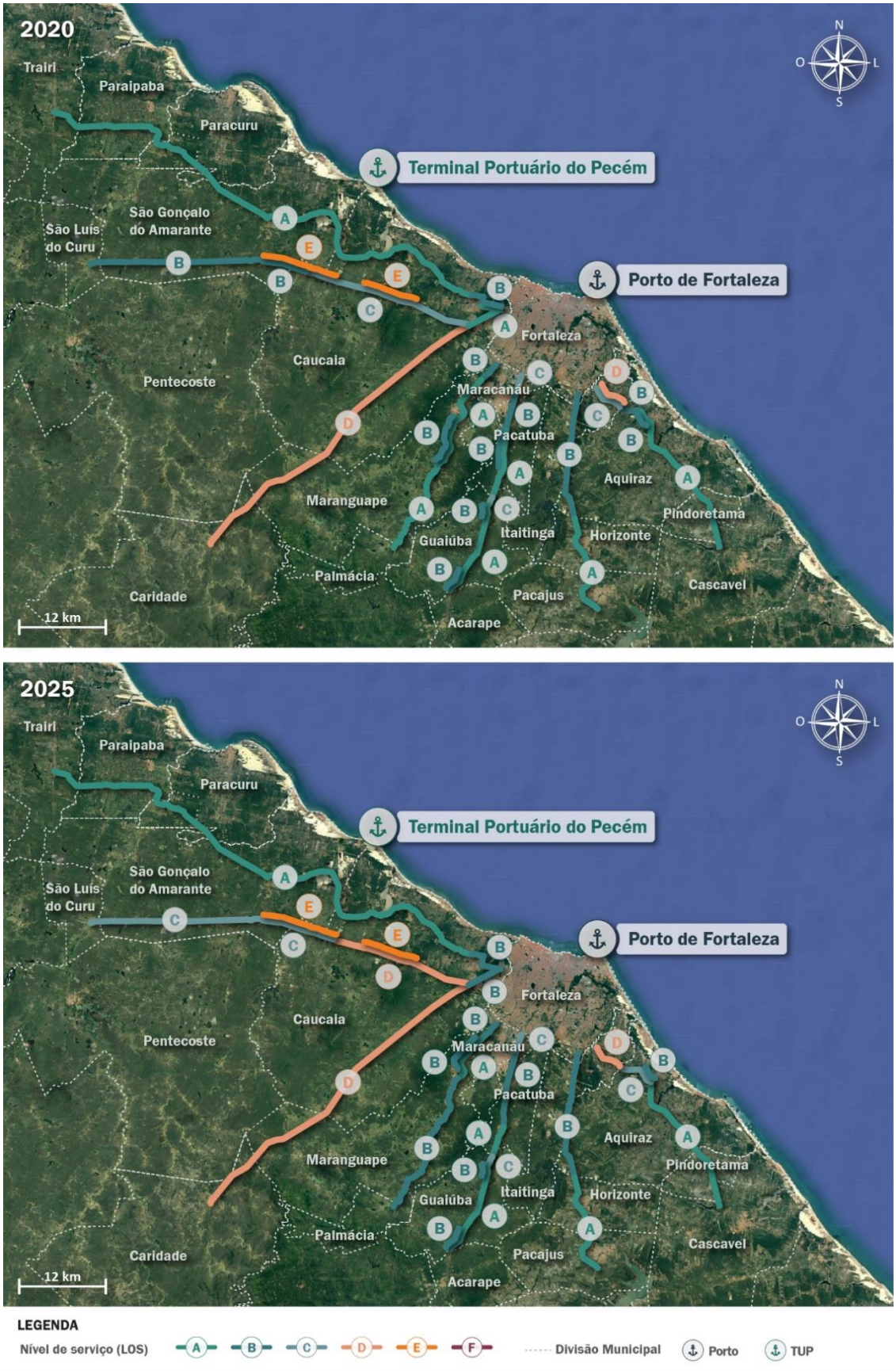


Figura 96 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

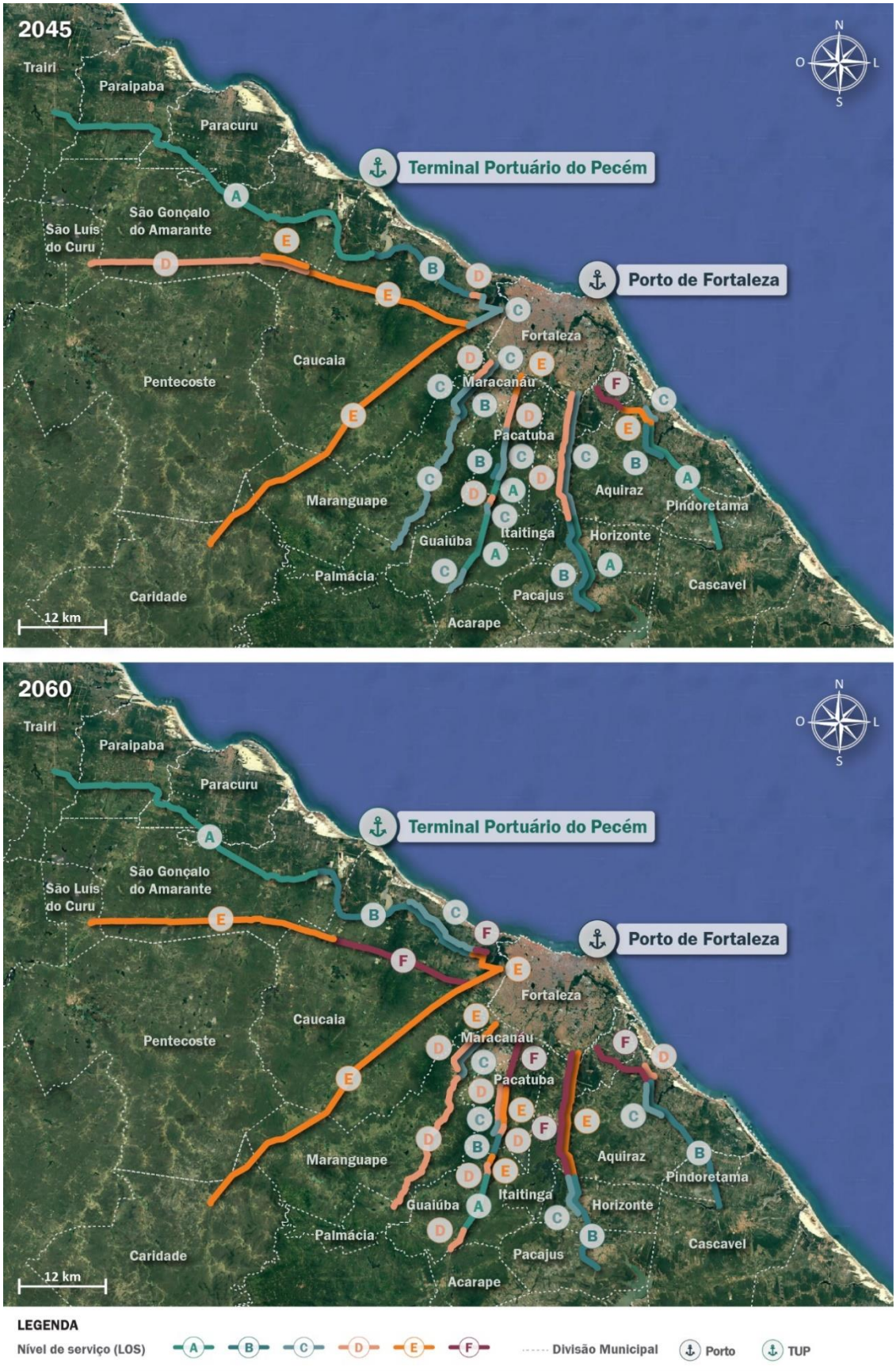


Figura 97 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Diante dos resultados obtidos, verifica-se que a situação exposta no cenário atual tende a se agravar na medida em que os horizontes avançam. Nesse contexto, no que diz respeito à **BR-222**, nota-se o agravamento das condições exibidas na situação atual a partir de meados de 2025, haja vista os LOS D e E estimados para o trecho compreendido entre o entroncamento da via com a BR-020 e as imediações da divisa entre Caucaia (CE) e São Gonçalo do Amarante (CE). Na sequência, nas proximidades de 2045, verifica-se que a rodovia poderá apresentar instabilidades em todos os segmentos analisados, exceto no segmento de pista duplicada entre os entroncamentos da rodovia com a BR-020 e com a CE-085, o qual apresentará LOS C. Por fim, próximo a 2060, estima-se que a rodovia poderá apresentar uma situação de trafegabilidade instável em toda a extensão analisada, incluindo LOS F entre as interseções da rodovia com a BR-020 e com a CE-348.

Com relação à **BR-020**, percebe-se a manutenção do LOS D até as proximidades de 2025, condição ainda considerada tolerável, embora indícios de instabilidade já possam ser notados. Todavia, após esse período, até 2060, a situação poderá se agravar, haja vista o LOS E identificado nas análises. O baixo limite de velocidade (60 km/h), associado à sua configuração em pista simples e ao volume de veículos que perpassa a região, continuará influenciando negativamente a trafegabilidade na rodovia.

No que concerne à **BR-116,** estima-se que seus segmentos viários mantenham estabilidade até meados de 2025, no que diz respeito à fluidez do tráfego. Após esse período, contudo, as condições de trafegabilidade poderão se tornar menos favoráveis na rodovia, especialmente no trecho compreendido entre os municípios de Fortaleza (CE) e Horizonte (CE), onde foi apontado LOS D nas proximidades de 2045 e o LOS F em meados de 2060.

Acerca das rodovias com jurisdição estadual (**CE-040**, **CE-060**, **CE-065** e **CE-085**), estima-se um cenário de boas condições de trafegabilidade até as proximidades de 2025 para todos os segmentos analisados, com exceção do trecho da CE-040 em Eusébio (CE), o qual poderá registrar o LOS D. A partir de 2045, entretanto, a situação poderá se agravar, tendo em vista as condições desfavoráveis verificadas, especialmente, nos segmentos mais próximos de Fortaleza. Nas proximidades de 2060, o LOS F poderá ser observado na maioria das rodovias citadas, com exceção da CE-065.

Diante do exposto, para as rodovias **BR-222** e **CE-060**, tendo em vista as referidas **obras de duplicação em execução** em alguns trechos e previstas para outros, as quais modificarão a infraestrutura atual das rodovias e propiciarão melhores condições de trafegabilidade aos segmentos analisados, aferiu-se o nível de serviço para os trechos contemplados nos projetos, admitindo-se a implantação de uma nova faixa de tráfego em ambos os sentidos. Na sequência, a Figura 98 exibe os resultados obtidos.

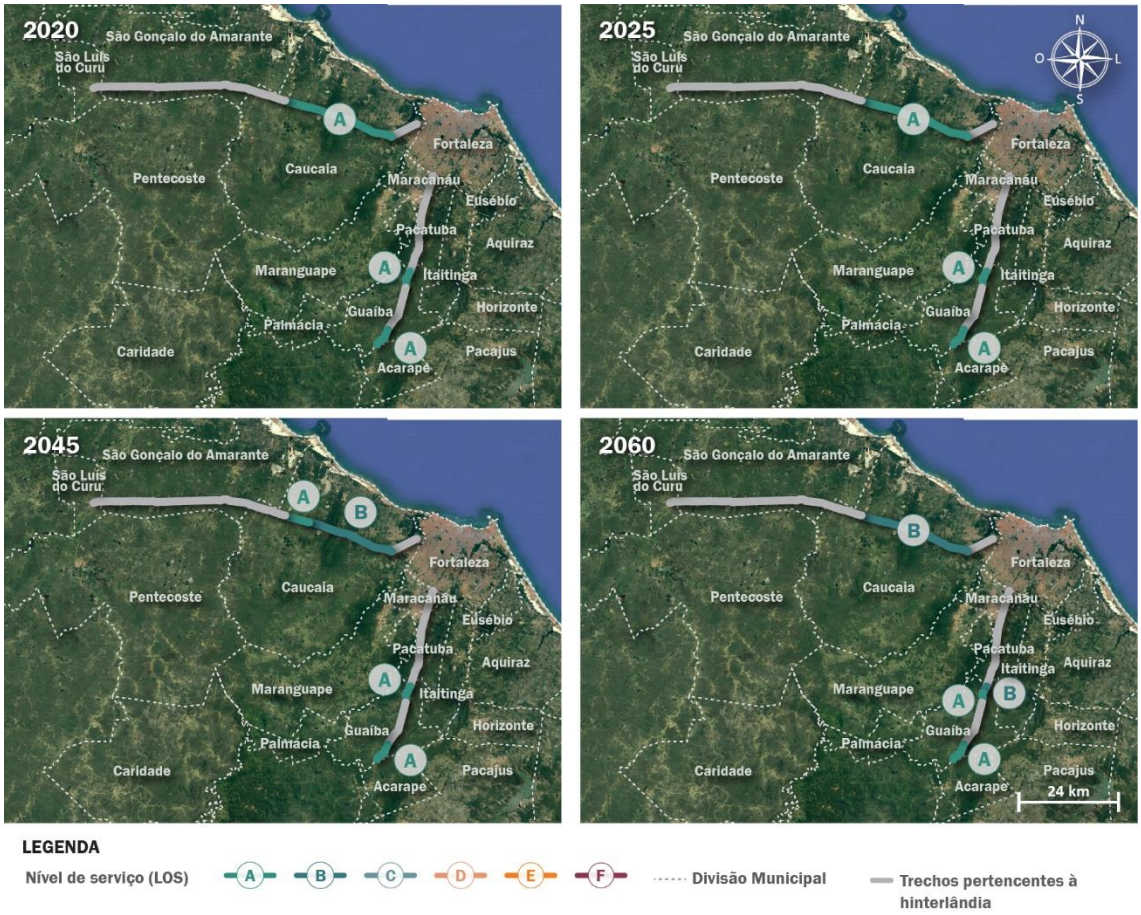


Figura 98 – LOS dos segmentos da BR-222 e da CE-060, considerando o acréscimo de faixa com a conclusão das obras de duplicação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que, quando finalizadas, as obras de duplicação representarão um notável alívio à potencial demanda de tráfego projetada para os trechos em análise, de acordo com os melhores níveis de serviço encontrados. Assim, estima-se que os segmentos duplicados, em ambas as rodovias, operarão com condições estáveis de trafegabilidade em todo o horizonte da análise, conforme os LOS A e B registrados.

É importante mencionar, ainda, que a nova simulação objetivou a obtenção de uma estimativa para o nível de serviço dos trechos em questão, por meio do acréscimo de uma faixa de tráfego em ambos os sentidos das rodovias, sem levar em conta dados de infraestrutura específicos de cada projeto. Dessa forma, assumiram-se as vias com parâmetros otimizados, comuns a segmentos duplicados: largura de faixa de rolamento de 10 ft a 12 ft e desobstruções laterais à esquerda e à direita de 0 ft até mais de 6 ft, conforme sugestão do método HCM. Estipulou-se também um aumento na velocidade operacional dos segmentos da BR-222 para 100 km/h e da CE-060 para 80 km/h.

5.1.2.2. Entorno portuário

Da mesma forma que o exposto para a situação atual, a análise dos segmentos do entorno portuário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém nos cenários futuros está dividida em dois tópicos, a saber:

» Porto de Fortaleza
» Terminal Portuário do Pecém.

Novamente, ressalta-se que devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego nas interseções existentes na área analisada, bem como de planos semafóricos, admitiu-se, para todos os segmentos analisados nos entornos das instalações, fluxo ininterrupto.

Porto de Fortaleza

A Tabela 203 e a Tabela 204 apresentam o VHP para o cenário atual e para os cenários pessimista, tendencial e otimista dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060 para os trechos estudados no entorno do Porto de Fortaleza. Mais detalhes acerca dos resultados exibidos podem ser consultados no Apêndice 6.

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2020)			Demanda VHP (Cenário 2025)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2018)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	1.277	1.282	1.287	1.470	1.481	1.492
1	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	945	948	952	1.087	1.095	1.103
2	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	1.277	1.282	1.287	1.470	1.481	1.492
2	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	945	948	952	1.087	1.095	1.103
3	BR-222	Múltiplas faixas	Leste-oeste	408	433	434	434	502	502	503
3	BR-222	Múltiplas faixas	Oeste-leste	408	433	434	434	502	502	503

Tabela 72 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2045)			Demanda VHP (Cenário 2060)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2018)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	2.582	2.612	2.640	3.949	3.992	4.046
1	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	1.910	1.932	1.952	2.921	2.953	2.992
2	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	2.582	2.612	2.640	3.949	3.992	4.046
2	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	1.910	1.932	1.952	2.921	2.953	2.992
3	BR-222	Múltiplas faixas	Leste-oeste	408	903	905	906	1.404	1.406	1.409
3	BR-222	Múltiplas faixas	Oeste-leste	408	903	905	906	1.404	1.406	1.409

Tabela 73 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao analisar os valores obtidos, verifica-se que, em função de o cenário otimista de projeção de demanda ser baseado em uma maior expectativa de movimentação de cargas,

estima-se um maior volume de veículos para esse cenário em todos os horizontes de estudo. Além disso, é importante destacar que a capacidade dos segmentos analisados é a mesma exposta na Tabela 203. Assim, a Figura 192 exibe o nível de serviço calculado para os segmentos estudados no entorno do Porto de Fortaleza, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

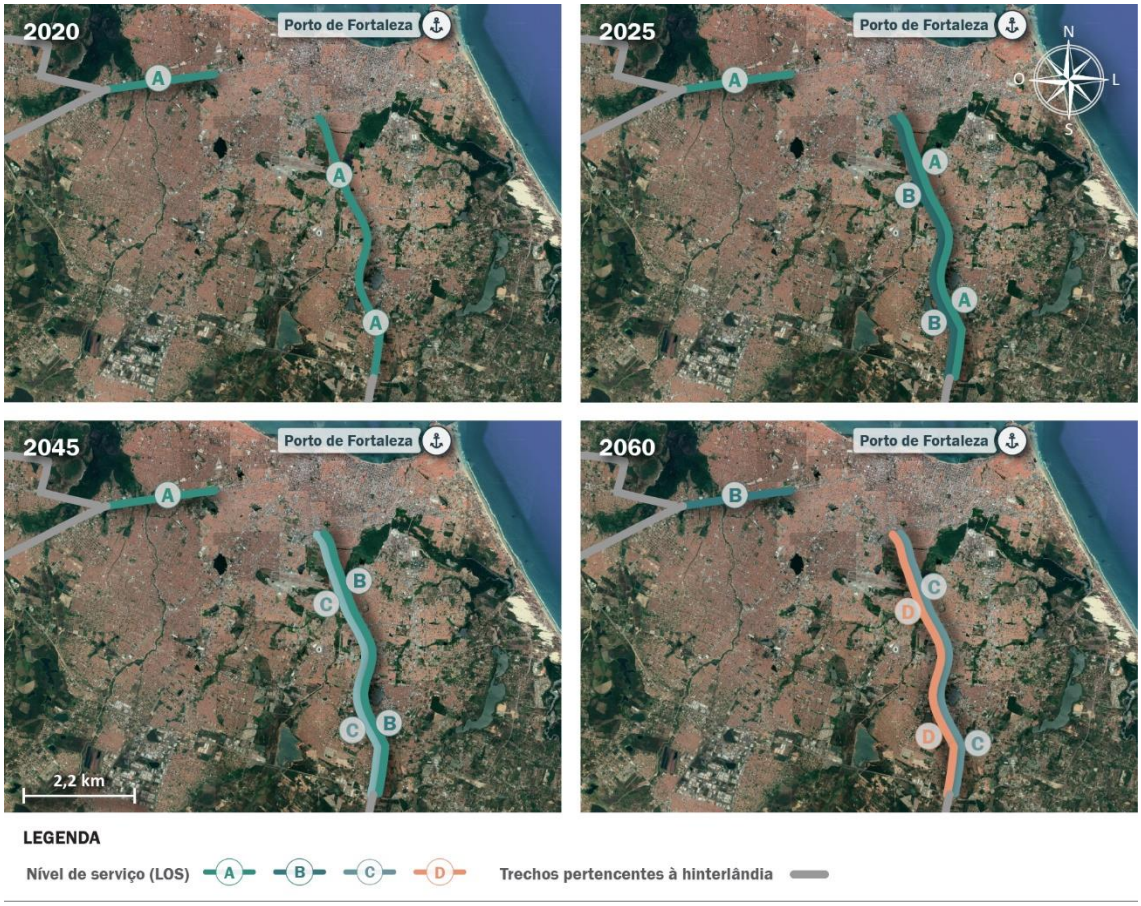


Figura 99 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza (cenário tendencial)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 192, verifica-se a continuidade de boas condições de trafegabilidade até meados de 2045, para ambas as rodovias. Após esse período, porém, estima-se que o trecho da BR-116 considerado no entorno portuário poderá apresentar indícios de instabilidade, segundo o LOS D registrado. Ademais, apesar dos bons resultados alcançados, novamente é importante mencionar que simplificações foram adotadas na análise, de forma que as retenções do fluxo ocasionadas pela existência de semáforos e de radares eletrônicos não foram consideradas devido à carência de dados detalhados. Dessa forma, eventuais instabilidades são admitidas nessas vias, mesmo no cenário atual.

Terminal Portuário do Pecém

A Tabela 206 e a Tabela 207 apresentam o VHP para o cenário atual e para os cenários pessimista, tendencial e otimista dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060 para os trechos estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém. Mais detalhes acerca dos resultados exibidos podem ser consultados no Apêndice 6.

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2020)			Demanda VHP (Cenário 2025)		
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	VHP (2018)	Pessimista	Ten-dencial	Otimista	Pessimista	Tendencial	Otimista
1	CE-155	155ECE0010	Norte-sul	170	178	182	186	199	207	216
1	CE-155	155ECE0010	Sul-norte	204	214	220	226	235	248	262
2	CE-155	155ECE0030	Norte-sul	188	197	201	206	220	229	239
2	CE-155	155ECE0030	Sul-norte	559	588	601	614	652	682	712
3	CE-155	155ECE0050	Norte-sul	173	181	186	191	200	210	221
3	CE-155	155ECE0050	Sul-norte	192	201	207	212	222	233	246
4	CE-156	156ECE0050	Norte-sul	17	18	18	18	20	20	21
4	CE-156	156ECE0050	Sul-norte	19	20	20	20	23	23	23
5	CE-156	156ECE0070	Norte-sul	12	12	12	12	14	14	14
5	CE-156	156ECE0070	Sul-norte	14	15	15	15	18	18	18
6	CE-348	348ECE0170	Norte-sul	106	112	112	113	129	130	131
6	CE-348	348ECE0170	Sul-norte	103	109	109	110	125	126	127
7	CE-348	348ECE0150	Norte-sul	152	160	161	162	184	186	188
7	CE-348	348ECE0150	Sul-norte	147	155	156	157	178	180	182
8	CE-348	348ECE0130	Norte-sul	210	222	223	224	255	257	260
8	CE-348	348ECE0130	Sul-norte	216	228	229	231	262	265	267
9	CE-348	348ECE0110	Norte-sul	146	154	155	155	177	179	180
9	CE-348	348ECE0110	Sul-norte	151	159	160	161	183	185	187
10	CE-348	348ECE0070	Norte-sul	23	24	24	25	28	28	29
10	CE-348	348ECE0070	Sul-norte	23	25	25	25	29	29	29

Tabela 74 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2045)			Demanda VHP (Cenário 2060)		
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	VHP (2018)	Pessimista	Tendencial	Otimista	Pessimista	Tendencial	Otimista
1	CE-155	155ECE0010	Norte-sul	170	301	324	346	409	444	486
1	CE-155	155ECE0010	Sul-norte	204	333	369	404	426	480	547
2	CE-155	155ECE0030	Norte-sul	188	335	360	384	460	497	542
2	CE-155	155ECE0030	Sul-norte	559	976	1.057	1.134	1.315	1.435	1.582
3	CE-155	155ECE0050	Norte-sul	173	291	319	346	381	423	475
3	CE-155	155ECE0050	Sul-norte	192	318	351	382	412	461	521
4	CE-156	156ECE0050	Norte-sul	17	35	36	37	54	55	56
4	CE-156	156ECE0050	Sul-norte	19	40	41	41	61	62	63
5	CE-156	156ECE0070	Norte-sul	12	25	25	26	39	39	40
5	CE-156	156ECE0070	Sul-norte	14	32	32	32	49	50	50
6	CE-348	348ECE0170	Norte-sul	106	225	228	231	344	348	353
6	CE-348	348ECE0170	Sul-norte	103	217	221	224	330	335	341
7	CE-348	348ECE0150	Norte-sul	152	321	326	331	487	495	504

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2045)			Demanda VHP (Cenário 2060)		
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	VHP (2018)	Pessimista	Tendencial	Otimista	Pessimista	Tendencial	Otimista
7	CE-348	348ECE0150	Sul-norte	147	307	313	318	463	472	483
8	CE-348	348ECE0130	Norte-sul	210	447	453	458	681	690	701
8	CE-348	348ECE0130	Sul-norte	216	456	463	470	693	704	716
9	CE-348	348ECE0110	Norte-sul	146	310	315	318	474	480	487
9	CE-348	348ECE0110	Sul-norte	151	319	324	328	484	492	501
10	CE-348	348ECE0070	Norte-sul	23	49	50	50	74	75	77
10	CE-348	348ECE0070	Sul-norte	23	50	51	52	77	78	79

Tabela 75 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 193 exibe o resultado encontrado para os segmentos, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 100 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Verifica-se que a maioria dos trechos analisados no entorno do Terminal Portuário do Pecém tende a apresentar condições estáveis de trafegabilidade até meados de 2045, exceto no segmento da CE-155 compreendido entre os entroncamentos da rodovia com a CE-085 e com a CE-348, para o qual se estima o LOS D a partir das proximidades de 2020 e o LOS E em 2045. Além disso, em meados de 2060, esse segmento poderá apresentar nível de serviço crítico

(LOS F), mesmo período em que indícios de instabilidade poderão ser observados no trecho da CE-348 situado entre sua interseção com a CE-155 e o Distrito de Pecém.

Conforme mencionado anteriormente, foram iniciadas obras de duplicação nos segmentos analisados da CE-155. Por conta disso, aferiu-se o nível de serviço para os trechos contemplados no projeto, admitindo-se a implantação de uma nova faixa de tráfego em ambos os sentidos. Na sequência, a Figura 194 exibe os resultados obtidos.



Figura 101 – LOS da CE-155 em 2020, 2025, 2045 e 2060 após as obras de duplicação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nos resultados obtidos, constata-se que, quando finalizadas, as obras de duplicação tendem a conferir operação de tráfego adequada à potencial demanda de veículos projetada para os trechos em análise, assegurando condições estáveis de trafegabilidade para a CE-155 em todos os horizontes analisados.

Novamente, cabe destacar que a simulação considerando a rodovia duplicada buscou obter uma estimativa para o nível de serviço dos trechos em questão, por meio do acréscimo de uma faixa de tráfego em ambos os sentidos das rodovias e assumindo-se parâmetros comuns a segmentos duplicados: largura de faixa de rolamento de 10 ft a 12 ft e desobstruções laterais à esquerda e à direita de 0 ft até mais de 6 ft, conforme sugestão do método HCM. Estipulou-se também um aumento na velocidade operacional dos segmentos da CE-155 para 80 km/h.

5.1.2.3. Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, também foram analisadas as projeções de veículos, objetivando realizar um comparativo entre a demanda projetada e a capacidade dos *gates*, o que permite avaliar a possibilidade de formação de filas nas portarias.

As projeções para os caminhões tomaram como base o crescimento do volume das cargas movimentadas no Porto Organizado nos cenários pessimista, tendencial e otimista para os horizontes 2020, 2025, 2045 e 2060. Já a estimativa do aumento do volume dos carros de passeio levou em consideração a perspectiva de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro até os anos supracitados.

Assim, as seções seguintes apresentam os resultados alcançados mediante as análises futuras realizadas nas portarias de acesso identificadas na seção 5.1.1.3.

Porto de Fortaleza

A Tabela 76 apresenta os volumes de caminhões e de carros de passeio projetados para a Portaria Principal do Porto de Fortaleza, considerando o cenário tendencial. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6.

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)		Demanda no dia-pico (futura) – cenário tendencial							
	Caminhões (2018)	Carros (2018)	Caminhões (2020)	Carros (2020)	Caminhões (2025)	Carros (2025)	Caminhões (2045)	Carros (2045)	Caminhões (2060)	Carros (2060)
Portaria Principal Porto de Fortaleza	372	43	417	45	483	50	770	75	975	94

Tabela 76 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Percebe-se que a movimentação de veículos no Porto de Fortaleza cresce dos atuais 372 caminhões e 43 carros de passeio para 975 caminhões e 94 carros de passeio ao final de 2060, no dia-pico, tomando como base o cenário tendencial. Assim, para análise da capacidade das portarias de acesso ante as demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) nos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, também foram realizadas simulações de eventos discretos de distribuição livre que, no contexto deste estudo, são usadas para realizar análises numéricas das filas nos *gates* das portarias.

O Gráfico 43, Gráfico 44, Gráfico 45 e Gráfico 46 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para o cenário tendencial dos horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060. Os resultados das simulações para os cenários pessimista e otimista de cada ano analisado podem ser consultados no Apêndice 6. Com a intenção de melhor representar a movimentação que ocorre no dia a dia nos terminais portuários, a simulação pondera que, em momentos de pico extremo, há uma diminuição do tempo de processamento nas portarias. Isso ocorre pois, nesses casos, considera-se que, na prática, o processo é realizado de forma mais ágil e em alguns momentos simplificado, de forma a amenizar a formação de filas.

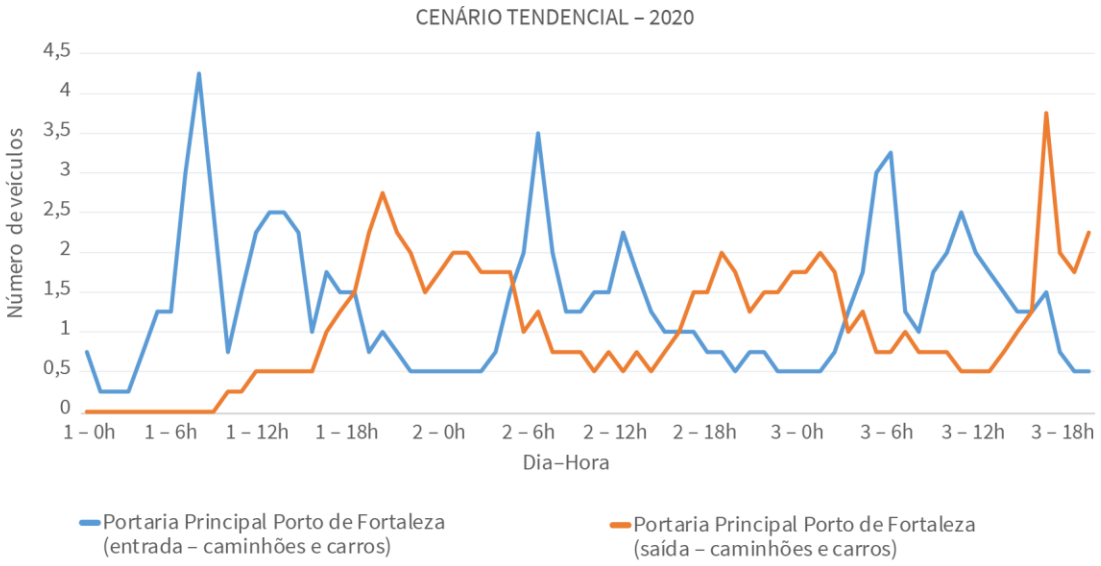


Gráfico 43 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

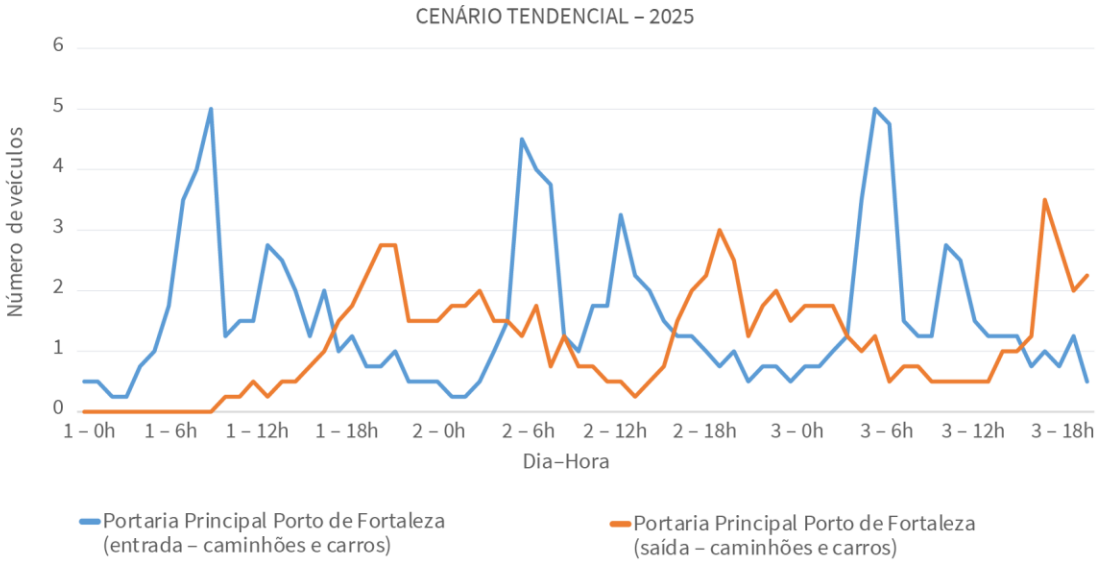


Gráfico 44 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2025

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

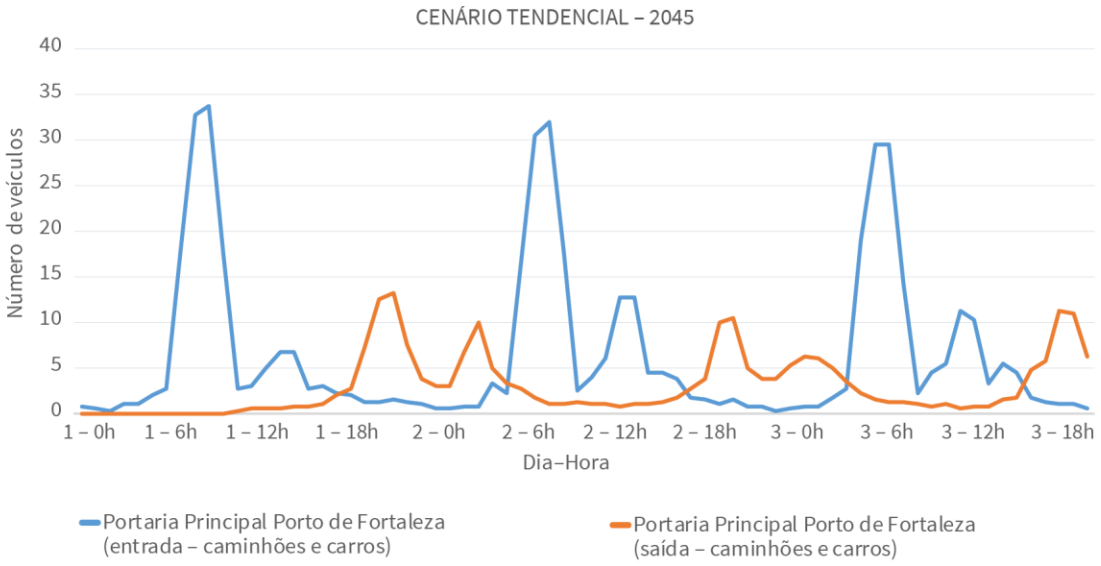


Gráfico 45 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

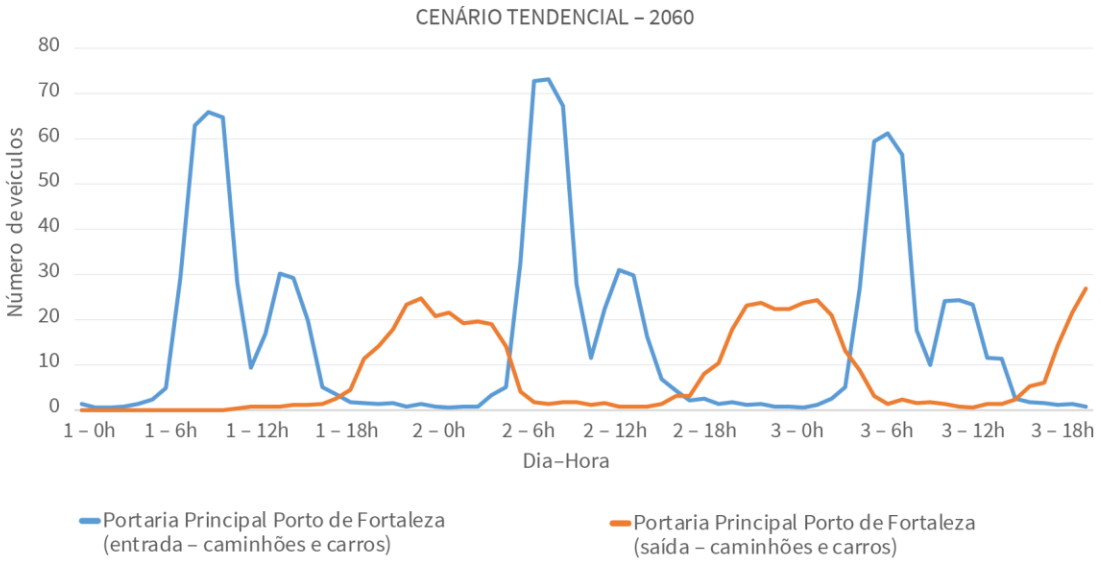


Gráfico 46 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados das simulações para o cenário tendencial indicam um aumento da formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no decorrer dos horizontes, especialmente nos horários de pico da manhã. Na situação atual, não há formação de filas expressivas na portaria, entretanto, o crescimento das movimentações de cargas rodoviárias no Porto tende a alterar essa situação caso a infraestrutura seja mantida, uma vez que a simulação registrou 73 veículos aguardando passagem no *gate* de entrada no ano de 2060 e 25 no de saída. Dessa forma, recomenda-se o sequenciamento adequado das chegadas de veículos e a ampliação da capacidade de processamento da referida portaria, por meio da implantação de

mais *gates* e de equipamentos que automatizem os procedimentos de entrada e saída, caso o cenário de demanda futura concretize-se.

Ademais, apesar de os resultados da simulação não considerarem o intenso fluxo de veículos destinados aos moinhos, conforme visto no capítulo 2, estima-se uma demanda de trigo de 2,4 milhões de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,6% ao ano. Dessa forma, tendo em vista que, na situação atual, as vias do entorno portuário já são comprometidas pelo intenso fluxo de caminhões destinados aos moinhos, a existência de AALPs adequadas ao estacionamento dos veículos de carga inerentes ao Porto, aliada ao uso de um sistema de agendamento com o devido sequenciamento dos veículos, previstos no Projeto CLPI, evita a formação de filas e o aumento no número de caminhões estacionados nas vias de acesso ao Porto. Retoma-se, também, a importância da continuidade das atividades na mitigação desse gargalo por parte do grupo de trabalho formado pela ANTAQ, pela CDC e pelas empresas proprietárias dos moinhos, conforme visto na seção 5.1.1.2.

Terminal Portuário do Pecém

A Tabela 77 apresenta os volumes de caminhões projetados para acessar as portarias do TPP, considerando o cenário de demanda tendencial. Por sua vez, os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6. Conforme mencionado na seção 5.1.1.3, as simulações da situação futura consideram a operacionalização da nova portaria (*Gate* 2) em substituição à Portaria de serviço. O *Gate* 2 será destinado ao fluxo de veículos que movimentam carga geral e granéis, enquanto que a Portaria Principal receberá veículos que transportam contêineres.

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)	Demanda no dia-pico (futura) – cenário tendencial			
	Caminhões (2018)	Caminhões (2020)	Caminhões (2025)	Caminhões (2045)	Caminhões (2060)
Portaria Principal TPP	900[1]	311	381	752	1.031
Gate 2		378	444	584	675

[1] Volume de veículos referente à situação atual, em que são consideradas a Portaria Principal e a Portaria de Serviço.

Tabela 77 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do TPP no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Embora estima-se uma redução do volume total de veículos nos horizontes de curto prazo relativamente ao cenário atual, em decorrência da utilização do modal dutoviário em substituição ao modal rodoviário na movimentação de minério de ferro e carvão mineral a partir de 2019, verifica-se que a movimentação de veículos no TPP cresce dos atuais 900 caminhões para 1.706 ao final de 2060, no dia-pico, tomando como base o cenário tendencial. Do mesmo modo, as simulações das portarias supracitadas foram replicadas considerando os fluxos estimados para a situação futura, e os resultados para o cenário tendencial podem ser verificados no Gráfico 47, no Gráfico 48, no Gráfico 49 e no Gráfico 50, respectivamente, para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060. Os resultados das simulações para os cenários pessimista e otimista de cada ano analisado podem ser consultados no Apêndice 6.

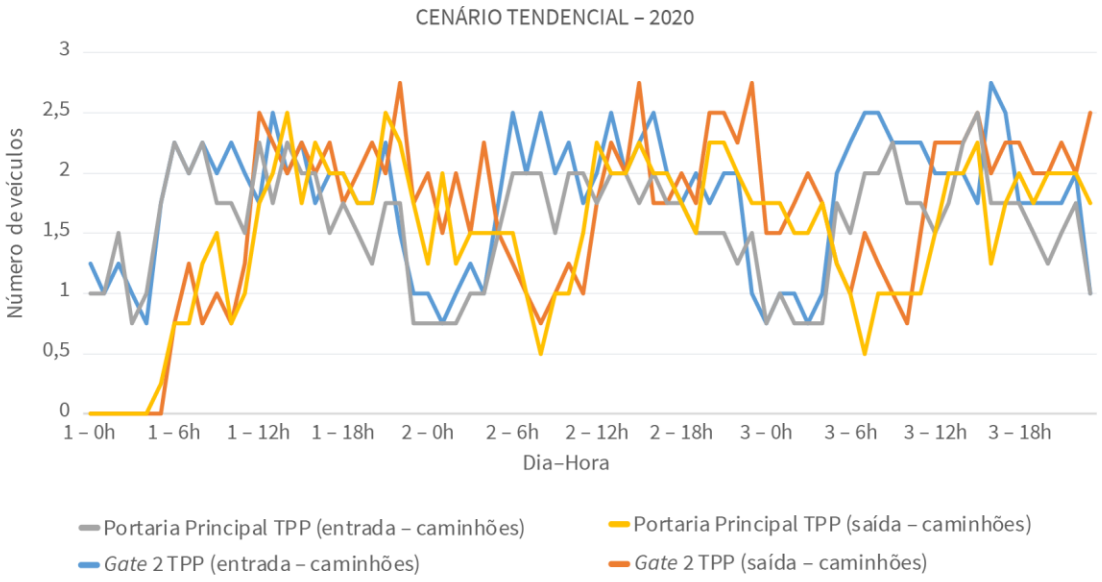


Gráfico 47 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

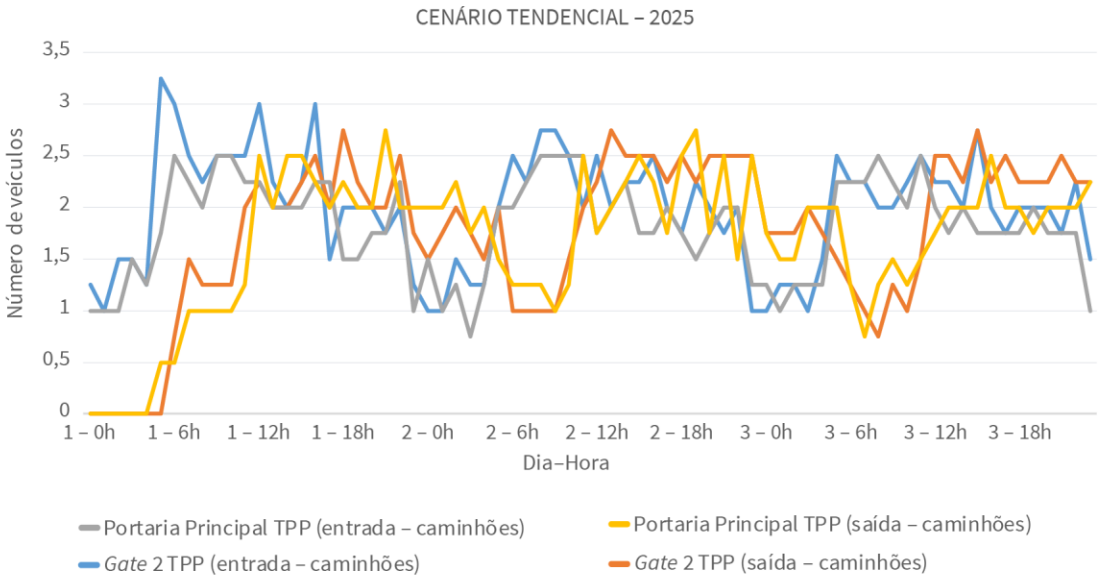


Gráfico 48 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

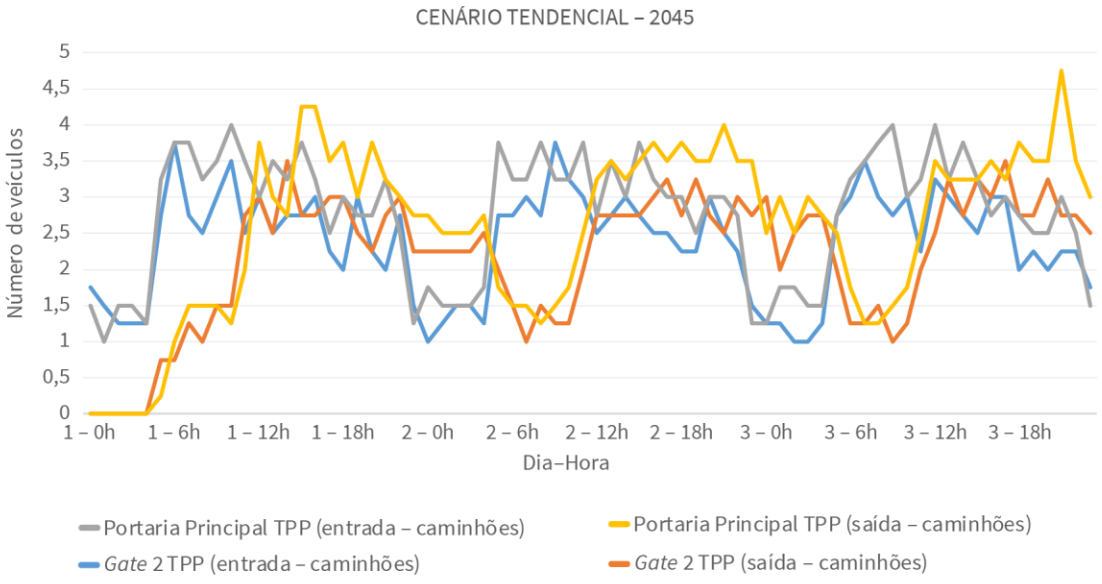


Gráfico 49 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

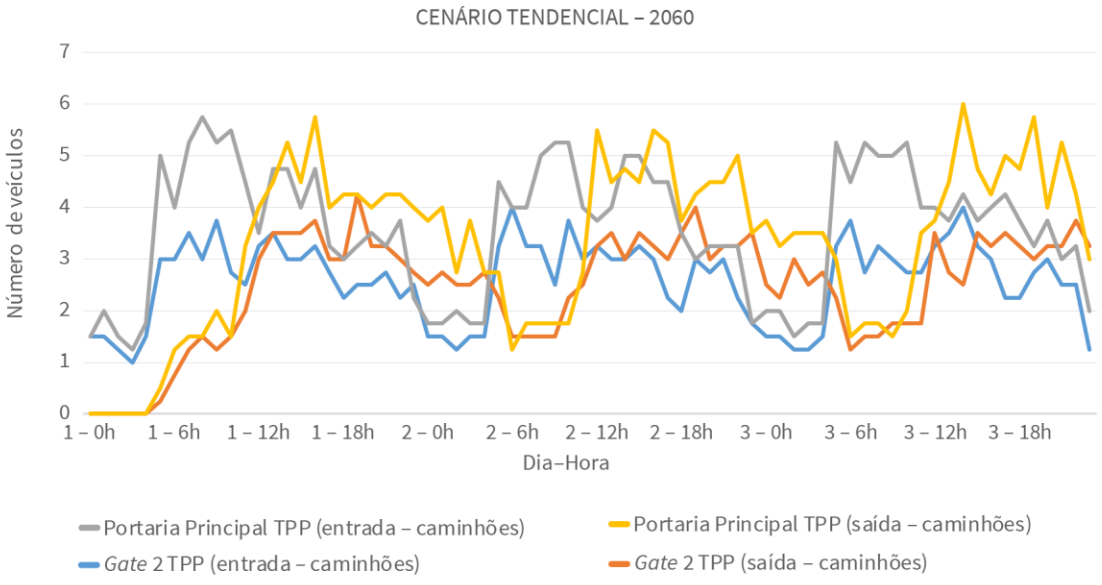


Gráfico 50 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados para os cenários futuros de demanda indicaram a tendência de o TPP manter boas condições de fluxo nas portarias. A Portaria Principal conta com três *gates* de entrada e três de saída e será destinada ao fluxo de veículos que transportam contêineres. A partir da operacionalização do *Gate* 2, serão disponibilizados mais dois *gates* de entrada, dois de saída e três *gates* reversíveis, em que um é destinado a cargas especiais. Atualmente, o Terminal dispõe de sistema de agendamento e de um estacionamento externo às suas instalações que favorecem as boas condições de acesso. Contudo, é importante que seja mantida a execução desses processos, bem como realizada a implantação do novo pátio para

caminhões, anexo ao TIC, e a instalação de equipamentos para automatização dos *gates* das portarias, possibilitando uma gestão eficiente das operações de carga e descarga e otimizam os recursos necessários.

5.2. ACESSO FERROVIÁRIO

No âmbito dos acessos terrestres, o modal ferroviário representa uma opção eficiente para o escoamento das cargas, sobretudo quando está associado aos fluxos de transporte de grandes volumes e percursos de elevadas longas distâncias.

Para o caso específico do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, a malha férrea é concessionada à Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL). Dessa forma, nas subseções seguintes, serão apresentadas as análises referentes às situações atual e futura do acesso ferroviário ao Complexo em estudo.

5.2.1. SITUAÇÃO ATUAL

Nesta seção, é apresentado o diagnóstico da estrutura e operação do acesso ferroviário, incluindo os pátios ferroviários e os terminais de transbordo. Ademais, são expostos e analisados dados da demanda ferroviária do Complexo, assim como da capacidade de atendimento do acesso ferroviário. Nesse sentido, a análise da situação atual do acesso ferroviário está dividida em seis etapas:

- Caracterização da malha ferroviária
- Entorno portuário
- Vias internas
- Terminais ferroviários
- Demanda sobre o acesso ferroviário
- Análise do atendimento no acesso ferroviário.

Os dados utilizados no desenvolvimento das análises elencadas anteriormente são oriundos da Declaração de Rede de 2018 e do Anuário Estatístico de 2019, ambos publicados anualmente pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), além de informações obtidas durante as visitas técnicas e a partir dos questionários aplicados aos intervenientes da operação ferroviária no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

5.2.1.1. Caracterização da malha ferroviária

A malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é concessionada à FTL, empresa pertencente à Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), a qual detém 91% do capital social da concessionária ferroviária (FTL, 2017). Acrescenta-se também que a CSN é a controladora da Transnordestina Logística S.A. (TLSA), empresa responsável pela construção do Projeto Transnordestina (TLSA, 2018a). O referido projeto é melhor detalhado na seção 5.3 Estudos e projetos do presente documento, na qual são elencados os Estudos e Projetos relevantes para o Complexo Portuário em estudo, sob a temática dos acessos terrestres.

Na Figura 102 é apresentada a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém e os terminais que a compõem, evidenciando aqueles que apresentaram movimentação ferroviária, em 2018, com origem ou destino ao referido Complexo.

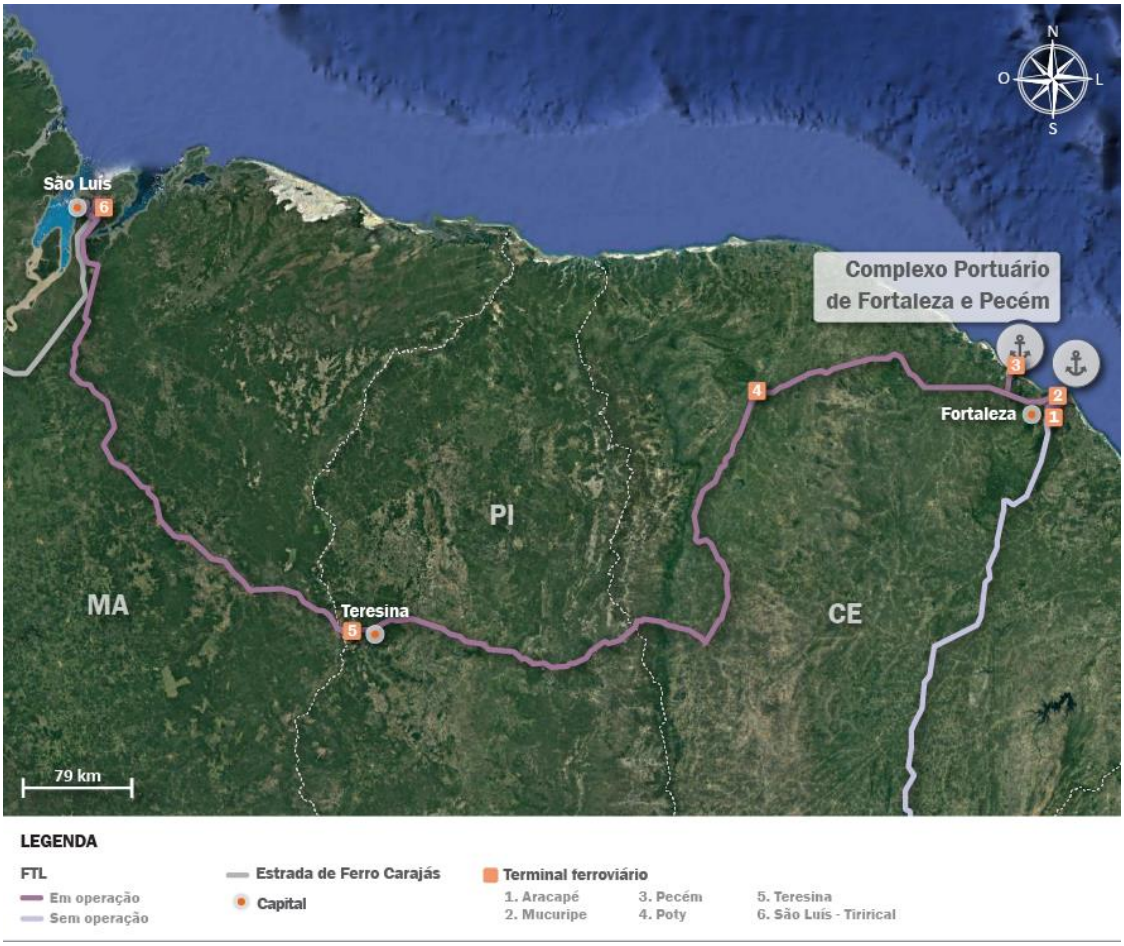


Figura 102 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: FTL (2017), ANTT (2019) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio da Figura 102, é possível observar que a captação de cargas do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, por meio do modal ferroviário se estende além do estado do Ceará, abrangendo também os estados do Piauí e do Maranhão. No ano de 2018, os principais produtos transportados entre esses terminais ferroviários foram compostos por produtos siderúrgicos, coque de petróleo e contêineres (ANTT, 2019).

Concessão ferroviária

Conforme apresentado previamente, existe apenas uma concessionária que possui acesso ferroviário direto ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, analisada a seguir.

Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)

Em 1992, a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) foi incluída no Programa Nacional de Desestatização (PND). Desse modo, a Malha Nordeste foi leiloada e a Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN) obteve a sua concessão em 1997, iniciando as operações no ano seguinte (ANTT, [201-?]).

Em 2008, a CFN passou a se chamar Transnordestina Logística S.A. (TLSA) e, em 2013, a ANTT, por meio da Resolução nº 4.042/2013, autorizou o processo de cisão parcial da empresa, sendo criada a FTL.

Com a cisão, a TLSA ficou responsável por implantar e operar uma nova ferrovia de 1.753 km de extensão entre o município de Eliseu Martins (PI) e os portos de Suape (PE) e Pecém

(CE), denominada Nova Transnordestina (CGU, 2016). Por outro lado, coube à FTL incorporar os ativos e passivos da malha ferroviária da antiga RFFSA (FTL, 2013), incluindo o acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

De acordo com a ANTT ([201-]), a malha ferroviária concedida à FTL possui 4.275 km implantados em bitola métrica e 20 km implantados em bitola mista. No estado do Maranhão, a FTL possui conexão com a Estrada de Ferro Carajás (EFC), por meio do pátio ferroviário de Pombinho, e no estado de Sergipe, possui conexão com a Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA), por meio do pátio ferroviário de Propriá.

À época da concessão, a malha ferroviária concedida possuía ligação com os Portos Organizados de Maceió, Suape, Recife, Cabedelo, Natal, Fortaleza e Itaqui, e, também, com o Terminal Portuário do Pecém (TPP) (ANTT, [201-]). No entanto, na situação atual, as operações ferroviárias realizadas pela FTL utilizam apenas 1.190 km das linhas férreas, as quais interligam os Portos Organizados do Itaqui e de Fortaleza e o TPP (CSN, 2019).

Na sequência, a Figura 103 evidencia a malha ferroviária sob responsabilidade da FTL, evidenciando os trechos que se encontram em operação e aqueles que não possuem operação.



Figura 103 – Malha ferroviária concedida à Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL)
Fonte: FTL (2017), CSN (2019) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Porto de Fortaleza

O acesso ferroviário ao Porto de Fortaleza é realizado pela linha férrea denominada como Ramal de Mucuripe, situado num trecho com aproximadamente 16 km de extensão, implantado entre o Pátio Ferroviário de Parangaba (BPR) e o Terminal Ferroviário de Mucuripe (BMU), como pode ser observado na Figura 104.



Figura 104 – Ramal de Mucuripe, concedido à FTL, no acesso ferroviário ao Porto de Fortaleza
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio da Figura 104, é possível notar que o Ramal de Mucuripe está inserido numa parte densamente habitada do município de Fortaleza (CE). Os aspectos envolvendo a relação entre o transporte ferroviário e seus impactos na cidade serão abordados na seção 5.2.1.2 Entorno portuário e na seção 7.3.3.3. Na sequência, a Tabela 78 sintetiza as principais características técnicas da infraestrutura que compõe o referido trecho ferroviário.

Característica	Ramal de Mucuripe
Extensão	15,689 km
Bitola	Métrica
Linha	Singela
Perfil do trilho	TR 45
Fixação	Rígida
Dormente	Madeira
Taxa de dormentação	1.505 unidades/km
Carga máxima por eixo	20 t
VMC Trem carregado	25 km/h
VMC Trem vazio	25 km/h
VMC Produto perigoso	20 km/h

Tabela 78 – Características técnicas da linha Ramal de Mucuripe no acesso ferroviário ao Porto de Fortaleza
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Dentre outras informações, a Declaração de Rede 2018 contempla a Velocidade Máxima Autorizada (VMA) dos trechos ferroviários concedidos em operação. Nesse sentido, na situação atual, as composições ferroviárias operadas pela FTL estão restritas à VMA de 25 km/h em todo o percurso, o qual é reduzido para 20 km/h quando houver transporte de produtos perigosos, conforme pode ser observado na Figura 105 (ANTT, [2018]).



Figura 105 – VMA no segmento que representa o Ramal de Mucuripe
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Embora a VMA e a Velocidade Média Comercial (VMC) informadas pela concessionária para o Ramal de Mucuripe sejam equivalentes a 25 km/h, de maneira global, o indicador de VMC anual da concessionária indica que as composições da FTL trafegam a cerca de 9 km/h, considerando o tempo inoperante dispendido nos pátios de cruzamento para aguardar a passagem de outra composição transitando no sentido oposto, ou 12,6 km/h, considerando apenas o tempo em trânsito (ANTT, 2019).

Terminal Portuário do Pecém

O acesso ferroviário ao Terminal Portuário do Pecém é realizado pela linha férrea denominada Ramal de Pecém, cujo trecho possui 18 km de extensão e está situado entre o Pátio Ferroviário de Primavera (BPI) e o Terminal Ferroviário de Pecém (BPC), como pode ser observado na Figura 106.



Figura 106 – Ramal de Pecém, concedido à FTL, no acesso ferroviário ao Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características técnicas que constituem a infraestrutura do Ramal de Pecém são consolidadas na Tabela 79.

Característica	Ramal de Pecém
Extensão	18,000 km
Bitola	Métrica
Linha	Singela
Perfil do trilho	TR 45
Fixação	Rígida
Dormente	Madeira
Taxa de dormentação	1.510 unidades/km
Carga máxima por eixo	20 t
VMC Trem carregado	25 km/h
VMC Trem vazio	25 km/h
VMC Produto perigoso	20 km/h

Tabela 79 – Característica da linha Ramal de Pecém no acesso ferroviário ao Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por fim, na Figura 107 é evidenciada a VMA praticada nos segmentos que compõem o Ramal de Pecém. Na situação atual, o limite de velocidade para o tráfego das composições ferroviárias está restrito a 25 km/h, o qual é reduzido para 20 km/h no caso de transporte de produtos perigosos (ANTT, [2018]).

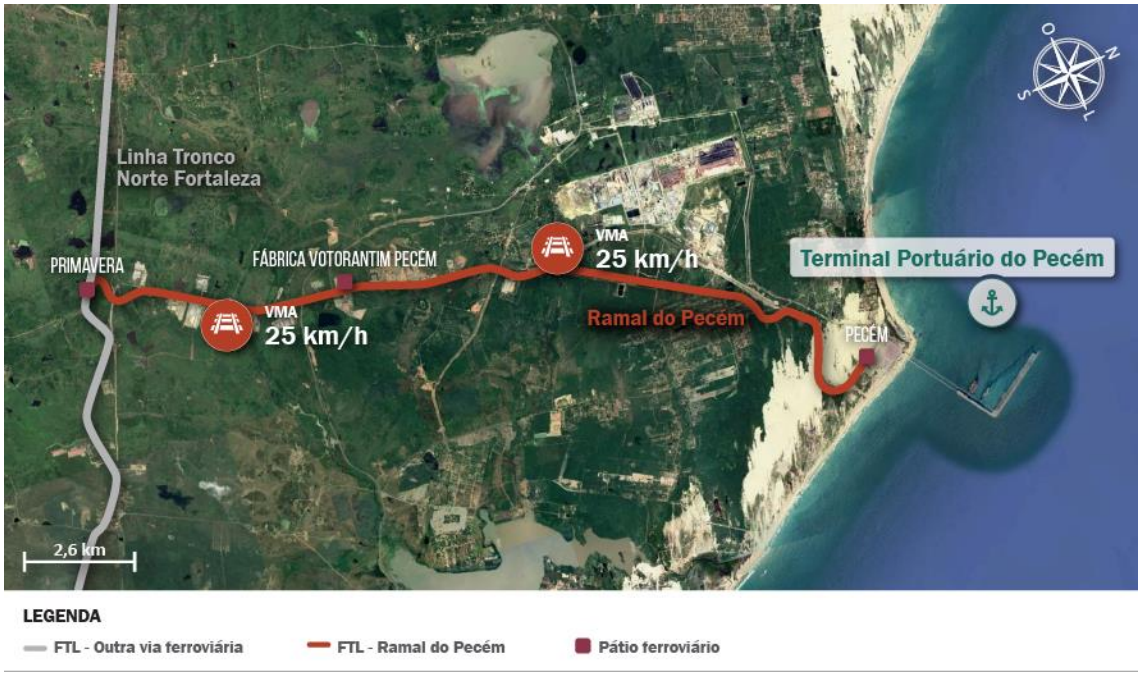


Figura 107 – VMA nos segmentos que compõem o Ramal de Pecém
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tal como no Ramal de Mucuripe, a VMA e a VMC para o Ramal de Pecém são equivalentes. Contudo, de acordo com o Anuário Estatístico da ANTT (2019), os indicadores globais da FTL apontam que a VMC anual é inferior ao informado na Declaração de Rede, alcançando o patamar de 12,6 km/h.

Trem-tipo

A definição do trem-tipo utilizado pelas concessionárias ferroviárias pode apresentar variações em virtude de inúmeros fatores. Dentre esses, destacam-se as características dos produtos que serão transportados, assim como questões geométricas do traçado ferroviário, que podem interferir diretamente no número de vagões associados à uma composição ferroviária, ou na quantidade de carga transportada por vagão.

No âmbito do Plano Mestre, essas informações são essenciais para realizar as análises da situação atual e futura, quanto ao atendimento à demanda projetada para o porto, por parte dos ramais ferroviários que o acessam. Nesse sentido, utilizam-se as informações disponibilizadas na Declaração de Rede acerca dos trens-tipo operados pelas concessionárias.

Desse modo, são apresentadas na Tabela 80, por produto, as informações de número de vagões e a quantidade de carga por vagão dos trens-tipo operados pela FTL, associados ao Porto de Fortaleza e ao TPP.

Produto	Carga/descarga	Nº de vagões	TU/vagão
Cimento acondicionado	Descarga	35	39
Contêiner	Carga e descarga no Porto de Fortaleza	30	42
Contêiner	Carga e descarga no Terminal Portuário do Pecém	30	42
Coque de petróleo	Carga no Porto de Fortaleza	32	38
Farinha de trigo	Carga	27	39

Produto	Carga/descarga	Nº de vagões	TU/vagão
Produtos siderúrgicos	Carga no Terminal Portuário do Pecém	33	40

Tabela 80 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária FTL.
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito aos produtos elencados na Tabela 80, o cimento acondicionado é transportado a partir do Pátio Ferroviário de Poty (BCC), adjacente à fábrica da Votorantim Cimentos instalada no município de Sobral (CE), até o centro de distribuição da companhia no município de Fortaleza (CE). Em relação à farinha de trigo, a partir do moinho pertencente à empresa Grande Moinho Cearense, ocorre a expedição do produto com destino no município de Teresina (PI).

Embora esses produtos não possuam relação direta com as operações de embarque e desembarque das instalações portuárias inseridas no Complexo Portuário em estudo, serão consideradas na análise da capacidade de atendimento à demanda atual e futura (seção 5.2.1.6 e seção 5.2.2.2), pois utilizam uma capacidade disponível no acesso ferroviário.

5.2.1.2. Entorno portuário

Consideram-se como partes integrantes do entorno portuário os segmentos ferroviários compreendidos entre as vias ferroviárias internas do Complexo Portuário em estudo e o limite da área retroportuária, região que concentra atividades que atendem ou utilizam as instalações portuárias.

Porto de Fortaleza

Para a análise do entorno portuário do Porto de Fortaleza, foi considerado o trecho de 21,7 km, situado entre o Pátio Ferroviário de Aracapé (BAR) e o Terminal Ferroviário de Mucuripe (BMU), englobando as linhas férreas Tronco Sul Fortaleza e o Ramal de Mucuripe.

Na Figura 108 é possível visualizar as vias do entorno portuário em conjunto com os pátios ferroviários existentes.

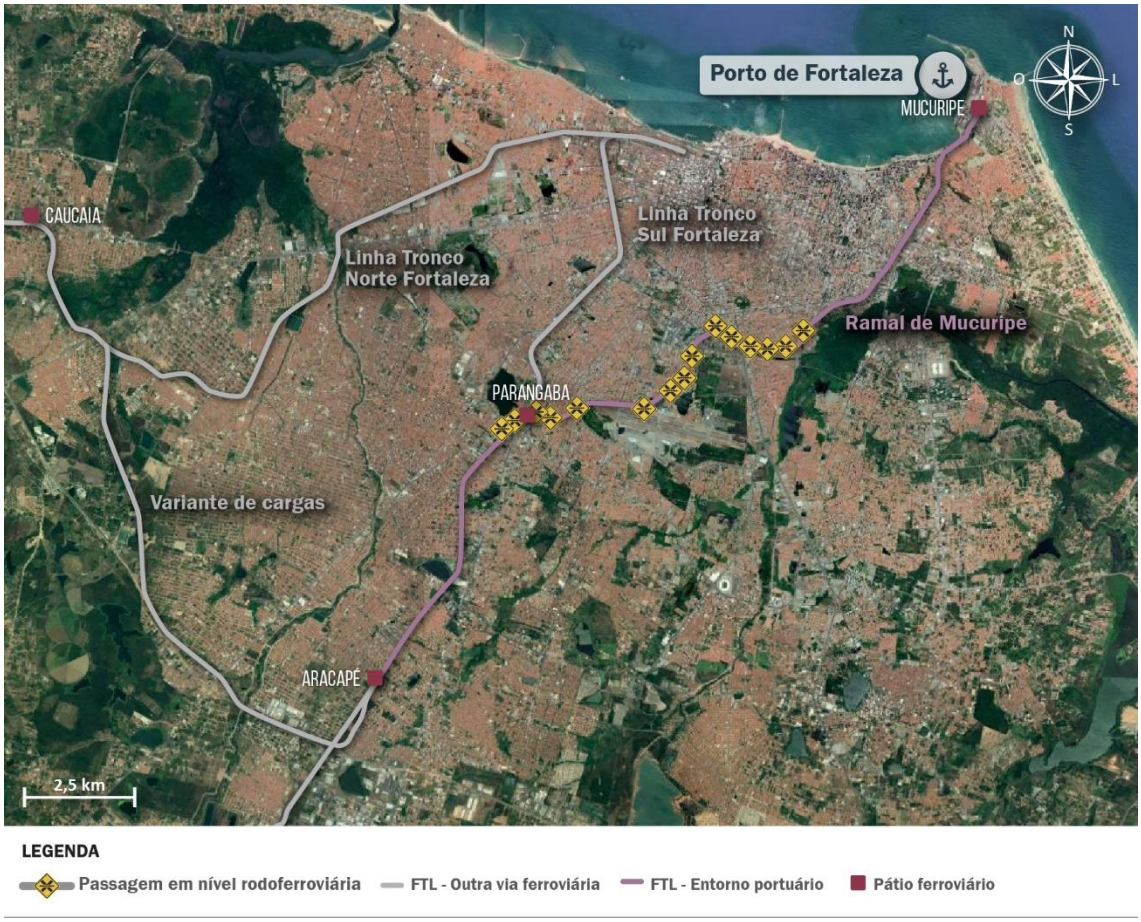


Figura 108 – Entorno portuário do Porto de Fortaleza
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Pátio Ferroviário de Aracapé (BAR) é utilizado como estrutura de apoio para consolidação das composições ferroviárias, carregadas ou vazias, com origem ou destino no Porto de Fortaleza.

No trecho compreendido entre o pátio ferroviário supracitado e o Pátio Ferroviário de Parangaba (BPR) existem duas passagens em nível (PN) na linha férrea Tronco Sul Fortaleza. Uma está localizada no cruzamento com a Rua Eduardo Perdigão, e a outra no cruzamento com a Avenida Carlos Amora. Nesse local, estão instalados a estação de Parangaba, a qual é vinculada ao sistema Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) do município de Fortaleza (CE), o Terminal Municipal de Ônibus de Parangaba e o Shopping Parangaba.

No que diz respeito ao Ramal de Mucuripe, entre o Pátio Ferroviário de Parangaba (BPR) e o Terminal Ferroviário de Mucuripe (BMU) existem 13 PNs, localizadas sobretudo nos bairros Itaóca, Vila União, Aeroporto e São João do Tauape.

A construção do VLT Parangaba-Mucuripe, iniciada no mês de abril de 2012, contribuiu para a mitigação de outras passagens em nível que existiam ao longo do Ramal de Mucuripe, em virtude do processo de revitalização e urbanização implementado nos bairros por onde o traçado do VLT se desenvolve (CEARÁ, c2019c).

Ainda assim, como pode ser observado no Gráfico 51, de acordo com dados do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF), no período entre 2014 e 2018 foram registrados e confirmados 21 acidentes no Ramal de Mucuripe (ANTT, [2019]).

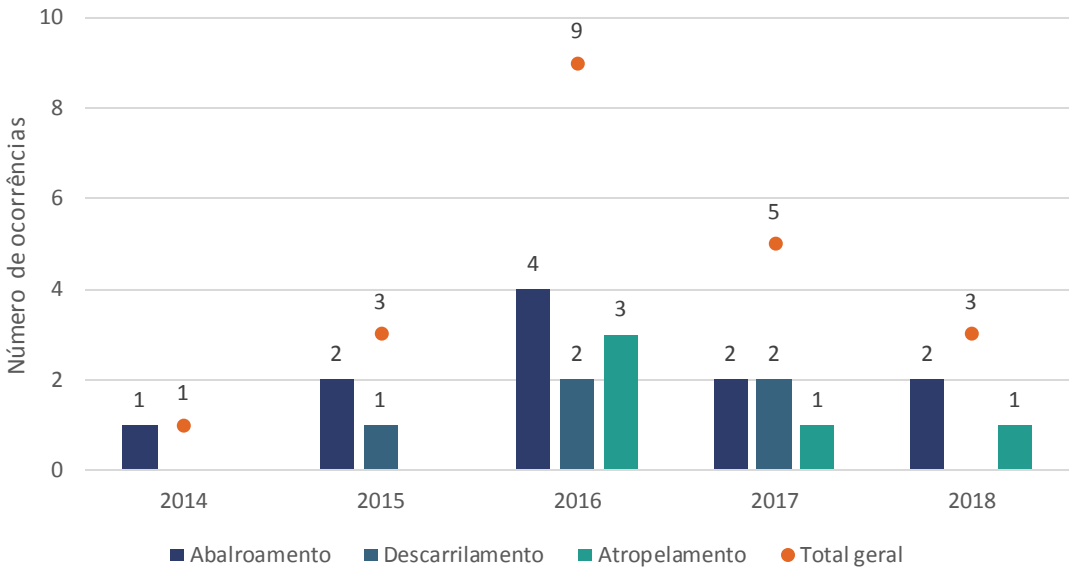


Gráfico 51 – Número de acidentes no Ramal de Mucuripe
Fonte: ANTT ([2019]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O tipo mais representativo de acidente foi o abalroamento, ocasionado pelo choque entre veículos e as composições ferroviárias. Em relação aos descarrilamentos, a principal causa está associada ao estado de conservação e manutenção da via permanente. Por fim, o atropelamento é impactado majoritariamente pela imprudência de pessoas que correm ou pulam sobre as composições ferroviárias de carga em movimento, em uma atividade popularmente conhecida como "surfe ferroviário" (NOGUEIRA, A. 2017).

Nesse sentido, em 2017, a FTL realizou uma campanha educativa nas PNs com maior fluxo de veículos no município de Fortaleza (CE), com o intuito de conscientizar a população sobre aspectos de segurança no trânsito (NOGUEIRA, 2017).

Terminal Portuário do Pecém

No que tange à análise do entorno portuário do TPP, foi considerado o trecho de 20 km, situado entre o Pátio Ferroviário de Primavera (BPI) e os terminais ferroviários da Fábrica Votorantim Pecém (BVP) e de Pecém (BPC), englobando o Ramal de Pecém por completo.

Nesse sentido, na Figura 109 é possível visualizar as vias do entorno portuário em conjunto com os pátios ferroviários existentes.

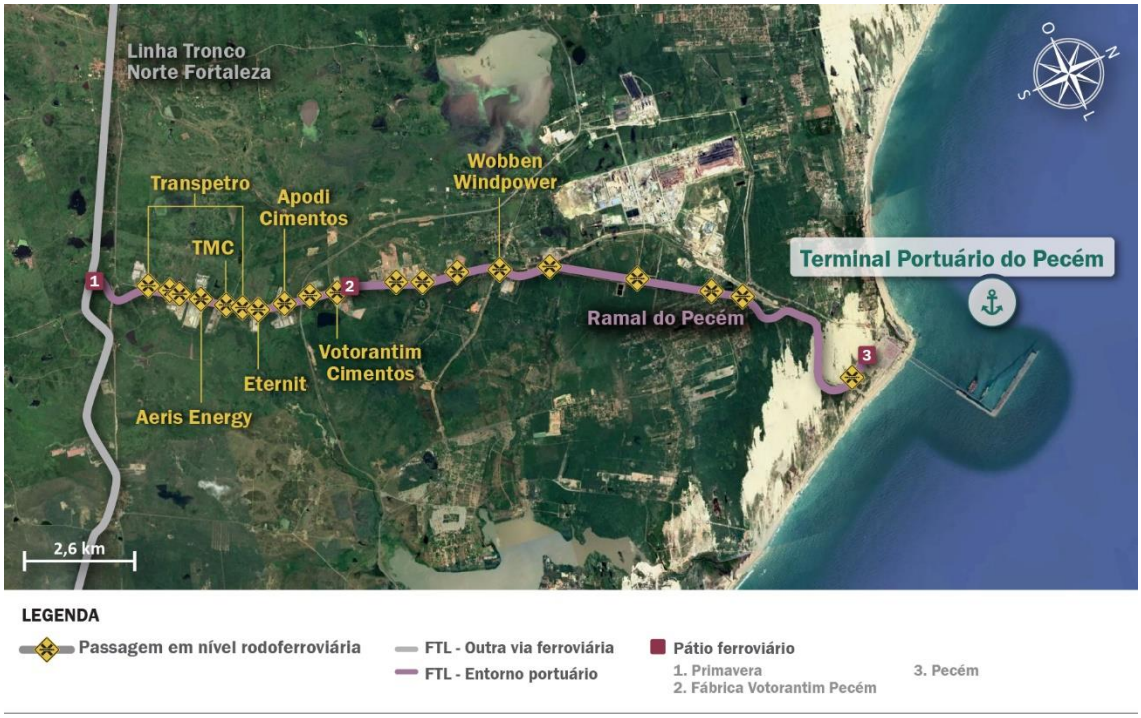


Figura 109 – Entorno portuário do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No sentido oposto ao observado no Porto de Fortaleza, o entorno portuário do TPP não sofre influência da expansão urbana do município de São Gonçalo do Amarante (CE), pois está implantado dentro da Zona de Processamento de Exportação do Ceará (ZPE Ceará).

Entretanto, na situação atual, o traçado da FTL apresenta 21 PNs, algumas delas estão posicionadas sobre os acessos rodoviários das unidades industriais instaladas na ZPE Ceará, tais como Votorantim Cimentos, Apodi Cimentos, Eternit, Transpetro, Aeris Energy e Wobben Windpower.

De acordo com a ANTT ([2018]), a utilização do Ramal do Pecém apresenta uma ociosidade média de 90%, em seu primeiro segmento, e 95%, no segundo. No entanto, um aumento na utilização da capacidade do acesso ferroviário ao TPP pode impactar a fluidez nas entradas e saídas de veículos de carga ou de passeio nas áreas das empresas supracitadas.

No que diz respeito à ocorrência de acidentes envolvendo composições ferroviárias no Ramal do Pecém, de acordo com os dados do SAFF, existem apenas dois registros de acidentes no referido ramal, um no ano de 2015 e outro em 2018. O primeiro foi classificado como abalroamento, por conta do choque entre uma composição ferroviária e um ônibus, e o segundo como descarrilamento, por conta de falha em via permanente (ANTT, [2019]).

5.2.1.3. Vias internas

As vias internas são compostas por linhas férreas localizadas no interior da poligonal das instalações portuárias do Complexo em estudo. Nesse sentido, nas subseções seguintes são apresentadas as vias internas do Porto de Fortaleza e do TPP, respectivamente.

Porto de Fortaleza

A Figura 110 apresenta as vias ferroviárias compreendidas dentro da poligonal vigente do Porto de Fortaleza. Em virtude da abrangência da poligonal atual, também foram consideradas como vias internas as linhas férreas que têm origem no Pátio Ferroviário de Mucuripe (BMU) e que permitem o acesso ferroviário à Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor), ao Terminal de Distribuição de Fortaleza, operado pela Raízen Combustíveis S.A., e ao centro de distribuição de cimentos da Votorantim Cimentos, dos quais apenas o último se encontra em operação.



Figura 110 – Vias ferroviárias situadas dentro da poligonal do Porto de Fortaleza
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a CDC, as vias internas situadas dentro da área operacional do Porto de Fortaleza, implantadas paralelamente ao cais e aos armazéns, estão em boas condições de conservação. A extensão total dessas linhas é de aproximadamente 4 km.

Em relação à existência de PNs nas vias internas, entre a saída do Pátio Ferroviário de Mucuripe (BMU) e a portaria principal do Porto de Fortaleza, há uma PN situada na Av. Vicente de Castro, conforme indicado na Figura 110.

A partir do Pátio Ferroviário de Mucuripe (BMU) são originadas duas linhas férreas. O traçado de uma delas apresenta três PNs, as quais estão situadas ao longo da Av. José Sabóia, de modo que uma está localizada na saída do referido pátio, outra no entroncamento com a Av. Leite

Barbosa e a última está posicionada em frente à Lubnor, todas indicadas com sinalização vertical e horizontal. Contudo, o acesso ferroviário à Lubnor está sem operação. Em relação a outra linha, utilizada para o transporte de cimento ensacado até o centro de distribuição da Votorantim Cimentos, o traçado implantado paralelamente à Trav. Vicente de Castro e à Rua Ernesto Gurgel se encontra notadamente próximo a residências. A partir dessa linha é derivado o acesso ferroviário ao terminal da Raízen, no entanto, ele se encontra sem operação na situação atual.

No que diz respeito às PNs e à proximidade da ferrovia com as residências, esse assunto está melhor detalhado na seção 7.3.3.3.

Terminal Portuário do Pecém

A Figura 111 contempla as vias ferroviárias situadas dentro da área do TPP.

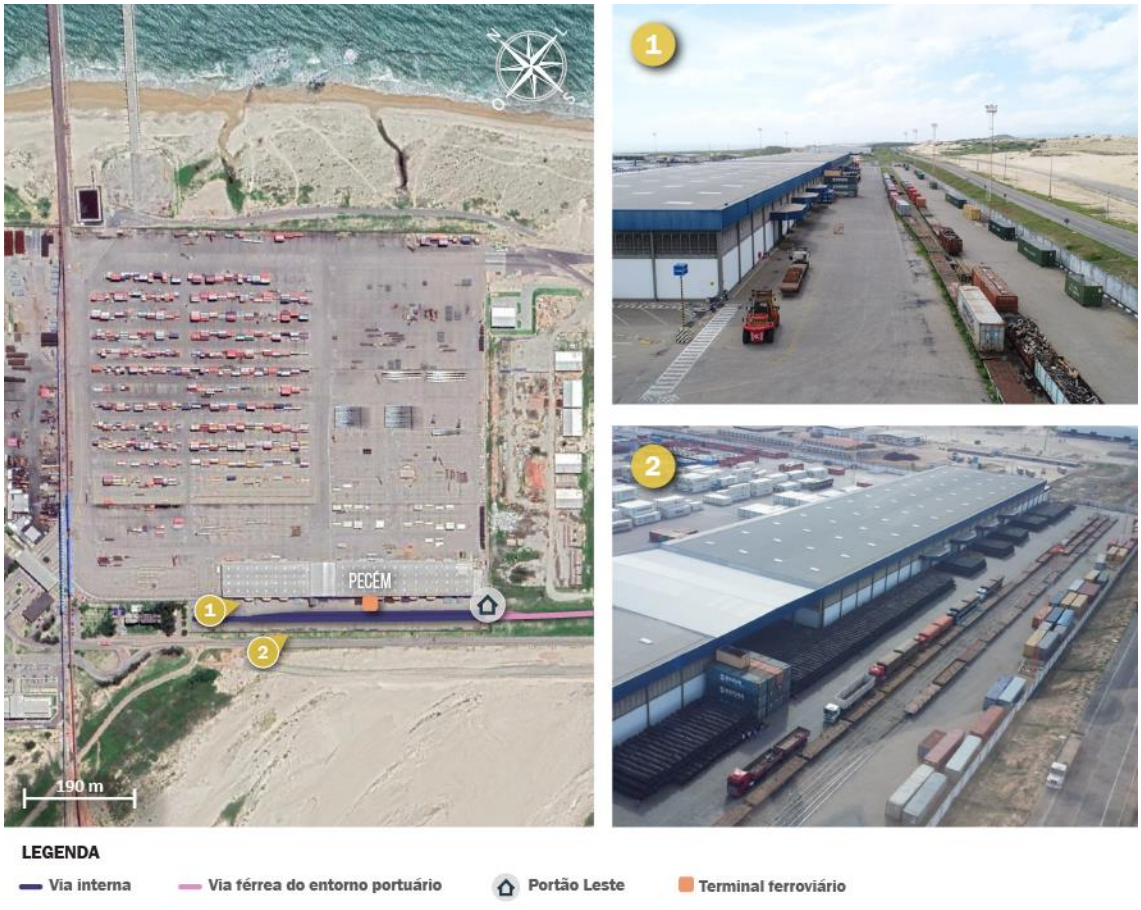


Figura 111 – Vias ferroviárias situadas dentro da área do TPP
Fonte: Imagens fornecidas pelo TPP, ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com o TPP, dentre as três linhas férreas que compõem o Terminal, uma possui cerca de 300 m de extensão e as outras duas possuem 420 m de extensão cada. Nesse sentido, as composições ferroviárias utilizadas nas operações associadas ao TUP ficam restritas ao limite de 30 vagões por trem-tipo, face à restrição da extensão.

Tendo em vista a disposição das linhas ferroviárias na área interna do terminal, nota-se que elas estão dispostas numa área afastada dos principais fluxos internos que são realizados

por caminhões, o que contribui para que não ocorra interferência direta entre os modais durante as operações.

5.2.1.4. Terminais ferroviários

O Regulamento de Operação Ferroviária (ROF) (VALEC, 2016) define que um terminal ferroviário é uma estrutura física dotada de desvio ferroviário, em que são realizadas operações de carga, descarga, transbordo intermodal e armazenagem por meio de instalações e equipamentos apropriados. Dessa forma, os terminais portuários arrendados e os Terminais de Uso Privado (TUP) que possuem desvio ferroviário são considerados terminais ferroviários de carga, sendo descritos nas subseções seguintes.

Porto de Fortaleza

A Figura 112 evidencia as linhas férreas do Pátio Ferroviário de Mucuripe (BMU), também denominado como pátio de triagem, e as linhas férreas implantadas na área operacional do Porto de Fortaleza.



Figura 112 – Terminal ferroviário do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação do questionário *on-line* (2018), Google Earth (2019).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com informações compartilhadas pela CDC no questionário *on-line*, as composições ferroviárias partem do pátio de triagem e acessam a área operacional do Porto de

Fortaleza a partir da entrada localizada na Av. Vicente de Castro. Uma vez dentro da área operacional do Porto, as composições são direcionadas à balança rodoferroviária para pesagem e, posteriormente, para os locais de carregamento e descarregamento localizados nos pátios 103/105, onde as operações de carga e descarga são realizadas com auxílio de pás carregadeiras ou de esteiras e correias. Após o término das operações, as composições passam novamente pela balança rodoferroviária e se deslocam para o pátio de triagem. Cabe ressaltar que, se necessário, há estrutura férrea para realizar as operações de carga e descarga no cais comercial, por meio de descarga direta, utilizando equipamentos como moegas, guindastes de bordo ou de terra.

No que diz respeito ao pátio de triagem, as linhas possuem capacidade máxima para atender a 99 vagões por dia e a movimentação diária fica em torno de 15 vagões.

Terminal Portuário do Pecém

Com base nas informações compartilhadas pelo TPP, as composições ferroviárias acessam a instalação portuária por meio do portão de acesso Leste, indicado na Figura 113, após receberem a autorização da Autoridade Portuária.

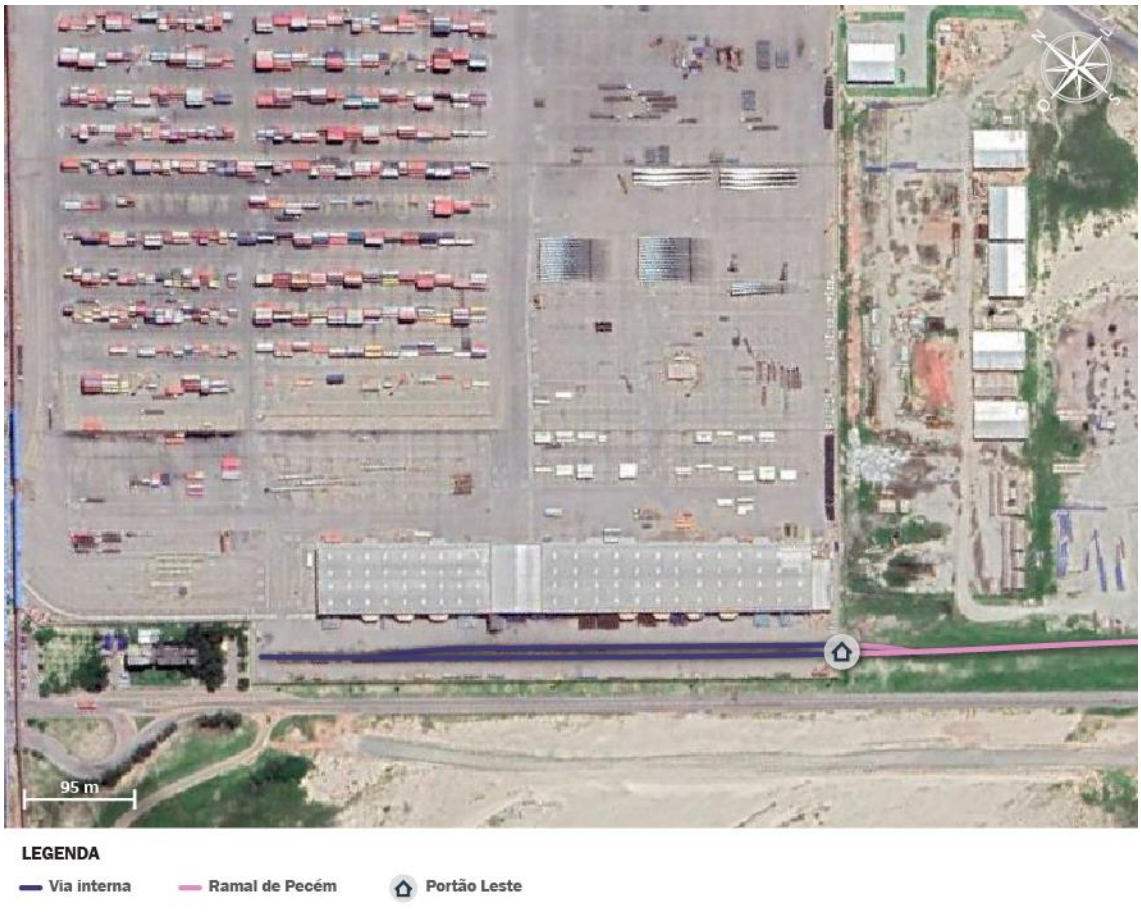


Figura 113 – Terminal ferroviário do TPP
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No local, são realizadas operações de embarque e desembarque de contêineres, assim como operações de embarque de produtos siderúrgicos, os quais são armazenados nas estruturas adjacentes às linhas ferroviárias. Durante todo o período em que a composição

ferroviária permanecer dentro da área interna do Terminal, as normas operacionais descritas na *Norma de Exploração do Terminal Portuário do Pecém* deverão ser cumpridas.

Especificamente no que diz respeito às operações ferroviárias, sob a ótica do TPP, o modo ferroviário é subutilizado na situação atual. Tal fato é corroborado pelos dados publicados na Declaração de Rede de 2018 da FTL, na qual a concessionária informa utilizar apenas 5% da capacidade disponível do acesso ferroviário (ANTT, [2018]).

5.2.1.5. Demanda sobre o acesso ferroviário

No período compreendido entre os anos de 2014 e 2018 a movimentação ferroviária dos terminais localizados no Complexo Portuário sofreu uma redução da ordem de 51%, enquanto que no mesmo período, o Complexo Portuário apresentou um aumento de 62,7% em sua movimentação total, como pode ser visto no Gráfico 52.

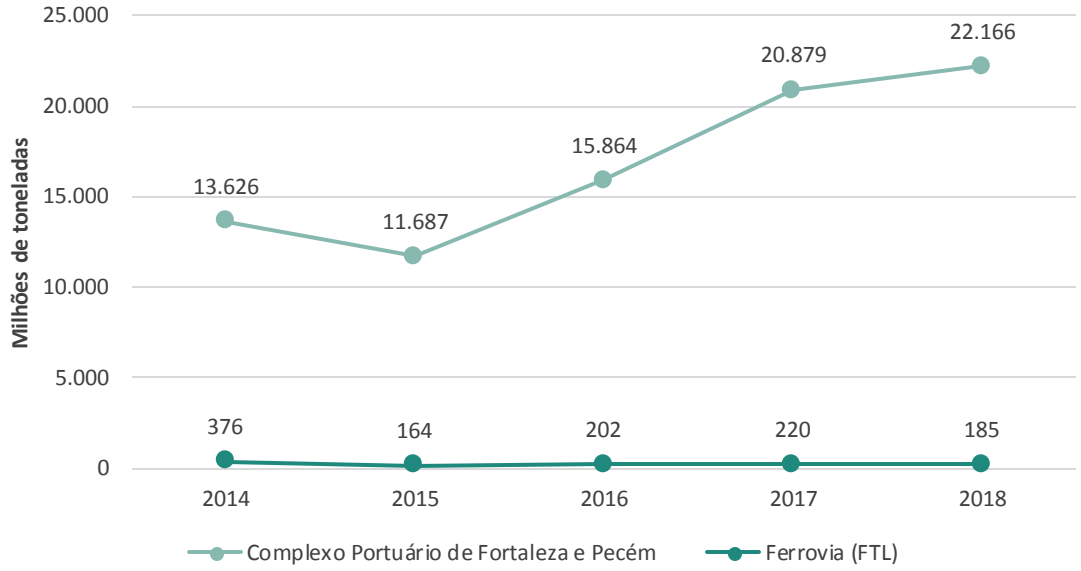


Gráfico 52 – Histórico anual da movimentação total do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, em conjunto com a movimentação ferroviária – em milhões de toneladas (2014-2018)
Fonte: ANTAQ (2018) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nos dados do Gráfico 52, nota-se que a movimentação ferroviária é pouco representativa em relação aos volumes movimentados pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. O modo ferroviário vem perdendo participação no transporte de cargas associadas ao Complexo em estudo desde 2014, ano em que chegou a transportar 2,8% dos volumes movimentados pelas instalações portuárias. Já em 2018, foi responsável por menos de 1%. Esse comportamento pode ser justificado pelo declínio dos indicadores operacionais da concessionária, dentre os quais se destacam a queda na velocidade média e a redução no número de trens formados (ANTT, 2019).

Ainda, de acordo com a FTL, no que diz respeito à redução da movimentação ferroviária observada entre 2014 e 2015, no final do ano de 2014 a concessionária deixou de realizar o transporte de minério de ferro até o TPP em virtude da redução do preço da *commodity* no mercado internacional, fazendo com que o cliente optasse por encerrar o fluxo de transporte do produto (FTL, 2014).

O Gráfico 53 apresenta o histórico da movimentação ferroviária entre 2014 e 2018, por sentido de movimentação. Conforme mencionado, nota-se a significativa redução nos volumes transportados com destino ao Terminal Portuário do Pecém a partir de 2015.

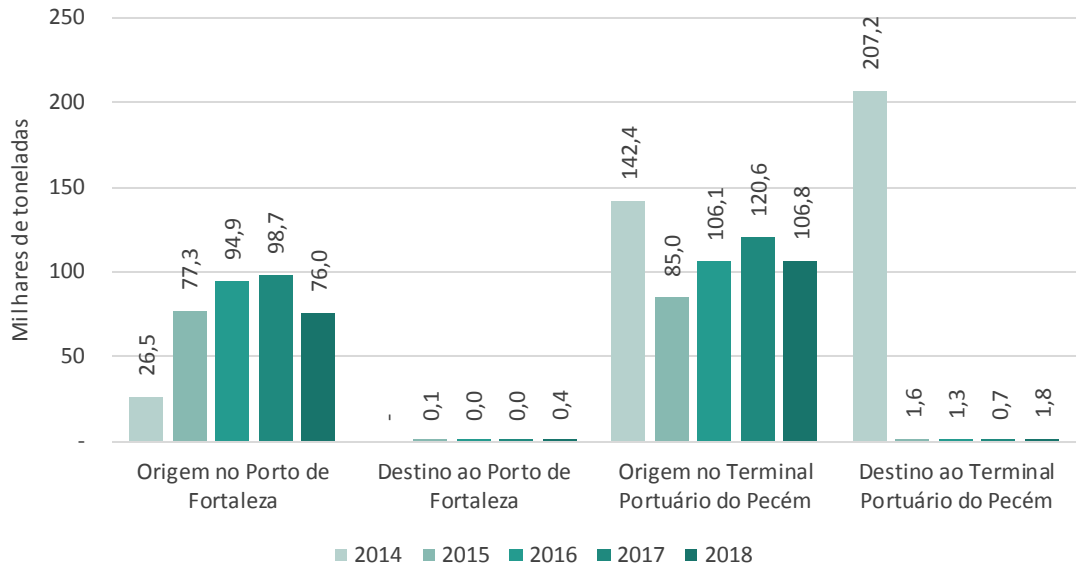


Gráfico 53 – Movimentação ferroviária associada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, por sentido de movimentação (2014-2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nas informações dispostas no Gráfico 53, nota-se que a movimentação ferroviária associada ao Complexo Portuário ocorre essencialmente a partir das instalações portuárias. Em relação ao Porto de Fortaleza, o transporte por meio do modal ferroviário quase triplicou no período entre 2014 e 2018. Por sua vez, no caso do TPP, as movimentações sofreram uma redução da ordem de 25% no mesmo período. No que diz respeito aos fluxos transportados com destino às instalações portuárias, são compostos exclusivamente por contêineres vazios, provenientes de São Luís (MA) e Teresina (PI).

No Gráfico 54 são apresentadas as participações relativas das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém no ano de 2018, por sentido de movimentação.

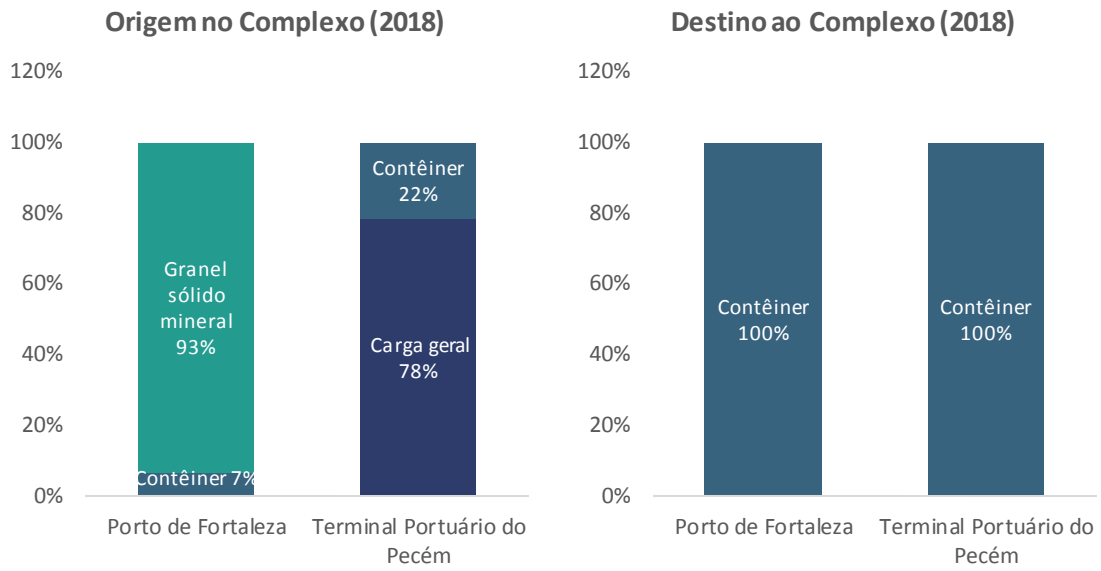


Gráfico 54 – Participação relativa das naturezas de cargas na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na sequência, são detalhadas as movimentações registradas no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, por sentido de movimentação.

Movimentação com origem no Complexo

Na Tabela 81 é possível visualizar os volumes transportados pelo modal ferroviário com origem no Complexo Portuário Fortaleza e Pecém, entre os anos de 2014 a 2018.

Instalação portuária	Natureza de carga	Produto	2014	2015	2016	2017	2018
Porto de Fortaleza	Granel sólido mineral	Coque de petróleo	3,43	69,16	94,64	97,90	70,95
		Fertilizantes	23,05	-	-	-	-
	Contêiner	Contêiner	-	0,41	0,29	0,82	5,02
	Carga geral	Produtos siderúrgicos	-	7,76	-	-	-
Terminal Portuário do Pecém	Carga geral	Produtos siderúrgicos	142,37	74,02	91,62	113,55	83,53
	Contêiner	Contêiner	-	10,93	14,50	7,01	23,25
Total geral			**168,85**	**162,28**	**201,05**	**219,28**	**182,74**

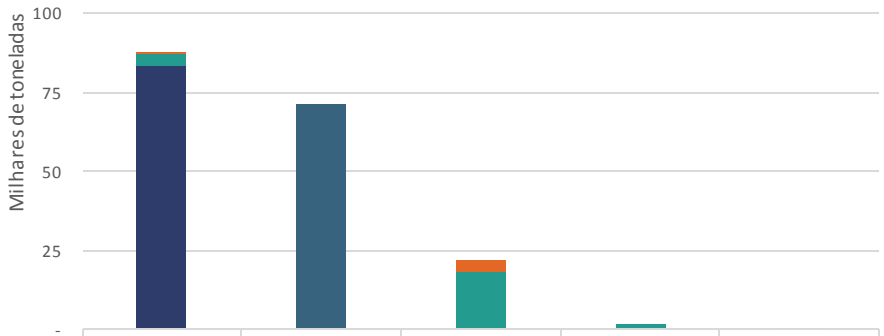
Tabela 81 – Movimentação ferroviária anual, por natureza de carga e produto, com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém - em milhares de toneladas (2014-2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação aos produtos elencados na Tabela 81, os produtos siderúrgicos embarcados a partir do TPP possuem como destino a empresa Ferronorte Industrial, localizada no município de Teresina (PI). Embora a empresa não disponha de acesso ferroviário, os produtos são desembarcados no Terminal Ferroviário de Teresina (ATZ), a partir do qual são transportados, em caminhões, até a empresa.

No que diz respeito ao coque de petróleo, embarcado a partir do Porto de Fortaleza, os volumes são transportados até o Pátio Ferroviário de Poty (BCC), associado à unidade industrial da Votorantim Cimentos, localizada no município de Sobral (CE). No local, o produto é utilizado como matéria-prima para combustão e produção de calor nos fornos de produção de clínquer.

Quanto aos contêineres, a partir do ano de 2015, a FTL iniciou a operação de um fluxo de transporte entre o TPP e o Pátio Ferroviário de São Luís - Tiririca (ASL), que se encontra em operação até a situação atual (FTL, 2015). No ano de 2018, foram movimentados, nessa rota, 80% dos contêineres expedidos a partir do TPP. Além desse destino, uma parcela dos volumes de contêiner embarcados também é destinada ao Terminal Ferroviário de Teresina (ATZ). Tal como o TPP, os fluxos de contêineres expedidos a partir do Porto de Fortaleza possuem os mesmos destinos.

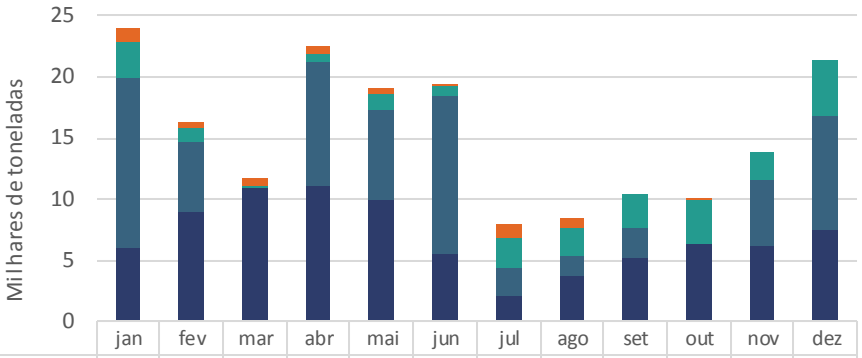
Com base nas informações apresentadas acima, o Gráfico 55 apresenta a movimentação dos terminais ferroviários de destino das cargas, com origem no Complexo Portuário, em 2018.



	Teresina (ATZ)	Poty (BCC)	São Luis - Tiririca (ASL)	Aracapé (BAR)	Pecém (BPC)
Contêiner (Porto de Fortaleza)	1,01	-	3,98	-	0,03
Contêiner (Terminal Portuário do Pecém)	3,23	-	18,30	1,72	-
Coque de petróleo (Porto de Fortaleza)	-	70,95	-	-	-
Produtos siderúrgicos (Terminal Portuário do Pecém)	83,53	-	-	-	-
Total	87,77	70,95	22,28	1,72	0,03

Gráfico 55 – Terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 56 apresenta o histórico de movimentação mensal dos produtos, com origem no Complexo Portuário, para o ano de 2018.



	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Coque de petróleo (Porto de Fortaleza)	1,1	0,4	0,8	0,7	0,4	0,1	1,1	0,8	-	0,0	-	-
Produtos siderúrgicos (Terminal Portuário do Pecém)	2,8	1,3	0,2	0,7	1,4	0,8	2,4	2,4	2,8	3,6	2,3	4,5
Contêiner (Terminal Portuário do Pecém)	14,0	5,7	-	10,1	7,3	12,8	2,3	1,6	2,4	-	5,4	9,3
Contêiner (Porto de Fortaleza)	6,0	8,9	10,9	11,1	9,9	5,6	2,1	3,8	5,2	6,3	6,2	7,5
Total	23,9	16,3	11,8	22,6	19,0	19,2	8,0	8,6	10,4	10,0	13,9	21,3

Gráfico 56 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Apesar das oscilações nos volumes apresentados no Gráfico 56, é possível classificá-los como perenes, uma vez que os produtos transportados pelo modal ferroviário estão relacionados à atividade industrial.

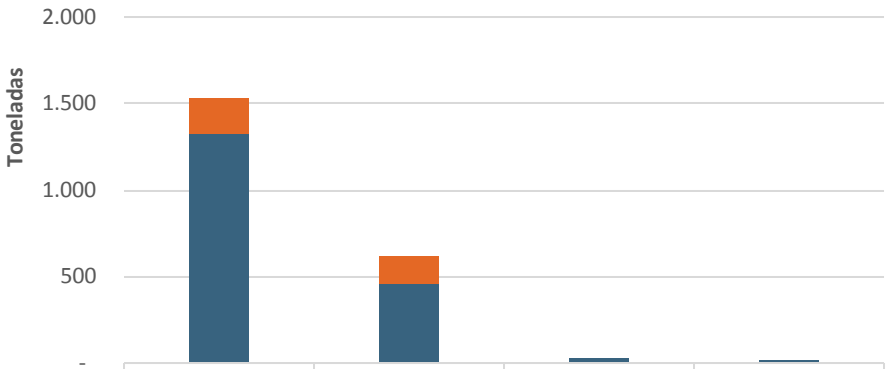
Movimentação com destino ao Complexo

Na Tabela 82, podem ser verificados os volumes transportados, por meio do modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário, entre os anos de 2014 a 2018.

Instalação portuária	Natureza de carga	Produto	2014	2015	2016	2017	2018
Terminal Portuário do Pecém	Contêiner	Contêiner	-	1.610	1.266	672	1.823
	Granel sólido mineral	Minério de ferro	207.190	-	-	-	-
Porto de Fortaleza	Contêiner	Contêiner	-	93	19	34	377
Total geral			**207.190**	**1.703**	**1.285**	**706**	**2.200**

Tabela 82 – Movimentação ferroviária anual, por natureza de carga e produto, com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém - em toneladas (2014-2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

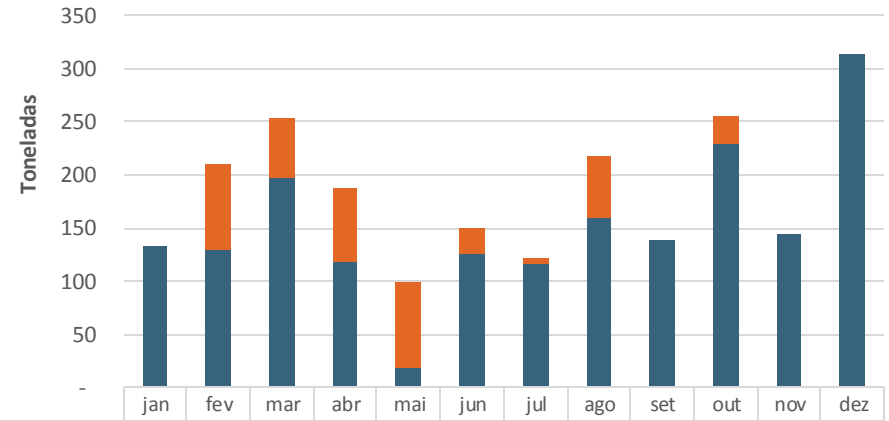
Conforme mencionado na subseção anterior, a partir do ano de 2015, a FTL começou a operar fluxos de contêiner carregados em direção à São Luís (MA) e Teresina (PI). Assim, como fluxo de retorno, os contêineres são transportados de volta para o TPP e para o Porto de Fortaleza, majoritariamente vazios. Com base no exposto, o Gráfico 57 apresenta a movimentação dos terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Complexo Portuário em 2018.



	São Luis - Tiririca (ASL)	Teresina (ATZ)	Mucuripe (BMU)	Aracapé (BAR)
Contêiner (Porto de Fortaleza)	213	164	-	-
Contêiner (Terminal Portuário do Pecém)	1.323	457	27	16
Total	1.536	621	27	16

Gráfico 57 – Terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em toneladas (2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por fim, o histórico de movimentação mensal dos produtos com destino ao Complexo Portuário pode ser visto no Gráfico 58.



	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Contêiner (Porto de Fortaleza)	-	82	56	69	81	26	5	58	-	27	-	-
Contêiner (Terminal Portuário do Pecém)	133	129	197	119	18	125	116	160	138	229	145	314
Total	133	211	253	188	99	151	121	218	138	256	145	314

Gráfico 58 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em toneladas (2018)
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação aos valores dispostos no Gráfico 58, as oscilações observadas no transporte de contêineres em 2018 estão associadas à capacidade de a concessionária realizar o transporte dos contêineres vazios de volta às instalações portuárias.

No que diz respeito ao transporte de novos produtos pelo modal ferroviário, de acordo com informações compartilhadas pela CDC, no ano de 2019 a FTL deu início a uma operação de transporte de escória, ainda em caráter de teste, entre a ZPE Ceará e o Porto de Fortaleza.

5.2.1.6. Análise do atendimento no acesso ferroviário

Os trechos considerados na análise da capacidade de atendimento da demanda no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão localizados ao longo de segmentos associados às linhas: Tronco Norte Fortaleza; Ramal de Pecém; Variante de Cargas Caucaia–Aracapé; Tronco Sul Fortaleza; e Ramal de Mucuripe.

Nas referidas linhas, os principais volumes movimentados estão associados aos fluxos de mercado doméstico. Nesse sentido, embora esses fluxos não tenham relação direta com a atividade portuária, o transporte desses produtos utiliza uma parcela da capacidade disponível dos trechos que compõem o acesso ferroviário ao Porto de Fortaleza e ao TPP e, portanto, podem afetar a capacidade de movimentação disponível. Desse modo, conforme comentado na subseção Trem-tipo, inserida na seção 5.2.1.1, foram considerados os seguintes fluxos de transporte:

- Cimento acondicionado: i) entre a unidade industrial da Votorantim Cimentos, no município de Sobral (CE), e o centro de distribuição da empresa, localizado em Fortaleza (CE); ii) a partir da unidade industrial da Votorantim Cimentos e da Apodi Cimentos, instaladas na ZPE Ceará, até os municípios de Teresina (PI) e São Luís (MA).
- Clínquer: entre a unidade industrial da Votorantim Cimentos, no município de Sobral (CE), e a unidade instalada na ZPE Ceará.
- Escória: embarcada a partir da ZPE Ceará com destino ao Porto do Itaqui.
- Farinha de trigo: embarcada a partir do moinho da Grande Moinho Cearense (GMC) em Fortaleza (CE) com destino em Teresina (PI).

Tendo em vista a complexidade do acesso ferroviário e considerando os aspectos operacionais desse modal de transporte, as linhas supracitadas foram divididas em sete trechos de análise. A delimitação dos trechos, indicando os pátios ferroviários inicial e final, é feita de acordo com a divisão apresentada na Declaração de Rede de 2018 (ANTT, [2018]).

No mesmo documento são informadas as capacidades dos trechos em pares de trens por dia (pdt/dia), uma vez que o trem realiza dois fluxos: um com destino e outro com origem no Complexo Portuário. Assim, uma viagem de ida e volta é contabilizada como um par de trem (pdt).

Na sequência, a Figura 114 apresenta os sete trechos considerados na análise da capacidade de atendimento à demanda do acesso ferroviário, em conjunto com a capacidade do segmento crítico inserido no trecho selecionado.

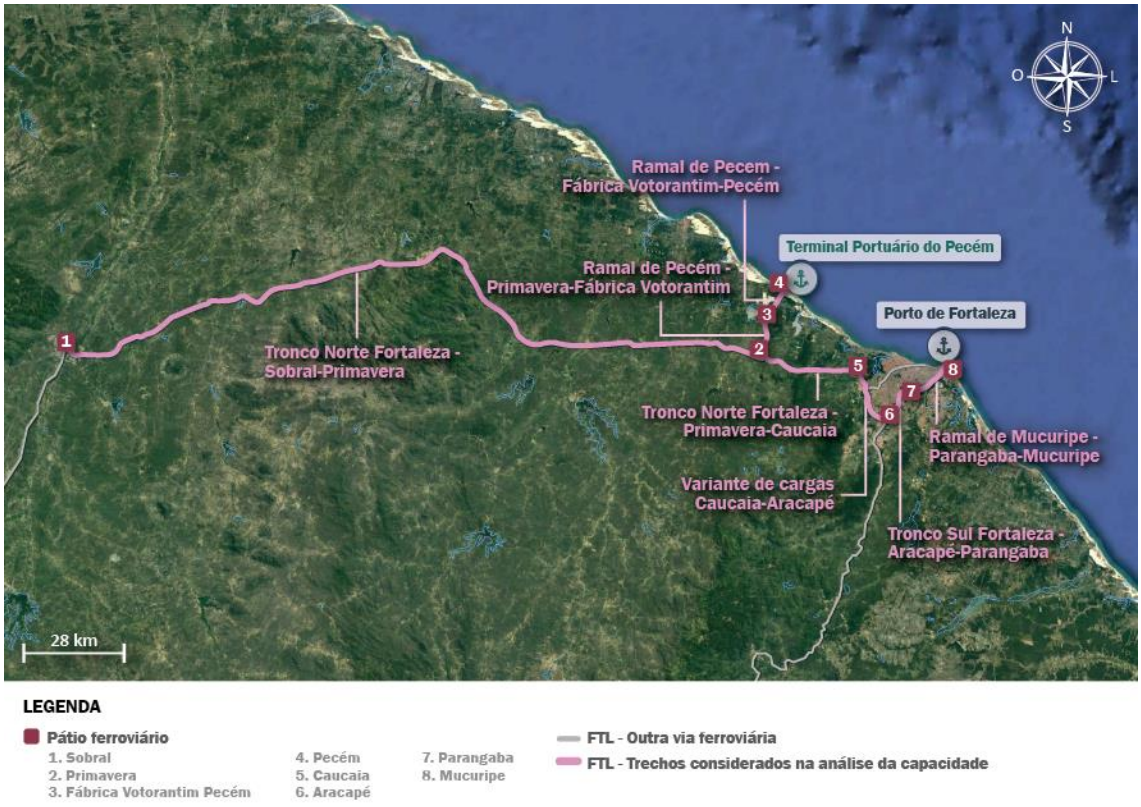


Figura 114 – Trechos considerados na análise do atendimento no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: ANTT ([2018]) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Convém mencionar que a divisão adotada dá origem a trechos homogêneos no que diz respeito ao volume de carga transportado ao longo de cada um deles, uma vez que a participação dos produtos na movimentação por trecho é um parâmetro necessário para a determinação da capacidade do acesso ferroviário em toneladas. Além disso, são considerados outros fatores, como dias de operação, capacidade em trens por dia, número de vagões e tonelada útil (TU) por vagão.

Nesse contexto, considerando os parâmetros citados anteriormente, determinou-se a capacidade, em toneladas, de cada trecho indicado na Figura 114. As fórmulas de cálculo, assim como os valores adotados para cada parâmetro referido anteriormente, são apresentadas no Apêndice 7.

Assim, os resultados do cálculo da capacidade, em toneladas, para cada um dos trechos analisados, são apresentados na Tabela 5.

Trecho	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhares de toneladas/ano
Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	Destino ao Complexo	2,03	911
	Origem no Complexo	2,03	859
Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	Destino ao Complexo	9,66	4.015
	Origem no Complexo	9,66	4.158
Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	Destino ao Complexo	18,24	7.584
	Origem no Complexo	18,24	7.854

Trecho	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhares de toneladas/ano
Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	Destino ao Complexo	5,51	2.478
	Origem no Complexo	5,51	2.174
Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	Destino ao Complexo	7,82	3.516
	Origem no Complexo	7,82	3.085
Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	Destino ao Complexo	23,45	10.562
	Origem no Complexo	23,45	9.251
Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)	Destino ao Complexo	8,64	3.891
	Origem no Complexo	8,64	3.408

Tabela 83 – Capacidade dos trechos em análise do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018)
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para a análise da capacidade de atendimento do acesso ferroviário, é necessário estimar o volume de carga que percorre cada um dos trechos analisados. Desse modo, os fluxos indicados nas bases de dados do Anuário Estatístico (ANTT, 2019) são avaliados, observando as suas origens e destinos, sendo possível indicar, para cada um dos fluxos, quais trechos são utilizados. Cada demanda por trecho é apresentada de forma detalhada no Apêndice 7.

O Gráfico 59 e o Gráfico 60 apresentam a comparação entre a demanda observada no acesso ferroviário, no ano de 2018, e a capacidade estimada para os trechos em estudo, com destino e com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, respectivamente.

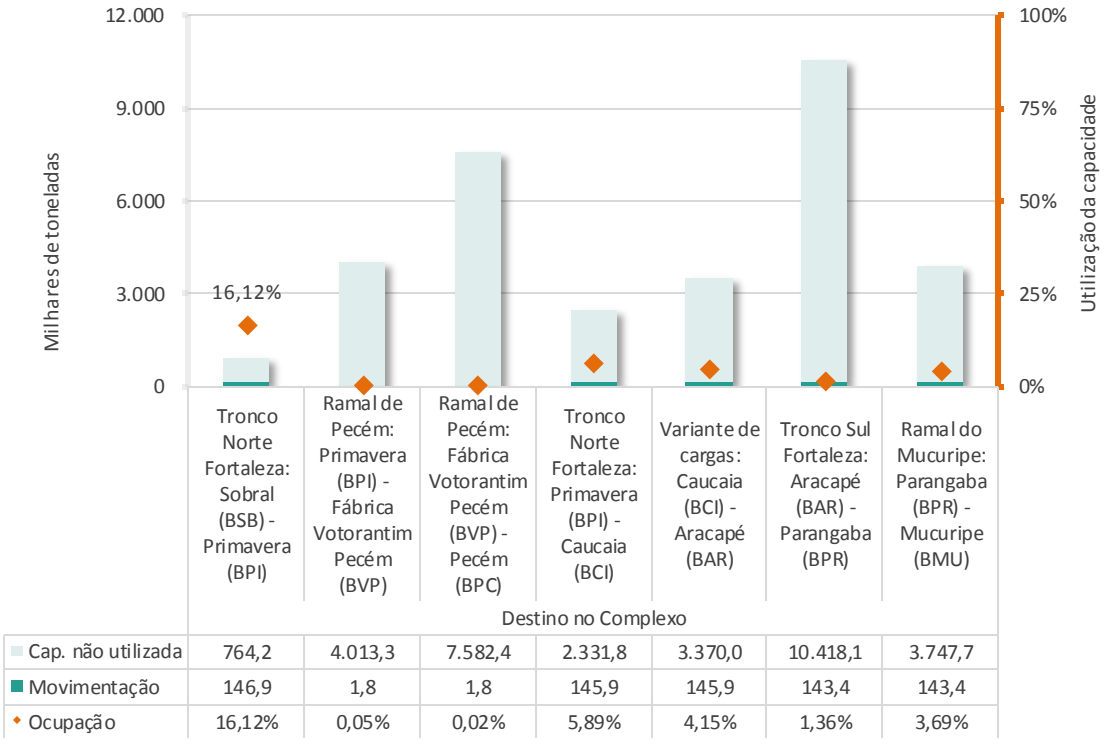
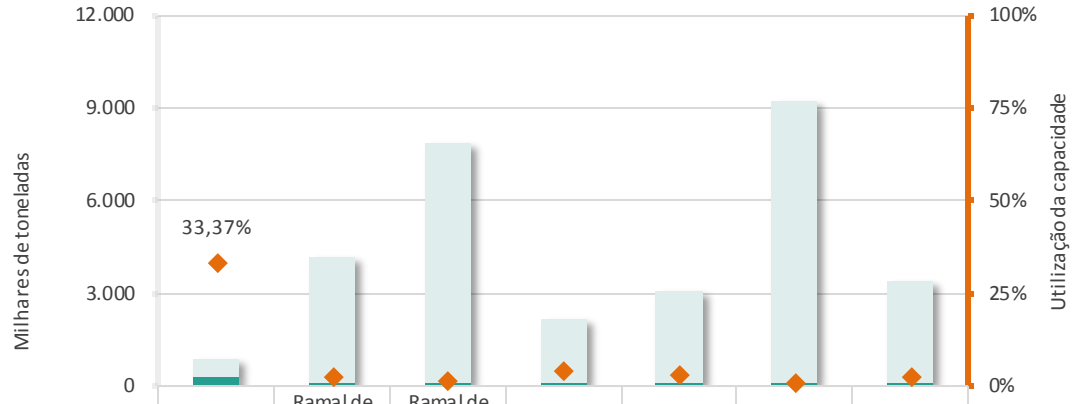


Gráfico 59 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2017)
Fonte: FTL (2017) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



	Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)
	Origem no Complexo						
Cap. não utilizada	572,3	4.046,6	7.742,8	2.084,6	2.995,5	9.162,1	3.319,6
Movimentação	286,6	111,6	111,6	89,2	89,2	88,5	88,5
Ocupação	33,37%	2,68%	1,42%	4,10%	2,89%	0,96%	2,60%

Gráfico 60 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2017)
Fonte: FTL (2017) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir dos resultados dispostos no Gráfico 59 e Gráfico 60, é possível observar que em ambos os sentidos há capacidade de transporte disponível para o modal ferroviário, sobretudo nos ramais de acesso ao Porto de Fortaleza e ao TPP.

No ano de 2018, o trecho que apresentou a maior utilização da capacidade estava localizado na linha Tronco Norte Fortaleza, entre Sobral (CE) e Miraíma (CE). A maior utilização da capacidade na referida linha é decorrente do segmento entre os pátios ferroviários de Sobral (BSB) e Miraíma (BRW), cuja extensão é de cerca de 50 km e apresenta a menor capacidade em pdt do trecho Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI).

Embora o trecho restritivo esteja distante do Porto de Fortaleza e do TPP, na situação atual, a capacidade de transporte nesse local pode exercer influência sobre os volumes transportados com destino e com origem nas instalações portuárias, restringindo-os ao teto de 911 mil toneladas e 860 mil toneladas, com destino e origem no Complexo, respectivamente.

5.2.2. SITUAÇÃO FUTURA

Nesta seção, são apresentados e analisados dados da projeção futura da demanda sobre o acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, assim como as perspectivas futuras da capacidade de atendimento da demanda no acesso ferroviário.

5.2.2.1. Demanda sobre o acesso ferroviário

Para a situação futura, a operação ferroviária no âmbito do acesso ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém apresenta uma perspectiva de movimentação de aproximadamente 442 mil toneladas em 2060, que representa um aumento de 140% em relação ao volume registrado em 2018.

O Gráfico 61 apresenta o percentual de participação do modal ferroviário no total da movimentação do Complexo em estudo, considerando os valores observados em 2018 e as projeções para o ano de 2060.

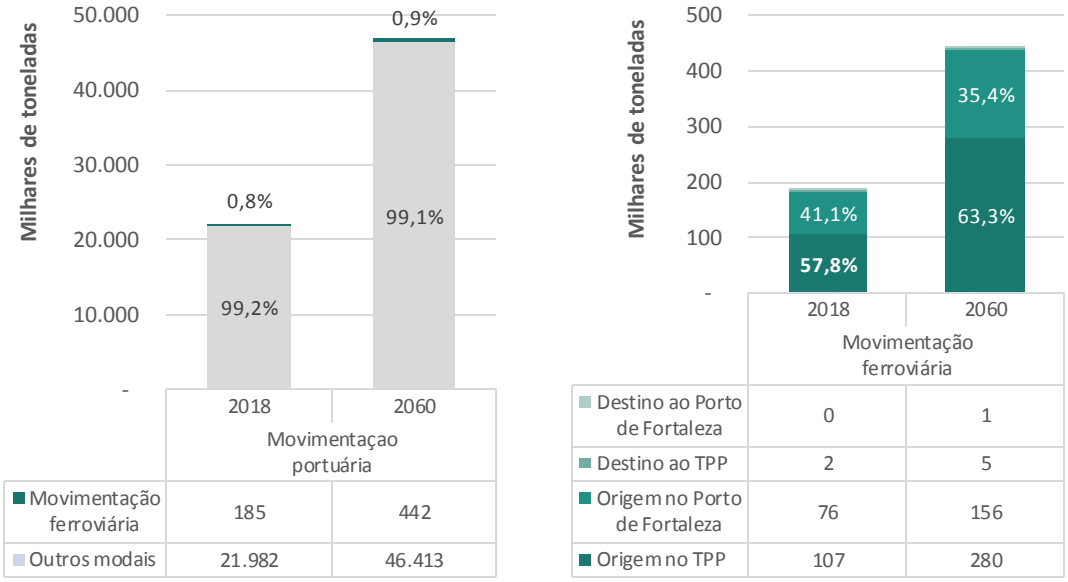


Gráfico 61 – Participação do modal ferroviário na movimentação de cargas do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018 e 2060)
Fonte: ANTAQ (2018) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os dados do Gráfico 61 demonstram que a participação do modal ferroviário deve permanecer estável entre 2018 e 2060. A representatividade da movimentação total do Complexo Portuário é influenciada pela presença de produtos transportados por correias transportadoras e por dutovias, conforme evidenciado na divisão modal apresentada no início deste capítulo. Caso esses produtos fossem desconsiderados da análise, a representatividade do modal ferroviário seria de 1,6% em 2018 e 1,9% em 2060.

O Gráfico 62 evidencia a participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária projetada para o cenário futuro, para cada sentido de movimentação.

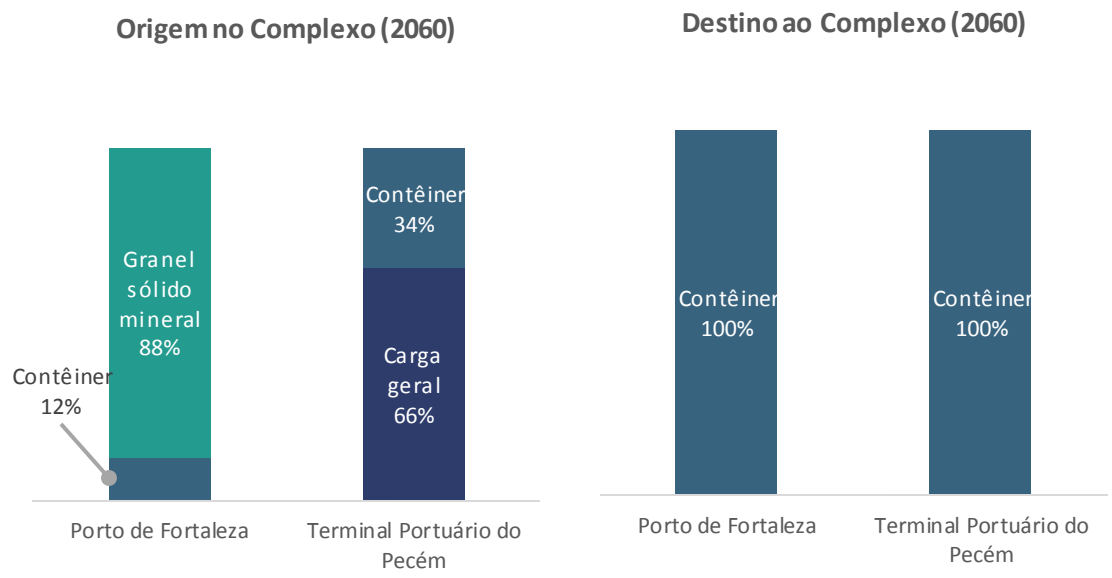


Gráfico 62 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060)
Fonte: ANTAQ (2018) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a divisão modal para o Complexo Portuário, espera-se que as naturezas de carga movimentadas pelo modal ferroviário em 2060 sejam as mesmas observadas em 2018, como pode ser visto no Gráfico 54. No entanto, há uma perspectiva de aumento na participação do contêiner embarcado na ferrovia a partir das duas instalações portuárias.

O detalhamento das projeções de demanda ferroviária futura, por sentido de movimentação, é apresentado nas subseções a seguir.

Movimentação com origem no Complexo

Considerando os fluxos com origem nas instalações portuárias, é previsto, para o ano de 2060, uma movimentação ferroviária de aproximadamente 436 mil toneladas, que representa um acréscimo de 139% em relação ao ano de 2018.

O Gráfico 63 apresenta um comparativo entre a movimentação atual e a projeção futura dos produtos movimentados por ferrovia, com origem a partir das instalações portuárias inseridas no Complexo em estudo.

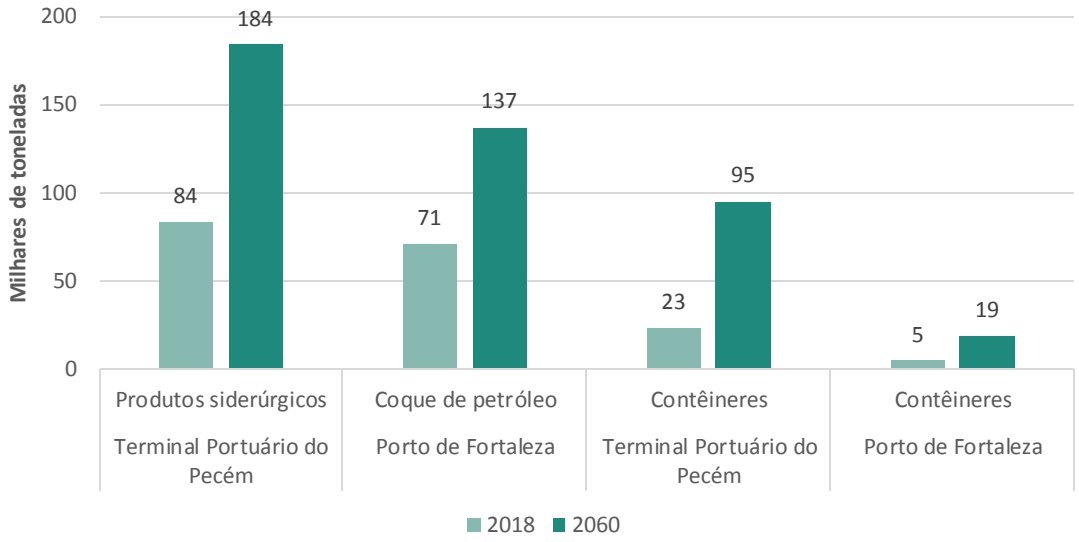


Gráfico 63 – Movimentação ferroviária de produtos com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018-2060)
Fonte: ANTAQ (2018) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados indicam que o contêiner deve apresentar os maiores percentuais de crescimento entre 2018 e 2060, alcançando o patamar de 311% no TPP e 282% no Porto de Fortaleza. No entanto, em valores absolutos, os produtos siderúrgicos desembarcados no TPP, embarcados no modal ferroviário, possuem perspectiva de ultrapassar o dobro dos volumes movimentados em 2018, enquanto o coque de petróleo, transportado entre o Porto de Fortaleza e Sobral (CE), pode crescer 94%.

Movimentação com destino ao Complexo

No que diz respeito aos fluxos com destino ao Complexo Portuário Fortaleza e Pecém, é previsto, para o ano de 2060, uma movimentação ferroviária de contêiner de aproximadamente 6 mil toneladas, representando um aumento global de 176% em comparação aos valores registrados em 2018, dispostos no Gráfico 64.

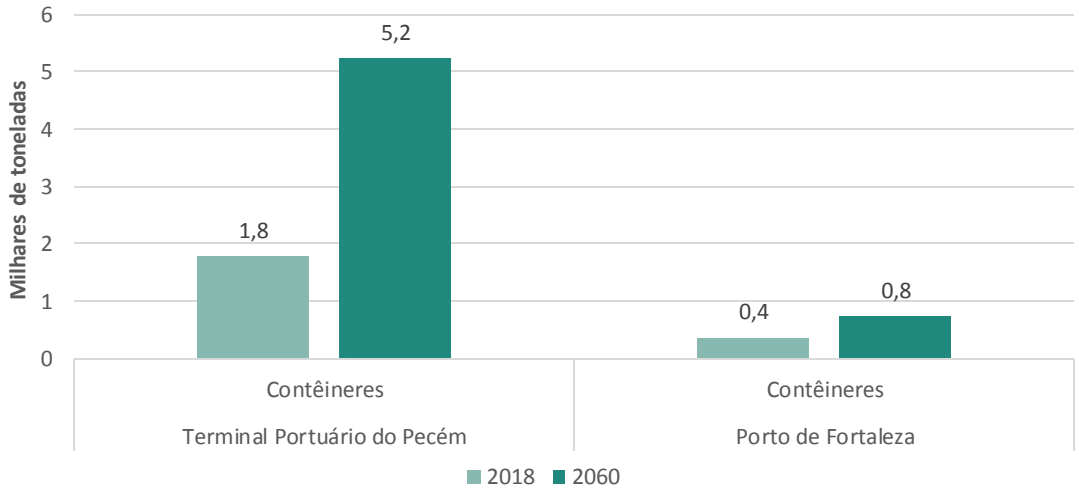


Gráfico 64 – Movimentação ferroviária de produtos com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018-2060)
Fonte: ANTAQ (2018) e ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Embora a participação do modal ferroviário na divisão modal não tenha sofrido alteração no decorrer dos anos do horizonte de estudo, o crescimento previsto para os volumes de contêineres está exclusivamente associado ao comportamento da projeção de demanda.

5.2.2.2. Análise do atendimento no acesso ferroviário

A análise da capacidade de atendimento à demanda do acesso ferroviário na situação futura contempla o cálculo para o ano de 2060, para os trechos dispostos na Figura 114, a partir dos valores de capacidade por trecho, expresso em trens por dia, apresentados na Declaração de Rede 2018 (ANTT, [2018]). Além disso, consideram-se também os parâmetros operacionais, cujos valores são apresentados no Apêndice 7.

Para a situação futura, são consideradas informações que justifiquem a modificação nos parâmetros utilizados na determinação da capacidade dos trechos ferroviários, como a previsão de aumento de capacidade instalada da linha férrea ou as alterações nos trens-tipo utilizados pelas concessionárias ferroviárias. A partir de 2018, a FTL iniciou um processo de modernização e revitalização de sua infraestrutura e material rodante (locomotivas e vagões), melhor descrito na seção 5.3 Estudos e projetos, com objetivo de iniciar ações para melhorar sua produtividade. Entretanto, com base nas informações disponíveis em caráter público, assim como pela dificuldade em precisar em quais trechos serão executadas as melhorias, optou-se por manter os mesmos parâmetros observados na situação atual.

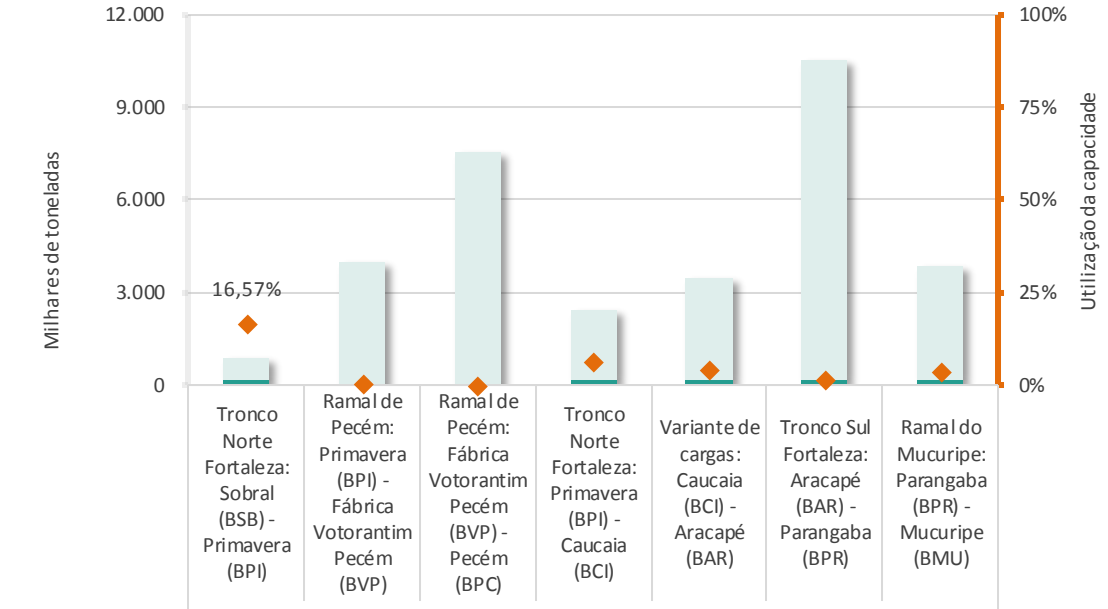
Desse modo, a Tabela 84 apresenta os valores de capacidade, em trens por dia e em toneladas, previstos para 2060.

Trechos	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhares de toneladas/ano
Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	Destino ao Complexo	2,03	909
	Origem no Complexo	2,03	855
Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	Destino ao Complexo	9,66	4.015
	Origem no Complexo	9,66	4.139
Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	Destino ao Complexo	18,24	7.584
	Origem no Complexo	18,24	7.818
Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	Destino ao Complexo	5,51	2.471
	Origem no Complexo	5,51	2.198
Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	Destino ao Complexo	7,82	3.506
	Origem no Complexo	7,82	3.119
Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	Destino ao Complexo	23,45	10.559
	Origem no Complexo	23,45	9.355
Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)	Destino ao Complexo	8,64	3.890
	Origem no Complexo	8,64	3.447

Tabela 84 – Capacidade dos trechos em análise do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060)
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

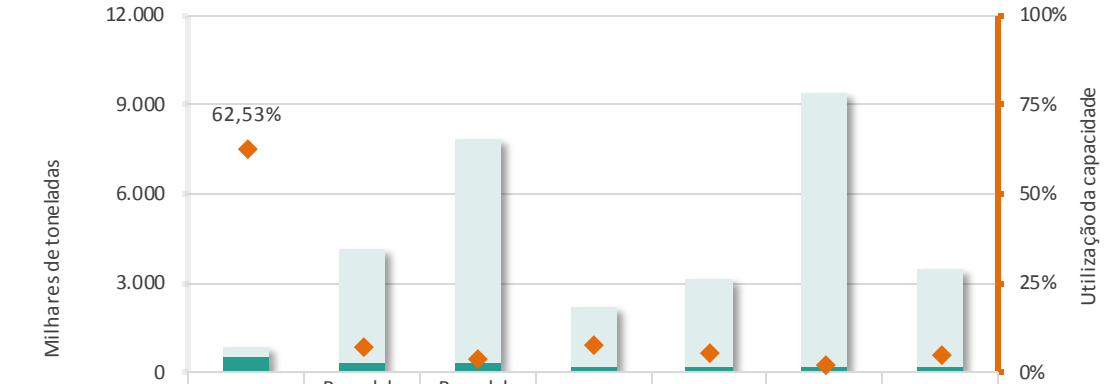
Ao comparar os valores da Tabela 84 aos da Tabela 83, nota-se que a capacidade em trens por dia para os trechos se manteve constante, conforme mencionado anteriormente. No entanto, a capacidade dos trechos em toneladas sofreu pequenas variações em virtude dos diferentes comportamentos dos produtos, o que altera a capacidade de transporte dos vagões dos trens-tipo.

O Gráfico 65 apresenta a comparação entre a demanda projetada e a capacidade estimada para 2060 nos trechos em estudo com destino ao Complexo Portuário Fortaleza e Pecém, já o Gráfico 66, apresenta os resultados para o sentido oposto, com origem no Complexo em estudo.



	Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)
Cap. não utilizada	758,7	4.009,8	7.578,8	2.319,0	3.354,3	10.415,6	3.746,5
Movimentação	150,7	5,4	5,4	151,6	151,6	143,8	143,8
Ocupação	16,57%	0,13%	0,07%	6,14%	4,32%	1,36%	3,70%

Gráfico 65 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



	Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)
	Origem no Complexo						
Cap. não utilizada	320,5	3.854,3	7.533,4	2.028,1	2.949,1	9.186,2	3.277,5
Movimentação	534,8	284,6	284,6	169,8	169,8	169,1	169,1
Ocupação	62,53%	6,88%	3,64%	7,72%	5,44%	1,81%	4,91%

Gráfico 66 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nos resultados dispostos no Gráfico 65, nota-se que o trecho crítico permanece o mesmo de 2018, com 16,6% de utilização da capacidade disponível. Nesse sentido, com destino ao Complexo Portuário em estudo, ocorre o transporte de contêineres vazios associados ao TPP e ao Porto de Fortaleza, assim como o transporte de cimento ensacado entre Sobral (CE) e Fortaleza (CE).

Por sua vez, os resultados do Gráfico 66 mostram que os fluxos com origem no Complexo Portuário utilizaram uma parcela maior da capacidade em todos os trechos analisados. Em linhas gerais, em relação ao ano de 2018, o aumento da utilização da capacidade nas linhas Tronco Norte Fortaleza, Variante de cargas, Tronco Sul Fortaleza e Ramal do Mucuripe foi equivalente a 90%, em virtude do crescimento do volume de coque de petróleo e de contêiner. Já no Ramal de Pecém, foi registrado um aumento de aproximadamente 160% na utilização da capacidade, devido ao crescimento dos volumes de produtos siderúrgicos e contêiner.

Embora exista capacidade disponível para ampliar os volumes transportados pelo modal ferroviário em todos os trechos, a utilização da capacidade do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre os pátios ferroviários de Sobral (BSB) e Primavera (BPI), tende a aumentar de 33%, em 2018, para cerca de 63%, em 2060. Nesse sentido, é válido monitorar a utilização da capacidade nesse local, uma vez que pode representar uma restrição ao aumento da participação do modal ferroviário no transporte de cargas associadas ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

5.3. ESTUDOS E PROJETOS

Com base no diagnóstico realizado, a Tabela 85 apresenta um resumo dos problemas atuais e dos potenciais impactos futuros decorrentes do crescimento da demanda de cargas no

Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com os respectivos estudos e projetos, quando existentes, que objetivam mitigar tais situações.

Problemas atuais e potenciais impactos futuros	Estudos e projetos
Condições desfavoráveis de trafegabilidade nas rodovias da hinterlândia do Complexo	Duplicação da BR-222
	Duplicação do 4º Anel Viário
	Duplicação da CE-060
	Restauração da CE-065
	Construção do Arco Metropolitano
Capacidade inadequada e presença de congestionamentos no Viaduto do Makro e ocorrência de alagamentos no encontro deste com a Av. Alberto Craveiro	Adequação do Viaduto do Makro
Condições desfavoráveis de trafegabilidade e de infraestrutura no entorno do Porto de Fortaleza	Interação entre Prefeitura de Fortaleza, Detran/CE, AMC e empresas proprietárias dos moinhos de trigo para a execução de melhorias no pavimento e nas sinalizações das vias do entorno
Estacionamento irregular de caminhões no entorno do Porto de Fortaleza	Grupo formado por ANTAQ, CDC e empresas proprietárias dos moinhos para estudar, discutir e propor melhorias que mitiguem o intenso fluxo de caminhões próximo aos moinhos
	Interação entre Prefeitura de Fortaleza, Detran/CE, AMC e empresas proprietárias dos moinhos com o intuito de executar melhorias no pavimento e nas sinalizações das vias do entorno
	Implantação do Projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI)
Condições desfavoráveis de trafegabilidade no acesso principal ao TPP	Duplicação da CE-155
Carência de sistema de agendamento e de controle de acessos vinculado à Portaria Principal do Porto de Fortaleza	Implantação do Projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI)
Aumento nas movimentações nos últimos anos com perspectiva de crescimento na demanda no TPP	Construção da nova portaria de acesso ao Terminal Portuário do Pecém
	Construção da nova ponte de acesso ao píer do Terminal Portuário do Pecém
Na situação atual, dos 4.295 km de linhas férreas concedidas à FTL, apenas 1.190 km estão em condições operacionais. O restante das linhas, que se encontram sem operação, está com o tráfego suspenso e com processo de negociação da devolução em tramitação na ANTT e no DNIT	Construção do Projeto Transnordestina
O baixo desempenho operacional da FTL prejudica a ampliação da participação do modal na matriz de transporte associada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém	Projeto de modernização dos vagões e investimentos em material rodante e superestrutura

Tabela 85 – Problemas e potenciais impactos diagnosticados nos acessos terrestres ao Complexo Portuário, com respectivos estudos e projetos previstos ou em execução, quando existentes
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Diante do exposto, esta seção apresenta uma descrição das melhorias previstas para os acessos terrestres que se encontram em estudo, planejadas ou em execução, e que poderão impactar positivamente as movimentações de carga do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

5.3.1. DUPLICAÇÃO DA BR-222

Com o intuito de facilitar a movimentação de cargas pela BR-222 entre o Porto de Fortaleza e o TPP, bem como garantir a segurança viária desse trecho que recebe intenso tráfego de veículos pesados, o DNIT está realizando obras de duplicação. Os serviços contemplam o segmento da rodovia situado no município de Caucaia, entre o Km 11,4, próximo ao 4º Anel Viário, e o Km 35,7, no entroncamento com a CE-155 (DNIT, 2019a), conforme destacado na Figura 115.



Figura 115 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação da BR-222
Fonte: DNIT (2019a) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As obras estavam paralisadas em razão de empecilhos com desapropriações e liberações ambientais (PIMENTEL, 2019), mas, em outubro de 2019, foram retomadas com a implantação de pavimento rígido (DNIT, 2019b). A conclusão do empreendimento está prevista para 2021 (DIÁRIO DO NORDESTE, 2018a).

5.3.2. DUPLICAÇÃO DO 4º ANEL VIÁRIO

O 4º Anel Viário é um importante meio de ligação entre as rodovias federais e estaduais pertencentes à hinterlândia e entre estas e as instalações portuárias do Complexo. Por essa via trafega um elevado volume de veículos leves, provenientes das áreas urbanizadas da região metropolitana, assim como de caminhões provenientes ou com destino às áreas industriais e portuárias. Dessa forma, com o intuito de desafogar o trânsito e facilitar o

escoamento de mercadorias na região, em 2010 foram iniciadas as obras de duplicação do 4º Anel Viário (AUGUSTO, 2019; LIMA E., 2010), que compreende o segmento de 32 km identificado na Figura 116.



Figura 116 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação do 4º Anel Viário
Fonte: Augusto (2019) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A obra é de âmbito federal, porém é executada pelo DER/CE, por meio Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). No sentido Caucaia-Eusébio, os serviços foram concluídos e as novas faixas liberadas ao tráfego em fevereiro de 2019. No sentido contrário, que corresponde ao traçado original da via, aguardam-se desapropriações, intervenções de concessionárias e mudanças no sistema de tubulações de gás para a realização do alargamento das faixas e a implantação de uma ciclovia (AUGUSTO, 2019). Assim, o prazo estimado para finalização da duplicação é dezembro de 2019 (BRASIL, 2018c).

5.3.3. DUPLICAÇÃO DA CE-060

Visando dar continuidade à execução das melhorias viárias constantes no Programa Ceará de Ponta a Ponta, o governo estadual, por meio do DER/CE, está executando obras de duplicação na CE-060, no trecho situado entre os municípios cearenses de Pacatuba e Redenção, contemplando 37,44 km de rodovia (CEARÁ, 2018d), como pode ser visualizado na Figura 117.



Figura 117 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação da CE-060
Fonte: Ceará (2018d) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em meados de outubro de 2019, os serviços haviam avançado 82%, e a conclusão estava prevista para janeiro de 2020 (CEARÁ, c2020), beneficiando diretamente a população de Pacatuba, Guaiúba, Acarape, Redenção e outros municípios do estado (HERBSTER, 2019).

5.3.4. RESTAURAÇÃO DA CE-065

O Governo do Estado do Ceará lançou em março de 2018 o edital de licitação para contratação de empresa responsável por executar as obras de restauração da CE-065 e de outras rodovias previstas no Programa Viário de Integração e Logística – Ceará IV – 2ª Fase, cujas ações fazem parte do Ceará de Ponta a Ponta (CEARÁ, 2018a; HERBSTER, 2017). O resultado do

certame, publicado em junho de 2018, indicou a empresa Terpa Construções para a realização das obras no trecho de 8,79 km apresentado na Figura 118.



Figura 118 – Trecho contemplado pelas obras de restauração da CE-065
Fonte: Ceará (2018b) e Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O segmento da CE-065 a ser restaurado situa-se entre o Acesso Sul para Maranguape e o entroncamento com a CE-455, no Distrito de Ladeira Grande (CEARÁ, 2018b). Segundo o Governo do Estado do Ceará (c2019a), 59% das obras já foram executadas e o prazo para finalização é janeiro de 2020.

5.3.5. CONSTRUÇÃO DO ARCO METROPOLITANO

Com o intuito de interligar a BR-116, entre os municípios de Pacajus e Chorozinho, à BR-222, no acesso ao TPP, a construção do Arco Metropolitano prevê a implantação de uma rodovia em pista dupla, com faixas de 3,5 metros, além de acostamento e faixas de segurança (CEARÁ, 2011). Conforme traçado aproximado, ilustrado na Figura 119, o Arco Metropolitano é uma importante intervenção para o acesso rodoviário ao Complexo Portuário, pois desviará as áreas urbanizadas da região metropolitana, retirando o tráfego de passagem que atualmente utiliza o 4º Anel Viário e demais rodovias da hinterlândia, de modo a melhorar seus níveis de serviço.



Figura 119 – Traçado aproximado do Arco Metropolitano
Fonte: Ceará (2012b) e Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O projeto executivo foi finalizado em 2011 e, em 2013, foram elaborados o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), necessários para obtenção do licenciamento. No entanto, o projeto só retornou à pauta de investimento do Governo Estadual do Ceará em 2018, quando foi firmada uma parceria com o New Development Bank (NDB), também conhecido como Banco de Desenvolvimento dos BRICS[8] (CEARÁ, 2018c). Além disso, em 2019, o estado solicitou a renovação da licença ambiental para a duplicação da CE-155, possibilitando a extensão do Arco até o TPP (PIMENTEL, 2019). Apesar disso, não há previsão para conclusão do empreendimento.

[8] Acrônimo que se refere ao Brasil, à Rússia, à Índia, à China e à África do Sul, os quais formam um grupo político de cooperação e possuem como característica comum serem economias emergentes.

5.3.6. ADEQUAÇÃO DO VIADUTO DO MAKRO

A interseção em desnível da BR-116 com a Av. Alberto Craveiro, no acesso ao Porto de Fortaleza, é realizada através do Viaduto do Makro (Figura 120). Esse viaduto é considerado um gargalo viário na região por ser uma das principais rotas de acesso ao litoral de Fortaleza, conceber o trajeto ao Aeroporto Internacional de Fortaleza e constituir a malha de transporte urbano da região, recebendo um volume médio de 76 mil veículos por dia (FORTALEZA, 2019a). Dessa forma, o viaduto apresenta capacidade inadequada ao fluxo viário existente, favorecendo a ocorrência de congestionamentos. Ademais, o encontro do viaduto com a Av. Alberto Craveiro é um ponto de frequentes alagamentos, situação que intensifica os engarrafamentos em períodos chuvosos.

Com o intuito de melhorar a mobilidade urbana nesse local e, consequentemente, o acesso às instalações portuárias do Complexo, estão previstas obras de adequação do viaduto (LIMA, P., 2017).



Figura 120 – Trechos contemplados pelas obras de alargamento do Viaduto do Makro
Fonte: Melo R. (2017) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O projeto, que faz parte do Programa de Mobilidade Urbana de Fortaleza e está sob responsabilidade da prefeitura, prevê adequações no viaduto atual, que passará a ter quatro faixas no mesmo sentido, e a construção de um novo viaduto adjacente com quatro faixas no sentido oposto. Além disso, serão realizadas adequações nas alças de acesso e no sistema de

drenagem no encontro com a Av. Alberto Craveiro, além de ser implantada uma ciclofaixa no canteiro central (FORTALEZA, 2019a). As obras foram iniciadas em meados de abril de 2019 e a previsão de conclusão é para maio de 2020 (O POVO, 2019b).

5.3.7. DUPLICAÇÃO DA CE-155

Devido ao crescimento do TPP, investimentos estão sendo realizados para desenvolver a logística e a infraestrutura do Terminal e de seu entorno. Dessa forma, objetivando melhorar o acesso ao CIPP e, juntamente com a duplicação da BR-222, ampliar o corredor de ligação até o Porto de Fortaleza, o Governo do Estado do Ceará, por meio do DER/CE, deu início à duplicação da Rodovia CE-155 em 2017 (O ESTADO, 2018), cuja abrangência pode ser verificada na Figura 121.



Figura 121 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação da CE-155
Fonte: Ceará (2017f) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2016)

Com início no entroncamento com a BR-222 e seguindo até o TPP, nos 20,1 km de rodovia a serem duplicados, estão previstos serviços de pavimentação em revestimento asfáltico, recuperação das sinalizações, movimentos de terra, obras de drenagem, entre outros. Essa obra também está inserida no Programa Ceará de Ponta a Ponta, e os recursos para sua execução provêm do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e do Tesouro do Estado (CEARÁ, 2017f).

Desde 2017, duas empresas foram contratadas e iniciaram as obras, porém, não finalizaram. Em agosto de 2019, a Superintendência de Obras Públicas (SOP) do estado assinou uma ordem de serviço para o reinício das obras e, em setembro do mesmo ano, uma terceira empresa retomou a execução da restauração e duplicação da CE-155. A previsão é que os serviços sejam concluídos no início de 2021 (MESQUITA, 2019).

5.3.8. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO CADEIA LOGÍSTICA PORTUÁRIA INTELIGENTE (CLPI)

Conforme exposto na seção 5.1.1.3, a Portaria Principal do Porto de Fortaleza já conta com câmeras OCR instaladas em seus *gates*, de acordo com informações repassadas pela Autoridade Portuária durante visita técnica, possibilitando eficiência dos procedimentos de conferência física e documental na entrada e na saída de veículos da área portuária e a consumação de uma base de dados fidedigna para gestão e planejamento das operações. A instalação desses equipamentos está contemplada no Projeto CLPI customizado para o Porto de Fortaleza em 2013 pelo Governo Federal, por meio da então Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA).

A base conceitual do projeto em questão contempla a implantação de um sistema de sequenciamento e gerenciamento do fluxo de veículos que se destinam à zona portuária, denominado PortoLog, além de pontos de controle, a saber:

- Ponto de Controle de Puxada: referente às AALPs.
- Ponto de Controle Intermediário: relacionado aos pré-*gates*.
- Ponto de Controle Portuária: inerente a portarias automatizadas.

Em conjunto, esses três pontos de controle, aliados ao sistema PortoLog, irão conferir eficiência aos procedimentos de acesso de veículos para atendimento das operações portuárias e a racionalização do tráfego de veículos no entorno portuário, além de possibilitar o monitoramento em tempo real dos caminhões que se destinam aos recintos portuários. Isso porque, após a saída da origem, os caminhões devem destinar-se a um Ponto de Controle de Puxada, que poderá ser uma AALP ou uma área já utilizada pelo veículo, como um terminal retroportuário, mas que disponha de infraestrutura adequada para ser credenciado pela Autoridade Portuária. No local, os caminhões aguardam chamada para acesso ao Porto e, ao serem autorizados, percorrem vias determinadas para o fluxo portuário, ao longo das quais serão instalados pré-gates. Estes constituem-se de pórticos metálicos equipados com câmeras OCR, leitores RFID e CFTV (do inglês – Closed-Circuit Television), garantindo o cadenciamento das chegadas e conferindo apoio na tomada de decisão quando forem verificadas irregularidades ou problemas nos acessos.

A Figura 122 exibe os locais propostos para implantação de dois pré-*gates*, os quais foram contemplados no anteprojeto disponibilizado pela então SNP/MTPA à CDC para licitação.



Figura 122 – Locais de implantação dos pré-*gates*
Fonte: Brasil (2015e) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O anteprojeto desenvolvido também contempla a reforma e a automatização da Portaria Principal, de modo a melhorar o pavimento no entorno da portaria e equipar seus *gates* com balanças rodoviárias para otimizar o processo de pesagem dos veículos, cabines de atendimento e torniquetes, além de detectores de metal no acesso controlado de pedestres e câmeras de CFTV para o monitoramento e segurança do local. Ademais, foi previsto um sistema de controle de acesso, incluindo leitores biométricos e de cartão e cancelas automáticas.

Até o momento, o anteprojeto não foi licitado haja vista a falta de recursos financeiros para sua execução e, portanto, não há previsão para concretização do Projeto CLPI. Também não foram realizadas ações no sentido de credenciar áreas para atuar como Pontos de Controle de Puxada e de realizar o treinamento do sistema PortoLog.

5.3.9. CONSTRUÇÃO DA NOVA PORTARIA DE ACESSO AO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Em virtude do crescimento na movimentação e na infraestrutura do TPP, a CIPP está implantando uma nova portaria, também conhecida como *Gate* 2, destinada, principalmente, aos veículos que transportam carga geral e granéis (Figura 123). Ademais, essa portaria visa agilizar os procedimentos de entrada e saída no Terminal, bem como evitar a formação de filas e o intenso fluxo de veículos no interior e no entorno da instalação portuária (CIPP, 2018g), na

medida em que distribui os acessos, desafogando a Portaria Principal, a qual será destinada ao transporte de contêineres.

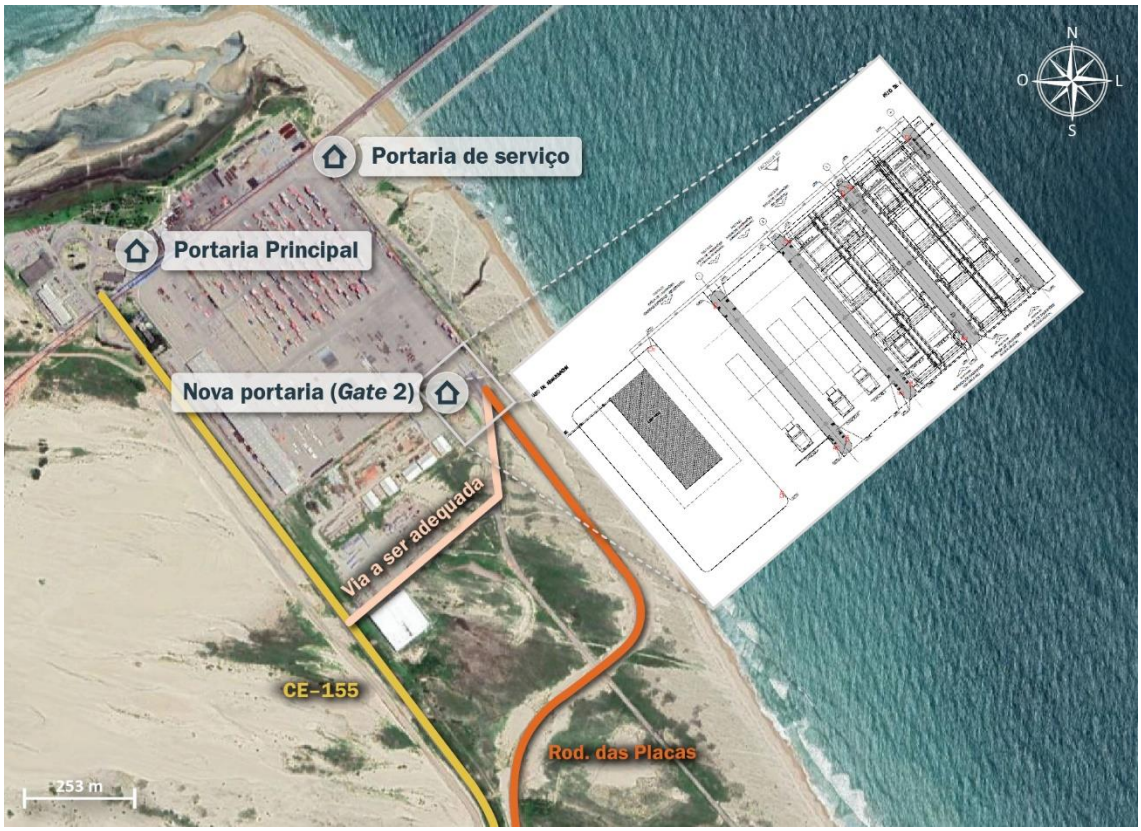


Figura 123 – Localização e planta baixa da nova portaria (*Gate* 2) de acesso ao TPP
Fonte: CIPP (2018g) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As obras desse empreendimento iniciaram em fevereiro de 2019, sob responsabilidade da Construtora Platô Ltda (CABRAL; MESQUITA, 2019). Com a conclusão das obras, prevista para março de 2020, serão disponibilizados nessa portaria dois *gates* de entrada, dois de saída e três reversíveis, em que um será destinado a cargas de projeto. Além disso, conforme observa-se na Figura 123, é prevista a requalificação de uma via destinada a ligar a CE-155 à nova estrutura de acesso, cujo projeto está em desenvolvimento sem previsão de execução.

5.3.10. CONSTRUÇÃO DA NOVA PONTE DE ACESSO AO PÍER DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Devido também ao crescimento na movimentação do TPP, estão em andamento obras de ampliação do Terminal, dentre as quais está a construção de uma nova ponte de acesso ao píer (Figura 124), a qual será destinada, principalmente, ao tráfego de caminhões provenientes da CSP (CEARÁ, 2019d).



Figura 124 – Traçado da nova ponte de acesso ao píer
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As obras foram iniciadas em dezembro de 2013 e, para sua conclusão (prevista para ocorrer no final de 2019), aguarda-se a finalização dos serviços de concretagem, pavimentação, sinalização e iluminação, além da implantação das redes de energia elétrica e de abastecimento de água (CEARÁ, 2019d).

5.3.11. CONSTRUÇÃO DO PROJETO TRANSNORDESTINA

Na situação atual, os trechos ferroviários que compõem a concessão nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas, estão com tráfego suspenso devido à inviabilidade econômica. No caso específico do trecho de Alagoas, as chuvas do ano de 2000 danificaram fortemente a ferrovia, impossibilitando a continuidade do tráfego. Em 2010, após ser reconstruído, o trecho estava pronto para ser reinaugurado, mas outra enchente comprometeu novamente a malha ferroviária. Por conta desse novo incidente, que acarretou vultosos prejuízos à concessionária, e considerando também a já mencionada inviabilidade econômica desse trecho, encontra-se em andamento um processo de negociação na ANTT e no Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes (DNIT) visando à sua devolução ao Estado (REVISTA FERROVIÁRIA, 2019).

O projeto da Ferrovia Nova Transnordestina abrange três estados brasileiros da Região Nordeste: Piauí, Pernambuco e Ceará. O traçado da nova ferrovia permitirá a ligação do município de Eliseu Martins, no interior do Piauí, aos portos de Pecém e de Suape. No que tange

aos produtos com potencial de serem movimentados pela ferrovia, destacam-se minério de ferro, granéis vegetais, algodão e gesso (TLSA, 2018b).

O projeto original previa a construção de aproximadamente 800 km de ferrovia e a renovação de cerca de 1.200 km concessionados à FTL. No entanto, devido à precariedade de conservação e à estrutura antiga dos trechos concessionados à FTL, associadas à geometria do traçado incompatível com a Nova Transnordestina, tais trechos não puderam ser aproveitados. De acordo com a Revista Ferroviária (2017), dos 1.753 km previstos no traçado ferroviário, 600 km de superestrutura estavam concluídos, entre Missão Velha (CE) e Salgueiro (PE), mas sem condições operacionais.

Entretanto, em razão dos elevados custos dispendidos na execução da obra, dos atrasos e da identificação de diversas irregularidades, em 2017, o Tribunal de Contas da União (TCU) bloqueou o repasse de recursos públicos para as obras da Nova Transnordestina, fazendo com que ocorresse sua paralização (REVISTA FERROVIÁRIA, 2017).

A concretização da Nova Transnordestina está sob análise do Governo Federal que avalia a retomada da concessão, caso a ferrovia não apresente projetos que justifiquem o custo total da obra. A ANTT aprovou a caducidade do contrato para a parte mais antiga da malha em outubro de 2019, e a parte mais nova da obra está sob avaliação da agência (MUGNATTO, 2019).

A Figura 125 ilustra o traçado da Ferrovia Nova Transnordestina.



Figura 125 – Traçado da Ferrovia Nova Transnordestina
Fonte: TLSA (2018b) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

5.3.12. PROJETO DE MODERNIZAÇÃO DOS VAGÕES E INVESTIMENTOS EM MATERIAL RODANTE E SUPERESTRUTURA

Ciente da queda nos indicadores de desempenho operacional observados no decorrer dos últimos anos, desde o início de 2019 a FTL está executando seu Plano Plurianual, o qual prevê aplicar R$ 360 milhões, nos próximos três anos, em ações com o objetivo de melhorar a produtividade da companhia em conjunto com a redução no número de acidentes (REVISTA FERROVIÁRIA, 2019).

Dentre as melhorias executadas, houve a revitalização de cinco locomotivas na oficina localizada em Fortaleza e o aumento da capacidade nos tanques de armazenamento de combustível, com objetivo de aumentar a autonomia das viagens. Ademais, a revitalização e a modernização de vagões também estão inseridas nesses investimentos (REVISTA FERROVIÁRIA, 2019).

No que diz respeito à infraestrutura e via permanente, a FTL almeja substituir cerca de 50 mil dormentes de madeira por dormentes de concreto e recuperar o lastro das linhas férreas com 30 mil m³ de brita (REVISTA FERROVIÁRIA, 2019).

6. ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

O objetivo da análise dos aspectos ambientais é estabelecer uma visão geral acerca do *status* da gestão socioambiental implementada pelo Complexo Portuário sobre o meio em que está inserido, com foco na interação das instalações portuárias com o meio ambiente. Além disso, enseja-se destacar as ações empreendidas por essas instalações para minimizar ou mitigar os impactos causados pelas atividades portuárias – incluindo a análise da conformidade ambiental e do *status* da gestão socioambiental –, as ações para garantir a saúde e segurança do trabalhador e outras iniciativas de cunho socioambiental realizadas pelas instalações portuárias que compõem o Complexo.

Para atender a esses objetivos foi realizado o levantamento de dados sobre a gestão socioambiental implementada na área do Complexo Portuário, incluindo informações sobre o Porto Organizado, os arrendatários e o Terminal de Uso Privado (TUP). A gestão socioambiental realizada pelo Complexo Portuário é descrita através da verificação da aplicação das Diretrizes Socioambientais vigentes, das Agendas Ambientais, da atual estrutura organizacional de meio ambiente, dos programas ambientais executados e da gestão integrada de todas as instalações do Complexo, além da existência de processos de certificação ambiental.

Aborda-se também a situação do licenciamento ambiental do Complexo Portuário, por meio da verificação das licenças ambientais vigentes e o cumprimento de suas condicionantes, dos programas de gerenciamento, controle e monitoramento implementados na área portuária, das questões relacionadas à saúde e à segurança do trabalhador. As licenças e os programas ambientais executados pelo Porto Organizado, pelos arrendatários e pelo TUP foram abordados sempre que os dados se encontravam disponíveis.

Ressalta-se que esta análise se limita ao Complexo Portuário em questão. Não se pretende, no âmbito deste documento, fiscalizar, monitorar ou acompanhar o andamento de licenciamentos ou condicionantes ambientais das instalações portuárias, ações estas de responsabilidade dos órgãos pertinentes.

As informações e as análises presentes neste relatório são respaldadas no levantamento de dados por meio de questionário *on-line* e entrevistas realizadas com representantes do Porto Organizado, dos terminais arrendados e do TUP. Adicionalmente, consideraram-se as informações obtidas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), assim como dos documentos disponibilizados em *sites* especializados.

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

O conhecimento da situação ambiental do Complexo Portuário é um dos instrumentos de planejamento fundamentais para avaliações de médio e longo prazos e para a orientação das decisões de investimentos públicos e privados na infraestrutura de portos e terminais.

Para que a análise fosse possível, toda a documentação relevante para a questão ambiental e de saúde e segurança do trabalho disponibilizada pelas instalações portuárias foi

avaliada, bem como outros estudos desenvolvidos para a Área de Influência Direta (AID) do Complexo Portuário. A análise desses documentos visa dar um parecer geral acerca das interferências das atividades portuárias sobre o meio ambiente.

Entre os estudos ambientais levantados, destacam-se os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), os quais, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 001/1986, podem ser exigidos pelo órgão ambiental para empreendimentos portuários (BRASIL, 1986). Tais estudos apresentam um diagnóstico dos meios biótico, físico e socioeconômico da região onde o empreendimento será (ou está) instalado, além de abordarem a identificação dos impactos ambientais causados pela atividade portuária e as medidas mitigadoras necessárias para reduzir tais impactos.

Outros estudos recorrentes à atividade portuária são: Plano Básico Ambiental (PBA), Relatório de Controle Ambiental (RCA), e Plano de Controle Ambiental (PCA). O PBA é apresentado para a obtenção da Licença de Instalação (LI), na qual consta o detalhamento de todas as medidas de controle e os programas ambientais propostos no EIA. Já o RCA e o PCA são exigidos no processo de regularização ambiental de portos e terminais portuários, de acordo com a Portaria nº 424 (BRASIL, 2011a), para a emissão da Licença de Regularização de Operação (LRO).

Somados a esses estudos, são utilizados relatórios que dizem respeito a planos e programas disponibilizados pelas instalações pertencentes ao Complexo Portuário, bem como relatórios de análises de risco e monitoramentos ambientais realizados.

A Tabela 86 apresenta os principais documentos disponibilizados pelas instalações portuárias utilizados para a elaboração deste diagnóstico.

Instalações portuárias	Tipo de instalação	Tipo de estudo	Ano
Porto de Fortaleza	Porto Organizado	EIA - Aprofundamento dos berços e bacia de evolução do Porto de Fortaleza	2002
Terminal Portuário do Pecém	TUP	Estudo Ambiental (EA) Complementar da ampliação do Terminal de Múltiplo Uso (TMUT) do Porto do Pecém	2013
Porto de Fortaleza	Porto Organizado	RIMA - Terminal Marítimo de Passageiros (TMP)	2011
Terminal Portuário do Pecém	TUP	EIA/RIMA - Implantação do Terminal Portuário de Uso Privado TUP/SEINFRA	2017

Tabela 86 – Estudos ambientais e relatórios de monitoramentos realizados pelas instalações portuárias e utilizados para elaboração deste diagnóstico
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Porto de Fortaleza localiza-se no estado do Ceará, na enseada do Mucuripe, região pertencente ao município de Fortaleza. A cidade apresenta área de 316 km², que se distribui em 72% de áreas edificadas, 15% de vegetação antropizada irregular e cerca de 3% de corpos d'água, sendo o Rio Cocó o corpo hídrico com maior representação e importância. O restante do território é fragmentado em vegetação natural composta por mangue, apicum, arbórea, arbustiva, herbácea e sedimento arenoso e lamoso. Por decorrência da urbanização, as áreas de culturas e reflorestamento possuem pouca significância no município (SEMACE, 2016c).

O regime pluviométrico de Fortaleza é caracterizado como tropical, no qual o período de chuva se concentra entre os meses de fevereiro a maio, com diminuição progressiva durante

os meses posteriores, precipitando cerca de 93% do total do ano apenas no primeiro semestre (SEMACE, 2002). A drenagem é realizada pela Bacia Metropolitana de Fortaleza, a qual é composta pelas bacias dos rios Cocó, Ceará, Pacoti e Bacia da Vertente Marítima. O Rio Cocó é responsável por drenar 66% do território da cidade de Fortaleza (CDC, 2011).

Em termos geomorfológicos, o município de Fortaleza apresenta o domínio de tabuleiros pré-litorâneos e planícies litorâneas. O tabuleiro pré-litorâneo exprime níveis altimétricos entre 30 e 40 metros, que decaem em direção à faixa costeira. Já as planícies litorâneas são formadas por sedimentos quaternários, que empregam características variadas, apresentando faixas de praias, campos de dunas e planícies flúvio-marinhas, de marés e lacustres (SEMACE, 2002).

Ainda no que tange à geomorfologia local, a construção do Molhe do Titã, do Porto de Fortaleza, incidiu em alterações no transporte de sedimentos, que anteriormente eram conduzidos a oeste da Enseada do Mucuripe e passaram a ser acumulados na bacia portuária. Essa alteração do regime natural de transporte de sedimentos criou um banco arenoso que passou a ser chamado de Praia Mansa. A praia foi originada como resultado de uma ação antrópica, estando, ainda, em aumento gradativo de sua extensão e em proporções anuais distintas. Visando à contenção dos sedimentos que estavam depositando-se no canal de acesso ao Porto, foi construído o Molhe Titanzinho, obra que resultou em novas perturbações erosivas nas praias à jusante da enseada (CDC, 2011). O documento de caracterização ambiental e mapeamentos elaborado pela Semace descreve as modificações morfodinâmicas ocorridas na Enseada do Mucuripe, detalhando os processos erosivos ocorridos em virtude do estabelecimento do Porto na região.

> A construção do Porto do Mucuripe não permite um adequado escoamento dos sedimentos o que faz com que a Praia do Futuro aumente sua extensão gradativamente. Esse *déficit* é notável na Praia de Iracema, a Oeste do Porto, que para conter os sedimentos e evitar a abrasão marinha possui extensos molhes mar adentro (SEMACE, 2016c, p. 376).

A fauna terrestre da região do Porto de Fortaleza manifesta pouca variedade de espécies por ser um ambiente fortemente urbanizado, com presença isolada em áreas com vegetação. Nesse contexto, a presença de mamíferos não é diversificada, onde somente são observados a presença de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) domésticos. O mesmo ocorre com a presença de répteis, contendo apenas espécies comuns no meio antrópico, em especial lagartixas (*Hemidactylus sp.)* e calangos (*Tropidurus hispidus*). As aves possuem a maior representatividade na região devido à facilidade de deslocamento por voo, havendo registro de cerca de 30 espécies de 20 famílias diferentes (CDC, 2011).

Já o Terminal Portuário do Pecém (TPP) situa-se no Distrito do Pecém, município de São Gonçalo do Amarante (CE), e é parte integrante do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). O Complexo está inserido na faixa litorânea entre os municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia. A região do empreendimento é composta por solo sedimentar, superfícies planas ou com leve ondulações de baixa declividade, planícies inundáveis e lacustres, além de apresentar grande extensão de campos de dunas (SEINFRA, [201-]). O município de São Gonçalo do Amarante possui um território de 834,5 km², representado por 60% de vegetação natural arbórea, 23% antropizada com padrões irregulares e 7% com vegetação antropizada com cultura de plantio. Na região também foram identificadas áreas de culturas e reflorestamento.

Já o município de Caucaia possui 1.228,5 km² e está inserido na mesorregião metropolitana e na Microrregião de Fortaleza. O uso do solo divide-se em 54% de vegetação natural, 30% de vegetação antropizada de padrão irregular e 7% de áreas edificadas, principalmente na faixa litorânea e na zona adjacente ao município de Fortaleza. O restante do território é dividido em áreas de plantio, vegetação natural e corpos hídricos (SEMACE, 2016c).

A faixa litorânea que compõe as proximidades do CIPP possui grandes extensões de campos dunares, os quais são constituídos por dunas móveis, fixas e superfície de deflação. Nessa região, especialmente no Taíba, bairro de São Gonçalo do Amarante, a pressão antropogênica ocasionada pela construção de edificações afeta a dinâmica natural do transporte das dunas. No ambiente é possível observar falésias e plataformas de abrasão, onde se encontram loteamentos que foram criados devido à proximidade com o TPP e o município de Fortaleza (SEMACE, 2016c).

As áreas adjacentes ao TPP inserem-se na porção noroeste das bacias hidrográficas metropolitanas do Ceará e na bacia hidrográfica litorânea. A região do Distrito do Pecém que envolve a bacia hidrográfica metropolitana do Ceará, compreende a sub-bacia do Riacho das Guaribas e parte das bacias dos rios Cauípe e São Gonçalo. Já a bacia litorânea é formada por uma planície que recebe interferência fluvial e marinha, propiciando a presença de vegetação de mangue que é responsável por abrigar grande diversidade biológica. Ainda, a bacia hidrográfica litorânea expõe vulnerabilidade ambiental significativa por decorrência de inundações periódicas, salinização de corpos hídricos, drenagem ineficiente e irregularidade de precipitações. Devido à irregularidade pluviométrica, o território possui limitações hídricas com a perda de água por consequência da evaporação natural com uma taxa de 2 mil mm/ano. Apesar de pouca expressividade hidrológica, a região é importante no abastecimento de água à população local (SEINFRA, [201-]).

A diversidade faunística onde se situa o CIPP é formada por espécies típicas do ambiente costeiro, espécies migratórias intercontinentais e indivíduos do semiárido do nordeste brasileiro, que migram para a região no período de seca. São encontrados na região do Pecém, indivíduos considerados ameaçados de extinção pela Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 3/2003, tais como o *Puma yagouarondi* (gato-vermelho) e *Leopardus tidrinus* (gato-do-mato). Dentre as espécies endêmicas, foram identificados o réptil *Colobosauroides cearensis* (lagarto encontrado na Caatinga cearense), além das aves *Penelope jacucaca* (jacu) e o *Picummus limae* (pica-pau-da-caatinga). Por consequência do desmatamento, caça e falta de conhecimento da população quanto às espécies em estado de vulnerabilidade, de acordo com a Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará (Seinfra/CE), a população de espécies da fauna, principalmente as endêmicas e ameaçadas de extinção, está diminuindo (CEARÁ, 2017g).

Tendo em vista a caracterização da região onde está inserido o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com a descrição de fatores relevantes em relação ao meio físico e biótico na região, os subitens a seguir apresentam as Unidades de Conservação (UC) e Áreas Prioritárias para Conservação no entorno do Complexo.

6.1.1. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

São identificadas as UCs e as áreas de restrição ambiental situadas a um raio de 3 km do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com enfoque na interferência da atividade portuária em relação às áreas supracitadas. O referido raio de influência foi estipulado conforme a Resolução Conama nº 428/2010 (BRASIL, 2010a), que discorre sobre o processo de licenciamento ambiental em empreendimentos que podem interferir nas UCs (BRASIL, 2010a). Dessa forma, o licenciamento da atividade portuária nessa região deve levar em consideração a autorização do órgão gestor de cada UC (BRASIL, 2010a).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído através da Lei nº 9.985/2000, é o conjunto de UCs federais, estaduais e municipais constituídas com a função de salvaguardar a representatividade de porções significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, hábitat e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (BRASIL, 2000). Ademais, o SNUC tem como objetivo assegurar às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais e, ainda, propiciar às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis.

As UCs são divididas em dois grupos: de Proteção Integral e de Uso Sustentável. As UCs de Proteção Integral visam à manutenção dos ecossistemas existentes. Nelas é admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais. Já as UCs de Uso Sustentável têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos, conciliando a presença humana com as áreas protegidas (BRASIL, 2000).

As UCs de Proteção Integral não permitem exploração ou aproveitamento dos recursos naturais e incluem as áreas classificadas como:

- Parques Nacionais
- Reservas Biológicas
- Estações Ecológicas
- Monumentos Naturais
- Refúgios de Vida Silvestre (REVIS) (BRASIL, 2000).

Já as UCs de Uso Sustentável permitem exploração e aproveitamento econômico dos recursos de forma planejada e incluem as áreas classificadas como:

- Áreas de Proteção Ambiental (APA)
- Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
- Florestas Nacionais
- Reservas Extrativistas
- Reservas de Fauna
- Reservas de Desenvolvimento Sustentável
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) (BRASIL, 2000).

No que tange às UCs, existem oito unidades localizadas nas proximidades do CIPP. As UCs em questão englobam diversas áreas caracterizadas como Área de Proteção Ambiental (APA), Estação Ecológica, Parque Estadual, Parque Municipal e Área de Relevante Interesse Ecológico.

A Tabela 87 nomeia e explicita os instrumentos legais de criação dessas UCs, enquanto que a Figura 126 e a Figura 127 indicam a localização das referidas UCs e das áreas de restrição ambiental. Mais detalhes, demais dados cartográficos e referências constam no Apêndice 8.

UC	Instrumento legal de criação	Área (ha)	Municípios abrangidos	Possui Plano de Manejo
Parque Estadual do Cocó	Decreto Estadual nº 32.248 de 08 de junho de 2017	1.571	Fortaleza, Itaitinga, Maracanaú e Pacatuba	Não
ARIE Dunas do Cocó	Lei nº 9502, de 7 de outubro de 2009	15,26	Fortaleza	Não
Parque Urbano da Lagoa do Papicu	Decreto Municipal nº 13.286, de 14 de janeiro de 2014	21	Fortaleza	Não
Parque Linear do Riacho Maceió	Decreto Municipal nº 13.293, de 14 de janeiro de 2014	8	Fortaleza	Não
APA das Dunas do Litoral Oeste	Decreto Estadual nº 24.957, de 5 de junho de 1998 alt. Decreto Estadual nº 33.009, de 14 de março de 2019	9.015,12	Paracuru e São Gonçalo do Amarante	Não
Estação Ecológica do Pecém	Decreto Estadual nº 30.895, de 20 de abril de 2012	974	Caucaia e São Gonçalo do Amarante	Em elaboração
APA do Lagamar do Cauípe	Decreto Estadual nº 24.957, de 05 de junho de 1998	1.884	Caucaia	Não
Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio	Lei nº 12.717, de 05 de setembro de 1997	3.320	Fortaleza	Não

Tabela 87 – UCs identificadas em um raio de 3 km do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Ceará (1998, 2012c, 2017a) e Fortaleza (2009b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Parque Estadual do Cocó é o maior parque urbano da América Latina e desempenha um papel importante na preservação de espécies de flora e fauna, considerando, ainda, a vulnerabilidade ambiental acentuada que a área exibe devido à ocupação urbana no entorno do parque. Criado como ferramenta de preservação dos ecossistemas naturais, o parque tem o objetivo de proporcionar o desenvolvimento de pesquisas científicas, elaborações de conteúdos educacionais de caráter ambiental à população e promover a conscientização ambiental à comunidade local (BRASIL, [201-]b).

No mesmo cenário, a criação da ARIE Dunas do Cocó possui especial interesse pelo local ser um sítio geomorfológico de campo dunar decorrente de um processo de formação milenar. O sistema natural do bairro Cocó é composto por dunas fixas, vegetação fixadora de areia e áreas alagadas representadas por lagoas interdunares e olhos d'água, sendo sua conservação relevante para a manutenção do equilíbrio hidrológico e climático no município de Fortaleza (FORTALEZA, 2009b). Sendo assim, a Lei nº 9502/2009 garante juridicamente a existência do sistema natural do Cocó e visa mitigar o desmatamento descontrolado ocorrido em Fortaleza durante sua expansão urbana, promovendo aos habitantes do município um espaço de lazer sustentável e contato com a natureza, sendo possível a realização de turismo ecológico e prática de esportes de baixo impacto ambiental no local (FORTALEZA, 2009b).

Com o objetivo de conservar a cobertura vegetal do entorno dos recursos hídricos de Fortaleza, o Decreto Municipal nº 13.286 criou e regulamentou diversos Parques Urbanos das Lagoas de Fortaleza. Dentre estes parques, a Lagoa do Papicu se localiza nas proximidades do Porto Organizado. Além da proteção dos recursos hídricos, os Parques Urbanos das Lagoas têm a finalidade de colaborar com pesquisas científicas e capacitações técnicas, fomentar a educação ambiental e dispor de um espaço de uso público para atividades culturais e educacionais, de recreação e lazer (FORTALEZA, 2014a).

As águas do Parque Urbano da Lagoa do Papicu fluem para o Parque Linear do Riacho Maceió, que possui cerca de dois quilômetros de extensão, escoando suas águas na praia do Mucuripe, próximo ao Porto de Fortaleza. A criação deste e de outros Parques Lineares tem como objetivo a preservação e a recuperação da cobertura vegetal do entorno dos corpos hídricos, a proteção dos recursos naturais, a prevenção de enchentes e a alimentação do lençol freático por infiltração (FORTALEZA, 2014b). Além disso, os Parques Lineares também têm como finalidade elevar a qualidade urbana em relação à implementação de saneamento ambiental e a melhoria da qualidade do ar e do clima, incorporando mais áreas verdes à paisagem urbana (FORTALEZA, 2014b).

A APA das Dunas do Litoral Oeste, anteriormente denominada APA do Pecém, foi criada considerando que a região é formada por um ambiente de grande representação biológica e que sofre constante intervenção antrópica. Também se fundamenta na necessidade de proporcionar à população local a conscientização ambiental acerca da preservação do meio ambiente no qual a APA se insere, de modo a consolidar atividades que busquem o desenvolvimento sustentável. Entre os objetivos estão a proteção do ambiente que possibilita a existência e reprodução de espécies que habitam a região, a promoção da manutenção de serviços ecossistêmicos e a preservação dos campos de dunas móveis e fixas que contribuem para a dinâmica natural e na recarga hídrica (CEARÁ, 2019c).

Por decorrência da proximidade entre as UCs, a ESEC do Pecém interliga porções geoambientais semelhantes ao que se apresenta na APA das Dunas do Litoral Oeste. A vegetação expõe características do Complexo Vegetacional Litorâneo, e a APA insere-se em um ambiente que abriga grande diversidade faunística e florística (SEINFRA, [201-]). A criação da ESEC se deve pela fragilidade do equilíbrio ecológico do ecossistema em questão, e à necessidade de realizar medidas mitigadoras e compensatórias por decorrência da implantação do CIPP na região. Na área da ESEC é permitido manejo de espécies para a preservação da diversidade biológica e coletas apenas com finalidades científicas, sendo vetada a visitação pública no local, com exceção das visitações para atividades educativas (CEARÁ, 2012c).

A ESEC do Pecém possui um Conselho Gestor, que teve sua criação mediante a Portaria nº 250/2015 de 14 de setembro de 2015, a qual determina que a entidade deverá ser formada por representantes de órgãos públicos e membros da sociedade civil, que participarão de forma consultiva no planejamento estratégico da UC (CEARÁ, 2015). No dia 14 de novembro de 2018 foi apresentada a revisão e atualização do Plano de Manejo da ESEC do Pecém ao Conselho Gestor da UC. A supervisão do plano está a cargo da Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMA) que, por meio de uma comissão formada por órgão, realizará a análise do plano, para então ser aprovado e finalizado (CEARÁ, 2018f).

A criação da APA do Lagamar do Cauípe visa permitir a integração humana com a natureza, a fim de proteger os recursos naturais, buscando o desenvolvimento sustentável. O Lagamar é um corpo hídrico de formato alongado, que foi gerado pelo barramento de campos de dunas móveis no Rio Cauípe. O local é propício para o desenvolvimento de atividades de lazer, pesca e práticas de esportes náuticos (SEINFRA, [201-]). O Decreto nº 27.463 de 4 de junho de 2004 designa a criação de um Conselho Consultivo que deve participar na gestão ambiental da APA do Lagamar do Cauípe, e sua formação será composta por representantes governamentais e membros de instituições não governamentais (CEARÁ, 2004).

A Figura 126 indica a localização das referidas UCs e das áreas de restrição ambiental. Detalhes adicionais e cartográficos podem ser consultados no Apêndice 8.



Figura 126 – Unidades de Conservação e sensibilidade ambiental no entorno do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por fim, o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio é a única UC Marinha do estado do Ceará, situado a 4 km de distância do fundeadouro nº 7 do Porto de Fortaleza. A criação do parque teve o objetivo de proteger as espécies marinhas, resgatar a pesca artesanal, fomentar pesquisas de ciências biológicas e engenharia de pesca, além de promover o turismo subaquático (SEMACE, 2010). Por ser um refúgio biológico de grande valor, com equilíbrio ecológico muito frágil, fica proibida a lavagem dos porões de embarcações ou o descarte de lastro na área do parque, assim como a pesca de arrasto, com rede caçoeira e pesca submarina com ar comprimido ou arpão, atividades com impacto ambiental negativo ao parque (CEARÁ, 1997; SEMACE, 2010).

A Figura 127 indica a localização do Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio e das áreas de restrição ambiental. Detalhes adicionais e cartográficos podem ser consultados no Apêndice 8.

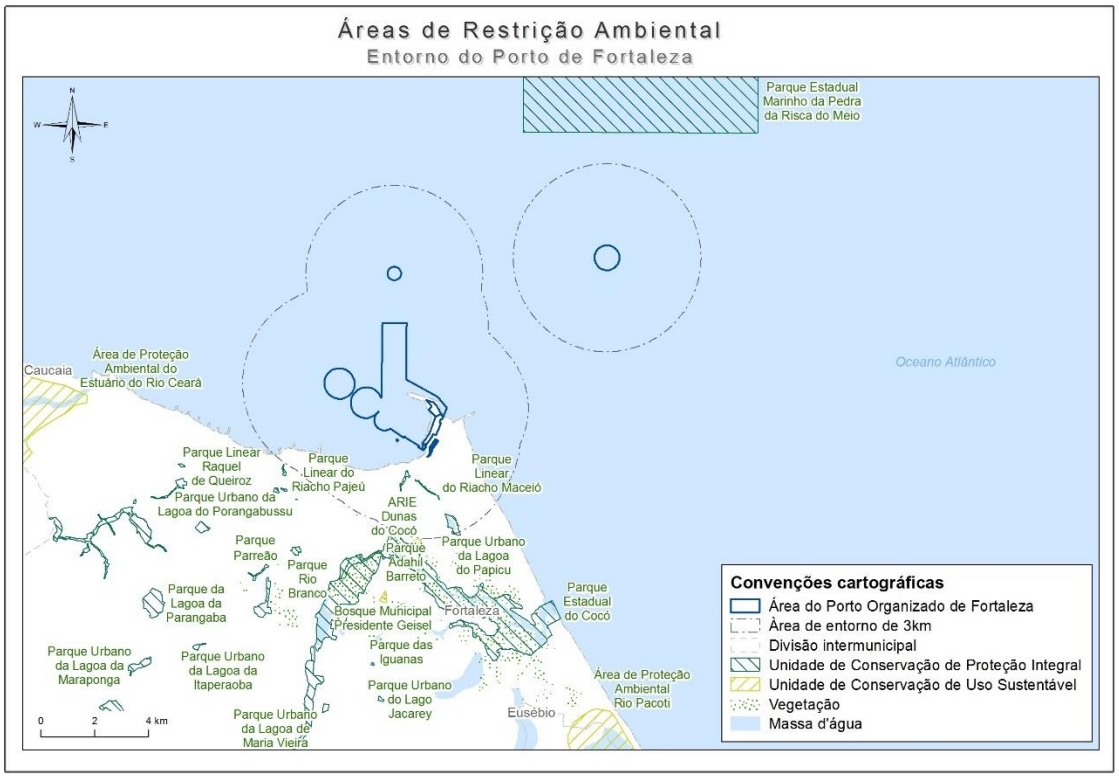


Figura 127 – Unidades de Conservação e sensibilidade ambiental no entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6.1.2. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

Segundo o MMA, as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade:

> (...) são um instrumento de política pública para apoiar a tomada de decisão, de forma objetiva e participativa, no planejamento e implementação de ações como criação de unidades de conservação, licenciamento, fiscalização e fomento ao uso sustentável. As regras para a identificação de tais Áreas e Ações Prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5092 de 21/05/2004 no âmbito das atribuições do MMA. (BRASIL, [20--], não paginado).

De acordo com o referido decreto, as Áreas Prioritárias para Conservação devem ser instituídas por portaria ministerial (BRASIL, 2004d). A Portaria do MMA nº 463 de 2018 (BRASIL, 2018i) institui quais são as áreas consideradas prioritárias para conservação. Conforme a referida portaria, o Porto de Fortaleza não está dentro de nenhuma área prioritária para conservação, mas está próximo da Zona Costeira e Marinha (ZCM-42), que possui prioridade de conservação extremamente alta, e da CA014, denominada Serras de Maranguape-Baturité, com prioridade muito alta de conservação, conforme mostra a Figura 128 (BRASIL, 2019e). Detalhes adicionais e cartográficos podem ser consultados no Apêndice 9.

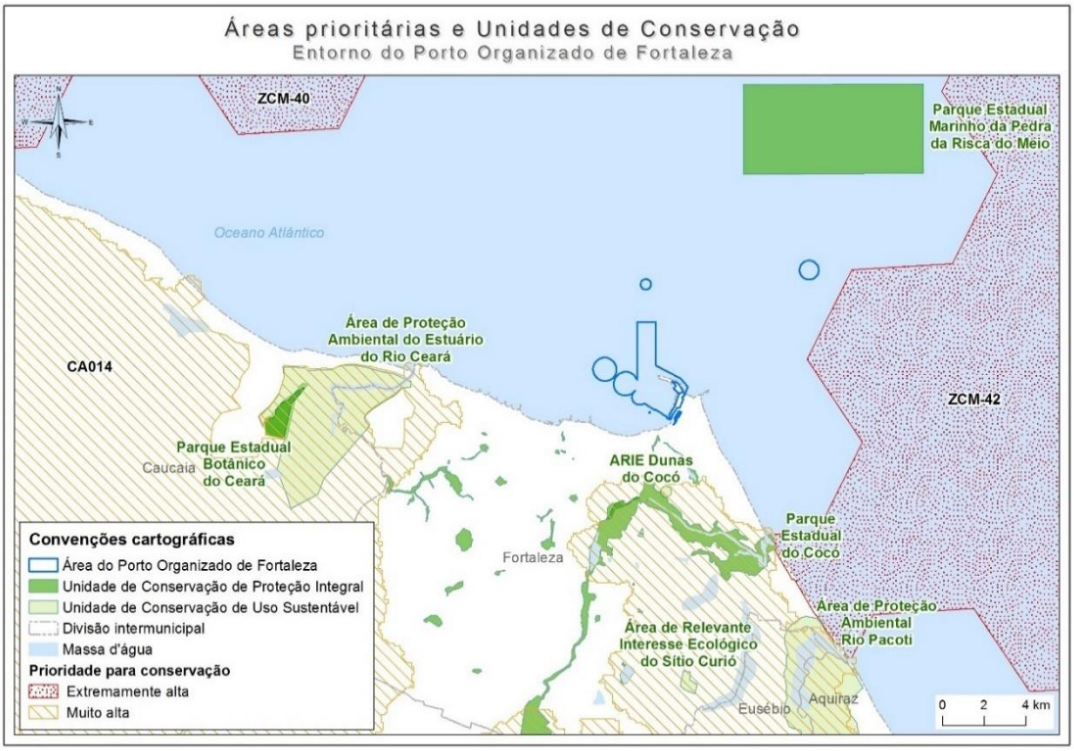


Figura 128 – Classificação das áreas prioritárias para conservação no entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação ao TPP, suas instalações coincidem com as áreas prioritárias CA014 e ZCM-40, ambas instituídas pela Portaria nº 463/2018, conforme mostra a Figura 129. Detalhes adicionais e cartográficos podem ser consultados no Apêndice 9.



Figura 129 – Classificação das áreas prioritárias para conservação no entorno do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6.1.3. SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMAMENTO DE ÓLEO

Em relação ao risco de acidentes e vazamentos de óleo, o MMA elaborou as Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo (Cartas SAO) no litoral brasileiro (BRASIL, [2007]). Assim, o MMA definiu os limites das áreas ecologicamente sensíveis quanto à poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias perigosas em águas sob jurisdição nacional. As cartas são divididas em três categorias: estratégica (abrangência regional), tática (escala intermediária, considerando o litoral da bacia) e operacional (maior nível de detalhamento, locais sensíveis e de alto risco) (BRASIL, [2007]).

O Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é abrangido pelo *Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo das Bacias Marítimas do Ceará e Potiguar* (BRASIL, 2004a), no qual as instalações portuárias de Fortaleza e Pecém estão inseridas na Carta Tática CEP 12, pertencente à região central do litoral do Ceará. Em relação às cartas operacionais, o Porto Organizado de Fortaleza está inserido na Carta Operacional CE 101, enquanto o TPP é referido na Carta Operacional CE 100. As cartas estão disponíveis no Anexo 2 e no Anexo 3.

De acordo com a Carta Operacional CE 101, a área do Porto de Fortaleza recebe, segundo a classificação do MMA, os Índices de Sensibilidade do Litoral (ISLs) 1, 3, 4 e 6, e é considerada uma área predominantemente urbana (BRASIL, 2004a). Tratando-se da área do TPP, a Carta Operacional CE 100 atribui à área portuária os ISLs 1, 3 e 4, com predomínio de dunas móveis no entorno portuário (BRASIL, 2004a).

Na Tabela 88 apresenta-se a classificação dos hábitats e características dos substratos ocorrentes nas bacias do Ceará e Potiguar, de acordo com os ISLs da área do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, considerando a maneira como o poluente se comporta ou permanece nessas áreas.

Índice de Sensibilidade do Litoral	Tipo de costa	Comportamento potencial do óleo/ações de resposta
ISL 1	Substratos impermeáveis, com declividade média a alta, expostos	Ausência de infiltração do óleo, com baixa permanência, onde a remoção tende a ser rápida e de modo natural.
ISL 3	Substratos semipermeáveis, com baixa penetração/soterramento de petróleo	A infiltração do óleo atinge uma profundidade menor que 10 cm, com baixa possibilidade de soterramento. Em praias expostas, os impactos ambientais negativos podem ser rigorosos ao ecossistema local, havendo a necessidade de limpeza. Onde é possível o tráfego de veículos é necessário atenção acerca do cido de marés e das restrições ambientais na região.
ISL 4	Substrato de média permeabilidade; moderada penetração/soterramento de petróleo	A infiltração do óleo atinge profundidades com limite de 25 cm, com risco do material sedimentar. Os impactos ambientais negativos podem ser severos ao ecossistema local e não há possibilidade para o tráfego de veículos.
ISL 6	Substrato de elevada permeabilidade; alta penetração/soterramento de petróleo	A percolação do óleo pode atingir profundidades de até 100 cm, dificultando a sua remoção e causando erosões. Jateamentos de água podem ser uma solução em casos de enrocamentos.

Tabela 88 – Classificação de hábitats e feições costeiras brasileiras segundo seu ISL a derramamentos de óleo
Fonte: Brasil (2007). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A atividade portuária precisa buscar constantemente, através da melhoria dos seus sistemas de gestão e de controle ambiental, equilibrar o crescimento e o desenvolvimento do Complexo Portuário em relação à conservação da biodiversidade na região.

6.2. GESTÃO SOCIOAMBIENTAL

A gestão socioambiental portuária visa modernizar o setor com princípios de sustentabilidade. Nesse sentido, a Portaria SEP/PR nº 104/2009 (BRASIL, 2009) estabelece que os portos e terminais marítimos devem adotar medidas administrativas e legais de forma a instituir um Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde do Trabalho. O objetivo desse setor é implementar estudos e ações de gestão socioambiental, promover a adequação ambiental do Complexo Portuário e promover a integração das variáveis de meio ambiente, segurança e saúde no planejamento do desenvolvimento e zoneamento portuário. Para isso, é necessária a atuação integrada de diversas entidades e instituições que interagem com base em objetivos e funções próprias, a partir de uma lógica de comando e controle.

> As agências estatais de controle ambiental, segurança marítima e vigilância sanitária exercem o papel de reguladores, enquanto que os terminais, as instalações, os operadores e responsáveis pelas instalações portuárias figuram como componentes regulados. A particularidade interessante desse recorte diz respeito à autoridade portuária, que tem o dever de exercer ambos os papéis ao mesmo tempo, segundo suas atribuições legais. O Ministério Público também apresenta um caráter diferenciado, pois regula a atuação dos agentes privados e órgãos públicos, buscando garantir o cumprimento da legislação e as obrigações de cada componente.
>
> Os instrumentos de mercado também interferem na dinâmica do sistema e, apesar de não exercerem diretamente a regulação, são capazes de provocar mudanças em determinados componentes, a partir da ótica da certificação ambiental e diferencial competitivo. Outros componentes presentes correspondem a organizações auxiliares, que atuam junto aos agentes regulados nos processos de adequação ambiental. Nessa classe se encontram a universidade, empresas de consultoria, auditores e prestadores de serviço (KITZMANN; ASMUS; KOEHLER, 2014, p. 157).

A gestão socioambiental do setor portuário é um processo contínuo através do qual são definidos objetivos e metas relacionados à proteção do meio ambiente e à saúde e segurança dos trabalhadores do setor e da comunidade do entorno portuário. Considerando que a política ambiental brasileira é essencialmente baseada em instrumentos de comando e controle, sendo o principal deles o licenciamento ambiental, entende-se que a gestão socioambiental do setor portuário deve promover a mediação de interesses e conflitos entre as diversas entidades e atores sociais envolvidos nas atividades portuárias, promovendo a melhoria contínua da qualidade ambiental do entorno portuário, bem como garantindo a conformidade ambiental das atividades desenvolvidas nas instalações portuárias.

A Figura 130 apresenta o modelo do sistema de gestão socioambiental do setor portuário, indicando o fluxo dos processos necessários aos atendimentos das condicionantes legais e a forma de atuação das instituições e agentes normalmente envolvidos nessas atividades.



Figura 130 – Modelo do Sistema de Gestão Socioambiental Portuário
Fonte: Koehler (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A fim de caracterizar a estruturação da gestão socioambiental do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, em consonância com a Portaria SEP/PR nº 104/2009 (BRASIL, 2009) e com as Diretrizes Socioambientais definidas pelo então Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) (BRASIL, 2016d), verificam-se neste diagnóstico a estrutura, o corpo técnico e os dados ambientais das instalações que compõem o Complexo Portuário a partir das informações disponibilizadas por meio de questionários, entrevistas e visitas técnicas.

Consideram-se ainda, entre outras questões, o dimensionamento da equipe disponível para a gestão socioambiental das instalações, a implementação de modelos de gestão ambiental, a obtenção de certificações ambientais e o comprometimento com ações integradas de gestão e monitoramento ambiental.

6.2.1. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DE MEIO AMBIENTE

De acordo com as diretrizes da Portaria da então SEP/PR nº 104 de 29 de abril de 2009:

> Art. 1º Os portos e terminais marítimos, bem como aqueles outorgados às Companhias Docas, deverão, no prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias, adotar medidas administrativas e legais para redefinir sua estrutura organizacional, de forma a instituir o Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho – SGA. (BRASIL, 2009, p.1)

O núcleo ambiental pertencente a Autoridade Portuária do Porto de Fortaleza, chefiada pela Diretoria de Infraestrutura e Desenvolvimento Operacional, é composta por:

- 1 profissional de engenharia;
- 1 profissional na área de ciências biológicas;
- 1 técnico de segurança do trabalho;
- 1 estagiária de Engenharia Ambiental;
- 1 estagiária de segurança do trabalho.

A equipe do núcleo ambiental do TPP é composta por (CEARÁPORTOS, 2018a):

- 5 profissionais de engenharia;
- 1 profissional na área de ciências biológicas;
- 1 técnico de Segurança do Trabalho;
- 1 estagiária de Engenharia Ambiental;
- 1 estagiária de Engenharia de Produção.

Os representantes dos terminais arrendados M. Dias Branco e TERGRAN informaram via questionário *on-line* que não possuem núcleo ambiental consolidado. O Terminal J. Macêdo informou que mantém um responsável técnico.

Ressalta-se que a existência de um núcleo ambiental que conte com profissionais capacitados na área é uma das Diretrizes Socioambientais do Ministério da Infraestrutura, por ser fundamental para a condução das atividades de gestão e controle do meio ambiente. O núcleo ambiental também deve estabelecer procedimentos a serem adotados com vistas à redução de impactos e riscos ambientais, por meio de medidas preventivas e corretivas, e se responsabiliza pelo planejamento e pela condução das ações em casos de emergência.

6.2.2. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL (SGA) E SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO (SGI)

Segundo as Diretrizes Socioambientais do Ministério da Infraestrutura:

> A gestão socioambiental constitui-se em forma e método de sistematização das considerações ambientais, por meio da adoção de práticas e métodos administrativos sustentáveis de controle e mitigação dos impactos ambientais, gerados pelas atividades desenvolvidas por uma entidade. Essa sistematização ocorre, via de regra, por meio da elaboração de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) (BRASIL, 2016d, p. 38).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) deve ser embasado em alguns princípios fundamentais, como comprometimento, planejamento, operação, avaliação e análise crítica, viabilizando melhorias contínuas do sistema e seus procedimentos. Conforme sugerido na

norma ISO 14001, o SGA inclui requisitos gerais e implementação de política ambiental seguida de planejamento (considerando aspectos ambientais, requisitos legais, objetivos, metas e programa de gestão ambiental), implementação e operação, bem como verificação das ações por parte dos administradores (ABNT, 2015).

Ainda, de acordo com a Portaria da então SEP/PR nº 104/2009 (BRASIL, 2009), o setor de Meio Ambiente e de Segurança e Saúde do Trabalho deve implementar, acompanhar, orientar e fiscalizar um Sistema de Gestão Integrada (SGI) a fim de integrar as questões de gestão ambiental com a saúde e segurança do trabalhador (BRASIL, 2009).

A Companhia Docas do Ceará (CDC) elaborou seu SGI de acordo com as diretrizes da Portaria SEP/PR nº 104/2009. As ações previstas determinam a continuidade do que já havia sido implementado na Política de Gestão Ambiental do Porto de Fortaleza (instituída previamente através de um SGA), agregando, então, programas de prevenção de riscos e controle da saúde ocupacional dos colaboradores da CDC. A supervisão da execução dos programas listados a seguir fica a cargo da Coordenadoria de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (CODSMS) em conjunto com a Diretoria da CDC, e a manutenção de tais programas é considerada como meta do SGI (CDC, 2018e).

- Programa de Educação Ambiental (ProEA)
- Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
- Plano de Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar e da Água
- Plano de Monitoramento da Fauna, da Flora e da Introdução de Espécies Exóticas Invasoras
- Programa de Saúde do Trabalhador
- Planos de Prevenção e Controle de Vetores (mosquitos, roedores, aves e outros)
- Plano de Intervenção e Combate à Dengue e Vírus Ebola
- Programa de Vacinação
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)
- Plano de Emergência Individual (PEI)
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)
- Plano de Auxílio Mútuo (PAM)
- Plano de Área (PA)
- Plano de Controle de Emergência (PCE)
- Plano de Contingência em Saúde.

A CDC analisa que está num processo de avanço quanto às metas e objetivos de carácter ambiental previsto em seu SGA. Durante fiscalizações da CDC em áreas do Porto Organizado, foi apontado no SGA a ocorrência de impactos ambientais oriundos das operações portuárias da movimentação de granéis sólidos. Nesse sentido, foi firmado um termo de compromisso com os terminais arrendados estipulando medidas de controle de impactos negativos resultantes das operações (CDC, 2018e).

Em relação ao TPP, foi disponibilizado o Manual de Gestão Ambiental do TPP, que aponta como objetivo a melhoria contínua do desempenho ambiental do Terminal, através da inserção de variáveis ambientais na operação do empreendimento, visando a prevenção da poluição e a garantia da conformidade legal (CIPP, 2019c). O manual de gestão ambiental define as diretrizes, orientações, atribuições e responsabilidades dos envolvidos na implementação e manutenção do SGA. O diretor presidente, a diretoria executiva e a coordenação de meio ambiente são os agentes envolvidos na consolidação da gestão ambiental no CIPP (CIPP, 2019c).

A implementação do SGA no TPP passou por diversas etapas, baseadas fundamentalmente na Portaria da então SEP/PR nº 104/2009 e nas diretrizes da ISO 14.001/2015 (CIPP, 2019c). A primeira etapa foi a definição da Política Ambiental do CIPP, seguido pelo planejamento, implementação e operação do SGA, pela verificação e ação corretiva do sistema de gestão, e por uma análise crítica por parte da administração, para efetuar melhorias contínuas dos processos ambientais do Terminal (CIPP, 2019c).

Já a estrutura macro do SGA do TPP engloba todos os documentos pertinentes para que o SGA colabore na prevenção da poluição ambiental e no atendimento às emergências no CIPP. Para o aprimoramento do sistema de gestão, assim como orientação e uniformização de procedimentos, foi definida uma estrutura documental do SGA, dividida nos seguintes níveis (CIPP, 2019c):

- Nível 1: Manual de Gestão Ambiental
- Nível 2: Plano Básico Ambiental (PBA)
- Nível 3: Normas Internas e Procedimentos Operacionais Padrões
- Nível 4: Registros/Planilhas.

O PBA integra os planos e programas ambientais exigidos pela Licença de Operação (LO) do TPP, conforme detalhado na seção 6.4. A estrutura do SGA conta ainda com Requisitos Legais (regulamentos, normas e leis aplicáveis); Avaliação de Aspectos e Impactos Ambientais; Objetivos e Metas de Meio Ambiente; Atendimento, Comunicação e Registro de Acidentes e Incidentes Ambientais; Monitoramentos Ambientais; Auditorias Ambientais; Treinamentos de Meio Ambiente e Comunicação Interna/Externa (CIPP, 2019c).

No que tange aos terminais arrendados do Porto de Fortaleza, a J. Macêdo, a M. Dias Branco e o TERGRAN não possuem SGA. O TERGRAN, por meio de auditoria ambiental realizada em 2018, apresentou evidência de que a empresa possui política ambiental em estado de análise, para posteriormente ser desenvolvido o SGA (TERGRAN, 2018).

Conforme exposto, nenhum terminal arrendado do Porto de Fortaleza possui SGA e/ou SGI. Salienta-se que a implementação de um SGA e, posteriormente, de um SGI, auxilia da sistematização do cumprimento à legislação ambiental.

6.2.3. CERTIFICAÇÕES AMBIENTAIS

As certificações ambientais buscam dar visibilidade às ações institucionais e podem atrair investidores com preocupação ambiental. Além disso, demonstram à sociedade, aos colaboradores e aos clientes que a instalação portuária tem compromisso com o meio ambiente. Entre os selos e certificados existentes, a série ISO 14000 é a mais conhecida e reconhecida. Além dela, é relevante para o setor portuário a certificação ISO 45001[9], que se refere à gestão de saúde e ocupacional.

[9] O certificado *Occupational Health and Safety Assessments Series* (OHSAS) 18001 está em processo de substituição pela certificação ISO 45001 desde 2018.

Uma das características da ISO 14001 é a padronização de rotinas e de procedimentos, segundo um roteiro válido internacionalmente, cujo objetivo principal é buscar a melhoria contínua do desempenho ambiental da instalação certificada.

A adesão e a certificação previstas nessas normas são voluntárias e comprovam o desempenho da gestão socioambiental das empresas.

No Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, nenhuma das instalações portuárias ou terminais arrendados possui as certificações ISO 14000 e ISO 45001.

6.3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é o instrumento capaz de garantir ao empreendedor o reconhecimento público de que suas atividades estão sendo desenvolvidas em conformidade com a legislação ambiental, assegurando a qualidade dos recursos naturais e sua sustentabilidade. Esse instrumento é previsto na Lei Federal nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981), conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), sendo obrigatória para empreendimentos com possibilidade de gerar impactos ambientais.

As principais diretrizes legais para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) e nas resoluções Conama nº 001/1986 (BRASIL, 1986) e nº 237/97 (BRASIL, 1997a); além destas, as publicações da Lei Complementar nº 140/2011 (BRASIL, 2011c) e do Decreto nº 8.437/2015 (BRASIL, 2015c) ordenaram a competência do licenciamento, tendo como fundamento a localização geográfica do empreendimento e sua tipologia. Recentemente, o Governo Federal, por meio do último decreto citado, revisou a competência de processos de licenciamento que são conduzidos pelo Ibama ou aqueles licenciados por órgãos estaduais ou municipais de meio ambiente. A Portaria MMA nº 424/2011 trata dos procedimentos específicos a serem aplicados pelo Ibama na regularização de portos e terminais marítimos, incluindo os outorgados às companhias docas (BRASIL, 2011a).

No âmbito da atividade portuária, o licenciamento ambiental busca garantir a qualidade ambiental da região, minimizar os impactos negativos e reforçar os benefícios da atividade quanto aos aspectos sociais e econômicos.

Ressalta-se ainda a participação dos gestores de UCs nos processos de licenciamento ambiental de competência federal, disciplinada pela Resolução Conama nº 428/2010 (BRASIL, 2010a). Há ainda a Portaria Interministerial MMA/MJC/MS/MinC nº 60/2015 (BRASIL, 2015b), que estabelece diretrizes para a atuação de outros órgãos e entidades da administração pública e federal – como o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan), a Fundação Nacional do Índio (Funai), a Fundação Cultural Palmares (FCP) e o Ministério da Saúde – em processos de licenciamento ambiental.

Esta seção tem o objetivo de avaliar o *status* do licenciamento e a regularização ambiental das instalações portuárias que compõem o Complexo Portuário a partir das licenças ambientais disponibilizadas para análise. Aborda-se também o atendimento às condicionantes ambientais das licenças recebidas, quando disponibilizados os respectivos relatórios. Assim sendo, as seções seguintes apresentam a situação atual do licenciamento ambiental do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

6.3.1. PORTO ORGANIZADO

O licenciamento ambiental do Porto Organizado de Fortaleza, assim como outros portos do País, teve sua construção anterior à regulamentação do licenciamento ambiental brasileiro. O Governo Federal, como forma de resposta à sociedade sobre o licenciamento ambiental, lançou em 2002 o Decreto nº 4.340, que dispõe em seu art. 34 que:

> Os empreendimentos implantados antes da edição deste Decreto e em operação sem as respectivas licenças ambientais deverão requerer, no prazo de doze meses a partir da publicação deste Decreto, a regularização junto ao órgão ambiental competente mediante licença de operação corretiva ou retificadora (BRASIL, 2002, p. 9).

Visando garantir celeridade ao processo de regularização ambiental, foi lançada a Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425/2011, que institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária (PRGAP) de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às companhias docas, vinculadas à, até então Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA) (BRASIL, 2011b).

O Porto de Fortaleza obteve a renovação da sua LO nº 104/2019 em 8 de março de 2019, com validade de três anos, tendo a Semace como órgão licenciador.

6.3.2. TUP E TERMINAIS ARRENDADOS

A Tabela 89 apresenta as licenças ambientais dos terminais arrendados do Porto de Fortaleza utilizadas neste diagnóstico.

Instalação	Tipo de instalação	Licença	Órgão emissor	Data de validade
J. Macêdo	Arrendatário	LO nº 574/2018	Semace	24/10/2022
M. Dias Branco	Arrendatário	LO nº 200/2017	Semace	16/03/2021
TERGRAN	Arrendatário	LO nº 515/2014	Semace	06/07/2019
TPP	TUP	LO nº 167/2001	Ibama	02/02/2018
Terminal Flexível de GNL de Pecém	TUP	LO nº 770/2008	Ibama	07/01/2019
TMUT	TUP	LI nº 963/2013	Ibama	10/01/2019

Tabela 89 – Resumo das licenças ambientais do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Semace (2014, 2017, 2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação ao TPP, há três processos de licenciamento ambiental vigentes ocorrendo em paralelo. O primeiro deles, trata da operação do TUP, pela LO nº 167/2001 que teve a renovação emitida em fevereiro de 2018 com validade de dez anos, e está em sua segunda renovação e quinta retificação pelo Ibama. O segundo processo vigente é referente à obra de ampliação do TMUT do TPP. Essa ampliação possui a LI emitida pelo Ibama válida até janeiro de 2019, contudo, o pedido de prorrogação desta já está protocolado no órgão licenciador.

Salienta-se que, por decisão do Ibama, os programas condicionados na LO do TPP devem ser executados de forma integrada aos programas condicionados no processo de ampliação do TMUT (LI). Desse modo, no item 6.3.3 são apresentadas as condicionantes que são exclusivas do TPP ou do TMUT e aquelas comuns aos dois processos, realizadas de maneira integrada.

Por fim, o terceiro processo corresponde às operações do Terminal Flexível de GNL de Pecém (Píer 2), que teve sua licença expirada em janeiro de 2019, mas com pedido de renovação protocolado dentro do prazo exigido pelo órgão ambiental.

6.3.3. SÍNTESE DAS PRINCIPAIS LICENÇAS AMBIENTAIS E SUAS CONDICIONANTES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

O Porto de Fortaleza possui a LO nº 104/2019 com vigência até 10 março de 2019, tendo a Semace como órgão licenciador. Cabe à Autoridade Portuária manter o órgão licenciador atualizado acerca de eventuais alterações nos planos e comunicá-lo caso ocorram incidentes que interfiram na qualidade ambiental portuária. Compete ao Porto apresentar à Semace um relatório com periodicidade semestral a respeito dos programas de controle e monitoramento presentes na Tabela 90, especialmente ao monitoramento de água de lastro, que deverá ser estabelecido conforme as diretrizes expressas na Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navio. Ainda, está previsto no documento licenciatório, que o Porto adote os procedimentos técnicos recomendados no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Fortaleza de horizonte até o ano de 2030 (SEMACE, 2016b).

A LO do TPP contempla a região retroportuária, ponte de acesso aos píeres internos, berços de atracação, bacia de evolução e um píer de rebocadores (IBAMA, 2017a). Conforme já apresentado, o documento dispõe que os planos e programas ambientais a serem executados pelo TPP, listados na Tabela 86, devem seguir as recomendações elaboradas pelo Ibama e integrar-se aqueles realizados no âmbito do processo da ampliação do TMUT (IBAMA, 2017a). Quanto à dragagem de manutenção, a licença indica que sua realização ocorrerá caso o Plano Conceitual de Dragagem seja previamente aprovado. Por fim, o Ibama exige o envio de um relatório das ações de descomissionamento e de recuperação dos passivos deixados pela Usina de Ondas, instalada no quebra-mar do TPP em 2012 e desativada em 2016, além do envio anual de relatório sobre os programas ambientais executados (IBAMA, 2017a; SILVA, 2018).

Em relação ao TMUT, a LI autoriza a instalação de uma nova ponte de acesso ao quebra-mar atual, a implantação de canaletas e caixas de drenagem pluvial e oleosa, a construção de cais de atracação para o Berço 9, a ampliação do pátio de retroárea e a realização de dragagens. (IBAMA, 2017b). Para validação da LI e requerimento de LO para a área ampliada, a CIPP deve apresentar ao Ibama uma proposta de gerenciamento dos efluentes oleosos, considerando a geração desses efluentes durante a etapa de operação, além de relatórios semestrais dos planos e programas listados na Tabela 90 (IBAMA, 2017b). Esses programas ambientais, ao final da instalação, devem ser consolidados em um único relatório a ser emitido ao Ibama (2017b).

Sendo assim, alguns planos e programas ambientais são igualmente exigidos pelo Ibama tanto ao TPP (via LO) quanto para a ampliação do TMUT (via LI), apresentados na Tabela 90. Esses programas fazem parte do Plano Básico Ambiental (PBA) Integrado do TPP, que propôs a integração dos monitoramentos, planos e programas ambientais realizados na sua área, a fim de atender simultaneamente os requisitos da LO nº 167/2001 (5ª Retificação – 2ª RENOVAÇÃO) e da LI n° 963/2013 (5ª Retificação – RENOVAÇÃO) do empreendimento (CIPP, 2018d).

Ainda no TPP, a licença do Terminal Flexível de GNL de Pecém condiciona, além dos programas listados na Tabela 90, a apresentação de Relatórios de Auditoria Ambiental e Planos

de Ação com periodicidade bienal. O Ibama condiciona também a elaboração de Estudo de Análise de Risco, PGR, PEI e PAE (IBAMA, 2015b). No último Parecer Técnico de análise de documentos referentes ao cumprimento das condicionantes da LO do Terminal, foram apontadas questões pendentes em relação a: Programa de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos; Programa de Manutenção da Faixa; Programa de Educação Ambiental; Programa de Comunicação Social; Programa de Gerenciamento de Riscos e Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), e no Relatório de Auditoria Ambiental (IBAMA, 2015). Não foi possível ter acesso aos programas de monitoramento e gerenciamento realizados pelo terminal.

A licença do Terminal J. Macêdo condiciona que o arrendatário deve cumprir as legislações ambientais no âmbito federal, estadual e municipal; e, dentro de um período quadrimestral, deve apresentar o relatório relativo ao gerenciamento de resíduos, de modo a comprovar as destinações dos resíduos gerados, bem como as empresas devidamente licenciadas ambientalmente, responsáveis pelo transporte, recebimento e disposição final. A licença estabelece ainda que o Terminal deverá apresentar ao órgão licenciador um Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental (RAMA), anualmente (SEMACE, 2018).

A LO nº 200/2017 do Terminal M. Dias Branco prevê como condicionante a apresentação do RAMA anualmente no sistema *on-line* da Semace. Compete ao arrendatário enviar ao órgão licenciador relatórios dos procedimentos executados de coleta e destinação final dos resíduos sólidos e líquidos gerados nas dependências da empresa (SEMACE, 2017).

Na LO nº 515/2014 pertencente ao TERGRAN, está previsto que a empresa deverá apresentar anualmente o RAMA, em consonância com Resolução COEMA nº 04 de 12 de abril de 2012 (SEMACE, 2014). Segundo informações fornecidas pelo TERGRAN, o RAMA deixou de ser condicionante ambiental em 2018, e são gerados no Terminal somente efluentes sanitários, tratados em um sistema de fosse séptica.

Por fim, dentre as condicionantes das licenças ambientais, destacam-se as que estipulam a execução de programas de gerenciamento, controle e monitoramento, visando minimizar os impactos das atividades portuárias ao meio físico, biótico e antrópico do entorno do Complexo Portuário. Os programas exigidos para todas as instalações do Complexo Portuário estão listados na Tabela 90.

Instalação portuária	Tipo de instalação	Planos e programas
Porto de Fortaleza	Porto Organizado	Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos
		Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
		Programa de Monitoramento de Água de Lastro
Terminal Portuário do Pecém (TPP)	TUP	Programa de Gerenciamento de Risco (PGR)
		Plano de Atendimento a Emergências (PAE)
		Plano de Emergência Individual (PEI)
		Subprograma de Água de Lastro
TMUT	TUP	Plano Ambiental da Construção (PAC): • Subprograma de Gerenciamento e Controle de Ruídos • Subprograma de Proposição de Medidas Mitigadoras para o Caminho de Serviço • Subprograma de Capacitação aos Trabalhadores da Obra • Subprograma de Desmobilização.
		Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)
		Plano de Atendimento a Emergências (PAE)
		Programa de Monitoramento da Dragagem.
TMUT e TPP (Integrado)	TUP	Plano de Gestão Ambiental
		Programa de Monitoramento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos
		Programa de Monitoramento de Emissões Atmosféricas
		Programa de Educação Ambiental (PEA): • Subprograma de Compensação da Atividade de Pesca (PCAP) • Subprograma de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT)
		Programa de Comunicação Social (PCS)
		Programa de Monitoramento da Biota Aquática: • Subprograma de Monitoramento de Mamíferos, Tartarugas e Aves Marinhas – Ponto Fixo e Praias • Subprograma de Monitoramento de Plâncton • Subprograma de Monitoramento de Bentos • Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna Marinha.
		Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
		Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos
		Programa de Monitoramento da Dinâmica Sedimentar.

Instalação portuária	Tipo de instalação	Planos e programas
Terminal Flexível de GNL de Pecém	TUP	Programa de Gestão Ambiental
		Programa Ambiental da Construção
		Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
		Subprograma de Gerenciamento de Efluentes
		Subprograma de Gerenciamento e Controle das Emissões Atmosféricas
		Subprograma de Gerenciamento e Controle de Ruídos e Vibrações
		Subprograma de Capacitação e de Desmobilização dos Trabalhadores da Obra
		Programa de Monitoramento da Dinâmica Sedimentar
		Programa de Monitoramento da Hidrodinâmica e da Meteorologia
		Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos
		Programa de Monitoramento da Qualidade da Água
		Programa de Monitoramento da Biota Aquática
		Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência
		Programa de Educação Ambiental
		Programa de Comunicação Social
		Programa de Monitoramento da Dragagem
J. Macêdo	Arrendatário	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
M. Dias Branco	Arrendatário	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
		Programa de Monitoramento de Efluentes Líquidos

Tabela 90 – Programas de gestão, controle e monitoramento exigido nas licenças vigentes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Ibama (2017a) e Semace (2014, 2016b, 2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A apresentação dos programas de monitoramentos exigidos nas licenças para cada instalação portuária, de acordo com a Tabela 90, é apresentada no item 6.4, juntamente com uma breve descrição dos programas, quando disponibilizados.

6.4. PLANOS E PROGRAMAS DE GERENCIAMENTO, CONTROLE, MONITORAMENTO E DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

A implementação de programas de gerenciamento, controle e monitoramento visa garantir o controle e mitigação de impactos causados por atividades potencialmente poluidoras. Além disso, auxilia na sistematização do cumprimento da legislação e contribui para a manutenção de um ambiente de trabalho sadio e equilibrado. Uma gestão socioambiental eficiente pode incluir programas de controle ambiental, programas de monitoramento, programas de educação ambiental e comunicação social e programas de gerenciamento.

Os programas de controle ambiental apresentam o detalhamento das ações, os procedimentos e as medidas voltadas à minimização dos impactos ambientais gerados pela atividade portuária.

Os programas de monitoramento são instrumentos criados para verificar a ocorrência de impactos ambientais e avaliar se as medidas mitigadoras implementadas são eficazes. Incluem cronograma de medições em campo, coleta de amostras e análises físico-químicas e biológicas para determinados parâmetros.

Já os programas de gerenciamento englobam ações e medidas estruturais a serem implementadas para prever e intervir na qualidade ambiental de um meio específico.

Por fim, os programas de ações sociais, comunicação e interface com a população definem um cronograma de ações para estabelecer um canal de diálogo entre empreendedor e população externa. As ações incluem divulgar a importância estratégica do empreendimento como instrumento de desenvolvimento local e regional, divulgar quais os impactos ambientais da atividade e as medidas de mitigação implementadas, bem como auxiliar no desenvolvimento social da região.

As seções a seguir apresentam a análise do *status* de implementação dos programas de gerenciamento, controle e monitoramento ambiental. Com enfoque em objetivos, periodicidade e resultados esperados, avalia-se a conformidade com as exigências previstas em licença e destacam-se tanto as ações integradas implementadas como os avanços alcançados.

As LOs exigem a implementação de outros programas além dos detalhados neste diagnóstico, conforme apresentado na Tabela 90. Estes, contudo, não estão descritos neste Plano Mestre, pois não foram obtidos dados sobre seu andamento durante o período de elaboração do estudo.

6.4.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento regional. Dessa forma, o monitoramento da qualidade das águas em locais onde se desenvolve a atividade portuária é de suma importância para a verificação e a mitigação de possíveis impactos causados pela contaminação dos corpos hídricos. No âmbito da gestão ambiental portuária, a Portaria da então SEP nº 104/2009 (BRASIL, 2009) trata do controle e do monitoramento da qualidade da água como item componente do SGA. Destaca-se que esse item objetiva discorrer sobre os monitoramentos da qualidade das

águas superficiais, oceânicas e/ou subterrâneas na região do Complexo Portuário e não acerca de potabilidade da água de abastecimento das instalações.

De acordo com a Tabela 90, a implementação de um programa de monitoramento da qualidade de água é exigida via LI ao TMUT e através de LO para o TPP, sendo considerado um programa de monitoramento integrado. Para as demais instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza não são solicitados monitoramentos nesse âmbito.

O Programa de Monitoramento da Qualidade da Água foi executado pela então Cearáportos (atual CIPP), durante maio de 2015 e maio de 2017, para cumprimento de condicionante da LI nº 963/2013 referente às obras de ampliação do TMUT. Segundo Anexo XVII do Relatório Anual dos Programas e Planos Ambientais do PBA Integrado Executados no TPP em 2017 (CEARÁPORTOS, 2018b), foram realizadas oito coletas de água em 20 pontos amostrais, localizados na área de influência da ampliação do TMUT. A análise laboratorial das amostras coletadas evidenciou algumas desconformidades, como excesso de boro na água, quando em comparação com os limites restritivos da Resolução Conama nº 357/2005 para águas salinas de Classe 1. Contudo, estas desconformidades ocorreram em eventos pontuais, sem apresentar um padrão de ocorrência significativo, podendo estar relacionado com a escassez de chuvas na região durante a realização do monitoramento (CEARÁPORTOS, 2018b).

O monitoramento da qualidade da água foi interrompido em maio de 2017, após ser emitido o Parecer Técnico nº 4/2017-COMAR/CGMAC/DILIC por parte do Ibama, que apresentou recomendações para adequação do PBA que estava em atividade, estabelecendo condicionantes também à renovação da LO do TPP (CEARÁPORTOS, 2018b). Sendo assim, o Terminal possui descrito em seu PBA vigente, de setembro de 2018, as diretrizes de execução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água Integrado, seguindo as solicitações previstas no Parecer Técnico do Ibama.

O programa busca realizar análises físico-químicas em dez pontos de coletas localizados nas áreas próximas ao CIPP (CIPP, 2018d). Considerando a Resolução Conama nº 357/2005 e utilizando a classificação da qualidade da água em análise como Classe 1 para águas salinas, os parâmetros a serem avaliados são (CIPP, 2018d):

- Metais
- Sulfetos
- Fosfatos
- Compostos nitrogenados
- Agrotóxicos
- Hidrocarbonetos
- Compostos organoclorados (PCBS)
- Material flutuante
- Óleos e graxas
- Corantes de fontes antrópicas
- Resíduos sólidos objetáveis
- Coliformes termotolerantes
- Carbono orgânico
- Oxigênio dissolvido (OD)
- pH.

As análises laboratoriais devem ser realizadas com periodicidade semestral, e, anualmente, todos os dados consolidados devem ser entregues ao Ibama. Ainda, sob indicação do órgão licenciador, a Autoridade Portuária considera a adição do subprograma de monitoramento para analisar a modificação na qualidade da água devido a operação de carvão (CIPP, 2018d).

6.4.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁGUA DE LASTRO

A água de lastro tem como objetivo evitar a instabilidade decorrente de variações no peso devido às cargas que as embarcações transportam. Nesse sentido, estão previstos três tipos diferentes de controle da introdução de espécies exóticas. O primeiro se refere à fiscalização realizada pela Marinha do Brasil, que, através da Norma da Autoridade Marítima (NORMAM) 20 (BRASIL, 2014a), estabelece que todo navio, nacional ou estrangeiro, realize troca de água de lastro a, pelo menos, 200 milhas náuticas da costa e em um local com, no mínimo, 200 m de profundidade. Além disso, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) também atua nas questões sanitárias relativas ao tema supracitado. Desse modo, os navios devem enviar formulários preenchidos com informações das trocas de lastro realizadas, tanto para a Anvisa (2006) quanto para a Diretoria de Portos e Costas (BRASIL, 2014a).

O segundo tipo de controle envolve o monitoramento da água de lastro, que é realizado em embarcações atracadas nas instalações portuárias. A metodologia de realização desse monitoramento inclui adentrar nas embarcações e coletar uma amostra de água, o que pode ser um desafio, já que a entrada de pessoas na embarcação depende da autorização de outros atores envolvidos, afora a Autoridade Portuária e os terminais.

O terceiro tipo de controle está previsto na Portaria da então SEP nº 104/2009 (BRASIL, 2009), que dispõe sobre a criação do SGA e que determina como competência do SGA o monitoramento ambiental de biota aquática, incluindo espécies exóticas invasoras identificadas no corpo hídrico.

O Porto de Fortaleza possui como condicionante de sua LO a realização de um programa de monitoramento de água de lastro. No entanto, a Autoridade Portuária, informou via questionário *on-line,* que o Porto não realiza esse monitoramento. No entanto, no relatório de auditoria ambiental de 2016, realizado pela CDC, foi mencionado que o controle da água de lastro é exercido pelo posto da Anvisa via Formulário para Informações Relativas à Água Utilizada como Lastro nos navios, com obrigatoriedade de preenchimento às embarcações que realizam esse tipo de operação (CDC, 2016c).

No TPP está prevista a execução do Programa de Identificação e Conscientização sobre os problemas ambientais que a água de lastro pode causar. O referido programa ainda descreve a legislação e as sanções previstas no caso de descumprimentos das normas. A CIPP disponibiliza as informações através de *e-mails* aos agentes responsáveis pelo contato do terminal portuário com a embarcação atracada. Além disso, são fixados cartazes no *gate* principal e nos veículos que transportam os agentes, e há distribuição de *folders* aos responsáveis dos navios estabelecidos no terminal. A fim de verificar a efetividade dos procedimentos de conscientização implantado pela CIPP, a cada três meses é prevista a ocorrência de visita em três embarcações, onde é apresentado um questionário sobre o gerenciamento da água de lastro aos encarregados dos navios (CIPP, 2018d). No último relatório de análise de atendimento às condicionantes do Ibama, a condicionante relacionada ao controle de lastro foi considerada cumprida (IBAMA, 2016).

6.4.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS SEDIMENTOS

A sedimentação de partículas minerais como areia, silte e argila, além de matéria orgânica e metais nos corpos d'água, é um processo natural e tem importante função ecológica na cadeia trófica, pois acumula e, em muitos casos, redistribui elementos químicos à biota. Nesse contexto, a atividade de dragagem, por exemplo, pode aumentar a turbidez na coluna d'água e ressuspender sedimentos com alta toxicidade. A Portaria da então SEP nº 104/2009 (BRASIL, 2009), apresenta o monitoramento da qualidade de sedimentos, bem como outros monitoramentos, como parte componente da gestão ambiental portuária.

O monitoramento da qualidade dos sedimentos deve ser executado como condicionante ambiental para o TPP, através das duas licenças concernentes ao terminal, conforme exposto na Tabela 89. Para as demais instalações portuárias, esse monitoramento não é solicitado.

Segundo o Anexo XVII do Relatório Anual dos Programas e Planos Ambientais do PBA Integrado Executados no Terminal Portuário do Pecém em 2017 (CEARÁPORTOS, 2018b), o monitoramento da qualidade dos sedimentos foi executado de 2015 a 2017, para cumprimento de condicionante da LI nº 963/2013 referente às obras de ampliação do TMUT. As análises foram realizadas nos mesmos 20 pontos amostrais do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, que se situam em áreas abrigadas pelas estruturas construídas do Terminal. O monitoramento caracterizou o sedimento como arenoso fino, devido à hidrodinâmica do local ser menor, acarretando no aumento de deposição de grãos de menor tamanho (CEARÁPORTOS, 2018b). Ademais, as concentrações de matéria orgânica e carbonatos não apresentaram aumentos significativos durante o período analisado e foram classificadas como heterogêneas, não possuindo associação evidente com a granulometria (CEARÁPORTOS, 2018b).

Em relação aos parâmetros químicos do sedimento, a maioria das concentrações obtidas são inferiores ao Nível 2 estabelecido na Resolução Conama nº 454/2012, diminuindo a probabilidade de efeitos adversos na biota (CEARÁPORTOS, 2018b). Algumas amostragens de maio de 2015 indicaram concentrações de níquel, cádmio, chumbo e arsênio superiores aos limites legalmente dispostos. Contudo, essas amostragens foram realizadas em estações distantes da área de operação do Terminal, e as concentrações elevadas não se repetiram nas análises seguintes, de dezembro de 2015 até 2017 (CEARÁPORTOS, 2018b). Sendo assim, o relatório indica que essas concentrações foram provenientes de fonte pontual, não associadas ao TPP (CEARÁPORTOS, 2018b).

Baseado nas recomendações do Parecer Técnico nº 4/2017-COMAR/CGMAC/DILIC do Ibama para renovação de sua LO, o TPP apresentou em seu PBA vigente a atualização do Programa de Monitoramento da Qualidade do Sedimento Integrado (CEARÁPORTOS, 2018b; CIPP, 2018d). Foram determinadas coletas anuais, em dez pontos de análise, distribuídos em zonas onde são realizadas operações portuárias, e áreas em que as influências são mínimas. Considerando os termos definidos na Resolução Conama nº 454/2012, os parâmetros a serem analisados são metais, semimetais, pesticidas organoclorados, PCBs, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), carbono orgânico total, nitrogênio kjeldahl total e fósforo total (CIPP, 2018d). Também foi proposta a realização de uma caracterização granulométrica, de modo a analisar possíveis influências da granulometria na concentração de substâncias contidas

nos sedimentos (CIPP, 2018d). Na hipótese de ser observada uma alternância brusca entre os resultados anteriores, o plano cita que imediatamente ocorrerá a realização de um diagnóstico em que serão investigadas possíveis atividades desenvolvidas na área do Terminal que possuem potencial poluidor ou até mesmo erro de análise (CIPP, 2018d).

6.4.4. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA DRAGAGEM

Em agosto de 2018 foram concluídas as obras de dragagem do acesso ao Berço 106 (transporte de passageiros, contêineres e de cargas) do Porto de Fortaleza, que teve sua profundidade ampliada de 10 metros para 13 metros, viabilizando a atracação de navios de grande porte (CDC, 2018d; BRUNO, 2019; PORTOS E NAVIOS, 2018). Via questionário *on-line*, a CDC relatou que na última dragagem realizada houve a elaboração de relatórios de monitoramento, contudo, o desenvolvimento das análises foi realizado pela Secretaria Nacional de Portos em parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e os resultados não foram entregues à Autoridade Portuária.

A CIPP informou via questionário *on-line* que não realiza obras de dragagem de aprofundamento ou de manutenção. Ademais, não há um condicionamento referente a programas de monitoramento de dragagem na LO do TPP. Em contrapartida, a LI da ampliação do TMUT condiciona a Autoridade Portuária a executar um Programa de Monitoramento da Dragagem durante as referidas obras de ampliação (CIPP, 2018d). Entretanto, não foram disponibilizadas informações a respeito da execução desse programa até a conclusão do presente diagnóstico.

6.4.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

A má qualidade do ar pode ter efeitos negativos sobre a saúde humana e ser um redutor da qualidade de vida dos trabalhadores portuários e da população situada no entorno do Porto. No que tange à emissão de poluentes atmosféricos, a Resolução Conama nº 491/2018 estabelece padrões de qualidade do ar utilizados como limites de referência (BRASIL, 2018h). Assim sendo, verifica-se a realização de campanhas de monitoramento da qualidade do ar no Complexo Portuário no que se refere a emissões atmosféricas.

O monitoramento da qualidade do ar é executado como condicionante ambiental pelo TPP, conforme mostra a Tabela 90. Às demais instalações portuárias não são solicitados monitoramentos nesse âmbito.

Apesar de não ser condicionado através da LO vigente do Porto de Fortaleza, foi realizado um monitoramento da qualidade do ar por meio da medição da concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS) na área do Porto onde foi realizado o descarregamento e armazenamento de fertilizantes. As amostras foram coletadas antes, durante e depois do descarregamento, correspondente às operações de pré-atracação, atracação e pós atracação do navio M/V Annelisa. O monitoramento ocorreu entre dezembro de 2016 e janeiro de 2017, em três dias distintos, num único ponto de controle, localizado próximo a uma esteira transportadora do Armazém 04. Os resultados obtidos demonstraram que a concentração de PTS permaneceu regular nas três campanhas de monitoramento realizadas, quando comparada aos limites máximos da Resolução Conama nº 3/1990. Entretanto, foi observado que ocorreu o desprendimento de fina poeira no decorrer do descarregamento de cereais de um outro navio durante a campanha da pós-atracação,

e que essa ação, somada ao fluxo intenso de veículos pesados, influenciou diretamente na concentração de PTS no ponto de controle avaliado (CDC, 2017).

Ademais, o relatório de auditoria ambiental da CDC ressalta que outras fontes de emissão de PTS no Porto de Fortaleza não foram identificadas nem monitoradas, como os armazéns de granéis sólidos das empresas arrendatárias TERGRAN e J. Macêdo, assim como o armazém retrátil de coque, que é inflado e utilizado somente durante o tempo de operação do produto (CDC, 2016c).

Segundo informações contidas no PBA do TPP, o monitoramento das emissões atmosféricas está fundamentado no controle e prevenção de emissões provenientes de veículos e máquinas de grande porte movidos a diesel que operam no Terminal, e nas operações que emitam poluentes atmosféricos. Para a análise das emissões provenientes de veículos e máquinas, está proposto averiguação da concentração de fumaça preta. O plano prevê uma investigação executiva com objetivo de propor melhorias nos veículos utilizados em operações no empreendimento. Já para identificar a qualidade do ar em operações relacionadas à movimentação de granéis sólidos, está proposto averiguação da concentração de partículas totais em suspensão através da coleta amostral em dois pontos situados dentro das delimitações do Terminal e um ponto na comunidade do Pecém, visando acompanhar a condução de poluentes para tal localidade. Anualmente, todos os dados obtidos deverão ser entregues ao Ibama (CIPP, 2018d).

A CIPP disponibilizou via questionário *on-line* um relatório da verificação da qualidade do ar em relação ao material particulado, em especial às PTS. No monitoramento realizado em outubro de 2018, em três pontos distintos da área portuária, a concentração de PTS analisada permaneceu abaixo do limite máximo de 240 µg/m³ estabelecido pela Resolução Conama nº 3/1990 (CIPP, 2018b).

Ademais, a Semace possui uma estação de monitoramento da qualidade do ar na Estação Ecológica do Pecém, denominada Estação CIPP (pela proximidade com o CIPP). Essa estação monitora continuamente a qualidade do ar através de diversos parâmetros poluentes e meteorológicos, com consulta de livre acesso aos dados monitorados via plataforma interativa no website da Semace (c2010). O resultado das últimas medições indica uma boa qualidade do ar (SEMACE, 2019b).

6.4.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

Na atividade portuária, os ruídos são emitidos, principalmente, pelo funcionamento de equipamentos, operações de carga e descarga, movimentação de caminhões e obras de expansão ou de melhorias de infraestruturas. Altos níveis de ruídos podem causar desconforto para a população circunvizinha e para os trabalhadores do porto. O monitoramento de ruído tem como objetivo analisar se os ruídos presentes no ambiente são ou não prejudiciais e, caso sejam, possibilitar que sejam mitigados.

O monitoramento de ruídos é executado como condicionante ambiental pelo TPP, conforme mostra a Tabela 90. Para as demais instalações portuárias, não são solicitados monitoramentos nesse âmbito.

Com o objetivo de atender o Programa de Monitoramento de Ruídos previsto em sua LO, o TPP analisou em junho de 2018 os níveis de ruídos sonoros decorrentes das atividades

portuárias exercidas em suas delimitações nos períodos diurno e noturno, obedecendo os limites propostos pela NBR 10.151/2000. A malha amostral foi definida mediante o estabelecimento de sete pontos distribuídos em áreas internas e externas ao empreendimento. Entre as medições diurnas, dois pontos não apresentaram conformidade, o primeiro por decorrência da passagem de carros e obras de reformas em casas próximas ao local de medição. Já no segundo ponto, os níveis de ruídos excederam-se devido à passagem de caminhões de carga utilizados na ampliação do Terminal. Vale ressaltar que, para o ponto em questão, tal movimentação não ocorre no período noturno visando o conforto acústico noturno da população.

Quanto às medições noturnas, em três pontos foram detectados níveis que não apresentaram conformidade. No primeiro ponto, o relatório justifica a sobrelevação dos níveis por consequência da presença de bares e restaurantes próximos ao local onde ocorreram as medições. Já no segundo, foi observada a influência dos níveis devido a uma esteira transportadora em operação pertencente a um empreendimento vizinho ao TPP. Quanto ao terceiro ponto, a não conformidade da pressão sonora esteve sob influência das operações portuárias realizados no Terminal, porém, salienta-se o fato de que essas atividades são realizadas aproximadamente a 1,2 km da comunidade do entorno. O relatório finaliza citando que até o fechamento do estudo não houve registro de reclamação da população fixada no envoltório quanto a incômodos sonoros oriundos do empreendimento em análise (CIPP, 2018d). Conforme o Parecer Técnico nº 70/2018-COMAR/CGMAC/DILIC emitido pelo Ibama, recomendou-se ao TPP a exclusão do Programa de Monitoramento de Ruído do escopo do PBA Integrado (CIPP, 2018d).

Mesmo sem ser condicionado na LO do Porto de Fortaleza, a CDC realizou um monitoramento de ruído em áreas localizadas externamente ao Porto no primeiro semestre de 2017. Foram estabelecidos seis pontos de monitoramento, situados na Praça Amigos da Marinha, Bombeiros, Pátio de Contêineres, Guarda Portuária, Moinhos e Dutovias. Em todos os pontos monitorados, os resultados permaneceram dentro dos limites preconizados pela legislação vigente (CDC, 2018b).

Dentre os terminais arrendados, o TERGRAN realizou o monitoramento de ruído ambiental e disponibilizou via questionário *on-line* relatórios quantitativos de ruído realizados em 2018. Os demais arrendatários informaram não realizar esse tipo de monitoramento.

6.4.7. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE BIOTA, DE BIOINDICADORES E DE BIOMONITORES

O monitoramento da qualidade dos ecossistemas aquáticos é utilizado na prevenção de danos aos recursos hídricos e à biota, além de ser uma ferramenta de gestão socioambiental portuária, pois atua no controle da degradação dos ecossistemas aquáticos e na implantação de medidas de conservação da biodiversidade por meio da minimização dos impactos oriundos da atividade portuária.

O monitoramento de biota, bioindicadores, e biomonitores é uma condicionante ambiental para o TPP e para a ampliação do TMUT, sendo um monitoramento integrado, conforme exibido na Tabela 90. Para as demais instalações portuárias do Complexo, não são solicitados monitoramentos nesse âmbito.

O Monitoramento da Biota Aquática na região do Terminal Portuário do Pecém foi executado entre 2015 e 2016, para cumprimento de condicionante da LI nº 963/2013 referente às obras de ampliação do TMUT. A coleta amostral foi realizada nos mesmos 20 pontos do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e da Qualidade dos Sedimentos (CEARÁPORTOS, 2018b). Contudo, no segundo semestre de 2016, com o fim do contrato entre o TPP e a empresa de consultoria que realizava o monitoramento, a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABio nº 573/2015) não foi renovada, e o Ibama, via Parecer Técnico nº 4/2017-COMAR/CGMAC/DILIC, ressaltou que nenhuma captura ou coleta de material biológico deveria ser realizada (CEARÁPORTOS, 2018b).

Sendo assim, o Ibama instruiu à CIPP para a elaboração de um novo plano de trabalho do Programa de Monitoramento da Biota Aquática (CEARÁPORTOS, 2018b). Essas instruções incluem a documentação necessária para a emissão de nova Abio, e os tópicos a serem atualizados na metodologia do Programa de Monitoramento da Biota Aquática, os quais foram incluídos no programa de monitoramento do PBA de setembro de 2018 (CEARÁPORTOS, 2018b).

Atendendo à requisição determinada pelo Ibama, o TPP elaborou o Programa de Monitoramento da Biota Aquática com periodicidade semestral. Esse programa é uma ferramenta importante para a avaliação de possíveis impactos que as atividades exercidas no empreendimento podem causar à biodiversidade marinha (CIPP, 2018d).

Segundo as informações contidas no PBA elaborado pela CIPP (2018d), o referido programa está estruturado para monitorar as comunidades de plâncton, bentos e ictiofauna marinha, quantificar ocorrências, atribuir espécies e famílias, identificar novas espécies na região e analisar possíveis contaminações que podem afetar a dinâmica populacional da diversidade biológica. Ainda, o monitoramento busca identificar espécies invasoras e ameaçadas de extinção e investigar possíveis variáveis contidas nos programas de controle ambiental que possam estar afetando as comunidades bióticas.

Por consequência de a comunidade bentônica possuir vasta distribuição em diferentes ambientes, as amostragens devem ocorrer em praias arenosas, fundo marinho e coluna d'água. Já o monitoramento da comunidade planctônica deve ser realizado nos mesmos dez pontos amostrais onde é realizada a análise de qualidade da água, via coleta em garrafa amostradora nos pontos especificados (CIPP, 2018d). O monitoramento da comunidade fitoplanctônica deve ser executado por meio de arrastos horizontais, portados de uma rede de plâncton cônica entre a zona fótica, dispondo como tempo de duração 30 minutos cada. A análise também se portará do uso de garrafas amostradoras e microscópio para quantificar os organismos coletados (CIPP, 2018d). Por fim, o levantamento da ictiofauna presente no TPP deve ser realizado através de técnicas de visualização, durante mergulho marítimo e em terra (CIPP, 2018d).

6.4.8. PROGRAMA DE CONTROLE DA FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 72/2009 (ANVISA, 2009), todas as instalações portuárias devem manter a limpeza adequada de suas áreas, de modo que seja evitada a proliferação de vetores, roedores e outras espécies de fauna sinantrópica nocivas à saúde. Assim, de acordo com o art. 105 da resolução:

> A autoridade portuária, consignatários, locatários ou arrendatários devem elaborar, implantar e manter atualizado um programa integrado de controle e monitoramento da fauna sinantrópica nociva contemplando todas as espécies potencialmente transmissoras de doenças de importância para a saúde pública que façam parte do contexto local (ANVISA, 2009, p. 44).

Por meio de questionário *on-line,* a CDC disponibilizou o Relatório Anual de Atividade dos Setores de Gestão Ambiental de 2018, no qual está disposta a realização de um controle integrado de vetores nas instalações portuárias. Por intermédio de contrato com empresa especializada em serviços de controle a vetores, foram realizadas dedetização de insetos, desratização e recolhimento de pombos (CDC, 2018a). Além disso, em conjunto com técnicos de endemias enviados pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, a cada 15 dias ocorreram fiscalizações para combate aos focos de reprodução do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor de doenças como a dengue, *chikungunya* e zika (CDC, 2018a). Um dos desafios citados no relatório pela CDC é a continuidade da fiscalização sistemática e a manutenção do nível de limpeza das instalações portuárias (CDC, 2018a).

Em relação aos terminais arrendados do Porto de Fortaleza, o TERGRAN disponibilizou relatórios de execução de serviço de controle de pragas realizado por empresa especializada no serviço. Os relatórios possuem periodicidade mensal, tendo como alvo a eliminação de baratas, formigas, moscas e ratos pela ação de praguicidas (TERGRAN, 2019). O controle da fauna sinantrópica é executado nos banheiros, almoxarifado, área administrativa, copa, esteiras e galerias da área portuária arrendada pelo TERGRAN (TERGRAN, 2019).

Conforme o Parecer Técnico nº 70/2018-COMAR/CGMAC/DILIC emitido pelo Ibama, recomendou-se ao TPP a exclusão do Plano de Controle e Manejo Integrado da Fauna Sinantrópica do escopo do PBA Integrado (CIPP, 2018d). O Plano vinha sendo executado em 2017 como indicado no Relatório Anual dos Programas e Planos Ambientais do PBA Integrado Executados no Terminal Portuário do Pecém, com atuação de empresa privada no combate às pragas e vetores nas dependências do Terminal (CEARÁPORTOS, 2018b). Via questionário *on-line*, foram disponibilizados comprovantes do envio à Anvisa de Relatórios de Prestação de Serviços de Controle de Pragas e Vetores no Terminal do Pecém, realizados durante o ano de 2018.

A Tabela 91 indica as instalações que informaram e enviaram, através de questionário *on-line*, os documentos referentes a seus controles de fauna sinantrópica e vetores.

Nome da instalação	Tipo de instalação	Programa de controle de fauna sinantrópica
Porto de Fortaleza	Porto Organizado	✓✓
Terminal Portuário do Pecém	TUP	✓✓
J. Macêdo	Arrendatário	×
M. Dias Branco	Arrendatário	×
TERGRAN	Arrendatário	✓✓

Legenda:

✓✓ – Informou que possui e disponibilizou o documento.

✓ – Informou que possui o documento.

× – Informou que não possui o documento.

☒ – Não foram disponibilizadas informações até a conclusão do diagnóstico.

Tabela 91 – Existência de programas de controle de fauna sinantrópica nas instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6.4.9. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DOS EFLUENTES

O tratamento das águas residuárias tem como objetivo a remoção ou redução dos poluentes para que estas possam ser lançadas nos corpos hídricos, atendendo à legislação, ou alcançando boas condições para reúso. Os tratamentos adotados podem ser físicos, biológicos ou químicos, de acordo com a característica do efluente. No contexto portuário, podem ser gerados tanto efluentes domésticos quanto efluentes industriais ou operacionais, oriundos dos serviços de limpeza dos pátios, máquinas, equipamentos, contêineres, entre outros.

Segundo informado pela CDC via questionário *on-line*, uma empresa terceirizada realiza a coleta dos efluentes líquidos gerados, destinando-os para a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Posteriormente, o efluente recebe os devidos tratamentos e é lançado ao mar pelo interceptor oceânico da cidade de Fortaleza.

O Terminal M. Dias Branco não possui uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) nem um monitoramento da qualidade dos efluentes gerados. Segundo o RAMA (M DIAS BRANCO, 2016) os efluentes da empresa são considerados domésticos, provenientes da lavagem do trigo e dos sanitários, e são encaminhados para quatro fossas sépticas que são esgotadas por empresa privada devidamente licenciada para essa atividade, destinando esse resíduo pastoso para a ETE pública da CAGECE, em Maracanaú. A LO do M. Dias Branco condiciona o arrendatário a apresentar semestralmente ao órgão licenciador a comprovação da coleta e destinação final desse efluente líquido sanitário (SEMACE, 2017).

Os efluentes gerados no TPP, dependendo de sua fonte geradora, são encaminhados para quatro diferentes sistemas de tratamento. O TPP possui uma ETE composta por reator anaeróbio de fluxo ascendente (UASB), Filtro Biológico Submerso Aerado e Filtro de Areia Ascendente, com capacidade para tratar 40 m³/dia de efluente líquido sanitário gerado nos prédios administrativos e das secretarias e no Bloco de Utilidades e Serviços, como mostra a Figura 131 (CIPP, 2018d). Através de duas cisternas o efluente tratado é acondicionado, e 30% do seu total é reutilizado em vasos sanitários e na rega dos jardins, sendo o excedente armazenado e encaminhado para valas de infiltração (CIPP, 2018d).



Figura 131 – ETE do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: CIPP (2018d).

O efluente líquido gerado no *Gate* de Serviço e nos armazéns 1 e 2 é tratado num sistema de fossa séptica, filtro e sumidouro, com sucções semanais da fossa séptica visando seu esgotamento. Já o efluente do píer 1 e 2 é acondicionado em um tanque séptico e coletado por caminhão semanalmente, sendo disposto para tratamento na CAGECE. Por fim, empresas credenciadas disponibilizam banheiros químicos no TMUT, sendo o efluente sanitário coletado pela empresa licenciada pelo TPP para gerir tal atividade (CIPP, 2018d).

Ademais, o TPP informou no questionário *on-line* coletar e tratar parte do efluente do sistema de drenagem pluvial, armazenando o líquido em um tanque de contenção e bombeando este para um sistema de *bags,* onde o efluente é tratado e disposto no corpo hídrico. Relatórios analíticos de fevereiro de 2019 referentes à qualidade do efluente da ETE e do sistema de *bags* foram disponibilizados, e os resultados das análises atendem aos padrões supracitados da Resolução COEMA nº 2/2017 (CEARÁ, 2017d), com exceção do parâmetro Condutividade Elétrica a 25°C do efluente tratado da ETE, o qual registrou um resultado acima do limite estabelecido pela resolução (CIPP, 2019h).

6.4.10. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS)

Em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos**,** dentre os resíduos normalmente encontrados nos portos estão os oriundos de operação e manutenção dos terminais, das cargas e das embarcações. Os portos ainda têm especial complexidade na gestão de resíduos sólidos, devido à heterogeneidade dos materiais e de suas fontes. Isso gera a necessidade de classificação e segregação dos resíduos para sua correta destinação e de ter suas classes definidas por legislação e normas especificas.

Em virtude do princípio da responsabilidade compartilhada, instituído na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010b), salienta-se que, mesmo que o município não ofereça o serviço adequado de coleta e destinação de resíduos, as empresas têm obrigação sobre os resíduos gerados em suas instalações e devem buscar uma correta destinação, de maneira que não prejudique o meio ambiente.

O PGRS está previsto no art. 20 da Lei n° 12.305/2010 para todos os geradores de resíduos previstos no art. 13 da referida lei (BRASIL, 2010b). Dessa forma, os portos, terminais arrendados e TUPs devem elaborar e implementar o PGRS de acordo com as diretrizes da PNRS.

O Porto de Fortaleza é condicionado via LO a realizar um PGRS e dispõe de uma versão atualizada do plano, que possui os seguintes procedimentos de gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos em embarcações atracadas e no Porto de Fortaleza (CDC, 2019c):

- Segregação
- Acondicionamento
- Coleta
- Armazenamento
- Transporte
- Tratamento
- Destinação final.

Esses procedimentos são detalhados no plano, assim como as atribuições da equipe de recursos humanos responsável pela gestão, as empresas e entidades públicas instaladas no Porto que contribuem para a geração de resíduos, o cronograma de implantação e avaliação para 2019 e o prognóstico dos impactos ambientais. A CDC esclarece que para atender aos procedimentos de gestão dos resíduos sólidos, estabelecerá contrato de prestação de serviços com empresa especializada, sendo responsabilidade da própria CDC a fiscalização do cumprimento do contrato e das atividades estabelecidas no PGRS (CDC, 2019c).

Segundo o diagnóstico situacional do PGRS, o número médio de empregados no Porto é de 88 pessoas, totalizando uma produção de 9,60 kg/dia de resíduos não recicláveis e 9,92 kg/dia de resíduos recicláveis (CDC, 2019c). Os resíduos produzidos em maior escala no Porto de Fortaleza são classificados como não perigosos, representados por papéis, plásticos, madeiras, pneus, latas etc. Na seção de prognóstico dos impactos ambientais, a diminuição da produção desse tipo de resíduo, assim como sua reutilização e reciclagem, é considerada uma ação essencial para o desenvolvimento sustentável do Porto (CDC, 2019c).

O prognóstico do PGRS da CDC (2019c) também prevê a minimização de impactos ambientais através da correta disposição dos resíduos perigosos, principalmente os classificados como biológicos, concretizando um controle sanitário pela gestão. Através da educação ambiental, é esperada maior consciência dos empregados quanto à diminuição da poluição na área de operação do Porto, reduzindo os riscos de doenças e melhorando a qualidade de vida no ambiente de trabalho (CDC, 2019c). Por fim, o controle dos recursos naturais é visto como fundamental para a otimização da coleta seletiva, controlando os desperdícios e preservando o meio ambiente (CDC, 2019c).

O programa de gerenciamento de resíduos também faz parte das condicionantes da LO do TPP. Sendo assim, a CIPP disponibilizou o PGRS do Terminal anexo ao seu PBA. O documento estabelece diretrizes para o gerenciamento dos resíduos gerados no Terminal,

desde sua geração até a disposição final, visando a diminuição de riscos e a preservação da saúde e segurança do trabalhador e do meio ambiente (CIPP, 2018d). As seguintes etapas fazem parte da metodologia e acompanhamento do PGRS (CIPP, 2018d):

- Treinamento de pessoal
- Geração: classificação e quantificação
- Manuseio e segregação
- Acondicionamento
- Armazenamento temporário
- Coleta e transporte
- Tratamento e disposição final
- Registro, monitoramento e controle.

Segundo o PGRS, o pessoal responsável pelo manejo de resíduos é de empresa terceirizada, responsável pelo treinamento de seus empregados. A segregação dos resíduos é realizada no local de sua geração, com armazenamento feito pela CIPP e empresas terceirizadas em contêineres, até sua coleta pela transportadora para o destino adequado (CIPP, 2018d). Os resíduos provenientes de embarcações já vêm segregados e são diretamente coletados pela transportadora para seu destino final.

Após o acondicionamento, a coleta dos resíduos sólidos no TPP ocorre por empresas terceirizadas credenciadas para tal atividade em dias alternados, evitando, assim, a necessidade de uma estação de transbordo no Terminal (CIPP, 2018d). Dessa maneira, os resíduos produzidos pelo TPP, prestadores de serviços operacionais e embarcações, quando não reciclados ou reutilizados, são encaminhados ao Centro de Tratamento dos Resíduos Perigosos da empresa Marquise Ambiental em Fortaleza, ou para o Aterro Sanitário Metropolitano de Caucaia (CIPP, 2018d).

O registro diário da produção de resíduos do TPP deve ser realizado através do preenchimento de planilha eletrônica por parte da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos, gerando um inventário mensal de sua geração, com a discriminação da quantidade de resíduos produzidos por classe. Por fim, um relatório anual sobre o PGRS deve ser emitido ao órgão licenciador pela gestão ambiental do CIPP, visando comprovar o atendimento à condicionante e avaliar internamente o gerenciamento dos resíduos (CIPP, 2018d).

O Relatório Anual dos Programas e Planos Ambientais do PBA Integrado Executados no TPP em 2017 (CEARÁPORTOS, 2018) indica que 57% da produção de resíduos da CIPP, dos prestadores de serviços operacionais das embarcações, foi destinada à reciclagem ou a um tratamento específico, que permite a reutilização dos resíduos, diminuindo a quantidade enviada aos aterros sanitários. O investimento na capacitação dos colaboradores visa um desenvolvimento da etapa de segregação dos resíduos, e segundo o relatório do PGRS de 2017, possibilita aumentar o percentual de resíduos reciclados e reutilizados (CEARÁPORTOS, 2018b).

A Tabela 92 indica a situação das instalações portuárias quanto à elaboração do PGRS no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Instalação portuária	Tipo de instalação	PGRS
Porto de Fortaleza	Porto Organizado	✓✓
Terminal Portuário do Pecém	TUP	✓✓

Instalação portuária	Tipo de instalação	PGRS
J. Macêdo	Arrendatário	✓✓
M. Dias Branco	Arrendatário	✓✓
TERGRAN	Arrendatário	✓✓

Legenda:

✓✓ – Informou que possui e disponibilizou o documento.

✓ – Informou que possui, porém, o documento não foi disponibilizado.

× – Informou que não possui o documento.

☒ – Não foram disponibilizadas informações até a conclusão do diagnóstico.

Tabela 92 – Programas de gerenciamento de resíduos sólidos presentes nas instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e informações cedidas pelas Autoridades Portuárias, arrendatários e TUPs. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6.4.11. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS

Em relação ao gerenciamento de riscos, cabe distinguir os programas voltados aos riscos ambientais daqueles relacionados aos riscos à saúde e segurança do trabalhador, embora muitas vezes estes sejam temas indissociáveis. Nesse sentido, nas seções a seguir são abordados o PGR e o PCE.

Os itens a seguir apresentam o PGR e o PCE das Autoridades Portuárias de Fortaleza e do Pecém, descrevendo suas principais características.

Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

No que se refere ao gerenciamento de riscos ambientais, realiza-se o PGR. De modo geral, esse programa traz informações sobre procedimentos de segurança adotados, revisão de riscos de processos, manutenção e integridade de sistemas críticos, capacitação de recursos humanos, investigação de incidentes e auditorias. Outras questões descritas neste programa são os sistemas de monitoramento, conferência, barreiras físicas, sistemática de manutenção de equipamentos e treinamento dos operadores. Assim, o PGR faz parte de uma das etapas da análise de riscos, juntamente com o PCE.

O PGR do Porto de Fortaleza apresenta um reconhecimento e avaliação dos riscos ambientais nos setores administrativo e de operação. Na administração não foram identificados riscos químicos e ergonômicos, somente riscos físicos, biológicos e acidentais, que estão relacionados aos ruídos dos condicionadores de ar e a radiação solar (quanto aos riscos físicos), com doenças infectocontagiosas provenientes de embarcações de regiões endêmicas (no que se trata dos riscos biológicos), e com explosão ou incêndio no píer, em tubulação, embarcação ou no pátio dos containers (CDC, 2018j).

Já no setor de operação os riscos biológicos e acidentais são os mesmos, com a inclusão de possível acidente elétrico devido operação com tomadas elétricas. Os riscos físicos têm o acréscimo do ruído gerado por veículos, guindastes e empilhadeiras, enquanto que o manuseio de mercadorias químicas abre a possibilidade de riscos químicos (CDC, 2018j). A prática de prevenção de acidentes também é disposta no PGR, como o uso correto dos equipamentos de proteção individual (EPIs), visando diminuir os riscos acidentais citados previamente (CDC, 2018j).

Ademais, são apresentados possíveis cenários acidentais no Porto de Fortaleza, anexos à uma avaliação dos riscos causados nas zonas externas ao Porto e zonas de jurisdição da Autoridade Portuária. Os cenários representam acidentes por derramamento de óleo, ruptura de embalagens com produtos perigosos durante a descarga no cais comercial, derrame de hidrocarbonetos, substâncias perigosas ou esgoto acidental por navios e/ou transporte rodoviário, dentre outros (CDC, 2018j).

O TPP também possui PGR, objetivando desenvolver métodos e ações para o controle de riscos em suas instalações, bem como os procedimentos seguidos para prevenir e mitigar os impactos gerados por acidentes (CIPP, 2018h). Através da metodologia da Análise Preliminar de Perigos (APP), foram criadas hipóteses acidentais, classificadas de acordo com sua frequência, severidade e riscos. Os possíveis cenários acidentais e suas classificações estão detalhados na análise do Plano de Controle de Emergência (PCE) do TPP, que utiliza da mesma metodologia APP para identificação dos perigos das operações portuárias.

Identificados os perigos e avaliados os riscos, são apresentadas as medidas gerais de controle de riscos no processo de operação de granéis sólidos e produtos químicos, abastecimento de navios, uso de guindastes e equipamentos móveis (CIPP, 2018h). O PGR também dispõe um levantamento e uma análise dos acidentes e incidentes já ocorridos no porto. Acidentes pessoais e materiais foram os de maior ocorrência, seguidos por sete incidentes ambientais, que levaram a CIPP a incorporar procedimentos pós acidentais em sua gestão de riscos, como a realização de relatórios de lições aprendidas com ações de aprimoramento ambientais (CIPP, 2018h). Os incidentes ambientais estão relacionados à queda de resíduos no mar e areia, como carvão e minérios, além do vazamento de substância líquida (poliol) no pátio industrial. O entendimento das causas acidentais, como indica o PGR, auxilia na melhoria contínua dos processos de trabalho e na mitigação de riscos ambientais (CIPP, 2018h).

Por fim, o PGR apresenta os treinamentos de integração obrigatórios aos empregados que iniciam suas atividades no TPP, os controles operacionais realizados que abordam procedimentos capazes de diminuir vulnerabilidades e manterem controlados os riscos ambientais, além de indicar as legislações aplicáveis ao PGR e os programas de saúde, segurança e meio ambiente existentes no TPP (CIPP, 2018h).

O TMUT também possui PGR no âmbito do seu processo da ampliação. O Ibama condicionou a elaboração do PGR e de um Plano de Atendimento a Emergências (PAE) e, no Parecer Técnico nº 02001.000007/2015-31 COPAH/IBAMA, considerou que os planos foram apresentados conforme solicitado, de modo que a condicionante 2.9 pôde ser considerada como atendida. O Ibama ressaltou, no entanto, que os riscos específicos da operação dos novos berços devem ser inseridos no PEI e PAE do TPP antes da finalização das obras de ampliação (IBAMA, 2015).

Plano de Controle de Emergência (PCE)

O PCE, por sua vez, é um documento exigido pela NR 29 (Segurança e Saúde no Trabalho Portuário) cuja elaboração e execução cabe à Administração Portuária, ao Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO) e aos empregadores. Esse plano tem por objetivo definir ações coordenadas a serem seguidas nas situações de emergência previstas para a atividade portuária, incluindo casos de incêndio ou explosão, vazamento de produtos perigosos, queda de homem ao mar, condições adversas de tempo que afetem a segurança das operações portuárias, acidente ambiental e socorro a acidentados (BRASIL, 1997b).

O PCE do Porto de Fortaleza esclarece os procedimentos a serem seguidos em caso de (CDC, 2018h):

- Incêndio ou explosão
- Vazamento de produtos perigosos
- Queda de homem ao mar
- Condições adversas de tempo (vento forte, mar agitado, tempestade, tsunami etc.)
- Poluição ou acidente ambiental.

As primeiras ações realizadas no porto são a identificação do local do sinistro e o acionamento do alarme de emergência. Em seguida, especificamente para incêndios, explosões, vazamento de produtos perigosos e acidente ambiental, o plano sugere a evacuação da área e o combate à emergência, identificando o produto em caso de vazamentos (CDC, 2018h). Posteriormente, em qualquer situação de emergência, realiza-se o socorro às vítimas e o isolamento da área, para então ocorrer a divulgação do sinistro à mídia, e, se necessário, o acionamento de segurança e órgãos de fiscalização.

O socorro às vítimas em caso de acidentes no Porto de Fortaleza pode ser realizado pelo serviço médico ou pelo serviço de resgate e atendimento pré-hospitalar presente no Porto (CDC, 2018h). Caso seja necessária assistência individual, a responsabilidade do resgate e atendimento é do OGMO, com auxílio do Serviço Especializado de Segurança e Saúde do Trabalho Portuário (SESSTP) (CDC, 2018h). Além disso, o PCE do Porto de Fortaleza também dispõe as rotas de fuga da área externa do Porto e da área administrativa, além do cronograma de treinamentos realizados em 2018, com simulações de um eventual abandono da área administrativa e uma emergência de incêndio ou derramamento de produto químico na área do Porto.

Já o PCE da CIPP dispõe dos processos básicos e específicos de resposta às seguintes hipóteses acidentais (CIPP, 2018e):

- Homem ao mar
- Toxinfecção alimentar
- Insolação
- Princípio de incêndio em navio
- Princípio de incêndio em navio de carvão
- Princípio de incêndio nos armazéns, pátios, píeres e TMUT
- Queda de carga suspensa
- Queda de carga suspensa durante processo de empilhamento dos contêineres e durante o transporte por caminhões
- Acidente pessoal
- Choque elétrico
- Queda com diferença de nível
- Trabalho em espaços confinados
- Atropelamento (entre veículos móveis e pessoas)
- Acidente de trânsito (entre veículos móveis)
- Veículos x veículos
- Veículos x máquina
- Máquina x máquina
- Intempéries
- Surto epidêmico

- Infestação de animais sinantrópicos
- Tombamento de guindaste
- Exposição a produtos químicos.

De acordo com a APP do PCE, cada hipótese acidental foi classificada conforme sua categoria de frequência, severidade, risco e nível emergencial. As intempéries, surtos epidêmicos e exposição a produtos químicos são os acidentes considerados de nível emergencial 3, o qual o CIPP S/A não consegue controlar e mitigar, necessitando de reforço de órgão externo ou de outras instituições (CIPP, 2018e). Nesses casos, o PCE indica o acionamento do PA ou PAM.

O plano determina também os recursos estruturais de monitoramento e controle operacional, que são os recursos próprios e de terceiros utilizados no CIPP para o atendimento às emergências e gerenciamento do risco. O PCE apresenta a Estrutura Organizacional de Resposta (EOR), que engloba os procedimentos imediatos de resposta às emergências ocorridas nas instalações portuárias, indica os métodos de evacuação de área, as atribuições e responsabilidades dos empregados envolvidos, o sistema de alarme utilizado e a programação de treinamentos e simulados de emergências (CIPP, 2018e). Por fim, são descritas as ações pós-emergenciais, as formas de divulgação e manutenção do plano e as legislações aplicáveis.

6.4.12. PROGRAMAS DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS

Em relação ao atendimento a emergências em área portuária, três documentos são obrigatórios, conforme resoluções e normas técnicas, e visam gerenciar os recursos disponíveis na ocorrência de acidentes:

- Plano de Emergência Individual (PEI)
- Plano de Área (PA)
- Plano de Ajuda Mútua (PAM).

Os itens a seguir apresentam o PEI das instalações portuárias do Complexo, PA e PAM existentes, descrevem as suas principais características, e por fim, a Tabela 93 apresenta os PEIs dos terminais arrendados, além da participação dessas instalações no PA e no PAM.

Plano de Emergência Individual (PEI)

O PEI está previsto pela Resolução Conama nº 398/2008, que dispõe sobre:

> [...] o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. (BRASIL, 2008, p. 1)
>
> Art. 1º Os portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, plataformas, as respectivas instalações de apoio, bem como sondas terrestres, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares deverão dispor de plano de emergência individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional [...] (BRASIL, 2008, p. 1).

O Plano de Emergência Individual do Porto de Fortaleza compreende as áreas do Cais Comercial, Cais Pesqueiro, Píer Petroleiro e o Terminal Aquaviário do Mucuripe e foi elaborado através de uma cooperação técnica em conjunto com a Transpetro (CDC, 2019b). O Plano prevê estratégias de respostas a incidentes que possam ocorrer na área portuária, além de classificar seis tipos de cenários acidentais em zonas consideradas como sendo de risco. Tais cenário acidentais são:

- Derramamento de óleo durante operação de carga/descarga no Píer Petroleiro
- Derramamento de óleo devido a rombo no casco de navio por colisão contra o Píer Petroleiro
- Derramamento de óleo devido à colisão ou abalroamento
- Derramamento de óleo com origem terrestre devido à ruptura de tubovias ou a acidente/deficiência de manipulação em armazenagem na zona retroportuária
- Derramamento de óleo devido à explosão/incêndio em navio em operação no Píer Petroleiro
- Derramamento por ruptura de embalagens de mercadorias perigosas com Código Marítimo Internacional para Cargas Perigosas (IMDG), durante os processos de descarga no Cais Comercial (CDC, 2019b).

Na ocorrência de acidentes em que seja acionado o PEI, o Porto de Fortaleza deverá comunicar o Ibama, a ANTAQ, a Semace e a Capitania dos Portos do Estado do Ceará (CDC, 2019b). Quanto aos equipamentos necessários para o controle de emergências, a CDC possui um convênio com o Centro de Defesa Ambiental (CDA), onde a empresa fornece os materiais necessários para operações de contenção, recolhimento e armazenagem de poluentes. Os dispositivos encontram-se no Centro de Respostas a Emergências construído no Porto de Fortaleza. A CDA também disponibiliza os aparatos para situações de emergência caso o PA do Porto de Fortaleza seja acionado (CDC, 2019b).

Atendendo à Resolução Conama nº 398/2008 e especificações expressas pelo Ibama, o TPP elaborou seu PEI visando à determinação de medidas de controle e planejamento relacionadas à poluição de óleos por decorrência de atividades portuárias. Os cenários acidentais foram elaborados por uma equipe multidisciplinar da CIPP e possuem interligação com os possíveis incidentes contidos nos planos de APP e no PGR (CIPP, 2018f).

O CIPP viabiliza a execução de exercícios de treinamentos, reuniões e simulados, compreendendo que, sempre que houver alguma atividade interligada ao PEI, o Ibama deverá ser comunicado com 30 dias de antecedência. Além disso, destaca-se a atenção do Plano para a proteção de áreas vulneráveis que estão localizadas na Ponta do Pecém, Ponta de Taipa e Foz do Rio São Gonçalo. Considera-se que caso, eventualmente, houver uma aproximação de mancha de óleo nessas regiões, haverá uma operação de direcionamento da poluição para áreas que possuem menor sensibilidade ambiental, para que dessa forma seja realizada a coleta do poluente (CIPP, 2018e).

Plano de Área (PA)

O PA é um documento instituído pelo Decreto nº 4.871/2003, e sua elaboração deve ser feita pela administração de Portos Organizados, instalações portuárias, plataformas, instalações de apoio e estar sob a coordenação do órgão ambiental competente, tendo como objetivo a integração dos PEIs das respectivas instalações (BRASIL, 2003).

O PA do Porto de Fortaleza tem o objetivo de integrar os PEIs das empresas que possuem instalações no Porto, ações de emergências do PAM e procedimentos emergenciais planejados pelo Corpo de Bombeiros de Fortaleza. Como hipóteses acidentais são consideradas

as situações de estocagem, ao passo que há movimentações que envolvem produtos perigosos; operações de carga e descargas, em que se considera a possibilidade de acidentes envolvendo o abastecimento de embarcações ou transferência de cargas no Píer Petroleiro; processos industriais nos moinhos de trigo, refinaria de petróleo (LUBNOR) e na fábrica de margarina (GME) que podem causar danos ambientais na área portuária (CDC, 2018f).

Os recursos humanos e materiais presentes nos PEIs ficarão disponíveis também para o acionamento do PA, e a mobilização para tais recursos será articulada pela empresa em situação emergencial. Cabe à tal empresa, a responsabilidade de garantir a segurança das pessoas e equipamentos disponibilizados. O empreendimento em situação de emergência deverá realizar a comunicação aos órgãos ambientais, conforme a Resolução Conama nº 398/2008 (CDC, 2018f).

Ainda, a CDC possui registro dos incidentes ocorridos nas áreas pertencentes ao Porto de Fortaleza em que necessitou o acionamento do PA. É relatado que nesses acionamentos ocorreram a presença de manchas órfãs, transbordamentos, vazamentos, colisão, rompimentos ou falha de válvulas durante operações portuárias, que foram devidamente sanadas. Durantes os anos de 2004, 2007 e entre 2016 e 2018, não houveram incidentes registrados (CDC, 2018f).

Segundo informado por meio de questionário *on-line*, o PA do TPP encontra-se em fase de elaboração.

Plano de Ajuda Mútua (PAM)

O PAM está previsto na NR 29 do Ministério do Trabalho, juntamente com o PCE, e é descrito como um plano com ações coordenadas a serem seguidas pelos seus integrantes para o atendimento conjunto a situações de emergência. Assim, o PAM deve contemplar os mesmos cenários descritos no PCE, e devem ser estabelecidos recursos humanos, financeiros e equipamentos cedidos por cada integrante (BRASIL, 1997b). A atuação ocorre mediante a utilização de recursos humanos e materiais colocados à disposição do Plano, sob a coordenação do participante atingido pela emergência ou das autoridades competentes (federais, estaduais e municipais) responsáveis pela resposta a emergências.

Com o objetivo de mitigar ou cessar acidentes ambientais que possam afetar as instalações e comunidades do entorno portuário, a CDC elaborou o PAM em parceria com empresas inseridas no Porto de Fortaleza e no Complexo Industrial do Mucuripe, além do Corpo de Bombeiros do Estado do Ceará (CBECE). O Plano terá seu acionamento caso ocorram situações emergenciais nas áreas pertencentes aos membros deste, onde, primeiramente, através de uma análise prévia, ficar constatado que o empreendimento não possui condições próprias de controle e combate a emergências e que haja risco de atingir outras instalações e/ou comunidades vizinhas (CDC, 2018g).

As empresas participantes deverão verificar a eficiência dos materiais para combate de emergência e realizar exercícios de treinamento de capacitação para sua brigada de incêndios. Os treinamentos do PAM deverão ser realizados em dois níveis, em que o primeiro é de caráter interno, com base nas normas operacionais da empresa, e o segundo é composto pela participação de todos órgãos membros do PAM em uma simulação de emergência (CDC, 2018g).

Segundo o PAM desenvolvido pela CDC (2018g), as emergências para seu acionamento imediato são:

- Derramamento em grande volume de hidrocarbonetos ou outras substâncias nocivas ao meio ambiente marinho no Porto de Fortaleza
- Vazamento de gás ou produtos tóxicos em grande proporção
- Vazamento de gasodutos na Praia do Futuro ou em tubulações aéreas do Píer Petroleiro
- Emergências não controláveis no carregamento ferroviário ou rodoviário e no parque industrial
- Incêndios em tanques de hidrocarbonetos, armazéns, silos e no pátio de contêineres.

Fica a cargo de qualquer participante do PAM a manutenção e realocação de suas próprias máquinas e materiais disponibilizados para contenção do incidente. O causador ou causadores deverão ressarcir os custos para a reposição dos materiais consumidos, equipamentos danificados e mão de obra utilizada às empresas que proporcionaram o auxílio (CDC, 2018g).

As empresas associadas ao PAM são (CDC, 2018g):

- Cbece
- Tefor
- Raízen
- Ngb
- Petrolusa
- Agipliquigás
- Tergran
- J. Macêdo
- Transpetro
- Lubnor
- GME.

A CIPP informou via questionário *on-line* que o PAM para o TPP se encontra em fase de elaboração, embora esse plano não conste como condicionante da LO vigente do TPP.

PEIs existentes nas instalações portuárias do Complexo e participantes do PAM e do PA

A Tabela 93 apresenta os PEIs existentes no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém e a participação das instalações no PA e no PAM.

Instalação portuária	PEI	PA
Porto de Fortaleza	✓✓	✓✓
Terminal Portuário do Pecém	✓✓	✓
J. Macêdo	×	×
M. Dias Branco	×	×
TERGRAN	✓✓	×

Legenda:

✓✓ – Informou que possui/participa e disponibilizou o documento.

✓ – Informou que possui/participa, porém, o documento não foi disponibilizado.

× – Informou que não possui/não participa.

☒ – Não foram disponibilizadas informações até a conclusão do diagnóstico.

Tabela 93 – PEI existentes nas instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém e participantes do PA e PAM

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e informações cedidas pelos arrendatários e TUPs.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6.4.13. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS À SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

Nos programas de gerenciamento de riscos voltados essencialmente à saúde e segurança do trabalhador estão inseridos o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO). Ambos os programas fazem parte de um Conjunto de Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança do Trabalho regido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e em especial pela NR 9 (BRASIL, 1978b), que prevê o gerenciamento de riscos à saúde do trabalhador. A norma estabelece requisitos, orienta e recomenda ações de gestão para prevenir ocorrências de acidentes que possam colocar em risco a integridade física dos trabalhadores portuários, bem como a segurança da população do entorno e o meio ambiente (BRASIL, 1978b).

O fluxograma da Figura 132 demonstra de forma esquemática os agentes da gestão de risco, dadas as funções do PPRA, PCMSO e do Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT), que são comentados na sequência.

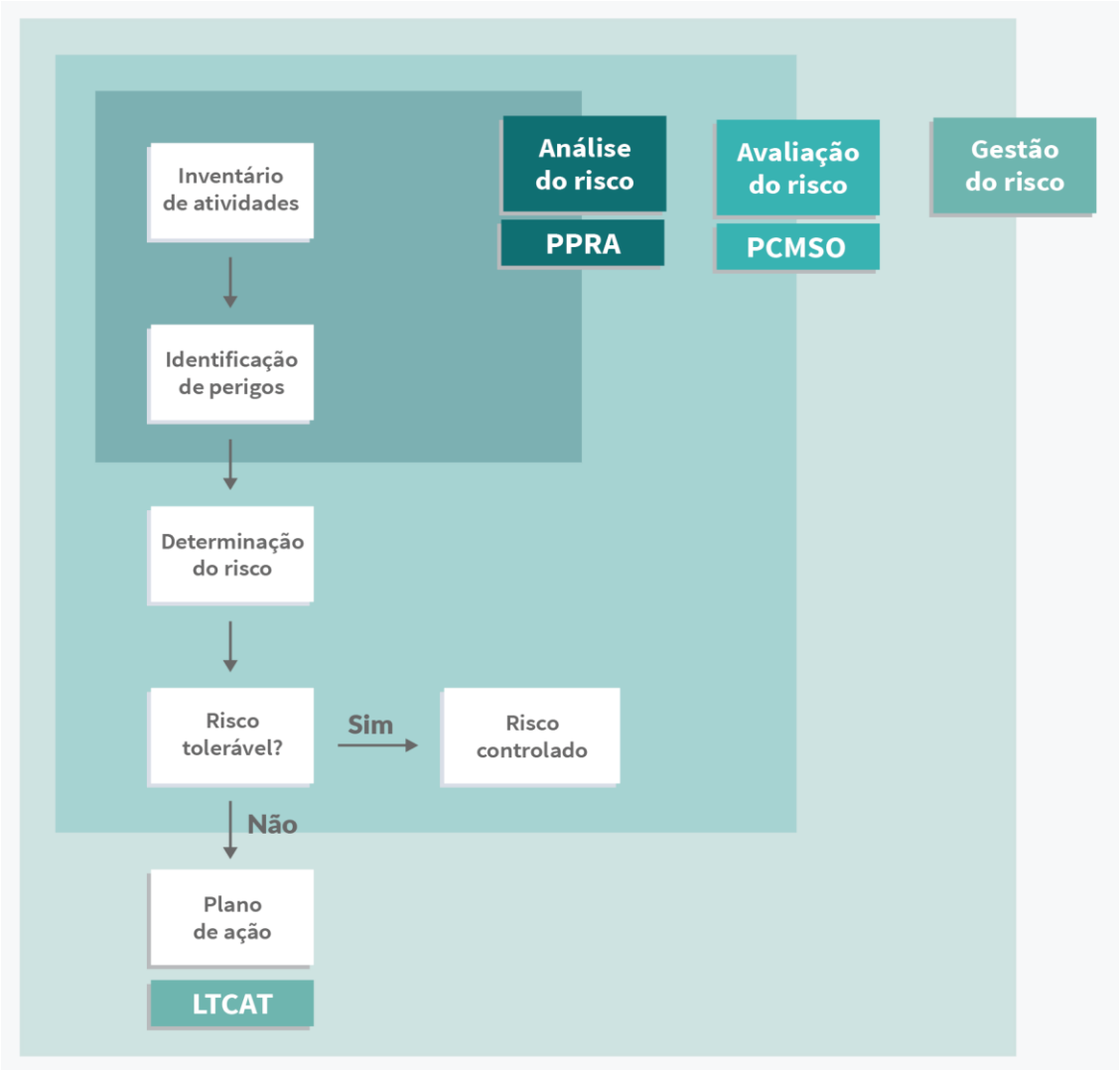


Figura 132 – Fluxograma de gestão de riscos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os tópicos subsequentes apresentam o PPRA, PCMSO e LTCAT das Autoridades Portuárias, descrevendo suas principais características. Por fim, a Tabela 94 apresenta os programas de saúde e segurança do trabalhador das instalações portuárias do Complexo.

Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)

O PPRA visa à preservação da integridade física e da saúde de seus trabalhadores e do meio ambiente. A NR 9 (BRASIL, 1978b) estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação do PPRA, tendo como objetivo a antecipação e a avaliação de potenciais riscos ambientais que possam existir no ambiente de trabalho.

A CDC possui PPRA implantado no Porto de Fortaleza com a finalidade de identificar riscos associados ao ambiente de trabalho portuário e propor medidas de preservação da saúde e integridade física dos trabalhadores. O Plano propõe medidas fundamentadas em treinamentos de educação ambiental, simulados, verificação de condições de risco aos trabalhadores, compra de equipamentos de proteção individual, inspeções técnicas e realização do Programa de Saúde nos Portos. No ano de 2018 a CDC realizou todas as atividades previstas no ano anterior, fazendo com que o PPRA apresentasse 100% de eficácia. Para o ano de 2019, estão previstas novas ações distribuídas em treinamentos para os trabalhadores, aquisição de mais equipamentos de segurança e atividades relativas à avaliação dos sistemas operacionais e de segurança presentes no Porto (CDC, 2019h).

O TPP disponibilizou o seu PPRA, elaborado em janeiro de 2019. O documento segue as diretrizes da NR 9 e é parte integrante de um conjunto de iniciativas da CIPP visando a manutenção da integridade dos seus colaboradores, estando articulado com a NR 7 (que dispõe sobre o PCMSO) (CIPP, 2019i).

Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

Em relação ao PCMSO**,** trata-se de um documento regimentado pela NR 7, a qual explicita a obrigatoriedade de elaboração do programa e da sua implantação por parte de instituições que admitam relações empregatícias (BRASIL, 1978a). O PCMSO é executado normalmente com periodicidade anual, contendo a relação de todos os cargos ocupados na empresa, seus respectivos fatores de risco ergonômico, físico, químico, biológico ou de acidentes. Assim, são definidos exames periódicos – oftalmológicos, radiológicos, audiométricos, provas dinamométricas e laboratoriais – que podem ser realizados para cada cargo, com vistas à integridade da saúde do trabalhador.

A CDC elaborou seu PCMSO visando atender a NR 7. O programa realiza os exames clínicos e avaliações de saúde dos funcionários, com a finalidade de identificar prejuízos à saúde relacionados aos riscos potenciais identificados no PPRA. O Programa ainda efetua atividades de caráter preventivo, como campanhas de vacinação e a realização de exames de prevenção de câncer (CDC, 2018l).

A CIPP disponibilizou documentos comprobatórios de que o PCMSO está em sendo atualizado para o ano de 2019 (CIPP, 2018i).

Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT)

Além do PPRA e do PCMSO, há o LTCAT, elaborado a partir da determinação dos agentes nocivos no PPRA, sejam eles físicos, químicos ou biológicos. O LTCAT objetiva avaliar as condições ambientais nos diversos setores e postos de trabalho, de modo que sejam identificadas as situações que caracterizem as atividades dos colaboradores como insalubres ou perigosas.

Com base em requisitos normativos previstos em lei, aspectos técnicos e medidas estabelecidas no PPRA e PCMSO, o Porto de Fortaleza possui LTCAT, com a finalidade de apresentar análises referentes à periculosidade e insalubridade nos locais em que os trabalhadores exercem suas atividades. O LTCAT avaliou o dimensionamento e características das instalações, ventilação, tipo de construções, cobertura, higiene, equipamentos portuários, riscos físicos, químicos e biológicos. Segundo o Laudo, os colaboradores da CDC estão suscetíveis aos riscos biológicos, mas são adotadas medidas de supervisão a fim de evitar a manifestação desses agentes. Dentre as providências estão as vacinações contra febre amarela, malária, gripe, antitetânica e hepatite (CDC, 2018d).

Programas voltados à saúde e segurança do trabalho nas instalações portuárias do Complexo

A Tabela 94 apresenta um quadro-síntese com os planos e programas relacionados à saúde e segurança do trabalhador para cada instalação.

Instalação portuária	PPRA	PCMSO	LTCAT
Porto de Fortaleza	✓✓	✓✓	✓✓
Terminal Portuário do Pecém	✓✓	✓✓	✓✓
J. Macêdo	✓✓	✓✓	✓✓
M. Dias Branco	✓✓	✓✓	✓✓
TERGRAN	✓✓	✓✓	✓✓

Legenda:

✓✓ – Informou que possui e disponibilizou o documento.

✓ – Informou que possui, porém, o documento não foi disponibilizado.

× – Informou que não possui o documento.

☒ – Não foram disponibilizadas informações até a conclusão do diagnóstico.

Tabela 94 – PPRA, PCMSO e LTCAT existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6.4.14. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A inserção da análise das ações de educação ambiental do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém neste Plano Mestre pretende identificar os programas elaborados e sua utilização como ferramenta de transformação socioambiental. A Lei nº 9.795/1999 concebe educação ambiental como um conjunto de processos por meio dos quais é possível levar o indivíduo a construir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltados para a conservação do meio ambiente; ao mesmo tempo, trata-se de um estímulo à coletividade, à construção do bem de uso comum, essencial à qualidade de vida sadia e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A fim de proporcionar a conscientização socioambiental aos colaboradores portuários, o Porto de Fortaleza promoveu uma ação interna denominada Porto Limpo. Essa campanha foi estabelecida para abordar temas referentes a práticas de coletas seletivas, desperdício de materiais, uso consciente do telefone, economia de energia e prevenção de doenças provocadas pelo acúmulo de lixo, como dengue, zika e *chikungunya*. Foram distribuídos *folders* e feitas apresentações audiovisuais para a divulgação da campanha Porto Limpo. Com isso, a Autoridade Portuária possui a meta de promover as informações para cerca de 50% de seus operadores e 10% do efetivo terceirizado (CDC, [20--]).

Objetivando a capacitação da comunidade do entorno e dos trabalhadores portuários para uma conscientização da importância econômica e social do Porto, a CDC contratou com a Universidade Federal do Ceará um monitoramento ambiental que contemplava tópicos de educação ambiental. A partir disso, foram realizadas várias reuniões em escolas em áreas que conurbam com o Porto. A CDC visa renovar esse contrato para dar continuidade a esse monitoramento e às ações de educação ambiental.

Já o TPP, visando atender às condicionantes do Ibama para renovação de sua LO nº 167/2001, está executando a implantação e operação do Programa de Educação Ambiental (PEA) Integrado. Com o objetivo de mitigar, prevenir, gerenciar e coordenar os impactos socioeconômicos provenientes das atividades portuárias do TPP, o PEA foi dividido em dois subprogramas, o Programa de Compensação da Atividade de Pesca (PCAP) e o Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT), ambos direcionados à AID portuária (CIPP, 2018d).

O PCAP tem o propósito de beneficiar os habitantes da praia de Cumbuco, no município de Caucaia, e as comunidades de Pecém e Taíba, do município de São Gonçalo do Amarante, em específico os pescadores e marisqueiros, incluindo suas famílias, visando uma compensação pelo aumento do esforço da pesca devido às operações portuárias na região (CIPP, 2018d).

Por outro lado, o PEAT possui foco nos empregados terceirizados, trabalhadores, prestadores de serviços operacionais, colaboradores e gestores do TPP. A educação ambiental aplicada aos trabalhadores portuários objetiva harmonizar a relação destes com os moradores da AID portuária. O PEAT tem o intuito de estimular o entendimento, por parte dos trabalhadores, dos impactos ambientais e sociais causados pela implantação e operação do TPP (CIPP, 2018d). Para isto, dispõe de campanhas de sensibilização ambiental e social, além da normatização de procedimentos.

As campanhas de sensibilização abordam distintos assuntos, como a redução do consumo energético, a importância do gerenciamento de resíduos, os valores ecológicos locais, além de noções de legislação ambiental, de higiene e saúde e de educação sexual (CIPP, 2018d). Já os procedimentos normatizados são divulgados através de um código de conduta, entregue a todos os funcionários do TPP. O código dispõe de procedimentos para manutenção das boas práticas e relacionamento pessoal no ambiente de trabalho, incluindo a relação com o meio ambiente e com os residentes e pescadores das áreas de influência do Terminal (CIPP, 2018d). Ademais, segundo informações do questionário *on-line* (2019), cursos relacionando a educação ambiental com as mudanças climáticas, com a gestão dos resíduos sólidos e com os conflitos em UC foram incluídos na capacitação dos funcionários do TPP.

No Relatório Anual dos Programas e Planos Ambientais do PBA Integrado Executados no Terminal Portuário do Pecém em 2017 (CEARÁPORTOS, 2018b), disponibilizado pela Autoridade Portuária, a execução do PEAT registrou duas sensibilizações em campo e 103

treinamentos realizados pelas empresas prestadoras de serviços no Terminal, envolvendo-as em atividades relacionadas às temáticas sociais e ambientais. O relatório indica o aumento da qualidade ambiental no ambiente de trabalho, por exemplo, através do uso correto de dispositivos sanitários e descarte adequado de resíduos, além da não ocorrência de conflitos internos entre trabalhadores portuários, ou externos, com os pescadores vizinhos ao TPP (CEARÁPORTOS, 2018b).

6.4.15. PASSIVOS AMBIENTAIS

Segundo o PBA integrado do TPP relativo ao ano de 2018, a CIPP apresentou o Programa de Monitoramento da Dinâmica Sedimentar, o qual descreve um conjunto de medidas propostas para monitorar e adquirir informações acerca das possíveis alterações na dinâmica sedimentar causadas sob a influência da construção do TPP. Está proposto o monitoramentoem dez pontos na linha de costa ao longo de uma distância de 4 km, percorridos em 1 km ao leste do Terminal, e 3 km a oeste. Serão realizados o mapeamento e cálculo de volume das áreas de sedimentação e erosão, análise da regressão ou progressão da linha de costa e elaboração de modelos tridimensionais da morfologia praial. Os relatórios do monitoramento serão apresentados anualmente ao Ibama, e deverão ser exibidos o histórico de análises e dados recentes. Caso ocorra a verificação de algum impacto negativo por decorrência da presença do TPP, deverão ser propostas medidas mitigadoras (CIPP, 2018d).

Um passivo ambiental decorrente da construção do Porto de Fortaleza foi a alteração da dinâmica sedimentar na linha de costa, dispersando sedimentos para a plataforma continental interna (SOARES, 2012). A implantação do molhe de proteção da área portuária, a partir da década de 1940, formou um banco sedimentar de aproximadamente 7 km de extensão e 4,5 km² de área, próximo ao Porto de Fortaleza (SOARES, 2012). Esse banco sedimentar vem sendo objeto de estudo científico por formar uma barreira natural que interrompe o transporte natural de sedimentos no sentido leste-oeste e está relacionado com a erosão e o assoreamento do litoral oeste de Fortaleza, estreitando a faixa de areia das praias (SOARES, 2012). Os locais mais afetados são as praias Beira-Mar e de Iracema, onde foi necessária a execução de obras de aterramento nos anos 2000 e em 2017, visando expandir, artificialmente, a faixa de areia, para ampliação dos espaços públicos e reurbanização do local (SOARES, 2012; LIMA NETO, 2017).

6.5. PRINCIPAIS PONTOS AVALIADOS

A análise de aspectos ambientais teve como objetivo apresentar um panorama das características do meio ambiente em que se insere o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, bem como identificar as práticas de gestão ambiental implementadas e os *status* dos licenciamentos ambientais das instalações portuárias analisadas. O Porto de Fortaleza e o TPP apresentam suas licenças em vigência, bem como a maioria dos terminais arrendados. No âmbito do licenciamento ambiental, cabe destacar positivamente a possibilidade, por intermédio do Ibama, de integrar programas de monitoramento ambiental referentes à operação do TPP (LO) com programas da ampliação do TMUT (LI). Essa medida pode auxiliar na desburocratização para a realização dos monitoramentos, bem como garantir que os estudos sejam feitos aplicando uma mesma metodologia em uma área mais ampla, compondo um banco de dados mais consistente.

Em relação às características ambientais do meio, o Porto de Fortaleza faz parte de uma região de complexo industrial intensamente urbanizada, tendo sido observadas espécies da fauna e flora comuns aos ambientes antropizados. Já em relação à área do TPP, este localiza-se nos limites dos municípios de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia, que possuem maior percentual de área preservada, se comparados à Fortaleza. Conforme exposto, nas áreas adjacentes ao TPP foram identificadas espécies da fauna ameaçadas e endêmicas, tendo sido criada a ESEC do Pecém pela necessidade de mitigar e compensar impactos oriundos da instalação do TPP.

Conforme mencionado no item 6.1, a construção do Molhe do Titã incorreu em mudanças no regime de sedimentos, resultando em alteração da faixa de areia da Praia de Iracema e na criação da Praia Mansa. Tais mudanças foram intensificadas posteriormente com a construção do Molhe do Titanzinho, acarretando na necessidade de construção de espigões na orla da Av. Beira-mar de Fortaleza, como medida mitigadora para a sua erosão. A alteração do transporte de sedimentos também faz com que eles sejam depositados na bacia de evolução do Porto de Fortaleza, gerando a necessidade de dragagem de manutenção para garantir a profundidade necessária para navegação.

As Autoridades Portuárias do Porto de Fortaleza e do TPP possuem núcleos ambientais e de saúde e segurança com profissionais de diferentes áreas, compondo núcleos ambientais estruturados e multidisciplinares, diferentemente dos terminais arrendados contatados. Do mesmo modo, foi possível identificar que a CDC e a CIPP possuem SGIs implementados, ao contrário dos terminais arrendados do Porto de Fortaleza. É necessária a composição de uma equipe de meio ambiente e saúde e segurança, apta a atuar nas questões tangentes às temáticas, e que estas sistematizem as ações de cumprimento da legislação vigente referente à meio ambiente e saúde e segurança do trabalho. Às Autoridades Portuárias, cabe exigir que seja cumprida a legislação nas áreas onde são corresponsáveis.

No que tange aos programas de gerenciamento de riscos ambientais e atendimento a emergências, destaca-se o Porto de Fortaleza pela elaboração e implementação de todos os programas propostos. Já no TPP, o PA e PAM encontram-se em fase de elaboração, mas com PEI, PGR e PAE aprovados no órgão licenciador responsável. O TPP evidenciou uma evolução considerável quanto ao desenvolvimento ambiental nos últimos anos, estando entre os cinco melhores portos avaliados no Índice de Desenvolvimento Ambiental (IDA) da ANTAQ, divulgado em setembro de 2019. Em três anos, o TPP subiu da 17ª colocação para o quarto lugar (CIPP, 2019g). O Porto de Fortaleza, por sua vez, está na oitava posição no *ranking*. O IDA é referência no setor portuário, com indicadores relacionados a conformidades legais vigentes no País e boas práticas de gestão ambiental, saúde e segurança de operações (CIPP, 2019g). Por fim, em relação às questões abordadas, o diagnóstico apresentado indica que, de modo geral, o Complexo Portuário cumpre ou está em vias de cumprir as exigências da legislação relacionada ao meio ambiente e à saúde e segurança do trabalho, buscando o desenvolvimento sustentável no desempenho das atividades.

7. RELAÇÃO PORTO-CIDADE

A relação de muitas cidades portuárias brasileiras com sua orla está intimamente ligada ao papel histórico de seus portos. Ao mesmo tempo, essa interface é bastante singular, seja por questões relacionadas ao meio ambiente, ao contexto social e socioeconômico ou aos valores associados à comunidade local.

A análise da interação porto-cidade tem o objetivo de proporcionar uma visão crítica de como o porto e as outras estruturas portuárias estão inseridos no contexto urbano, ambiental, social e econômico do município, demonstrando a integração dos portos no planejamento territorial e sua importância para o desenvolvimento econômico local e regional, além de identificar os diferentes conflitos que possam existir nos cenários atual e futuro. Dessa forma, o estudo da relação porto-cidade busca compatibilizar as atividades portuárias atuais e seus projetos de expansão com a dinâmica social e o desenvolvimento urbano do seu entorno.

Nesse sentido, a análise da relação porto-cidade do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém abrange o território dos municípios de Fortaleza, onde está localizado o Porto Organizado de Fortaleza, e de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, que abrigam o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

7.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

A ocupação do território do Ceará iniciou-se com povos indígenas que ali viviam, e algumas dessas etnias, como os Anacé, os Tapeba e os Pitaguary, permanecem no território cearense até hoje, com destaque para a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante. A colonização do território cearense ocorreu mais de um século após a chegada dos portugueses no solo brasileiro, estabelecendo-se por meio da transformação do território indígena em áreas destinadas às atividades pecuaristas (SILVA; ALENCAR, 2015). A capital Fortaleza, ocupada inicialmente com o objetivo militar e de entreposto comercial entre as capitanias do norte, permaneceu como um povoado de poucas casas em meio às dunas até meados do século 19 (ALMEIDA; GONDIM, 2014), da mesma forma que o território vizinho de São Gonçalo do Amarante.

O clima semiárido desfavorável e a inexistência de produtos explorados pelos colonizadores foram fatores decisivos para a dificuldade de ocupação do território do Ceará. A capitania, que foi instituída em 1535, recebeu diversas tentativas de apropriação do seu território até a construção do Forte de São Sebastião em 1612, coordenada pelo português Martim Soares Moreno, considerado o fundador do Ceará. A partir de 1637 houve a primeira invasão dos holandeses no território cearense, e novamente em 1649, quando, com o controle da região, construíram o Forte Schoonenborch e ali permaneceram até 1654. Com a retomada do poder local pelos portugueses, o forte passou a ser chamado de Forte de Fortaleza de Nossa Senhora da Conceição, e ao redor dele começou a formação do município de Fortaleza (COSTA, 2014).

Já o território de São Gonçalo do Amarante, ocupado por indígenas das etnias Anacé, Guanacés e Jaguaruana, permaneceu sob domínio dessas tribos até a chegada dos colonizadores, em 1682, por meio da concessão de sesmarias. Os primeiros núcleos urbanos formados nessa região tiveram início com a criação de fazendas e sítios nos territórios que hoje

correspondem ao munícipio de Paracuru e o distrito de Siupé. São Gonçalo do Amarante, nessa época, pertencia à localidade de Parazinho (TELES, 2014).

Em 1726, Fortaleza foi elevada à condição de vila e sua atividade econômica mais significativa era a pecuária, com a produção de charque e de couro para exportação. Também em meados do século 18 foram implantadas salinas relacionadas às charqueadas, inclusive em áreas próximas à orla marítima, para facilitar o escoamento desse produto. Contudo, nesse período os produtos provenientes da pecuária e das salinas eram transportados para o Porto de Aracati, localizado há aproximadamente 150 km de Fortaleza, visto que a atual capital cearense ainda não dispunha de estrutura portuária suficiente para distribuir essas mercadorias para outros estados. Sendo assim, do Porto de Aracati as cargas partiam para a Bahia, Pernambuco, Maranhão e Rio de Janeiro (VIANA, 2010). De 1790 a 1794, um intenso período de seca conhecido como a Grande Seca dizimou a maior parte dos rebanhos de gados, por conta de fome e sede. Desse modo, a produção de charque entrou em decadência, abrindo espaço para o ciclo econômico do algodão.

A produção algodoeira permitiu o desenvolvimento dos núcleos populacionais e vilas do litoral nordestino, tendo em vista as condições de plantio favoráveis dessa região para essa cultura, e as mudanças econômicas internacionais, como o crescimento da indústria têxtil inglesa (ALMEIDA; GONDIM, 2014). Fortaleza também apresentou crescimento do seu desenvolvimento urbano, e com a produção de algodão assumindo destaque na economia, construiu-se o primeiro porto da cidade, localizado na região central da Prainha. A estrutura inicial do porto baseava-se em um trapiche que avançava em direção ao mar, e o local ficou conhecido posteriormente como Poço das Dragas, devido às obras de dragagem realizadas de forma recorrente. Uma ilustração da área nesse período é indicada na Figura 133.

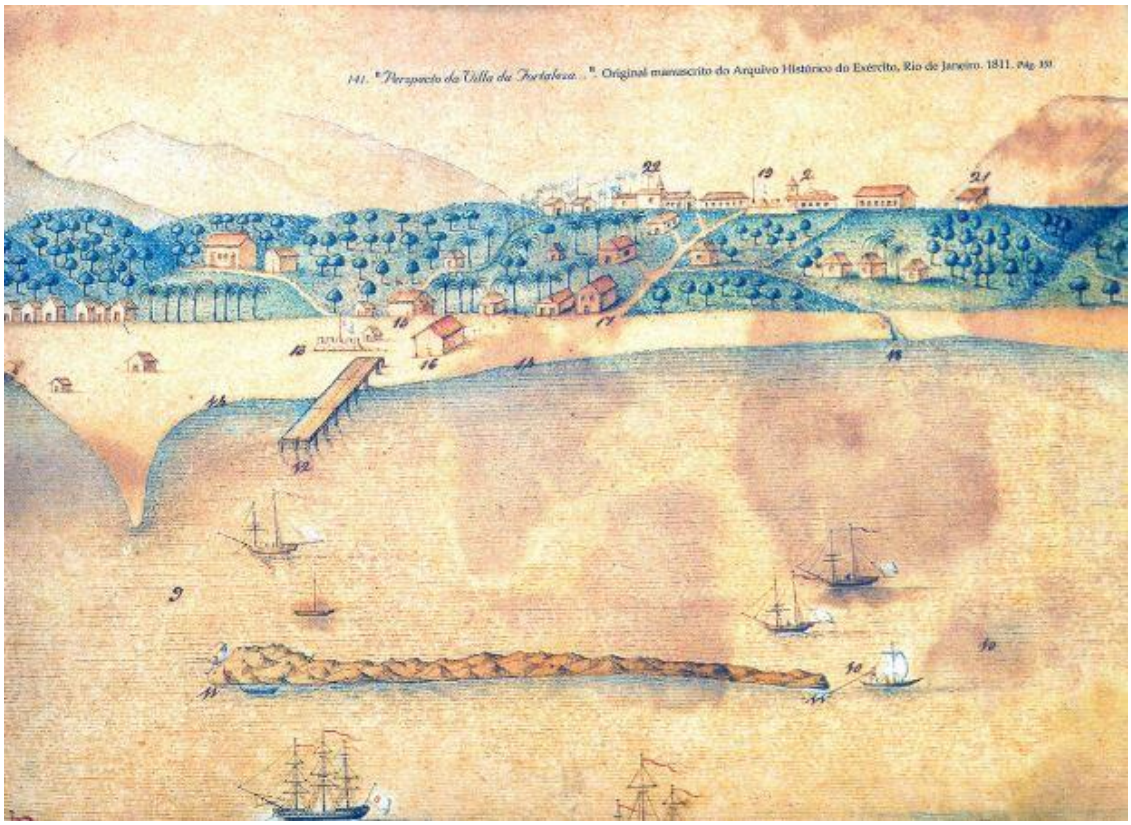


Figura 133 – A Vila de Fortaleza em 1811
Fonte: Costa (2014).

O auge da produção e exportação do algodão foi durante os anos de 1861 e 1865, período no qual os Estados Unidos, principal produtor mundial dessa matéria-prima, passava pela Guerra da Secessão (VIANA, 2010). Enquanto isso, São Gonçalo do Amarante, que fazia parte do núcleo de Parazinho, apresentava em seu território um cenário composto basicamente por sítios e fazendas de criação de gados (ALBUQUERQUE, 2005). O núcleo de Parazinho transformou-se em Vila de Paracuru e, em 1890, a Vila foi elevada à condição de município.

Um fato importante no desenvolvimento urbano e econômico de Fortaleza foi a inauguração da Estrada de Ferro de Baturité, em 1873, a qual passou a ligar Fortaleza com a cidade de Baturité, e, posteriormente, às cidades de Sobral (1882), Quixadá (1891), Iguatu (1910), Crateús (1912) e Crato (1926), para o escoamento da produção de algodão e outros produtos (LIMA, P. C., 2013). Com a construção da estrada de ferro e do porto, Fortaleza consolidou-se como centro coletor e exportador de algodão, fator que acelerou também o crescimento da cidade (SOUZA NETO, 2011). Em 1875, foram propostas melhorias para o porto através da construção de um quebra-mar de 670 m de comprimento, entretanto, as obras só iniciaram em 1887, devido às dificuldades de obtenção das matérias primas necessárias. Em 1897, os trabalhos foram novamente interrompidos, em virtude do acúmulo de areia que comprometeu condições de embarque e desembarque no porto (CDC, [20--])

Neste período, em 1891, teve início um processo de ocupação territorial mais intenso em São Gonçalo do Amarante, com a chegada de famílias e construção de uma capela dedicada à São Gonçalo, local onde se consolidou a área mais urbanizada do município (TELES, 2014).

No final do século 19, Fortaleza já havia passado por um processo de modernização a partir da realização de obras de urbanização, a exemplo da construção de novas praças, aumento e abertura de ruas, instalação de iluminação pública, bondes de tração animal, e também novas edificações, como é o caso da Assembleia Provincial. Foram elaboradas as primeiras plantas da cidade e, posteriormente, planejada a expansão da malha urbana de Fortaleza (ALMEIDA; GONDIM, 2014). Também nessa época Fortaleza recebeu um grande contingente populacional, devido ao êxodo rural proveniente das secas ocorrentes do sertão do estado do Ceará (ALBUQUERQUE, 2005).

Nas primeiras décadas do século 20 ocorreu o início da ocupação das áreas próximas à praia com a transformação da Praia de Iracema em área de veraneio e lazer, a partir da construção de palacetes pertencentes às famílias de classe média e alta. Em 1906, teve início a construção de um novo cais no porto do município de Fortaleza, que ficou conhecido como a Ponte Metálica, devido a sua estrutura de ferro. Com a instalação da nova estrutura, o porto recebeu o *status* de principal ponto de exportação do Ceará (ALMEIDA; GONDIM, 2014). Já em 1918, constatou-se a necessidade da execução de obras de melhoramento no porto, visto que a profundidade e extensão do cais não eram mais adequadas às operações de embarque e desembarque. Apesar das obras terem sido iniciadas, em 1923 foram suspensas, devido a problemas financeiros. Posteriormente, o engenheiro Augusto Hor Meyll apresentou um projeto indicando que o melhor local para a instalação do novo porto era a enseada do Mucuripe (FECHINE, 2007).

A partir de 1938 ocorreu o início da construção do novo Porto de Fortaleza, localizado na enseada do Mucuripe (Figura 134), conforme determinava o Decreto nº 504 de 7 de julho de 1938. Enquanto isso, o povoado de São Gonçalo do Amarante era elevado à condição de vila em 1935 e, em 1938, à condição de município. As obras de construção do Porto de Fortaleza só foram finalizadas em 1952, e as atividades portuárias começaram apenas no ano seguinte (FECHINE, 2007). Com a

instalação do Porto, ocorreu a remoção de famílias que viviam nessa área, que acabaram deslocando-se para a localidade que ficou conhecida como Praia do Futuro (ABREU JÚNIOR, 2005).



Figura 134 – Construção do Porto de Fortaleza (1960)
Fonte: Garcia (2012).

Entre as décadas de 50 e 60, Fortaleza passou por um novo momento de crescimento demográfico, quando sua população passou de 207.169 em 1950, para 514.818 em 1960. Também nesse período ocorreu em São Gonçalo do Amarante o aumento da ocupação da orla costeira, com o estabelecimento das chamadas segundas residências, as casas de veraneio pertencentes aos moradores da capital (ALBUQUERQUE, 2005). Destaca-se que a ocupação da orla de São Gonçalo do Amarante, iniciada nesse período, principalmente no Distrito do Pecém, ocorreu de maneira desordenada em terrenos de dunas e faixa de praia, o que contribuiu para os processos erosivos verificados nesses locais.

O Porto de Fortaleza, ao final da década de 1970, já contava com as instalações do armazém 3 e 4 e da estação de passageiros. Na década de 1980 foi inaugurado o Cais Pesqueiro e o Píer Petroleiro do Porto, bem como o Armazém 5. No entorno portuário ocorreu um crescimento populacional relacionado a populações de baixa renda, e no bairro do Mucuripe, com o desenvolvimento do Píer Petroleiro e das instalações portuárias, observou-se o aumento da população de classe mais alta, com a instalação da rede hoteleira e de equipamentos urbanos na área.

No Distrito do Pecém, em 1995, foi iniciado o processo de concepção do CIPP e a contratação dos projetos de engenharia básicos. O ano de 1996 marcou o início das obras do Terminal Portuário do Pecém (TPP) e da sua infraestrutura. No período de 1996 a 2001 foram construídas as rodovias de acesso, a ponte de acesso, os píeres 1 e 2 e o quebra-mar. Em 2001 tiveram início as operações comerciais do terminal, e no ano seguinte a inauguração oficial da estrutura (CIPP S.A., c2018). A Figura 135 mostra as obras da construção do TPP.



Figura 135 – Obras do Terminal Portuário do Pecém (1999)
Fonte: Rodrigues e Souza Filho (2007).

O desenvolvimento da ocupação urbana no território do município de Fortaleza, entre os anos de 1985 e 2018, é indicado na Figura 136. Detalhes adicionais e cartográficos podem ser consultados no Apêndice 9.

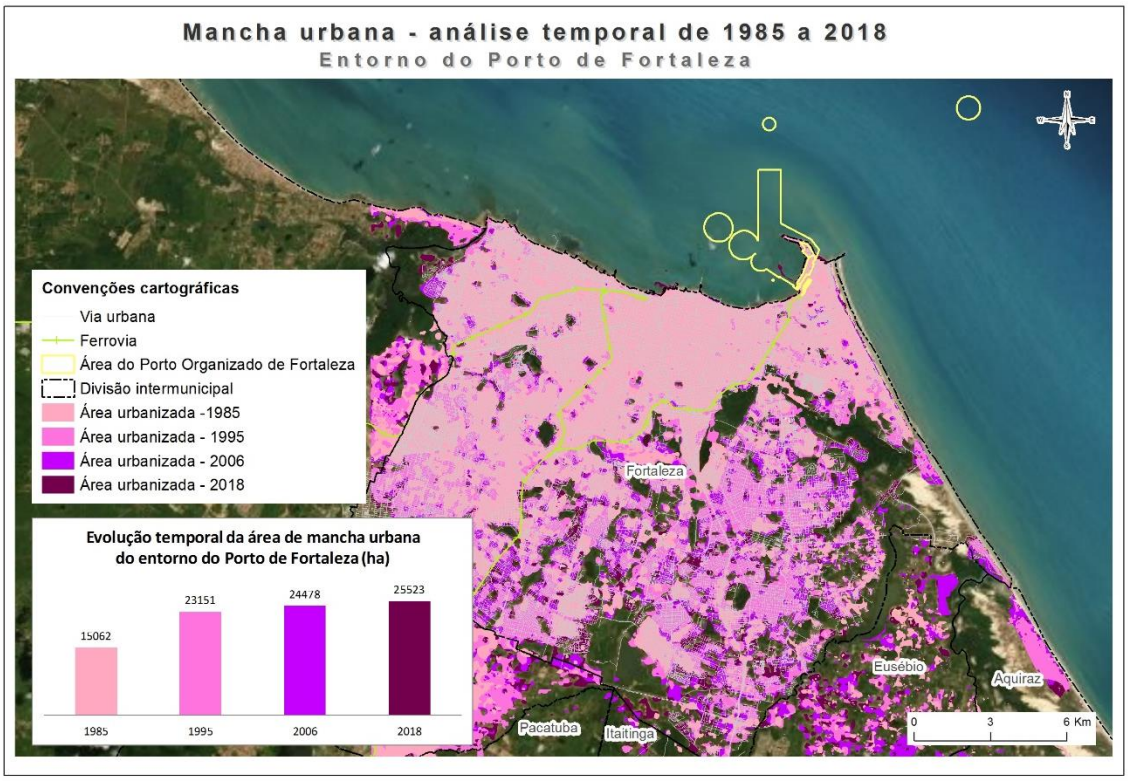


Figura 136 – Evolução da mancha urbana no entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A evolução da mancha urbana de Fortaleza indica a consolidação da área urbanizada nos locais mais próximos da faixa litorânea já no ano de 1985, região historicamente relacionada ao desenvolvimento de atividades portuárias. Alguns pontos específicos nas proximidades do Porto de Fortaleza apresentam ocupações mais recentes, a exemplo da área em que se encontra o Terminal Marítimo de Passageiros. Ainda mais recentemente, destaca-se a ocupação urbana da orla da Praia do Futuro, que teve início a partir de 1995 e o cinturão periférico próximo ao Anel Viário.

Já o desenvolvimento da ocupação urbana nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, entre os anos de 1985 e 2018, referentes às áreas do entorno do TPP e do CIPP, é indicado na Figura 137.

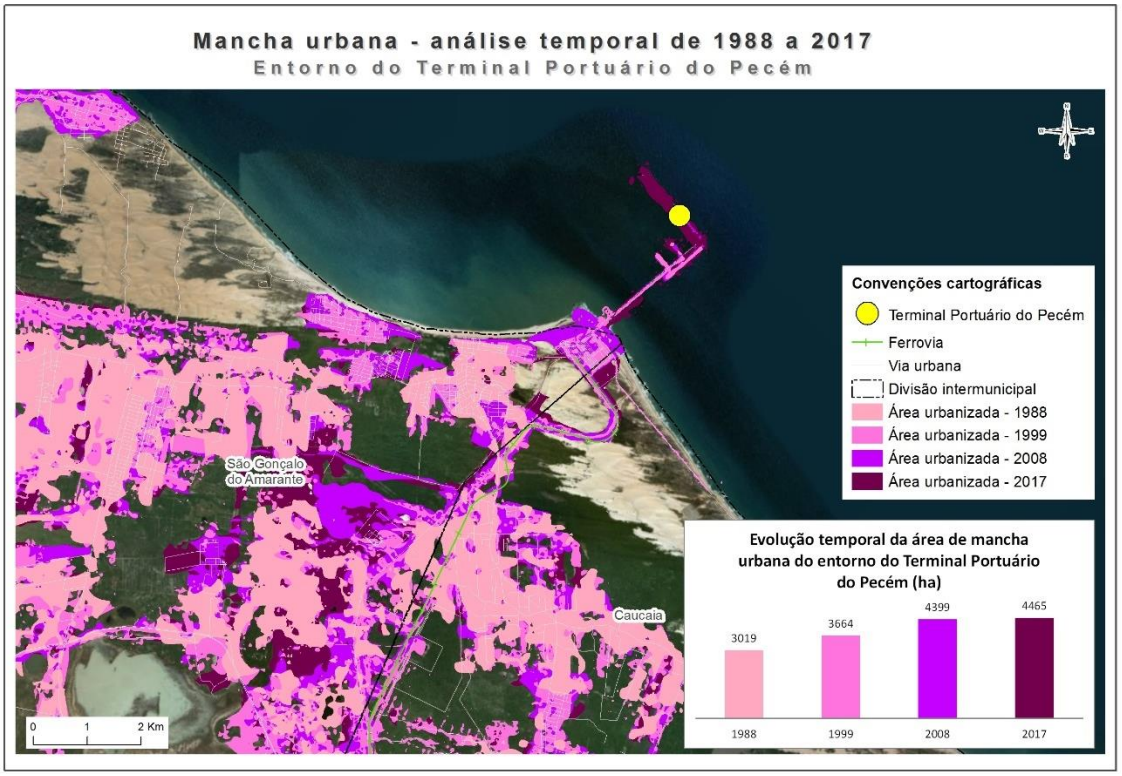


Figura 137 – Evolução da mancha urbana no entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com relação ao desenvolvimento da ocupação urbana de São Gonçalo do Amarante nota-se, em 1988, uma área urbanizada consolidada dispersa e afastada da faixa de orla, com exceção da Praia do Pecém em que há uma área de núcleo urbano a oeste da estrutura portuária atual. No mesmo ano, em Caucaia, constata-se uma área urbanizada consolidada na região do distrito de Matões. Nos anos 2008 e 2017, posteriores à instalação do CIPP observa-se uma ocupação mais esparsa, próxima às instalações deste, com áreas de urbanização recente preenchendo os vazios urbanos de áreas já consolidadas.

7.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Esta seção apresenta a análise dos dados socioeconômicos dos municípios que abrigam as instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém: Fortaleza e São Gonçalo do Amarante. Essa análise é efetuada a partir do levantamento de elementos básicos do contexto em que o Complexo está inserido, como os dados sobre a empregabilidade, o

Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Além disso, foram analisados os aspectos particulares da dinâmica socioeconômica desses municípios, apresentados na seção 7.2.2.

7.2.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS

Os municípios de Fortaleza e São Gonçalo do Amarante estão localizados na mesorregião de Fortaleza e na mesorregião do norte cearense, respectivamente, no litoral do estado do Ceará. Fortaleza tem 314,930 km² de área territorial e está inserido na Microrregião de Fortaleza. Em relação ao município de São Gonçalo do Amarante, este tem 834,448 km² de área e está inserido na Microrregião de Baixo Curu. Os municípios em questão tiveram sua população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2018. De acordo com os dados estimados, Fortaleza apresentou 2.643.247 habitantes, enquanto que em São Gonçalo do Amarante estimaram-se 48.516 habitantes (IBGE, c2017).

Empregos

Fortaleza

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), havia 773.125 trabalhadores formais no município de Fortaleza no ano de 2017, sendo o setor da Administração pública, defesa e seguridade social o que mais empregava mão de obra formal do município, abrangendo cerca de 21% desses trabalhadores. Os demais setores que se destacam em termos de representatividade da distribuição da mão de obra formal de Fortaleza foram os de Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, Atividades administrativas e serviços complementares e Indústria de transformação (BRASIL, 2019a).

A análise dos empregos diretamente relacionados à atividade portuária se deu a partir das informações da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), realizada pela Comissão Nacional de Classificação (CONCLA), do IBGE. Com esses dados, foi possível identificar a quantidade de trabalhadores relacionados à atividade portuária no município de Fortaleza no setor de Transporte, armazenagem e correio e no setor Indústria de transformação no ano de 2017.

De acordo com a classificação da RAIS, as atividades categorizadas como Transporte, armazenagem e correio (conforme a seção H[10] da RAIS), em que estão distribuídos os empregos diretamente relacionados à atividade portuária, correspondem a 33.392 trabalhadores – cerca de 4% do total de trabalhadores formais do município (BRASIL, 2019a). A participação desse e de outros setores econômicos na empregabilidade do município de Fortaleza pode ser observada no Gráfico 67.

[10] A seção H da CNAE corresponde ao setor de Transporte, armazenagem e correio. Dentro da seção são contempladas as atividades que envolvem o transporte de passageiros ou de mercadorias, pelos modais terrestres (ferroviário e rodoviário), aquaviário, dutoviário e aéreo, além daquelas que correspondem ao armazenamento e atividades auxiliares dos transportes (como a gestão e a operação de terminais), correio e outras atividades de entrega (IBGE, c2019a).

[10] Dentro da Divisão 50 da seção H da CNAE, que se refere ao transporte aquaviário, foram analisados os grupos 501

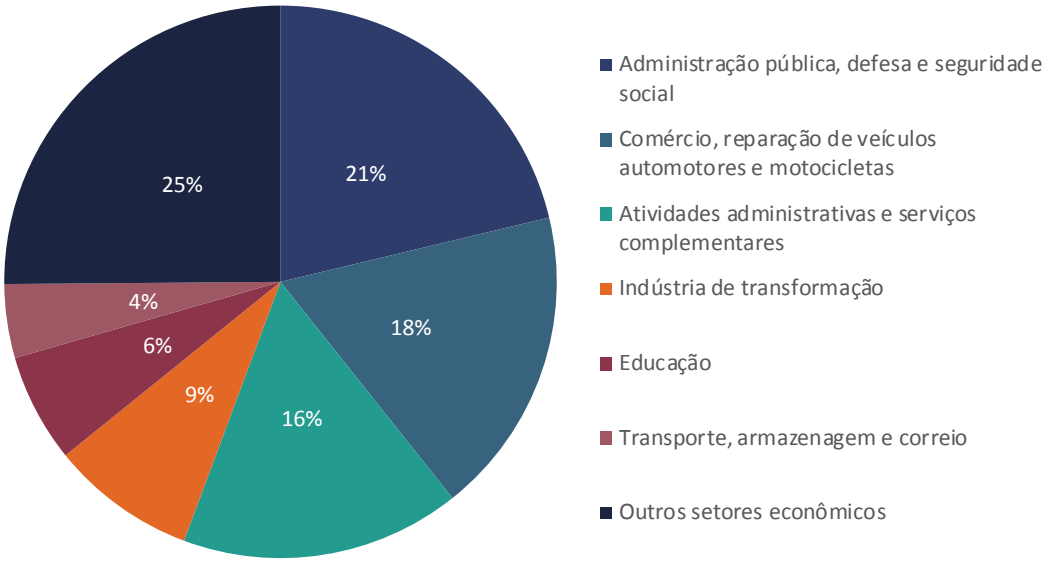


Gráfico 67 – Composição do emprego formal no município de Fortaleza
Fonte: Brasil (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Foram realizadas duas consultas à base de dados da RAIS; a primeira utilizou informações relativas à CNAE da Divisão 50[11], grupo referente aos trabalhadores do transporte aquaviário; a segunda busca, foram considerados os trabalhadores da seção H, Divisão 52[12], que desempenham funções de armazenamento e atividades auxiliares dos transportes. Em Fortaleza, 206 trabalhadores são englobados pela primeira categoria, enquanto que a segunda corresponde a 343 trabalhadores. Ao todo, portanto, são 549 trabalhadores aquaviários e portuários[13] em Fortaleza, que representam 2% dos empregos formais do setor de Transporte, armazenagem e correio no ano de 2015 (BRASIL, 2019a), conforme pode ser observado no Gráfico 68.

[11] Dentro da Divisão 50 da seção H da CNAE, que se refere ao transporte aquaviário, foram analisados os grupos 501 – transporte marítimo de cabotagem e longo curso, 502 – transporte por navegação interior, 503 – navegação de apoio e 509 – outros transportes aquaviários (IBGE, c2019a).

[12] Dentro da Divisão 52 da seção H da CNAE, de armazenamento e atividades auxiliares dos transportes, foi analisado o grupo 523 – atividades auxiliares dos transportes aquaviários, especificamente as classes 5231-1 – gestão de portos e terminais, 5232-0 – atividades de agenciamento marítimo e 5239-7 – atividades auxiliares dos transportes aquaviários não especificados anteriormente (IBGE, c2019a).

[13] Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT), no Brasil, a categorização dos trabalhadores marítimos é descrita a partir dos conceitos de aquaviário e portuário, que abarcam todos os setores do trabalho marítimo (em embarcações – *shipping* –, trabalho portuário, pesca e trabalho fluviário), além dos mergulhadores, práticos (não tripulantes que realizam serviço de praticagem embarcados), os agentes de manobra e docagem e os trabalhadores em plataformas e estaleiros (OIT, 2010).

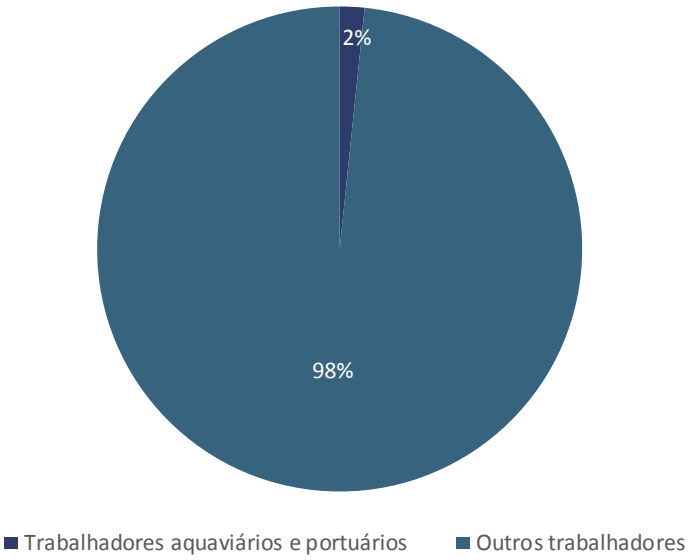


Gráfico 68 – Representatividade das atividades aquaviárias e portuárias no setor de Transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia do Rio Grande
Fonte: Brasil (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Entende-se que os trabalhadores aquaviários e portuários são aqueles que trabalham embarcados ou em empresas de navegação e também aqueles relacionados às funcionalidades decorrentes da atividade portuária, como operadores marítimos, guardas portuários e funcionários administrativos. Cabe lembrar que a influência da atividade portuária desencadeia atividades econômicas em diversos outros setores de serviços, indústria e comércio na cidade e na região.

A Figura 138 ilustra o perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários e sintetiza informações socioeconômicas dos colaboradores que atuam em Fortaleza.



Figura 138 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Fortaleza
Fonte: Brasil (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 138, pode-se verificar que a maioria dos trabalhadores aquaviários e portuários de Fortaleza é do sexo masculino e têm idade entre 25 a 49, entretanto, em taxas abaixo da média nacional. Além disso, do total de trabalhadores englobados nessas duas categorias, a maior parte possui ensino médio completo ou grau superior de escolaridade e tem remuneração acima de três salários mínimos, ambos em proporção acima da apresentada pela média nacional (BRASIL, 2019a).

São Gonçalo do Amarante

De acordo com a RAIS, havia 13.243 trabalhadores formais no município de São Gonçalo do Amarante no ano de 2017, sendo o setor de Administração pública, defesa e seguridade social o que mais empregava mão de obra formal no município, abrangendo cerca de 30% desses trabalhadores. Os demais setores que se destacavam em termos de representatividade da distribuição da mão de obra formal na cidade foram os de Industrias da transformação; Transporte, armazenagem e correio; Construção; e Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas (BRASIL, 2019a).

A exemplo de Fortaleza, a análise dos empregos diretamente relacionados à atividade portuária se deu a partir das informações da CNAE do ano de 2017, realizada pela Comissão CONCLA, do IBGE. Com esses dados, foi possível identificar a quantidade de trabalhadores relacionados à atividade portuária no município de São Gonçalo do Amarante no setor de Transporte, armazenagem e correio.

De acordo com a classificação da RAIS, as atividades categorizadas como Transporte, armazenagem e correio (conforme a seção H da RAIS), em que estão distribuídos os empregos diretamente relacionados à atividade portuária, correspondem a 1.713 trabalhadores – cerca de 13% do total de trabalhadores formais do município (BRASIL, 2019a). A participação desse e de outros setores econômicos na empregabilidade do município de São Gonçalo do Amarante pode ser observada no Gráfico 69.

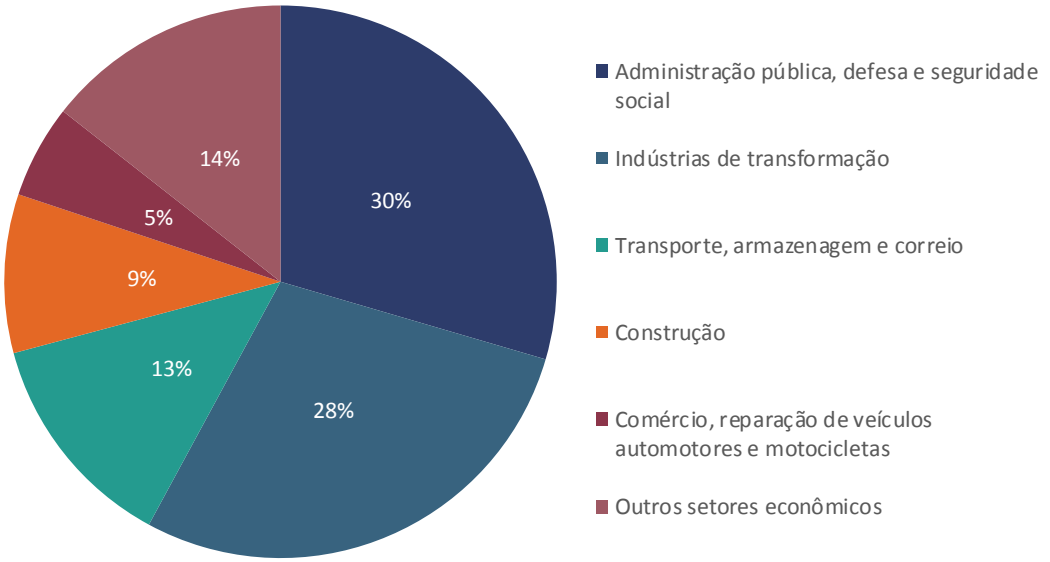


Gráfico 69 – Composição do emprego formal no município de São Gonçalo do Amarante
Fonte: Brasil (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao analisar o Gráfico 69, pode-se verificar que, diferentemente do município de Fortaleza, em São Gonçalo do Amarante há uma maior participação de trabalhadores no setor de Transporte, armazenagem e correio.

Analogamente ao município de Fortaleza, em São Gonçalo do Amarante foram realizadas duas consultas às bases de dados da RAIS, levando-se em conta as informações relativas à Divisão 50 e à Divisão 52. Em São Gonçalo do Amarante, 19 trabalhadores são englobados na primeira categoria, enquanto a segunda corresponde a 520 trabalhadores. Ao todo são 539 trabalhadores aquaviários e portuários (OIT, 2010) em São Gonçalo do Amarante, que representam 69% dos empregos formais do setor de Transporte, armazenagem e correio no ano dessdw 2017 (BRASIL, 2019a), conforme pode ser observado no Gráfico 70.

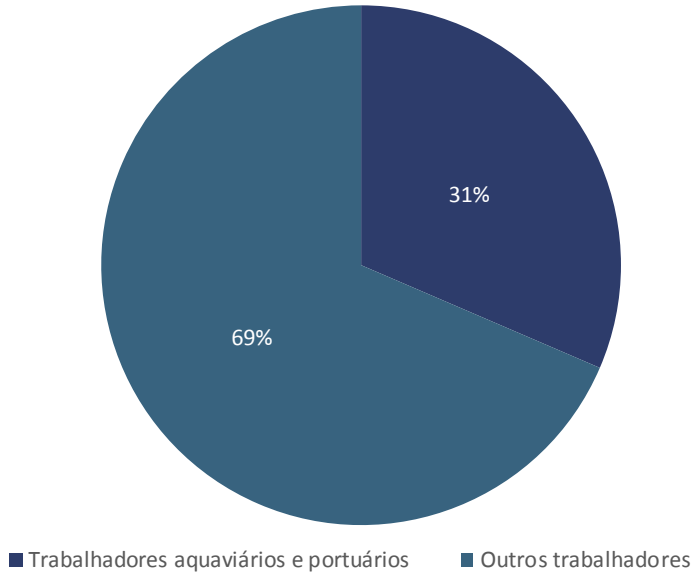


Gráfico 70 – Representatividade das atividades aquaviárias e portuárias no setor de Transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia de São Gonçalo do Amarante
Fonte: Brasil (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 139 ilustra o perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários e sintetiza informações socioeconômicas dos colaboradores que atuam em São Gonçalo do Amarante.



Figura 139 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de São Gonçalo do Amarante
Fonte: Brasil (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Figura 139, pode-se verificar a expressividade dos trabalhadores aquaviários e portuários de São Gonçalo do Amarante que possuem idade entre 25 e 49 anos. Esse fator pode estar relacionado com o fato de o CIPP ser uma instalação portuária recente e, portanto, não dispor de trabalhadores com muitos anos de contratação. Além disso, do total de trabalhadores englobados nas duas categorias, 96% possuem ensino médio completo ou grau superior de escolaridade, porcentagem muito acima da média nacional. Essa constatação pode indicar uma maior exigência na contratação de trabalhadores portuários no cenário atual em que o CIPP se insere. Com relação à remuneração, 54% ganham mais do que três salários mínimos. Assim como no caso dos trabalhadores portuários de Fortaleza, os de São Gonçalo do Amarante também apresentam uma remuneração mensal superior à média nacional (BRASIL, 2019a).

Representatividade

Com relação à análise geral da empregabilidade dos municípios em questão, os números apresentados de trabalhadores relacionados à atividade portuária das cidades de Fortaleza e São Gonçalo do Amarante são indicados em comparação aos demais municípios portuários da Região Nordeste. O resultado dessa análise pode ser observado na Tabela 95.

Trabalhadores formais em municípios portuários brasileiros			
Município	Trabalhadores formais	Trabalhadores portuários e aquaviários	Participação (trabalhadores portuários e aquaviários)
Ilhéus (BA)	31.946	22	0,07%
Fortaleza (CE)	773.125	549	0,07%
Recife (PE)	662.337	599	0,09%
Maceió (AL)	251.800	309	0,12%
Natal (RN)	295.852	366	0,12%
Salvador (BA)	766.796	2.677	0,35%
Cabedelo (PB)	18.899	97	0,51%

Trabalhadores formais em municípios portuários brasileiros			
São Luís (MA)	329.753	1.794	0,54%
Candeias (BA)	14.694	166	1,13%
Ipojuca (PE)	33.579	1.257	3,74%
São Gonçalo do Amarante (CE)	13.243	539	4,07%
Areia Branca (RN)	4.255	275	6,46%
Média dos municípios analisados	266.357	721	0,27%

Tabela 95 – Trabalhadores aquaviários e portuários por município na região Nordeste
Fonte: Brasil (2019a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme ilustrado na Tabela 95, o município de Salvador apresenta o maior número absoluto de indivíduos trabalhando no setor aquaviário e portuário da Região Nordeste. Entretanto, é na cidade de Areia Branca que se concentra a maior porcentagem de trabalhadores aquaviários e portuários quando comparado ao número de trabalhadores formais do município, totalizando 6% deles. São Gonçalo do Amarante apresenta a segunda maior porcentagem de participação dos trabalhadores aquaviários e portuários em comparação com o número de trabalhadores formais, totalizando 4%. Destaca-se que o índice elevado de participação de trabalhadores desse caráter, em São Gonçalo do Amarante, está diretamente relacionado à magnitude do CIPP e do TPP, tanto em termos de movimentação econômica, quanto em geração de empregos no município. Em 2001, quando foi instalado o CIPP em São Gonçalo do Amarante, o município apresentava 36.301 habitantes, e em 2018 teve a população estimada em 48.516, a segunda menor dentre os municípios da amostra analisada (IBGE, 2011).

Produto Interno Bruto (PIB)

Com relação ao PIB *per capita*, foram analisados dados dos municípios de Fortaleza e São Gonçalo do Amarante em comparação com outros municípios portuários da Região Nordeste do Brasil. Ademais, avaliou-se a média desses municípios e a média nacional, referentes ao ano de 2016. Essas informações são ilustradas no Gráfico 71.

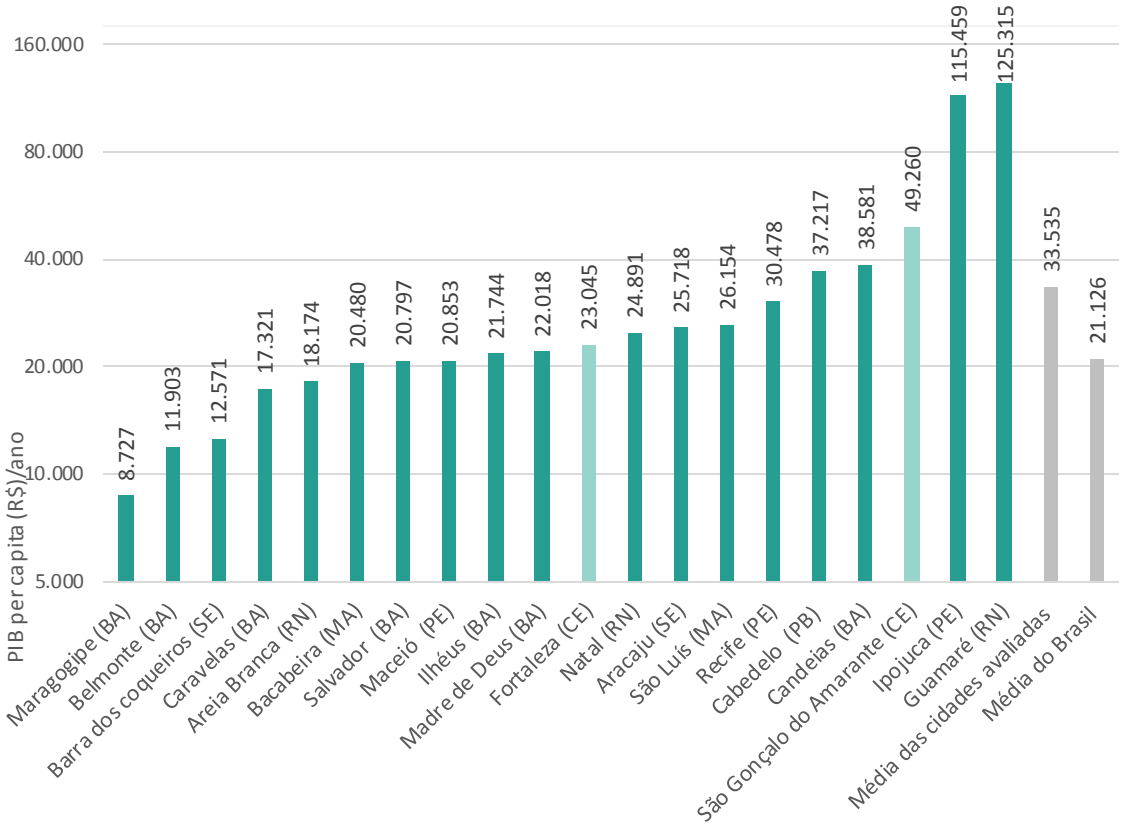


Gráfico 71 – Comparação do PIB *per capita* de Fortaleza, São Gonçalo do Amarante e demais localidades selecionadas (2016)
Fonte: IBGE (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Após a análise dos índices do PIB *per capita* das localidades consideradas, pode-se concluir que, entre os municípios do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, o PIB *per capita* de São Gonçalo do Amarante é o mais elevado e o terceiro mais alto em relação aos demais municípios da amostra, estando acima de grandes capitais, a exemplo de São Luís e Recife. O PIB *per capita* de Fortaleza, por sua vez, encontra-se abaixo da média das cidades avaliadas, entretanto, acima da média nacional e de capitais como Salvador e Maceió.

É importante afirmar que os resultados do PIB *per capita* de uma região são condicionados por diversos fatores, em especial de natureza estrutural, como níveis de escolaridade da população e condições de infraestrutura. Além disso, a caracterização do entorno do Complexo depende não apenas da dimensão da renda média (capturada pelo PIB *per capita*), mas também por medidas mais abrangentes de desenvolvimento – como é o caso do IDHM, tratado a seguir.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O IDHM agrega três dimensões básicas: a renda, a educação e a saúde. O índice varia entre os valores de 0 e 1 – quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento humano (PNUD, c2019). Apesar de não contemplar todas as variáveis relacionadas à qualidade de vida da população, essa medida serve como referência para tal avaliação.

Nesse sentido, foram analisados os IDHMs de Fortaleza, São Gonçalo do Amarante e dos demais municípios portuários da Região Nordeste, comparados com a média nacional, com base nos anos de 1991, 2000 e 2010. Os dados obtidos podem ser conferidos na Tabela 96.

Localidades	1991	2000	2010	Crescimento no período entre 1991 e 2010
Natal (RN)	0,572	0,664	0,763	33%
Recife (PE)	0,576	0,66	0,772	34%
Salvador (BA)	0,563	0,654	0,759	35%
São Luís (MA)	0,562	0,658	0,768	37%
Fortaleza (CE)	**0,546**	**0,652**	**0,754**	**38%**
Aracaju (SE)	0,545	0,648	0,770	41%
Maceió (PE)	0,507	0,584	0,721	42%
Madre de Deus (BA)	0,467	0,565	0,708	52%
Barra dos coqueiros (SE)	0,403	0,527	0,649	61%
Cabedelo (PB)	0,444	0,599	0,748	68%
Candeias (BA)	0,408	0,548	0,691	69%
Ilhéus (BA)	0,389	0,521	0,690	77%
Guamaré (RN)	0,344	0,444	0,626	82%
Maragogipe (BA)	0,341	0,456	0,621	82%
Bacabeira (MA)	0,341	0,433	0,629	84%
Ipojuca (PE)	0,332	0,457	0,619	86%
Belmonte (BA)	0,31	0,441	0,598	93%
São Gonçalo do Amarante (CE)	**0,325**	**0,459**	**0,665**	**105%**
Caravelas (BA)	0,271	0,473	0,616	127%
Média da Região Nordeste	0,397	0,516	0,663	67%
Brasil	0,493	0,612	0,727	47%

Tabela 96 – Evolução do IDHM: Fortaleza, São Gonçalo do Amarante e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010)[14]

Fonte: PNUD, Ipea e FJP ([201-]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 96, pela categorização do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, [201-]), é possível concluir que o IDHM de Fortaleza encontra-se na faixa alta de valores de IDHM em 2010, enquanto o IDHM de São Gonçalo do Amarante está na faixa média. Apesar do IDHM de São Gonçalo do Amarante apresentar a segunda maior taxa de crescimento do período avaliado, o município ainda demonstra valores abaixo da média nacional, ao contrário de Fortaleza, que apresenta o quinto maior índice da

[14] De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e a Fundação João Pinheiro (FJP), em estudo divulgado na plataforma *Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil*, índices entre 0,000 e 0,499 são considerados muito baixos, entre 0,500 e 0,599 são categorizados como baixos, de 0,600 a 0,699 como médios, de 0,700 a 0,799 como altos e, por fim, os valores de 0,800 a 1,000 são classificados como muito altos (PNUD; IPEA; FJP, [201-]).

amostra, atrás apenas de outras capitais. Com relação à Região Nordeste, ambos os municípios em questão apresentam valores acima da média dessa região.

É válida a conclusão de que a relação entre o PIB *per capita* e o IDHM de uma cidade muitas vezes não é diretamente proporcional. Para o caso de municípios que apresentam PIB *per capita* consideravelmente alto e IDHM baixo, essa situação pode indicar que o capital gerado pelas atividades econômicas do município não estão, necessariamente, repercutindo em desenvolvimento social.

Na análise do PIB *per capita* e do IDHM do presente Plano Mestre, podemos verificar uma disparidade relevante entre esses indicadores para o município de São Gonçalo do Amarante. Apesar do avanço do valor do IDHM em ambos municípios destacados, entre os anos de 1991 e 2010, as categorias de Renda e Longevidade obtiveram pouco avanço quando comparadas aos aumentos dos índices em Educação. No caso de São Gonçalo do Amarante, especificamente, nota-se um grande crescimento na categoria Educação, que passou de 0,297 em 2000 para 0,646 em 2010. Outra questão relevante é o fato de São Gonçalo do Amarante apresentar o terceiro maior PIB de região, e apresentar um IDHM pouco acima da média da região e abaixo da média nacional.

7.2.2. ESPECIFICIDADES SOCIOECONÔMICAS

Além dos indicadores discutidos na seção 7.2.1, Fortaleza e São Gonçalo do Amarante desenvolvem atividades singulares que influenciam nos aspectos sociais e econômicos locais e relacionam-se à atividade portuária presente no estado.

Desde a sua fundação, o munícipio de Fortaleza passou por diferentes cidos econômicos, e aos poucos foi consolidando-se como cidade portuária e sede administrativa do estado do Ceará. A partir das décadas de 1980 e 1990 ocorreu uma valorização do turismo na região, impulsionando o setor de serviços, que é o de maior importância na economia da capital (CABRAL, 2015). Dentre os investimentos de fomento à atividade turística, destaca-se o Terminal Marítimo de Passageiros, situado no Porto de Fortaleza, que após as obras de dragagem passou a receber navios de cruzeiro de grande porte, e a ampliação do Aeroporto Internacional Pinto Martins que aumentou o número de voos diretos com destino a Europa e Estados Unidos (BRUNO, 2019; SAMPAIO, 2018).

São Gonçalo do Amarante também tem o turismo como atividade econômica de relevância. No ano de 1994, o município foi incluído no PRODETUR/CE I, referente ao Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste do Brasil (PRODETUR/NE I). O Distrito do Pecém recebeu, na primeira etapa do programa, obras de infraestrutura como a construção de estradas, saneamento básico e incentivo para a construção hoteleira, principalmente em áreas próximas às faixas de praia. Segundo consta no Mapa do Turismo, definido como um "instrumento de orientação para a atuação do Ministério do Turismo no desenvolvimento de políticas públicas" (BRASIL, 2016a, não paginado), o estado do Ceará é categorizado em 12 regiões turísticas, e Fortaleza e São Gonçalo do Amarante participam, respectivamente, das regiões turísticas de Fortaleza e do Litoral Oeste (MATOS; ANDRADE, 2017).

O Ceará é o terceiro estado do País em geração de energia eólica, ao passo que um dos pontos de captação se localiza no Porto de Fortaleza: o Parque Eólico do Mucuripe. Outro setor de destaque é a indústria petrolífera, a exemplo da Refinaria Lubrificantes e Derivados do

Nordeste (Lubnor), instalada na área retroportuária do Porto de Fortaleza. A Lubnor é considerada uma das líderes nacionais em produção de asfalto e é a única empresa no País que produz lubrificantes naftênicos, utilizados para isolantes térmicos, transformadores de alta voltagem etc. (PETROBRAS, c2019).

Também presente no Porto de Fortaleza está o Polo Trigueiro composto pelo Terminal de Grãos de Fortaleza Ltda. (TERGRAN) e pelo conjunto de armazéns, silos e moinhos pertencentes aos grupos J. Macêdo (Moinho Fortaleza), Jereissati (Grande Moinho Cearense) e M. Dias Branco (Moinho Dias Branco). O Polo Trigueiro de Fortaleza representa um dos maiores do País, com moinhos que contêm o maior índice nacional de processamento por m² (FORTALEZA, 2016a).

A partir da instalação do CIPP, o município de São Gonçalo do Amarante vem sofrendo alterações no seu perfil econômico, que antes era baseado na atividade pesqueira e agropecuária. Nesse sentido, tem destaque também a implantação, em 2013, da Zona de Processamento de Exportação (ZPE) do Ceará, que integra o CIPP. A ZPE configura-se como um "[...] distrito industrial incentivado, no qual indústrias nele localizadas operam com benefícios tributários, cambiais e administrativos. Em contrapartida, a legislação brasileira estabelece que no mínimo 80% da sua receita deva ser oriunda de suas exportações" (CEARÁ, c2018, não paginado). Os objetivos da ZPE são:

> – Atrair investimentos estrangeiros voltados para as exportações;
> –Colocar as empresas nacionais em igualdade de condições com seus concorrentes localizados em outros países, que dispõem de mecanismos semelhantes;
> – Criar empregos;
> – Aumentar o valor agregado das exportações e fortalecer o balanço de pagamentos;
> – Difundir novas tecnologias e práticas mais modernas de gestão;
> – Corrigir desequilíbrios regionais. (CEARÁ, c2018, não paginado).

Em 2018 o CIPP firmou uma parceria com um dos maiores *hub port* do mundo, o Porto de Roterdã. A participação da empresa compreende investimentos nas ações do CIPP, e posições no corpo técnico de forma a auxiliar em decisões estratégicas do complexo. Através da parceria espera-se aumentar a atração de investimentos internacionais, tanto na área portuária quanto nos setores de infraestrutura e na instalação de novas indústrias na região onde situa-se o CIPP (CIPP, 2018a). Ainda dentro do CIPP, encontra-se a Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP), que contribui para o crescimento da economia a nível estadual relacionada à exportação de produtos siderúrgicos, especialmente placas de aço, para mais de 20 países em 2018 (CASTRO, 2018; CABRAL, 2019). Destaca-se que o TPP se encontra em processo de expansão pela segunda vez, com recursos do Tesouro Nacional e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (CASTRO, 2018b). As obras de expansão incluem a construção de uma nova ponte de acesso ao Terminal, novos berços de atracação no Terminal de Múltiplo Uso (TMUT) e uma nova rodovia dedicada ao transporte de placas de aço da CSP até o TPP, conforme apresentado na seção 5.3 (DIÁRIO DO NORDESTE, 2018b).

O CIPP também gerou significativas transformações socioeconômicas no município de São Gonçalo do Amarante. De acordo com a prefeitura municipal, o número de empregos formais saltou de 2.929 em 2006 para 14.342 em 2015. Também foram registrados aumentos na arrecadação tributária, que no período de 2002 a 2017 cresceu 24%, e no PIB, que obteve um aumento real de 114,5% de 2011 a 2014. Na rede municipal de educação também foram observadas melhorias, como

o aumento de 47 escolas de ensino infantil, fundamental e de educação de jovens e adultos, em 2002, para 52 em 2018 (CASTRO, 2018b). A chegada de grandes indústrias para a região do Pecém também promoveu o crescimento de outros negócios, com destaque para o empreendedorismo local. No período de 2012 a 2017 o número de micro e pequenas empresas (MPEs) teve uma alta de 181,9% no munícipio (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2018).

7.3. INTEGRAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO AO ESPAÇO URBANO DOS MUNICÍPIOS

Nesta seção é analisada a integração das instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém à configuração e ao planejamento urbano dos municípios. São indicados o decreto que define a poligonal do Porto de Fortaleza, os instrumentos de planejamento territorial de âmbito estadual, como o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do estado do Ceará, os planos diretores e os zoneamentos dos municípios de Fortaleza, São Gonçalo do Amarante e Caucaia, esse último referente às áreas próximas ao CIPP. A análise abrange também os impactos e os conflitos existentes em diferentes localidades do entorno portuário e, por fim, indica os elementos que compõem a mobilidade urbana na região e que interagem com a atividade portuária.

7.3.1. ÁREA DO PORTO ORGANIZADO

A área do Porto Organizado do Porto de Fortaleza é definida pela Portaria nº 512, de 5 de julho de 2019. A seguir consta um trecho da portaria, a qual é apresentada na íntegra no Anexo 4.

> Art. 1º - A área do Porto Organizado de Fortaleza, no Estado do Ceará, é definida pelos polígonos cujos vértices têm as coordenadas georreferenciadas discriminadas nos Anexos I a XIV, referenciadas no sistema SIRGAS 2000.
> Parágrafo único. A área do Porto Organizado compreende as instalações portuárias e a infraestrutura de proteção e de acesso ao porto, bem público construído e aparelhado para atender às necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujos tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição da autoridade portuária.
> Art. 2º A autoridade portuária do Porto Organizado de Fortaleza deverá disponibilizar ao público, em seu sítio eletrônico, planta dos polígonos referidos no art. 1º, que terá identificados os limites das áreas do porto e de sua vizinhanças.
> Art. 3º Fica revogado o art. 1º do Decreto nº 4.333, de 12 de agosto de 2002.
> Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.
> (BRASIL, 2019c, p. 59).

A Figura 140 evidencia a poligonal terrestre do Porto Organizado de Fortaleza, a qual foi demarcada posteriormente à vigência da Lei nº 12.815/2013 (BRASIL, 2013d). Detalhes adicionais e cartográficos podem ser consultados no Apêndice 11.

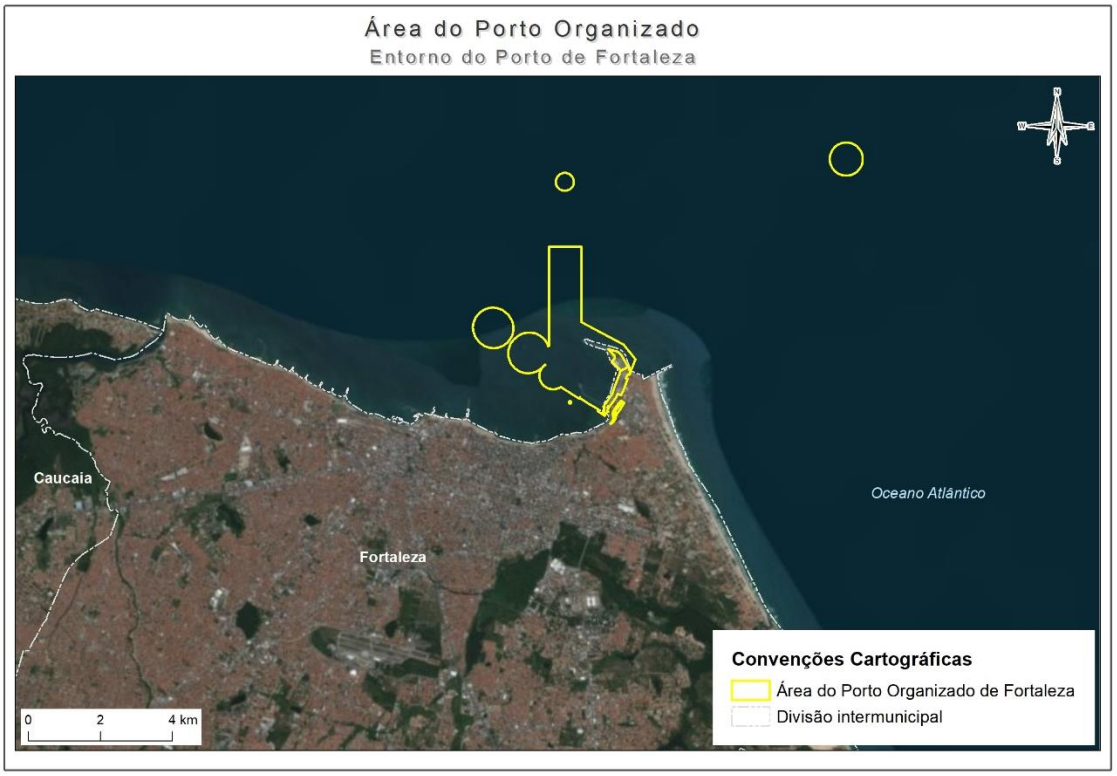


Figura 140 – Área terrestre da poligonal do Porto de Fortaleza
Fonte: Brasil (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

7.3.2. PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO (PNGC) E ZEE/CE

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) surgiu da atenção especial do Governo Federal ao uso sustentável dos recursos costeiros, expressando o compromisso com o planejamento integrado da utilização desses recursos, com foco no ordenamento da ocupação dos espaços litorâneos (BRASIL, [ca. 1997]). O PNGC foi instituído pela Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988 (BRASIL, 1988), e regulamentado pelo Decreto nº 5.300/2004 (BRASIL, 2004e). Como direcionamento da ocupação do solo, segundo diretrizes específicas, o PNGC instituiu o ZEE (BRASIL, [201-]d), cuja responsabilidade de desenvolvimento é estadual.

A Lei Estadual nº 13.796 de 2006 institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro em Ceará, a qual engloba definições, princípios, objetivos, diretrizes, instrumentos e atividades voltados à utilização sustentável dos recursos ambientais da zona costeira do estado do Ceará (SEMACE, 2016a). Seguindo as diretrizes do PNGC, o Governo do Estado do Ceará publicou o ZEE/CE, o qual foi coordenado pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) em parceria com o Instituto de Ciências do Mar (Labomar) da Universidade Federal do Ceará (ARAUJO; CAVALCANTE; MAIA; SILVA, 2007). O ZEE é um instrumento técnico-político de planejamento, que possui como intuito o ordenamento do uso dos recursos naturais e ocupação do espaço, além de estabelecer medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade (SEMACE, 2016a).

A região costeira do estado do Ceará é composta por 33 municípios dispostos ao longo dos 573 km de faixa litorânea. Para a implementação das ações de gerenciamento costeiro, esses municípios foram divididos pelo estado do Ceará em quatro setores distintos, sendo eles: Setor I – Costa Leste; Setor II – Fortaleza e Região Metropolitana; Setor II – Costa Oeste e Setor

IV – Costa Extremo Oeste. Os municípios de Fortaleza e São Gonçalo do Amarante, onde estão localizadas as instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, pertencem ao Setor II. A Figura 141 ilustra a divisão dos setores citados.

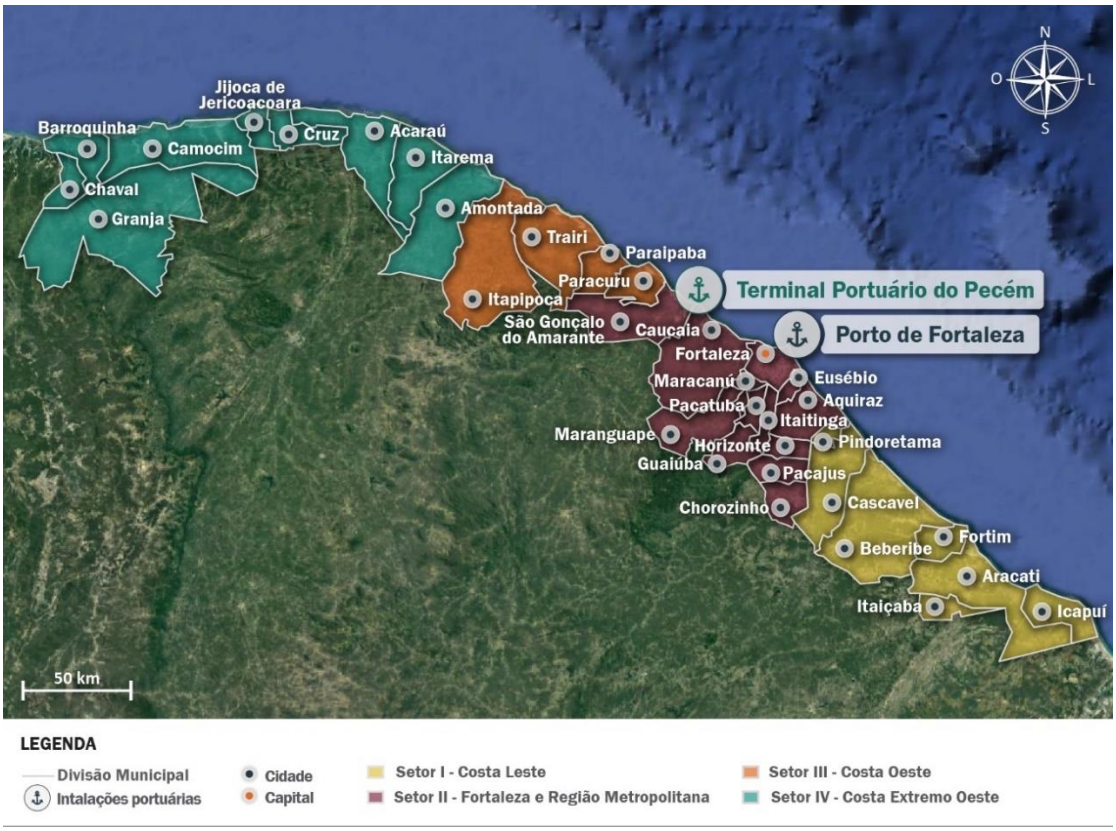


Figura 141 – Setorização da região costeira do Ceará
Fonte: Semace (c2004). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O município de Fortaleza, vinculado ao Setor II, está localizado na Bacia Hidrográfica Metropolitana. Com relação ao uso e cobertura do solo, o município apresenta uma urbanização bastante significativa, com 72% do território representado por áreas edificadas ou em edificação. De acordo com o ZEE, a construção do Porto de Fortaleza dificultou o escoamento adequado dos sedimentos, fazendo com que a Praia do Futuro aumentasse sua extensão gradativamente, situação melhor detalhada na seção 7.5. Também vinculado ao Setor II, está o município de São Gonçalo do Amarante, que se situa nas bacias hidrográficas de Curu e Metropolitana. Uma das questões sensíveis apresentadas no relatório do ZEE é em relação à ocupação urbana em áreas de dunas, o que compromete a dinâmica ambiental nessa área (SEMACE, 2016c).

A etapa final do ZEE/CE consistiu-se no prognóstico ambiental e socioeconômico da Zona Costeira do Ceará, estabelecendo diretrizes para as políticas de desenvolvimento regional. Nesse sentido, foram definidos polos de desenvolvimento, tanto para atender às prioridades econômicas quanto ambientais. Os polos indicam os usos que serão estimulados em determinada área e compreendem as temáticas de Desenvolvimento Turístico 1 e 2, Especial Interesse Ecológico, Desenvolvimento Industrial e Portuário e Desenvolvimento Agropecuário (ARAUJO; CALVACATE; MAIA; SILVA, 2007). O Polo de Desenvolvimento Industrial e Portuário caracteriza-se por envolver mais de vinte empresas no território do Ceará, além do TPP, e conforma-se pelos municípios de São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Paracuru e Pentecoste. O Polo de Desenvolvimento Turístico 2, por sua vez, abrange os municípios de Fortaleza, Eusébio, Aquiraz, Pindoretama, Cascavel e Beberibe (DIÁRIO DO NORTESTE, 2009; MELO J., 2013).

Salienta-se que o ZEE/CE iniciou seu processo de atualização em março de 2019, sendo este realizado pela Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) em parceria com a SEMACE. O processo será dividido em quatro etapas: mobilização, diagnóstico, prognóstico e audiências públicas, tendo a participação popular como conceito fundamental. O produto final do ZEE/CE possui previsão de apresentação em janeiro de 2020 (CEARÁ, 2019f).

Outro instrumento de ordenamento do uso e ocupação do solo na orla marítima em escala nacional é o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla). O Projeto Orla Fortaleza define novos critérios e parâmetros no sentido de aperfeiçoamento do uso e ocupação do solo da orla, tendo como consequência a melhoria da qualidade socioambiental dessas áreas no município. O Projeto é composto por cinco capítulos, sendo eles relacionados à caracterização do cenário atual da orla de Fortaleza; aos cenários de usos desejados para a orla e proposta de ação; às formas de legitimação do Plano de Gestão; à estratégia de acompanhamento e avaliação; e, por fim, à apresentação do plano e cronograma geral. Para fins de planejamento e gestão territorial, o Projeto Orla divide o município de Fortaleza em cinco unidades, compostas por seus respectivos trechos. O Porto de Fortaleza situa-se na Unidade III, constituído por três trechos que vão do Mercado de Peixes do Mucuripe até a Rua Ismael Pordeus (FORTALEZA, 2006), conforme observado na Figura 142.

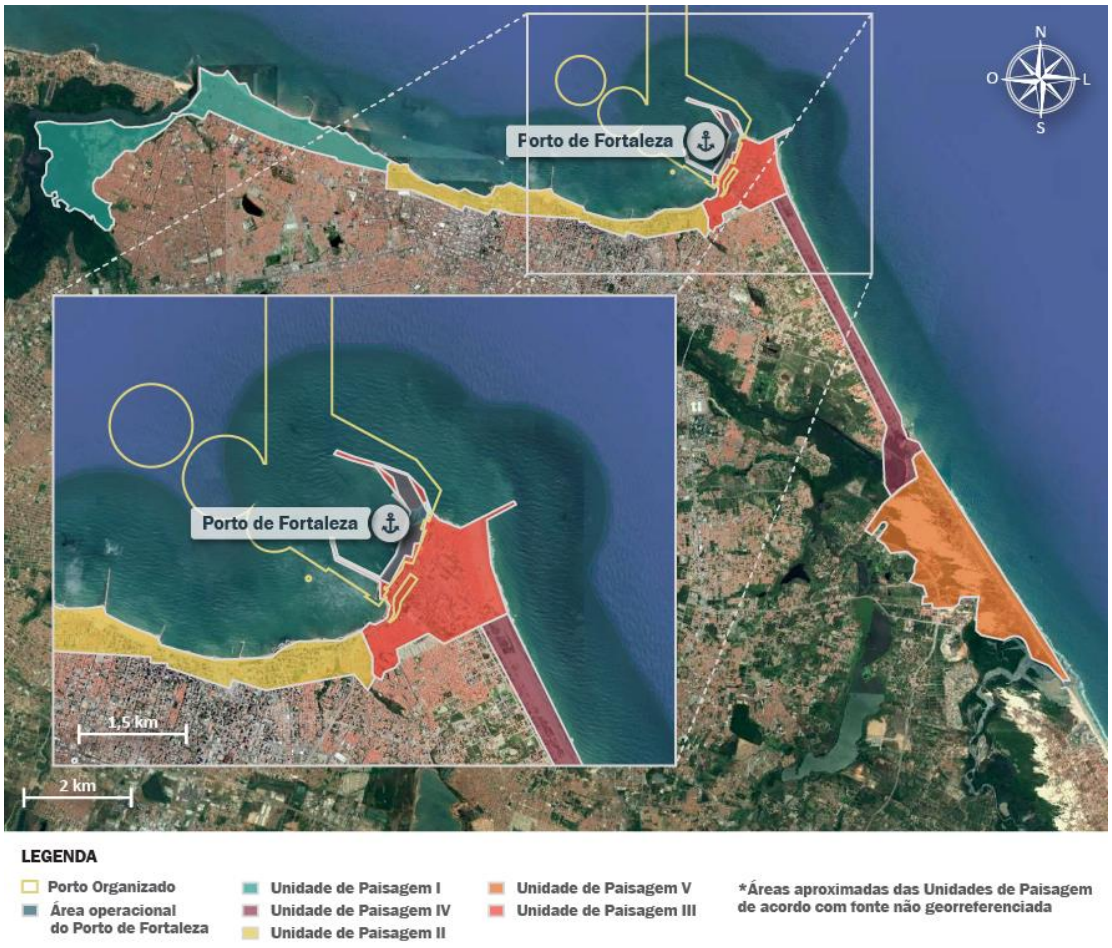


Figura 142 – Divisão da orla de Fortaleza para fins de planejamento e gestão do espaço
Fonte: Fortaleza (2006). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com o diagnóstico dado pelo Projeto Orla Fortaleza, dentre as problemáticas observadas na Unidade III tem-se a constante movimentação de areia ocasionada

pela ação dos ventos. A areia fica acumulada nas moradias e causa o entupimento das tubulações de drenagem e de esgoto, além de interditar as vias públicas. Ademais, observam-se questões como a privatização das praias por meio do avanço de construções irregulares na orla, as ocupações irregulares em áreas de risco sobre o Morro do Teixeira, a presença de barracos e barcos abandonados na Praia dos Botes, a poluição hídrica e a utilização de esportes náuticos motorizados em área não permitida (FORTALEZA, 2006).

São expostas também as potencialidades a serem exploradas na Unidade III. Dentre elas constam a forte presença da atividade pesqueira, o turismo, o esporte, a geração de emprego e renda dada pela presença de um polo portuário, o valor paisagístico, a energia eólica e a organização comunitária. Para cada trecho pertencente à unidade em questão foi elaborado um Plano de Ações, que abrange questões relacionadas ao uso desejável dos espaços. São propostos passeios de barcos, instalação de infraestruturas auxiliares à pesca artesanal e de lazer e retirada de barcos abandonados e barracos da faixa de areia da Praia dos Botes.

Existem perspectivas definidas para a área da Unidade III que englobam diretamente as atividades portuárias como: uma maior movimentação no Porto de Fortaleza; investimentos relacionados a dragagem; melhoramento dos berços; e instalação de equipamentos para movimentação de mercadorias e passageiros. Outra proposta dada no plano para a região portuária é a criação de projetos paisagísticos e de infraestrutura do Porto de Fortaleza, implantados de forma a englobar centros culturais, comerciais e de lazer (FORTALEZA, 2006).

7.3.3. O TERRITÓRIO DE FORTALEZA E O ESPAÇO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

Esta subseção especifica as atribuições dos principais documentos relacionados ao planejamento do território de Fortaleza com a área do Porto e define diferentes entornos portuários a fim de possibilitar uma análise das relações, dos impactos e dos conflitos de cada localidade. Dessa forma, são realizados um estudo do Plano Diretor Municipal (PDM) e de seu respectivo zoneamento, além de uma análise dos usos das áreas relacionadas com a atividade portuária. A Figura 143 ilustra parte do Porto de Fortaleza e de seu entorno.



Figura 143 – Porto de Fortaleza
Fonte: Brasil (2018f).

7.3.3.1. Plano Diretor Municipal Participativo de Fortaleza (PDMP)

O Plano Diretor Municipal Participativo (PDMP) de Fortaleza foi promulgado com base na Lei Complementar nº 62 de 2 de fevereiro de 2009 e foi instituído de acordo com as disposições legais presentes no Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001) e na Lei Orgânica Municipal. O plano diretor é um instrumento básico que atua na regulação do desenvolvimento das cidades brasileiras e deve ser atualizado respeitando a periodicidade de dez anos, conforme previsto nas diretrizes da Política Urbana Nacional do Estatuto da Cidade.

Dentre os principais objetivos do PDMP de Fortaleza, destaca-se a construção de um sistema democrático e participativo de planejamento e gestão da cidade; a preservação e conservação do patrimônio cultural de interesse artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico; a promoção da urbanização e da regularização fundiária das áreas irregulares ocupadas por população de baixa renda; e a preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais (FORTALEZA, 2009a).

Referente ao capítulo VIII do PDMP, que legisla acerca da Política de Desenvolvimento Econômico do município, cabe destacar as seguintes diretrizes: a consolidação do município como um núcleo regional de atividades de comércio, serviços, inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável; a delimitação de forma participativa das Zonas Especiais de Dinamização Urbanística e Socioeconômica (ZEDUS), as quais são propostas pelo zoneamento urbano, e a promoção da sua consolidação como núcleos de atividades produtivas, respeitando a potencialidade de cada área; e o fortalecimento das atividades do Porto de Fortaleza e de seu entorno observando a disponibilidade de infraestrutura e a sustentabilidade ambiental da área. Cabe ressaltar que as ações estratégicas da política de desenvolvimento econômico induem "[...] desenvolver plano de incentivo a atividades de geração de trabalho e renda na Zona Especial do Projeto Orla (ZEPO), incluindo o Porto do Mucuripe." (FORTALEZA, 2009a, p. 9).

O PDMP define o ordenamento territorial do município, que segue as diretrizes como uma prevenção da proximidade e dos conflitos entre usos e atividades incompatíveis, a deterioração das áreas urbanizadas e dotadas de infraestrutura e a poluição e a degradação ambiental (FORTALEZA, 2009a). O ordenamento territorial é estruturado a partir das escalas de macrozoneamento, zoneamento e zoneamento especial. No macrozoneamento, define-se a macrozona de ocupação ambiental e a macrozona de ocupação urbana, que são agrupadas de acordo com os elementos que seguem:

> Art. 58 [...]:
> I - os sistemas ambientais constituídos pela rede hídrica, orla marítima, maciços vegetais, remanescentes de vegetação, manguezais, matas ciliares, dunas e de áreas de preservação permanente;
> II - as características morfológicas e tipológicas do ambiente construído;
> III - os sistemas de saneamento ambiental, instalados e projetados;
> IV - o sistema de mobilidade;
> V - as áreas de comércio, serviços e indústria;
> VI - as áreas públicas, verdes e de lazer;
> VII - a infraestrutura urbana e os equipamentos públicos;
> VIII - as áreas destinadas à habitação (FORTALEZA, 2009a, p. 11).

A macrozona de ocupação ambiental destina-se a áreas de proteção, preservação e recuperação ambiental, enquanto a macrozona de ocupação urbana consiste em áreas nas quais é notável a presença do ambiente construído. A partir dessas definições, ambas as macrozonas se dividem em zonas, conforme demonstra a Tabela 97.

Macrozona	Sigla	Zona	Descrição
Macrozona de ocupação urbana	ZOP 1	Zona de Ocupação Preferencial 1	É uma zona que dispõe de infraestrutura e serviços urbanos na qual estão presentes imóveis não utilizados e subutilizados. Prevê a dinamização e intensificação do uso e ocupação do solo.
	ZOP 2	Zona de Ocupação Preferencial 2	Ao contrário da ZOP 1, a ZOP 2 é caracterizada por uma disponibilidade parcial de infraestrutura e serviços urbanos, além de áreas com um adensamento limitado. Prevê a intensificação condicionada da ocupação do solo.
	ZOC	Zona de Ocupação Consolidada	É uma zona na qual predomina a ocupação consolidada, com focos de saturação da infraestrutura. Dessa forma, é prevista uma contenção do processo de ocupação intensiva do solo.
	ZRU 1	Zona de Requalificação Urbana 1	A ZRU 1 designa aquelas áreas nas quais há precariedade de infraestrutura e acesso aos serviços urbanos, principalmente de saneamento ambiental. Essa zona destina-se, portanto, à requalificação urbanística e ambiental, adequação das condições de habitabilidade, entre outros.
	ZRU 2	Zona de Requalificação Urbana 2	A ZRU 2 segue a mesma definição da ZRU 1, mas difere na localização.
	ZOM 1	Zona de Ocupação Moderada 1	Caracteriza-se pela insuficiência ou inadequação da infraestrutura, pela carência de equipamentos público e presença de equipamentos privados comerciais e de serviços de grande porte. Além disso, demonstra uma tendência de ocupação habitacional multifamiliar. Destina-se, entre outras coisas, à ampliação do sistema de mobilidade e ao ordenamento e controle do uso e ocupação do solo.
	ZOM 2	Zona de Ocupação Moderada 2	Difere da ZOM 1 pois não apresenta tendência de ocupação multifamiliar.
	ZOR	Zona de Ocupação Restrita	Caracteriza-se por uma ocupação esparsa, com desprovimento ou inexistência de infraestrutura e equipamentos públicos, além de ocorrência de glebas e terrenos que não estão sendo utilizados.
	ZO	Zona da Orla	Caracteriza-se por ser uma área contígua à faixa de praia, e que exige especificações urbanísticas por suas características de solo, paisagem, turismo, e sua função na estrutura urbana. A ZO é dividida em sete trechos: I – Barra do Ceará/Pirambu; II – Jacarecanga/Moura Brasil; III – Praia de Iracema; IV – Meireles/Mucuripe; V – Iate Clube; VI – Cais do Porto e VII – Praia do Futuro.
Macrozona de ocupação ambiental	ZPA	Zona de Preservação Ambiental	Zona de preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais. É dividida em ZPA 1 (Faixa de Preservação Permanente dos Recursos Hídricos); ZPA 2 (Faixa de Praia) e ZPA 3 (Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiagua).
	ZRA	Zona de Recuperação Ambiental	É composta por áreas com relevantes atributos ambientais parcialmente ocupadas e que sofreram processo de degradação. Esse tipo de zoneamento prevê a proteção da diversidade ecológica e busca o equilíbrio socioambiental
	ZIA	Zona de Interesse Ambiental	São áreas originalmente impróprias para ocupação, do ponto de vista ambiental, e que sofreram ocupação de forma ambientalmente inadequada. Essa zona subdivide-se em três: I – Cocó; II – Praia do Futuro; III – Sabiaguaba.

Tabela 97 – Zoneamento do município de Fortaleza
Fonte: Fortaleza (2009a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Seguindo as diretrizes propostas pelo PDMP de Fortaleza, existem as Zonas Especiais: áreas do território que exigem parâmetros especiais de regulação do uso e ocupação do solo. As Zonas Especiais estão sobrepostas ao zoneamento definido anteriormente na Tabela 97 e são divididas em seis classificações:

> Art. 122 [...]:
> I - Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS);
> II - Zonas Especiais Ambientais (ZEA);
> III - Zona Especial do Projeto da Orla (ZEPO);
> IV - Zonas Especiais de Dinamização Urbanística e Socioeconômica (ZEDUS);
> V - das Zonas Especiais de Preservação do Patrimônio Paisagístico, Histórico, Cultural e Arqueológico (ZEPH);
> VI - Zonas Especiais Institucionais (ZEI) (FORTALEZA, 2009a, p. 16).

Segundo determina o PDMP, as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) são definidas como partes – públicas ou privadas - do território, destinadas a promover a regularização fundiária de assentamentos habitacionais de baixa renda, bem como desenvolver programas relacionados a habitações de interesse social e de mercado popular (FORTALEZA, 2009a). As ZEIS ainda são divididas em três tipos, sendo elas: ZEIS 1, ZEIS 2 e ZEIS 3. A descrição de cada tipo de ZEIS e das demais Zonas Especiais estão indicadas na Tabela 98.

Zona	Sigla	Descrição
Zona Especial de Interesse Social 1	ZEIS 1	Áreas públicas ou particulares que apresentam assentamentos precários do ponto de vista habitacional ou urbanístico, ocupados por população de baixa renda. Esses assentamentos serão destinados à regularização fundiária, urbanística e ambiental.
Zona Especial de Interesse Social 2	ZEIS 2	Composta por assentamentos irregulares, clandestinos e por conjuntos habitacionais ocupados por população de baixa renda. A ZEIS 2 será destinada à regularização fundiária e urbanística.
Zona Especial de Interesse Social 3	ZEIS 3	Áreas que oferecem infraestrutura e disponibilidade de terrenos não edificados, ou imóveis subutilizados/não utilizados que possam servir para implementação de empreendimentos habitacionais de interesse social.
Zona Especial do Projeto Orla	ZEPO	Corresponde à área de implementação do Plano de Gestão Integrada de Orla Marítima – Projeto Orla Fortaleza.
Zonas Especiais de Dinamização Urbanística e Socioeconômica	ZEDUS	Áreas destinadas à intensificação e/ou implantação de atividades sociais e econômicas.

Tabela 98 – Descrição das Zonas Especiais
Fonte: Fortaleza (2009a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Porto de Fortaleza, de acordo com o PDMP, não está localizado em zoneamento específico para sua atividade, abrangendo a Zona da Orla (ZO) e a Zona de Proteção Ambiental (ZPA), na região do Terminal de Passageiros. Parte da área de sua poligonal e o entorno do Porto também estão inseridos na Zona Especial do Projeto Orla (ZEPO). Ademais, o PDMP de Fortaleza completa dez anos de vigência em 2019. Dessa forma, respeitando a periodicidade de dez anos prevista na Lei Federal nº 10.257, a revisão e atualização do PDMP já consta no planejamento da Prefeitura de Fortaleza, entretanto, ainda sem previsão de início (TRIBUNA DO CEARÁ, 2019).

7.3.3.2. Uso do solo em Fortaleza

A ocupação urbana de Fortaleza esteve muito atrelada ao crescimento das instalações portuárias na cidade. Com a mudança do Porto para a Enseada do Mucuripe iniciou-se um novo processo de ocupação nesse entorno, com o deslocamento da centralidade do município para os bairros próximos às instalações portuárias, entre eles Mucuripe, Papicu e Varjota. O uso do solo em Fortaleza é indicado na Figura 144, cujo detalhamento pode ser visualizado no Apêndice 12.

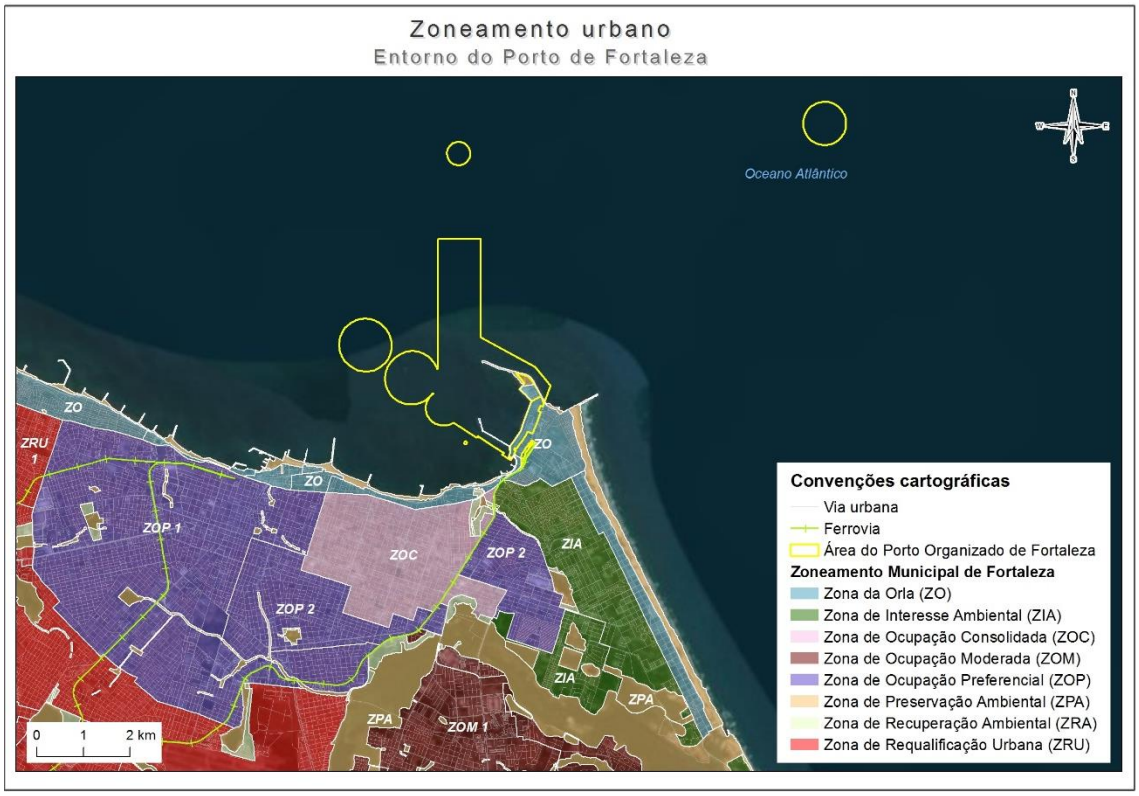


Figura 144 – Zoneamento urbano de Fortaleza
Fonte: Fortaleza (2009).

O Porto de Fortaleza está inserido no bairro Cais do Porto e faz divisa com os bairros Vicente Pinzón e Mucuripe. O zoneamento definido pelo PDMP para a área do porto é a Zona da Orla 6 (ZO-6), Zona Especial do Projeto Orla (ZEPO) e Zona de Preservação Ambiental da Faixa da Praia (ZPA 2). Cabe ressaltar que cada um desses zoneamentos define parâmetros de uso e ocupação específicos, bem como diferentes índices urbanísticos.

No que concerne ao zoneamento urbano, a ZO-6, na qual está inserida parte da área terrestre abrangida pela poligonal do Porto, estabelece os parâmetros urbanísticos específicos de ocupação. Já a ZEPO, presente em toda a faixa litorânea do município, refere-se às áreas de implementação do Projeto Orla e tem como objetivo:

> Art. 145 - São objetivos da Zona Especial do Projeto Orla (ZEPO):
> I - promover a melhoria da qualidade socioambiental da orla marítima e da balneabilidade das praias, em especial, para o lazer, turismo, valorização do patrimônio histórico e educação ambiental, levando em consideração a manutenção das atividades tradicionais, da diversidade biológica e da produtividade dos ecossistemas costeiros;
> [...]
> III - promover ações prioritárias de regularização fundiária nas áreas da União, através da celebração de convênio entre o Município e a Secretaria do Patrimônio da União (SPU) no sentido de garantir a segurança jurídica da posse e melhorar as condições de habitabilidade e de infraestrutura aos moradores dessas áreas. (FORTALEZA, 2009a, p. 17)

Do ponto de vista do zoneamento ambiental para a área do Porto, a ZPA 2 está presente em toda a faixa de orla de Fortaleza, incluindo a área onde se situa o Parque Eólico Mucuripe, e dentre os seus objetivos destacam-se:

> Art. 64 [...]:
> I - preservar os sistemas naturais, sendo permitido apenas uso indireto dos recursos naturais;
> II - promover a realização de estudos e pesquisas científicas;
> III - desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental;
> IV - turismo ecológico;
> (...)
> VII - garantir o uso público das praias (FORTALEZA, 2009a, p. 11).

No bairro Cais do Porto destaca-se, ainda, a existência de grandes áreas de ZEIS tais como a ZEIS 1 Serviluz, a ZEIS 1 Cais do Porto, a ZEIS 3 Cais do Porto e parte da ZEIS 1 Mucuripe, definidas conforme a classificação indicada na seção 7.3.3.1. Também cabe salientar a presença do Farol do Mucuripe nessa área, patrimônio histórico tombado em nível estadual.

Com relação ao entorno portuário, de maneira geral, suas áreas são caracterizadas por uma ocupação residencial de baixo gabarito e usos retroportuários e industriais relacionados com as atividades portuárias. Em direção oeste, a partir do bairro Mucuripe, observa-se um aumento desse gabarito, com a verticalização das construções na orla da praia em direção ao bairro Meireles. Já na direção sudeste, encontra-se o bairro Vicente Pinzón, que faz divisa com os bairros Mucuripe, Varjota, Papicu, De Lourdes e Praia do Futuro I. A leste, no bairro Praia do Futuro I, nota-se uma ocupação residencial menos densa e algumas edificações com maior gabarito. Caracterizado por uma ocupação predominantemente residencial, no zoneamento do entorno portuário, verifica-se a presença da ZIA Praia do Futuro, ZOP 2, ZO 7 e as ZEIS do tipo 1, 2 e 3, essas últimas ocupando a maior parte do território.

Dentre os objetivos previstos pelo PDMP para a ZOP 2, presente em Vicente Pinzón, bairro vizinho do Porto, ressalta-se:

> Art. 84 [...]:
> I - possibilitar a intensificação do uso e ocupação do solo e a ampliação dos níveis de adensamento construtivo, condicionadas à disponibilidade de infraestrutura e serviços urbanos e à sustentabilidade urbanística e ambiental;
> II - recuperar, para a coletividade, a valorização imobiliária decorrente de investimentos públicos;
> III - implementar instrumentos de indução ao uso e ocupação do solo;
> IV - prever a ampliação da disponibilidade e recuperação de equipamentos e espaços públicos;
> V - promover a integração e a regularização urbanística e fundiária dos núcleos habitacionais de interesse social existentes (FORTALEZA, 2009a, p. 12).

Para o zoneamento ambiental dessa área, na ZIA Praia do Futuro, destacam-se os objetivos de qualificação dos assentamentos existentes, visando minimizar os impactos da ocupação indevida e a promoção da regularização fundiária, em especial das ZEIS (FORTALEZA, 2009a).

O bairro do Mucuripe, também vizinho ao do Porto, é marcado por dois tipos de ocupação residencial, uma mais verticalizada, principalmente na orla da Praia do Mucuripe, e a

outra de baixo gabarito. Além da ocupação residencial, observa-se um uso voltado para o turismo, com a presença da rede hoteleira. Nas suas divisas encontram-se os bairros Meireles e Varjota, além dos supracitados Cais do Porto e Vicente Pinzón. Um fator importante para o zoneamento do bairro é a presença do Riacho Maceió, que corta o território até o encontro do mar, e delimita a ZPA 1 – Faixa de Preservação Permanente dos Recursos Hídricos nas suas margens. Além da ZPA 1, estão sinalizadas ao longo do percurso do riacho a Zona de Recuperação Ambiental (ZRA), que dentre os objetivos, destaca-se:

> Art. 68 [...]:
> I - promover a conservação e recuperação ambiental de áreas indevidamente utilizadas e/ou ocupadas;
> II - qualificar os assentamentos existentes, de forma a minimizar os impactos decorrentes da ocupação indevida do território elevando os níveis da qualidade ambiental;
> (...)
> V - promover a regularização fundiária nas áreas ocupadas pela população de baixa renda, definidas como ZEIS;
> VI - promover a recuperação ambiental de terras ocupadas irregularmente mediante Termo de Compromisso (FORTALEZA, 2009a, p. 11).

Os demais zoneamentos definidos para o bairro do Mucuripe correspondem a uma Zona de Ocupação Consolidada (ZOC), uma ZO 4, uma ZEIS 1 e uma ZEDUS. Na ZOC estão determinados os objetivos de controle do adensamento construtivo e de promoção da integração e da regularização urbanística e fundiária dos núcleos habitacionais de interesse social existentes (FORTALEZA, 2009). Nos itens a seguir são analisados o bairro do Mucuripe e seu entorno.

7.3.3.3. Análise dos entornos de Fortaleza

As características específicas das regiões nos entornos do Porto Organizado no município de Fortaleza, assim como os impactos decorrentes da interação entre as atividades do Complexo Portuário e da cidade, são analisadas nesta subseção, de acordo com os seguintes recortes territoriais:

- Entorno da Praia do Mucuripe
- Entorno do Porto Organizado.

Entorno da Praia do Mucuripe

Nesta seção são analisados o bairro do Mucuripe e adjacências da área a oeste do Porto de Fortaleza. A ocupação da faixa litorânea de Fortaleza apresenta particularidades em relação ao caráter de sua ocupação, relacionadas, principalmente, à instalação do Porto de Fortaleza na Enseada do Mucuripe, em 1940. A mudança de local das atividades portuárias incorreu em um deslocamento da centralidade do município para bairros mais próximos a elas, como é o caso da área da Praia do Mucuripe, em novos usos industriais, residenciais e novas relações da área com a cidade, por meio da atividade portuária e turística.

Com a mudança do Porto de Fortaleza para a Enseada do Mucuripe, essa área passou a apresentar uma nova concentração industrial causando o deslocamento de trabalhadores para o local. A vinda dos trabalhadores também ocasionou o crescimento da ocupação residencial nos

arredores do Porto, principalmente na área próxima ao Farol do Mucuripe. O crescimento do setor turístico na região após 1980 foi outro fator importante na mudança da dinâmica de ocupação do bairro, com o processo de valorização imobiliária e verticalização. Observou-se também a expansão da rede hoteleira da capital, que até 1979 contava com apenas 11 hotéis, e em 15 anos registrou um incremento de 116 estabelecimentos hoteleiros (DUARTE; VASCONCELOS, 2016). A configuração da orla da Praia do Mucuripe como orla turística atrai um número grande de visitantes para o local, assim como a quantidade de oferta de empregos nos bairros de Aldeota e Meireles, os quais representam um dos valores mais elevados de vínculos empregatícios ativos do munícipio, caracterizando um fluxo urbano intenso na região (FORTALEZA, 2019b).

O bairro Mucuripe é historicamente caracterizado também pela forte atividade pesqueira, que ainda é bastante praticada no local, e configura-se também como um atrativo turístico, a exemplo da presença do Mercado do Peixe na orla da praia. O único patrimônio histórico tombado pelo munícipio nessa região refere-se à Igreja de São Pedro dos Pescadores, tradicionalmente conectada à atividade pesqueira. Na área do Porto de Fortaleza, destaca-se a presença do Cais Pesqueiro, destinado a embarcações de pequeno e médio porte, conforme detalhado na seção seguinte (CAVALCANTE, 2017).

A existência de fluxo de caminhões de carga direcionados ao Porto, somado ao trânsito urbano da cidade, é característico nessa área. Nesse sentido, destaca-se a intensa urbanização ao longo da Av. Alm. Henrique Sabóia, conhecida como Via Expressa, que passa pelos bairros de Papicu e Vicente Pinzón, e é um dos acessos ao Porto de Fortaleza. Ao longo dessa via nota-se a existência de alguns Polos geradores de tráfegos (PGT), a exemplo do Terminal de Papicu (terminal urbano mais movimentado da cidade), e de centros comerciais de grande porte.

Da mesma forma, destaca-se a presença do traçado da Ferrovia Transnordestina Logística S. A. (FTL), adjacente à Via Expressa. Ao longo da faixa de domínio da ferrovia foram identificadas pela prefeitura assentamentos precários, como é caso do Trilhos 2, da Comunidade do Trilho e da Praça do Coqueiro (FORTALEZA, [201-?]). Além dessas ocupações residenciais ao longo da faixa de domínio, e da interferência direta da passagem do trem nas moradias, comprometendo a segurança dos moradores, a passagem da ferrovia em meio urbano pode causar interferências também em relação ao cruzamento em nível com vias de trânsito rodoviário no município. Esse é o caso das passagens em nível na altura da Travessa dos Jangadeiros e da Rua Juvêncio Vasconcelos.

Outra questão relacionada ao transporte urbano diz respeito à construção do VLT (Veículo leve sobre trilhos) no bairro Mucuripe. Esse projeto prevê a implantação do VLT no ramal de cargas Parangaba-Mucuripe, já existente, que conectará o bairro de Parangaba com o bairro do Mucuripe, como detalhado na seção 7.3.5. Ao todo são dez estações do VLT ao longo do trajeto, e ao longo da Via Expressa estarão as estações Pontes Vieira, Antônio Sales, Papicu e Mucuripe. Mais próximo ao Iate Clube Fortaleza está planejada a implantação da Estação Iate. Para a viabilização do VLT está prevista a desapropriação de cerca de 2.600 imóveis em toda a extensão da linha, os quais compreendem, atualmente, ocupações internas à faixa de domínio da ferrovia FTL, como as comunidades de São Vicente de Paula e Rio Pardo. O processo de desapropriação é de responsabilidade do Governo do Estado do Ceará que está realizando a indenização dos imóveis impactados pela construção do VLT e garantindo unidade habitacional para as famílias que assim optarem (CEARÁ, c2016).

A região da Praia do Mucuripe e seu entorno vêm sendo contempladas por obras de requalificação de espaços públicos. Como exemplo, encontra-se o Parque do Riacho Maceió, também conhecido como Parque do Bisão, inaugurado em 2014. O parque foi construído por meio de uma operação urbana consorciada, e compreendeu pavimentação, instalação de nova iluminação pública, construção de uma via paisagística, plantio de árvores, além de realizar a recuperação do recurso hídrico e obras de drenagem (FORTALEZA, 2014c). Outro projeto proposto para o entorno do bairro do Mucuripe refere-se à requalificação da Av. Beira-mar, que compreende a requalificação de toda a orla da via, presente nos bairros Mucuripe, Meireles e Praia de Iracema. Um dos trechos da obra corresponde a toda a faixa de areia situada entre os espigões da Av. Rui Barbosa até a Av. Desembargador Moreira nos bairros Meireles e Praia de Iracema. A requalificação desse trecho prevê a ampliação de cerca de 80 metros de faixa de praia, por meio de um aterro, além da implantação de ciclovias, equipamento esportivos, parque infantil, quiosques de alimentação e uma nova iluminação e paisagismo. Como parte do projeto de requalificação já foram realizadas as obras do novo Mercado do Peixe e do novo calçadão que vai do Mercado até a Estátua de Iracema (TAVARES, R., 2016; CARDOSO, 2019).

O entorno da Praia do Mucuripe e os principais pontos citados ao longo da seção estão representados na Figura 145.



Figura 145 – Entorno da Praia do Mucuripe
Fonte: Fortaleza ([2019]). Elaboração. LabTrans/UFSC (2019)

Entorno do Porto Organizado

O entorno em análise abrange alguns dos bairros da área considerada Grande Mucuripe, como Praia do Futuro I, parte do Bairro Vicente Pinzón, e Bairro Cais do Porto. De acordo com um diagnóstico realizado pela prefeitura, a ocupação nesse entorno é bastante heterogênea, tanto nos usos encontrados quanto na densidade da ocupação urbana, além de haver distinções de níveis de renda da população (FORTALEZA, 2016d). Quanto à organização da malha viária, há trechos mais regulares e ortogonais, de ocupação consolidada, na região mais próxima às áreas retroportuárias, bem como porções de malha mais irregulares, remanescentes de processos históricos de ocupação, com a recorrência de vazios urbanos, nos bairros de Papicu e Praia do Futuro I. Nesse recorte está localizado o atual acesso principal ao Porto do Mucuripe, nos trechos representados pelas avenidas César Cals e Clóvis Arrais Maia, que perpassam os bairros Vicente Pinzón e Praia do Futuro I, e a Av. José Sabóia, localizada no bairro Cais do Porto, que corta a área onde está localizado o parque de tancagem.

A maior densidade demográfica desse entorno está no Bairro Vicente Pinzón, que conta com 45,5 mil habitantes em uma área de aproximadamente 3,0 km², ocupação que ganhou expressividade a partir da década de 1980, em decorrência da valorização da orla da Praia do Mucuripe (RIBEIRO, 2016). Por ter apresentado um aumento de população expressivo em um pequeno espaço de tempo, questões relacionadas a ocupações informais são presentes na área, o que está relacionado ao seu baixo IDHM (FORTALEZA, 2017). Nesse sentido, o bairro tem sido alvo de intervenções do Poder Público nos últimos anos, visando melhorias de infraestrutura e habitação, como criação de instalações de água e esgoto (CAVALCANTE, 2017) e criação de núdeos habitacionais regularizados. Em 2018, a prefeitura deu início à obra do conjunto habitacional Alto da Paz, próximo à Refinaria Lubnor, com investimentos do programa federal Minha Casa Minha Vida, como forma de regularizar a ocupação de famílias realocadas em decorrência das obras do VLT – como mencionado na subseção do entorno da Praia do Mucuripe – e parte dos moradores da comunidade Serviluz/Titanzinho, do Bairro Cais do Porto. Dentro do conjunto de intervenções de infraestrutura dessa obra, no que diz respeito a esse bairro, houve, também, a revitalização da Praça do Mirante, local turístico reconhecido como o ponto mais alto de Fortaleza, na porção do bairro onde se encontra a ocupação urbana mais consolidada.

Ao norte de Vicente Pinzón está o Bairro Cais do Porto, onde está localizado o Porto de Fortaleza. Esse bairro concentra as atividades retroportuárias e de suporte ao Porto, com a presença do parque de tancagem de combustíveis, dos silos de armazenagem e moinhos de trigo e outras estruturas de apoio para cargas relacionadas ao Porto. Essa área ocupa um espaço representativo no bairro, sendo considerado, por isso, um bloqueador para os fluxos urbanos, conceito melhor definido na seção 7.3.5.

Com relação à mobilidade na área, foi relatado por representantes da Autoridade Portuária a presença de caminhões parados no entorno do Porto, principalmente na Praça Amigos da Marinha, devido à falta de estacionamento apropriado. De acordo com a Companhia Docas do Ceará (CDC), estima-se que 80% desses veículos estejam relacionados ao trânsito de cargas dos moinhos, e que o estacionamento desses veículos em áreas indevidas acarreta em problemas de trânsito na região, como o bloqueio de vias, além de problemas sociais relacionados a atividades de trabalho informais e consumo de bebidas alcoólicas, proporcionados pela aglomeração de pessoas no local.

Outro impacto causado pela atividade portuária está relacionado à operação de granéis sólidos, que pode acarretar na suspensão de material particulado e na ocorrência de problemas respiratórios em residentes próximos, como relatado em reunião por representantes da J. Macêdo.

Relatou-se, também, de acordo com questionário *on-line*, um conflito relacionado à linha ferroviária e às vias do entorno portuário. Segundo a CDC, as composições que se movimentam na área interna do Porto provocam, em determinados momentos, a paralisação dos veículos que circulam na área, ocasionando engarrafamentos. Também são registradas interferências entre o traçado da FTL e as ocupações informais do entorno portuário, tais como avanços da faixa de domínio e passagens em nível rodoferroviárias. Enquanto perturbações desse caráter, são verificadas passagens em nível no entorno da comunidade Serviluz/Titanzinho na Rua Ernesto Gurgel, na altura da Rua Francisco Monte, Av. Leite Barbosa e Travessa Vicente de Castro. Há, ainda, uma passagem em nível próxima a essa comunidade no cruzamento entre a Rua Amâncio Filomeno e a Travessa Vicente de Castro. Destaca-se que, nesse trecho, há registro de utilização da ferrovia por parte da empresa Raízen, para o transporte de combustíveis. Nas proximidades da comunidade IPECEA/Estivas há duas passagens em nível na Av. José Sabóia, na altura da Travessa Vicente de Castro e Av. Leite Barbosa, contudo, não há registro de utilização recente desse trecho ferroviário.

Os pontos citados nesta seção são indicados na Figura 146.



LEGENDA

- Vias do terminal ferroviário do Mucuripe
- Vias da área operacional do Porto
- Vias do parque de tancagem
- Áreas das comunidades
- 1. Av. Leite Barbosa
  2. Travessa Vicente de Castro
  3. Rua Francisco Monte
- 1. Av. José Sabóia
  2. Rua Ernesto Gurgel
- Porto Organizado
- Passagem de nível
- Comunidade

*Áreas aproximadas das Comunidades de acordo com o site Fortaleza em Mapas



LEGENDA

Ocupações urbanas próximas à malha ferroviária

Figura 146 – Passagens em nível no entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC

De acordo com um levantamento da prefeitura, são registrados avanços de diversas comunidades em área delimitada como faixa de domínio da ferrovia (FORTALEZA, [201-?]). Essas interações representam condições de insegurança se observadas as suas proximidades com as ocupações, uma vez que não há sinalização adequada, embora haja trânsito de pedestres e de outros modais nos pontos de cruzamento das vias com a linha férrea. Além dessas áreas,

também são registrados acidentes relacionados aos trechos ferroviários do entorno portuário, situação melhor detalhada na seção 5.2.1.2.

Entre as ocupações informais na faixa de domínio da ferrovia, a mais representativa, por sua extensão, é a Serviluz/Titanzinho. Essa comunidade possui 2.435 unidades habitacionais, sendo distribuída em um núcleo de ocupação na beira da Praia do Serviluz, em área considerada de risco, e outro mais próximo ao Porto, na Praia do Titanzinho, que avança sobre áreas de uso portuário e retroportuário. Nessa região, no entorno próximo ao Porto, encontra-se também o Farol do Mucuripe, bem tombado pela Secretaria de Cultura do Estado do Ceará, construído em 1846 (CEARÁ, 2013b), e o Molhe do Titanzinho, para o qual a CDC também tem estudado projetos de revitalização (BRASIL, [201-]a). Mais ao sul, a outra porção da comunidade Serviluz/Titanzinho caracteriza-se por ser uma ocupação à beira da praia, sobre um ecossistema de dunas, suscetível ao processo de erosão e à ação da maré e dos ventos. Essa situação é agravada pelo processo de sedimentação ocorrido na localidade, que acarretou no aumento da faixa de areia, aumentando também o alastramento da ocupação, situação melhor especificada na seção 7.5 Aspectos da dinâmica da região.

Na ponta mais ao norte do bairro, entre o quebra-mar e a área do Porto, também é verificado o processo de sedimentação. Foi em virtude dessa alteração na dinâmica costeira que se conformou a área onde se encontra o Terminal Marítimo de Passageiros (TMP) do Porto de Fortaleza. Nesse empreendimento também foi construído o cais para um berço de múltiplo uso, além da execução da pavimentação, urbanização de via interna, estacionamento e pátio de contêineres e terminal de carga (BRASIL, 2015a), caracterizando-se como um projeto de revitalização da área portuária. Neste sentido, salienta-se o Relatório de Impacto no Sistema de Trânsito, desenvolvido pela CDC diante das obras do TMP, que avaliou a interação entre o Terminal e área urbana em seu entorno. Esse relatório, porém, considera a situação à época da construção do Terminal, que já difere das condições encontradas atualmente, sendo importante uma frequente atualização para garantir a manutenção da relação porto-cidade.

Encontra-se em estudo, no Plano Fortaleza 2040, a proposta de criação de um Centro Integrado da Economia do Mar (FORTALEZA, 2016b), que prevê um projeto de revitalização do Cais Pesqueiro, localizado a sudeste do Porto, que funcionaria em um complexo complementar ao TMP. Por fim, menciona-se a ocorrência de um ponto de desembarque e comercialização de pescados localizado na área da implantação do TMP, onde se encontra a empresa Interfrios Intercâmbio de Frios S. A., em um espaço cedido pela CDC, para usufruto de pescadores.

Em área mais afastada, na direção sudeste do Porto de Fortaleza, encontra-se o bairro Praia do Futuro I, também classificado como aglomerado subnormal, segundo o Plano Fortaleza 2040. Essa localidade apresentou o segundo maior crescimento populacional de Fortaleza, entre o período de 2000 a 2010, assim como o quarto menor índice de alfabetização dos bairros da capital (IBGE, [2018]). O bairro possui o mesmo nome da praia que abriga, reconhecida pelas suas barracas de serviços de lazer e alimentação oferecidos pelos bares nela estabelecidos, e que ocupam parte da faixa de areia. Essa praia é vista como uma das mais frequentadas do perímetro urbano de Fortaleza, compreendendo um local de visitação turística do município, e, portanto, alvo de iniciativas de requalificação. Por conta disso, em 2012 foi formado o Fórum Permanente para Requalificação da Praia do Futuro, o qual é composto por instituições públicas e privadas, associações, ONGs e universidades, e que tem o objetivo de discutir o desenvolvimento ambiental, urbanístico, econômico e cultural da área. Em abril de 2019 foi

proposto um projeto para a requalificação da orla, a ser analisado pelo Fórum em um prazo de 90 dias (O POVO, 2019d; CEARÁ AGORA, 2019).

O entorno do Porto Organizado e os principais pontos citados ao longo da seção estão representados na Figura 147.



Figura 147 – Entorno do Porto Organizado de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

7.3.4. O TERRITÓRIO DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE E CAUCAIA E O ESPAÇO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

Assim como a análise realizada para o município de Fortaleza, esta subseção especifica as atribuições dos principais documentos relacionados ao planejamento do território de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia, em virtude da localização do TPP em ambos os municípios, destacando as áreas onde se localizam as atividades portuárias e definindo um entorno a fim de possibilitar uma análise das relações, dos impactos e dos conflitos de cada localidade. A Figura 148 ilustra o TPP e seu entorno.



Figura 148 – Entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Gazeta da Jurema (2018).

7.3.4.1. Plano Diretor Municipal de Caucaia

O Plano Diretor Participativo (PDP) de Caucaia é regulamentado pela Lei Complementar nº 59 de 12 de fevereiro de 2019. O PDP é um instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana municipal, o qual possui como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais das cidades, bem como as funções sociais das propriedades urbanas e rurais no território do município (CAUCAIA, 2019). Em virtude da impossibilidade de acesso ao mapa atualizado do zoneamento municipal, a análise do uso do solo de Caucaia não foi contemplada ao longo desta seção.

O PDP estabelece 15 principais linhas estratégicas que possuem o intuito de assegurar o desenvolvimento econômico sustentável no município de Caucaia, sendo elas compostas por questões ambientas, econômicas, urbanas e sociais. As estratégias ambientais são responsáveis pelo desenvolvimento das atividades econômicas e sociais do município de forma sustentável, visando a preservação da paisagem e dos recursos naturais. As estratégias urbanas, por sua vez, possuem como objetivo a criação de um modelo de ordenamento territorial municipal disciplinado, com um incentivo ao crescimento compacto dos núcleos urbanos e uma rede de infraestrutura básica presente em toda malha do município, além de visar a criação de equipamentos e infraestruturas de apoio à atividade turística sustentável. Já as estratégias sociais procuram estabelecer serviços de educação, saúde de qualidade, assim como garantir os direitos de cidadania e serviços sócio assistenciais (CAUCAIA, 2019).

Com relação às estratégias econômicas, estas englobam assuntos relacionados à: participação popular nas decisões municipais; incentivo à economia industrial de alto valor agregado; consolidação dos serviços e atividades comerciais; e o fortalecimento do desenvolvimento rural. Ademais, são englobados nas linhas estratégicas econômicas tópicos que

se relacionam com o CIPP, como: contribuir institucionalmente para consolidar o CIPP e fortalecer a ZPE do Ceará; desenvolver políticas públicas para alavancar a internalização no município dos benefícios socioeconômicas da consolidação da CIPP, estimulando a implantação de uma rede de empresas de pequeno e médio porte com atuação nas cadeias produtivas instaladas no CIPP. Outras diretrizes e objetivos englobam o Complexo, a exemplo das citadas a seguir:

> **Art. 9º. A implementação do PDP de Caucaia fica subordinada à observância de diretrizes gerais e políticas a seguir assinaladas:**
> § 1º Constituem diretrizes básicas quanto ao Uso do Solo do território municipal: [...]
> **XVI -** Convergir ao CIPP, de forma sustentável e gradual, as atividades industriais que ali se enquadram e definir padrões urbanísticos para as atividades de responsabilidade do município dentro do mesmo.
> [...]
> § 2º Constituem diretrizes básicas de Transporte e Acessibilidade:
> **VII -** Incentivar o uso do transporte público em toda sua plenitude, através da criação de rotas eficazes e paradas racionais, incluindo os distritos, o CIPP e as localidades do município.
>
> **Art. 10. O PDP de Caucaia é o instrumento básico da política municipal de desenvolvimento estratégico e ordenamento territorial e tem como objetivos específicos:**
> [...]
> **XIII -** Exercer o controle urbanístico das atividades de competência e gestão do município dentro do CIPP.
> [...]
> **§ 1º** No caso especial do Complexo Portuário e Industrial do Porto do Pecém - CIPP, as indústrias de pequeno e médio porte devem ter faixas de proteção de 500 m (quinhentos metros) no entorno dos lotes industriais, visando minorar a intrusão visual causada pelos empreendimentos, salvo legislação estadual em sentido diverso (CAUCAIA, 2019, p. 4-5).

O anexo da Lei nº 12/2019, ainda enuncia que a consolidação do CIPP será a principal vertente do desenvolvimento industrial não só de Caucaia como do estado do Ceará e, dessa forma, deverá ser planejada uma rede de infraestrutura e a capacitação da mão de obra na região. De acordo com o anexo, a Prefeitura de Caucaia vê a implantação do CIPP como uma oportunidade para alavancar o desenvolvimento econômico e social do município.

O território de Caucaia é ordenado pelo PDP através da criação de Unidades de Vizinhança (UV). As UVs são unidades territoriais criadas para subdividir a zona urbana em núcleos entre 7 mil a 15 mil habitantes, as quais englobam uma área central equipada com comércio e serviços, conectados a um sistema de transporte público que interliga outras UVs. Para o ordenamento das UVs e das suas respectivas centralidades, é proposto para o município de Caucaia a divisão em duas áreas distintas: a Área Urbana Prioritária, responsável por englobar o conjunto de cidades que conforma a Grande Caucaia; e Área Urbana Especial, a qual abrange as áreas com ocupações mais dispersas, as áreas de expansão secundárias, a área do CIPP, as sedes dos distritos de Catuana, Guararu e Matões. O objetivo dessa divisão é promover um adensamento preferencial na Área Urbana Prioritária, onde há áreas que já possuem infraestrutura e com parcelamentos implantados (CAUCAIA, 2019).

Para fins de organização territorial, é estipulado o macrozoneamento ambiental do município de Caucaia, o qual possui as seguintes divisões: Áreas de Preservação Permanente (APPs); Unidades de Conservação (UCs); Áreas Especiais (AEs); Áreas de Uso Urbano (AUs) e Áreas de Uso Múltiplo (AMs). As APPs são áreas protegidas com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, o solo e a biodiversidade, além de assegurar o bem-estar das populações do entorno. Envolta às APPs, com intuito de serem criadas zonas de amortecimento, são estabelecidas as AEs. Em tais áreas, as atividades econômicas e sociais estarão sujeitas às normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre as APPs. Salienta-se que toda orla do município de Caucaia, inclusive a área próxima ao TPP, é classificada como AE. As UCs, presentes ao norte do distrito de Matões, foram criadas pelo Poder Público de acordo com a legislação nacional e caracterizam-se por serem espaços nos quais os recursos ambientais devem ser conservados de forma a contribuir para a preservação e a restauração da biodiversidade.

A partir das AMs, estabelecem-se cinco Áreas de Uso, as quais configuram-se por considerar as atividades econômicas, sociais e ambientais presentes no entorno. São as Áreas de Uso: do Setor Primário; do Setor Secundário; do Setor Terciário; da Atividade Turística e das Atividades Comercial; e de Serviços. As Áreas de Uso da Atividade Turística localizam-se ao longo do litoral do município, desde a Praia Dois Coqueiros até a área anterior ao Porto do Pecém. Dentre as Áreas de Uso do Setor Secundário situa-se o entorno do CIPP. Destaca-se que a ordenação das atividades do setor secundário deve ter a preocupação de evitar prejuízos à qualidade de vida da população, à degradação ambiental e ao ordenamento urbano.

O ordenamento territorial do município de Caucaia baseia-se também na criação de um zoneamento urbanístico. Esse zoneamento compreende a divisão do espaço territorial a partir das condicionantes e do ambiente natural, aliados às demandas identificadas em cada região. As zonas baseiam-se também em linhas estratégicas e econômicas e visam uma distribuição social dos custos e benefícios da ocupação do território mais igualitária (CAUCAIA, 2019).

O município de Caucaia possui seis principais divisões de zonas, sendo elas: Zona Natural (ZN), responsável por contemplar espaços abertos totalmente preservados; Zona Rural (ZR), composta por sítios, fazendas e infraestruturas de suporte ao desenvolvimento das atividades englobadas pelo setor primário da economia; Zona de Densidade Baixa (ZDB), marcada pelo uso residencial unifamiliar e comércio local; Zona de Densidade Média (ZDM), a qual engloba, principalmente, o uso misto e uso comercial local e institucional, além de equipamentos destinados ao turismo, lazer e entretenimento; Zona de Densidade Alta (ZDA), a qual também contempla o uso misto e usos comercial e institucional intensos, além de equipamentos destinados ao turismo, lazer e entretenimento, através de torres e arranha-céu; e Zona Especial de Tratamento Paisagístico e Recreacional (ZETPR), engloba parques urbanos e áreas de preservação ambiental. Os mapas anexos ao PDP de Caucaia trazem também a Zona Industrial Especial do CIPP, contudo, não há definições ou especificações sobre essa zona no corpo do PDP.

7.3.4.2. Plano Diretor Municipal de São Gonçalo do Amarante

A Lei nº 1.218 de 23 de dezembro de 2013 regulamenta o PDP de São Gonçalo do Amarante. O PDP é um instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão municipal, o qual possui como objetivo orientar o processo de transformação de São Gonçalo

do Amarante de forma a assegurar uma melhor qualidade de vida a seus habitantes, além de garantir o desenvolvimento das funções sociais das cidades, bem como as funções sociais das propriedades urbanas e rurais no território municipal (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2013a).

O PDP traz seis Linhas Estratégicas para o desenvolvimento sustentável do município, sendo elas: promover a zona rural por meio do desenvolvimento econômico local; requalificar os espaços urbanos e ordenar territorialmente o município; fortalecer a identidade municipal como protetora do meio ambiente; promover o turismo sustentável priorizando as populações locais; fortalecer o ambiente político-institucional; e oferecer acesso universalizado à saúde e à educação de qualidade. Outros pontos que ganham destaque no PDP relacionam-se à preservação ambiental, como a obrigatoriedade da realização de estudo de impacto ambiental e estudo de impacto de vizinhança das atividades, obras ou empreendimentos de grande porte (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2013a).

O território de São Gonçalo do Amarante é ordenado pelo PDP através da criação de UVs. Estas são unidades territoriais criadas para subdividir a zona urbana em núcleos de até 15 mil habitantes, promovendo a descentralização das funções cívicas, comerciais, sociais e de lazer, reduzindo assim os custos de transporte para seus habitantes, a exemplo do que é previsto no PDP de Caucaia. Através da implementação de UVs, torna-se facilitado o processo de descentralizar o trabalho industrial em núcleos equidistantes em relação à maioria das UVs (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2013a). Auxiliar ao PDP, tem-se a Lei nº 1.221 de 23 de dezembro de 2013, a qual dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo no município de São Gonçalo do Amarante. Nesse documento são tratadas as questões do zoneamento do município, que compreende a divisão territorial municipal na qual são previstos usos e parâmetros de ocupação específicos (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2013b).

A Lei nº 1.221/2013 estabelece no município cinco áreas para fins de zoneamento, sendo elas: Área 1 – Município de São Gonçalo do Amarante; Área 2 – Sede do Município; Área 3 – Área Urbana; Área 4 – Área Rural e Área 5 – Zona Industrial Especial do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), uma vez que:

> **Art. 3°-** O Complexo Industrial e Portuário do Pecém será tratado nesta lei de forma diferenciada e denominado de Zona Industrial Especial do CIPP por tratar-se do uso com atividades de alto índice poluidor e de grande impacto ambiental e econômico. [...]
>
> **Art. 20 -** Para os efeitos desta Lei, fica estabelecido para a Área 5 - Zona Industrial Especial do CIPP o zoneamento proposto pela Unidade Gestora do Projeto do CIPPUGP/CIPP, órgão estadual gestor do CIPP, onde a atividade industrial é predominante, será regido, complementarmente, pelas normas municipais, estaduais e federais (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2013b, p. 19).

Reduzindo a escala de análise, as cinco áreas mencionadas acima são divididas internamente de acordo com suas respectivas características de uso, obtendo as classificações de zona. Essas zonas, por sua vez, são subdivididas conforme apresentado na Tabela 99.

Zona	Característica	Subdivisão
Zona Urbana (ZU)	Áreas que proporcionam uma variedade de tipos de moradia, mantendo o caráter e a integridade de tipos residenciais homogêneos em bairros já existentes.	Zona de Baixa Densidade (ZBD)
		Zona de Média Densidade (ZMD)
		Zona Especial de Tratamento Paisagístico e Recreacional (ZETPR)
Zona Rural (ZR)	Áreas com uso predominante nas atividades agropecuárias.	-
Zonas Especiais de Proteção	Áreas de reserva estratégica situadas ao longo das margens dos recursos hídricos do município e áreas de interesse ambiental e paisagístico, a serem criadas.	-
Zona Natural (ZN)	Áreas de reserva estratégica situadas ao longo das margens dos recursos hídricos do município. Elas englobam todas as Áreas de Proteção Permanentes (APP) do município.	-
Zona Não Edificada	Áreas de preservação permanente que poderão ser utilizadas somente em caso de utilidade pública ou interesse social devidamente caracterizados.	-
Zona de Expansão (ZE)	Áreas não parceladas dentro do perímetro urbano, para onde deverá orientar-se o crescimento da cidade.	Zona de Expansão Futura (ZEF)
		Zona de Expansão Prioritária (ZEP)
Zona de Interesse Turístico (ZEIT)	Áreas destinadas preferencialmente ao comércio e a serviços relacionados ao turismo.	-
Zona Especial de Interesse Social (ZEIS)	Áreas destinadas à população de baixa renda e à consolidação das ocupações irregulares, através da regularização fundiária.	-
Zona Industrial Especial do CIPP	Áreas próximas ao TPP, às quais são permitidos os usos industriais, institucionais e de comércio e serviços.	-

Tabela 99 – Zonas de uso estabelecidas pela legislação municipal de São Gonçalo do Amarante
Fonte: São Gonçalo do Amarante (2013b).

Salienta-se que os parâmetros de ocupação das áreas localizadas na Zona Industrial Especial do CIPP no município de São Gonçalo do Amarante devem ser definidos de acordo com a legislação pertinente e submetidos à aprovação do órgão municipal competente e da Unidade Gestora do Projeto CIPP (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2013b).

7.3.4.3. Uso do solo em São Gonçalo do Amarante

A ocupação urbana na cidade de São Gonçalo do Amarante teve grande transformação durante sua história, uma delas marcada pela instalação do CIPP, na década de 1990. O uso do solo em São Gonçalo do Amarante é indicado na Figura 149, cujo detalhamento pode ser visualizado no Apêndice 13.

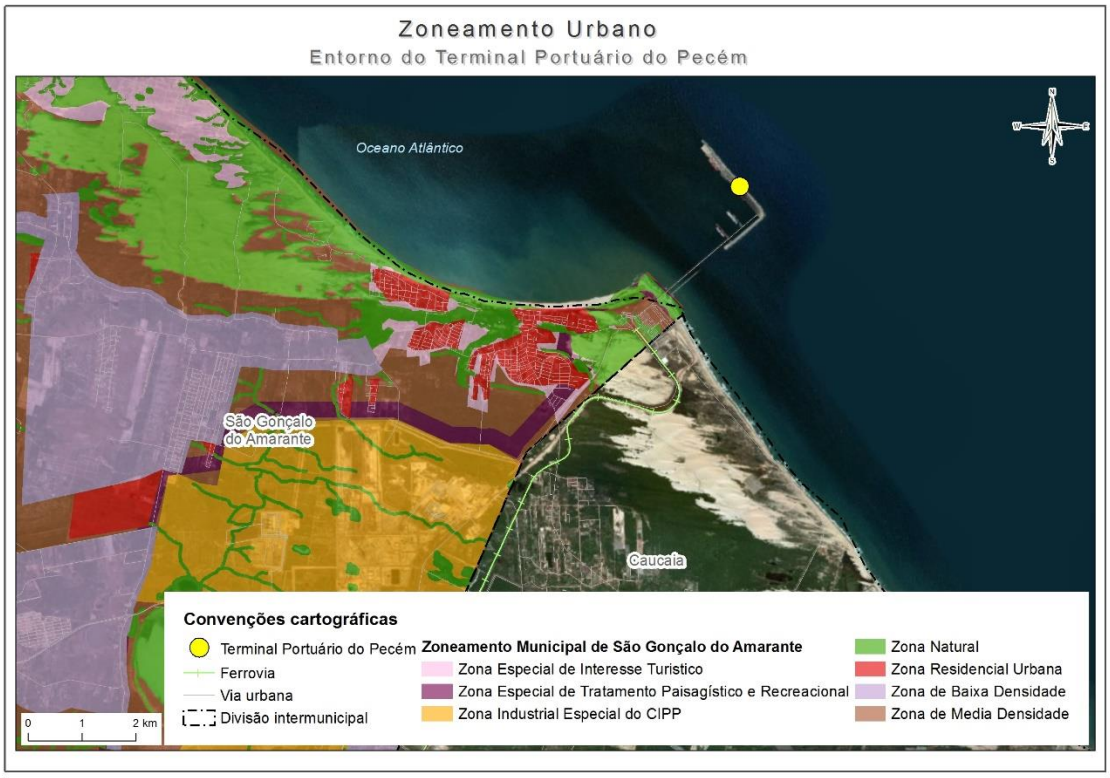


Figura 149 – Zoneamento do entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: São Gonçalo do Amarante (2013b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O TPP situa-se na porção norte e litorânea de São Gonçalo do Amarante, mais especificamente no Distrito do Pecém, assim como as unidades produtivas com as quais ele se relaciona, a exemplo do CIPP. O Complexo é definido pela legislação municipal como Zona Industrial Especial do CIPP, sendo permitido nessa zona, além do uso industrial, o de comércio, o de serviços e o institucional.

O TPP é composto por uma plataforma *offshore* sobre o mar e sobre uma extensa faixa de dunas. A orla na qual a plataforma *offshore* do TPP apoia-se é definida pela legislação municipal como ZN, e envolto a esta, tem-se a ZETPR. Destaca-se que os usos permitidos na ZN são: trilhas e equipamentos de apoio a excursionistas para a prática do turismo ecológico e atividades de pesquisa científica relacionadas com as questões ambientais e a preservação ambiental. A área terrestre do TPP, na qual encontram-se as atividades de transporte, tancagem, armazenagem e um heliponto, é definida como ZMD e ZN. A ZMD possui densidade de cerca de 265 hab./ha e possibilita a presença de residências multifamiliares ou unifamiliares, edifícios institucionais, além de comércio varejista, serviços e indústrias de pequeno porte.

A porção oeste ao acesso do TUP configura-se com a presença de longas extensões de dunas e estas são classificadas como Zonas de Interesse Turístico (ZEITs). Em virtude do estímulo ao turismo, as orlas dos distritos do Pecém e da Taíba também são definidas como ZEITs. O Distrito do Pecém tem sua área de urbanização mais adensada próxima ao Porto. Essa região, definida como ZU, é marcada pela presença de residências unifamiliares de até dois pavimentos e com estabelecimentos comerciais e de serviços de pequeno porte distribuídos ao longo da ocupação urbana. Tais áreas abrangem dunas e praias, assim como de parte do núcleo urbano.

A ZMD, por sua vez, aparece novamente no mapa de zoneamento principalmente em áreas cuja ocupação urbana ainda é rarefeita. Em relação à ZBD, esta define o território sul do

CIPP, onde as ocupações urbanas são de caráter residencial unifamiliar e dispersas ao longo do território, no Distrito da Taíba, além de se fazerem presentes a oeste do Distrito do Pecém. Salienta-se que não existem áreas definidas como ZR no entorno em análise.

7.3.4.4. Análise do entorno do Terminal Portuário do Pecém (TPP)

As características específicas do entorno do TPP, assim como os impactos decorrentes da interação entre as atividades portuárias com a cidade são analisadas nesta subseção. Destaca-se que para esse entorno, foram identificadas interações de grande abrangência territorial, tendo em vista a magnitude do CIPP.

O TPP, inaugurado em 2002, localiza-se na cidade de São Gonçalo do Amarante, mais especificamente no Distrito do Pecém, o qual foi criado através da Lei nº 6.512 de 1963 (ALBUQUERQUE; ARAÚJO; FREITAS, 2009). O TPP é parte integrante do CIPP e está inserido num território próximo da divisão municipal com Caucaia. Esse município compreende a segunda maior cidade em termos populacionais do estado do Ceará, e se situa a aproximadamente 40 km de Fortaleza (CAUCAIA, 2019). São Gonçalo do Amarante foi o município escolhido para abrigar a infraestrutura portuária por situar-se em uma posição geográfica privilegiada em relação a grandes mercados consumidores internacionais, como os Estados Unidos e a Europa, e também devido ao seu calado profundo na costa (ALBUQUERQUE; ARAÚJO; FREITAS, 2009).

O CIPP possui 13.337 ha, destinados à implantação de indústrias, dos quais 7.102 ha (53,25%) pertencem ao município de Caucaia e 6.235 ha (46,75%) ao de São Gonçalo do Amarante (CEARÁ, 2013a). O Terminal possibilitou o emprego de 12,7 mil trabalhadores diretamente e 38,1 mil de forma indireta (VALOR ESTADOS, 2018). O CIPP é composto por instalações portuárias, áreas de proteção ambiental, duas áreas urbanas e quatro setores para ocupação industrial e de serviços (CEARÁ, 2013a).

O CIPP abriga também um *campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), que visa atender às demandas existentes de capacitação do CIPP e atende, principalmente, a população dos municípios de São Gonçalo do Amarante, Caucaia, Paracuru, Maracanaú, Maranguape, Paraipaba, Pentecoste e Fortaleza (IFCE, 2018b). Dentre os cursos oferecidos de qualificação profissional em 2018, constavam: Eletricista Industrial; Instrumentista Industrial; Operador de Processos Químicos Industriais; Operador Industrial Eletromecânico, além dos cursos técnicos em Automação Industrial e Eletromecânica (IFCE, 2018a). O IFCE conta com 450 alunos, entretanto, tem-se a expectativa desse número aumentar para mil até o fim de 2019 (VALOR ESTADOS, 2018).

O CIPP situa-se em uma área definida pelo governo estadual como ZPE. A ZPE do Ceará, implantada em 2013, foi a primeira do País a entrar em funcionamento, e foi projetada pelo Governo do Estado do Ceará para abrigar empresas, concedendo benefícios tributários cambiais e administrativos (CEARÁ, c2017). A ZPE Ceará conta com um complexo siderúrgico formado por quatro empresas as quais empregam cerca de 17 mil pessoas de forma direta e indireta. Em 2017, a ZPE deu início à segunda fase de implantação, com a previsão de instalação de 30 a 50 empresas de diversos setores (VALOR ESTADOS, 2018).

A instalação do TPP afetou as ocupações residenciais do entorno, havendo a ocorrência de desapropriação e realocação de comunidades (ALBUQUERQUE; ARAÚJO; FREITAS, 2009). Em 1996, através do Decreto nº 24.032, foi declarado de utilidade pública as terras localizadas nos municípios de São Gonçalo do Amarante e de Caucaia definidas para o CIPP e, a

partir desse ano, iniciou-se o processo de desapropriação das ocupações existentes internamente ao seu perímetro (SANTANA; ASSIS NETO; AGUIAR; SOUZA, 2010). Na primeira fase de implantação do CIPP, 386 famílias passaram pelo processo de desapropriação na área de utilidade pública do Complexo. Desse total, 218 foram beneficiadas pelo Plano de Reassentamento organizado pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará (Idace), além de receberem indenizações (CEARÁ, [2011]). As famílias foram realocadas em sete assentamentos, situados nas seguintes localidades: distritos de Siupé e Pecém em São Gonçalo do Amarante; Distrito Jardim em Paracuru; e proximidades da CE-085 em Caucaia (CEARÁ, 2013a). A localização aproximada dos assentamentos é observada na Figura 150.



Figura 150 – Localização aproximada dos reassentamentos das populações que residiam na área de implantação do CIPP
Fonte: Ceará (2013a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Dentre as comunidades afetadas pelo processo de desapropriação, ganha destaque a comunidade indígena Anacé, a qual é melhor descrita na seção de Comunidades tradicionais. A ocupação da comunidade Anacé possui registro de existência desde o início do século 17, havendo nesse território importantes marcos culturais e históricos para a etnia, a exemplo do cemitério indígena do Cambeba. Em 1998, durante as obras do TPP, quando começaram a ser divulgadas as primeiras desapropriações na região, a comunidade Anacé, junto com a Pastoral do Migrante da Igreja Católica, agentes do governo, técnicos do setor privado e representantes não indígenas reuniram-se para discutir os impactos sociais, econômicos e ambientais dos empreendimentos do CIPP sobre a região (BRISSAC; NÓBREGA, 2010; SANTOS P., 2013).

Até o primeiro semestre de 2018, das cerca de 300 famílias Anacé espalhadas pela região de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, 90 já haviam sido realocadas para uma nova Reserva Indígena. A nova Reserva encontra-se a 13 km da CE-085 e é composta por 543 ha, além de possuir 163 residências, um posto de saúde e uma escola (TAVARES, E., 2018; O POVO, 2018d).

A implantação do CIPP também acarretou em um novo fluxo migratório para a região. Os núcleos urbanos mais próximos dessa estrutura apresentaram crescimento populacional variando de 18,5% a 25,2% no período de 2000 a 2010, taxa maior do que a média estadual. O aumento verificado no contingente populacional da área reflete-se na necessidade de garantir a oferta de serviços públicos para a crescente demanda (CEARÁ, 2013a). Nesse sentido, destacam-se as melhorias em infraestrutura geradas pela instalação do CIPP, tais como: a criação de estradas e a ampliação daquelas que já existiam; a instalação de energia elétrica em residências e vias públicas; a implantação de transporte coletivo para a zona urbana; e a ampliação da rede de saneamento e da rede de coleta de lixo (ALCÂNTARA; AVELINO, 2013).

Com o aumento populacional, observa-se o processo de crescimento demográfico das áreas e municípios adjacentes. Buscando atender à demanda habitacional na região do CIPP, grandes extensões de terra ainda desocupadas de Caucaia e São Gonçalo do Amarante tornam-se locais buscados para a criação de novos loteamentos. A tendência de expansão da ocupação urbana de Caucaia se dá, principalmente, ao norte do município, em direção às praias; e à noroeste, nas margens da CE-085 e na localidade de Garrote, onde loteamentos de grande porte já estão sendo implantados (CAUCAIA, 2019), os quais incluem, além de áreas residenciais, espaços institucionais, de lazer, comércio e serviço (CIDADE CAUYPE, c2018) (NOVO BAIRRO, c2019). Além do aumento da demanda habitacional, o processo de urbanização acelerado vivenciado em São Gonçalo do Amarante e Caucaia acarretou também em questões relacionadas à demanda por serviços públicos de saúde, educação, dentre outros (CEARÁ, 2013a).

Segundo um relatório realizado pelo estado do Ceará, outro aspecto relacionado à implantação do CIPP diz respeito à variação na disponibilidade de vagas de empregos no Complexo. As obras construção do CIPP acarretaram num novo fluxo migratório de mão de obra na região, o qual, após a finalização das obras contribuiu para o aumento de ocupações informais em áreas de risco e de proteção ambiental, tendo em vista a dificuldade de recolocação desses profissionais no mercado de trabalho da região. Na reunião com o núcleo municipal do Pacto pelo Pecém, em 2012, foi discutida a importância da gestão compartilhada entre os municípios componentes do CIPP ou impactados pelo empreendimento. A falta de políticas integradas entre os municípios, estado e empresas dificulta a resolução de determinadas questões (CEARÁ, 2012a).

Com a instalação do CIPP, houve um aumento da demanda hídrica para suprimento das necessidades industriais, portuárias e da população. Em virtude dessa necessidade, está em andamento a obra de canalização e retirada das águas do Lagamar do Cauípe (TAVARES, E., 2018). O Lagamar do Cauípe, à cerca de 7 km a sudeste do TPP, encontra-se em uma Área de Proteção Ambiental (APA), nomeada APA do Lagamar do Cauípe e criada em 1998. O espaço, além de ser importante marco turístico da RMF, é também recurso fundamental para a cultura e economia das comunidades adjacentes ao Lagamar, as quais utilizam suas águas para agricultura de subsistência, pesca artesanal, extração da madeira e para a confecção de artesanatos. Nesse sentido, estima-se que, com a finalização da canalização do Lagamar, 27 comunidades poderão ser impactadas de forma direta pelas obras, dentre elas as comunidades de Barra do Cauípe, Coqueiros, Cristalina, Pitombeira e Pirapora (CEARÁ, 2017b). Impasses quanto à continuidade do projeto ocorrem desde 2017 e, em abril de 2019, uma nova decisão

judicial suspendeu a realização de obras no local (O POVO, 2019a). Salienta-se que, em diversas localidades rurais próximas ao CIPP, como Matões, existem questões relacionadas à escassez hídrica, e insalubridade das águas dos poços profundos (CAUCAIA, 2019).

O Distrito do Pecém era, em sua origem, uma vila de pescadores, os quais possuem representação por meio da Colônia Z-6. A instalação do TPP e das demais indústrias anexas possibilitou uma nova fonte de renda para os pescadores, sendo registrada a diminuição de seus representantes, muitos passando a trabalhar em serviços do Porto (CONCEIÇÃO; GOMES; MARINHO, 2016; MRS, 2013). De acordo com o TPP, por meio de questionário *on-line*, a presença de pescadores e marisqueiras na área do entorno do Terminal provoca interferência nas atividades portuárias. Ainda segundo o TPP, apesar das áreas de fundeio terem sido demarcadas considerando a pesca local, as jangadas (embarcações tradicionais da pesca) entram na área abrigada do Terminal, ocasionando conflitos. Salienta-se que o TUP determina uma área de segurança envolta a si, na qual a pesca torna-se proibida, conforme ilustrado pela Figura 151. Foi destacado ainda, que está em negociação, junto com a comunidade pesqueira e com a Capitania dos Portos de Ceará, a oficialização de uma passagem pela ponte de acesso aos píeres, com intuito de facilitar o deslocamento das jangadas. Essas embarcações desembarcam com os pescados na Praia do Pecém, nos três pontos mapeados na Figura 151.



Figura 151 – Entorno do CIPP
Fonte: Cearáportos (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A costa oeste do estado do Ceará, popularmente conhecida como Costa do Sol Poente, ficou historicamente conhecida por acolher investimentos do setor de turismo costeiro, notabilizando-se como um dos principais roteiros turísticos do País (SANTOS, 2013). Tem destaque a visitação nas praias do Pecém, da Taíba e de Cumbuco, sendo as duas últimas referências para prática de esportes aquáticos (MRS, 2013). De acordo com representantes da

CIPP, a presença de praticantes de esportes aquáticos e turistas em áreas próximas ao Terminal gera interferências nas atividades portuárias, devido ao avanço destas pessoas sobre a área de segurança determinada para o TUP. Todavia, com a instalação do CIPP, ocorreu a diminuição das práticas turísticas no entorno, com outras atividades ganhando destaque, como aquelas relacionadas à atividade portuária e à pequenos comércios de apoio ao novo contingente imigrante (ALBUQUERQUE, 2005; MATOS; ANDRADE, 2017).

Junto com a implantação do Terminal, foi implantado um ramal ferroviário localizado paralelamente à Avenida Portuária, tendo o seu ponto final ao norte do município de São Gonçalo do Amarante, na área portuária. Salienta-se que não foram registrados conflitos rodoferroviários nos cruzamentos, uma vez que estes se dão com o ramal ferroviário em passarela elevada (CEARÁ, 2013a).

7.3.5. MOBILIDADE URBANA

De acordo com a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, os municípios com um número acima de 20 mil habitantes devem ter um Plano de Mobilidade Urbana (PMU) (BRASIL, 2012). Esse documento deve atuar como instrumento político que visa garantir a segurança e a qualidade de vida aos cidadãos do município. Nesse contexto, esta seção analisa a condição da mobilidade urbana nos municípios portuários a partir da pesquisa da eventual legislação acerca do tema, assim como as demais condições gerais de transporte público referente aos usos urbanos e suas eventuais interfaces com o transporte de cargas e correlatos relacionados às atividades portuárias.

Fortaleza

A cidade de Fortaleza, além de vivenciar forte interação diária com os municípios conurbados do seu entorno, no que tange à economia e à mobilidade, convive também com uma dinâmica interna de deslocamentos resultante de um processo histórico de ocupação urbana desordenado e de baixa densidade, localizado principalmente nas áreas perimetrais da cidade (FORTALEZA, 2015a). Essa característica determina um padrão de deslocamentos, predominantemente, da região sul para a norte e leste para oeste da cidade, como exposto na Figura 152.

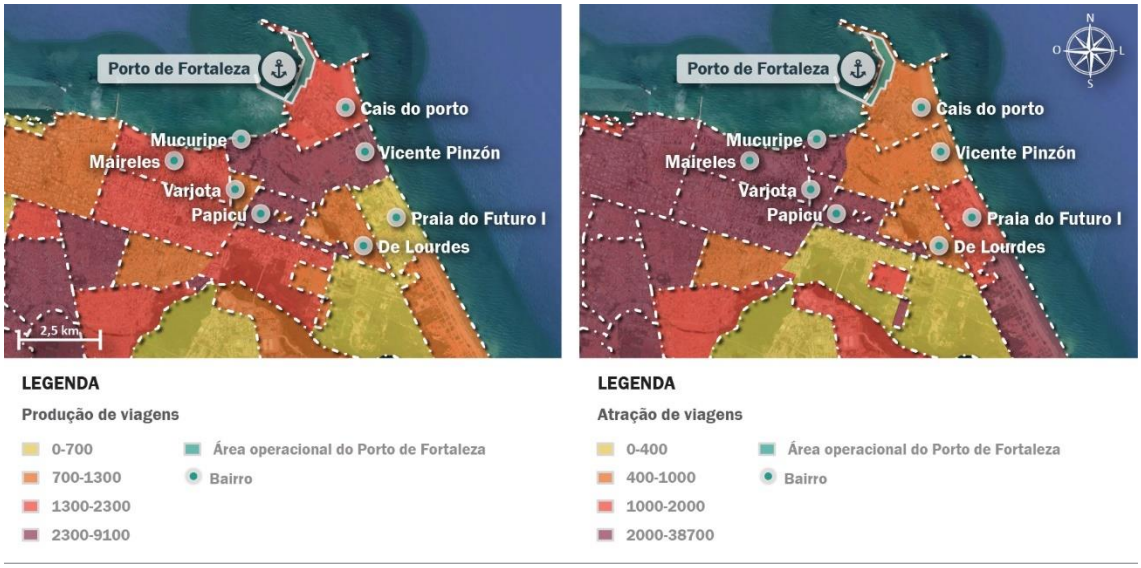


Figura 152 – Produção e atração de viagens no município de Fortaleza
Fonte: Fortaleza (2015a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com o PMU, esse padrão de produção e atração de viagens se dá principalmente pelo fato de a maior parte da população morar na região sul do município, enquanto a concentração de empregos se dá mais ao norte e nordeste do município, nos bairros Meireles, Mucuripe, Varjota e Papicu, próximos ao Porto de Fortaleza. Nessa direção destaca-se, ainda, o fluxo decorrente de atrações turísticas, como a orla da praia e o transporte de cargas presente no município, em direção aos estabelecimentos de comércio atacadista e também ao bairro do Cais do Porto. Essa condição ocasiona engarrafamentos derivados dos gargalos presentes no sistema viário. O documento também aponta para a existência de "[...] uma enorme deficiência para deslocamentos na direção Leste-Oeste, com exceção da orla" (FORTALEZA, 2015, p. 31).

Diante disso, o PMU do município determinou, através da Portaria nº 83/2015 da Autarquia Municipal de Trânsito, a delimitação de áreas de restrição de circulação de veículos transportadores de cargas no centro urbano e suas imediações. A Portaria propõe, ainda, um modelo de veículos de carga que teria livre circulação pelo município, inclusive dentro da região de restrição, para determinado horário, que é melhor detalhado na seção 5.1.1.2. Observa-se, pela Figura 153, a relação de distância entre a área delimitada como restrita e os bairros delimitados como entornos do Porto de Fortaleza.



Figura 153 – Área de restrição de veículos transportadores de carga e entornos do Porto de Fortaleza
Fonte: Fortaleza (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Também são citados como fatores agravantes para a mobilidade da cidade as áreas de tancagem de combustíveis e o relevo acidentado do seu entorno, que segregam a Praia do Futuro dos bairros Meireles, Varjota e Papicu (FORTALEZA, 2016c). A malha ferroviária também é indicada como bloqueador por apresentar poucos pontos de travessia ao longo do seu traçado na cidade e na escala da área portuária. No espaço intraporto do Porto de Fortaleza, segundo a Autoridade Portuária, ocorre a paralisação do fluxo viário em ocasião da passagem das composições. Essa interação é melhor detalhada na seção de entornos, como mencionado na seção 7.3.3.3 Análise dos entornos de Fortaleza.

No tocante às ações implantadas e projetadas para a mitigação das problemáticas pertinentes à questão da mobilidade no município e região, destaca-se o Plano Fortaleza 2040. Esse documento aponta uma série de propostas intermodais, contemplando as áreas do Porto de Fortaleza e seus entornos, dentre as quais podem ser destacadas: a construção do VLT Parangabá-Mucuripe, que se insere em um dos corredores de mobilidade da cidade previstos e, portanto, conecta-se a linhas de BRT e à Linha Sul do Metrô; a Linha Leste do Metrô, prevista para o ano de 2024; e um corredor BRT, a ser implantado entre 2028 e 2032, que interligaria a

Rua Oliveira Filho, no extremo leste da cidade, a Av. José Lima Verde, no extremo oeste, passando pelo bairro Cais do Porto e pelo Centro.

O Plano elucida, ainda, o estabelecimento dos arcos urbanos – ou anéis rodoviários –, voltados a proporcionar condições favoráveis para a circulação na direção leste-oeste (FORTALEZA, 2016c), que servem também como canais de escoamento de cargas em diferentes escalas. O primeiro arco urbano liga o Centro ao bairro Mucuripe, enquanto que o segundo arco urbano, chamado também de 4º Anel Viário (CEARÁ, 2019a), tem a função de aumentar a acessibilidade da região metropolitana e reduzir a necessidade de circulação de veículos de carga de grande porte na área interna do município (FORTALEZA, 2016c). Para esse arco urbano a prefeitura tem executado obras em viadutos nos entroncamentos com as rodovias CE-060 e CE-040, que eliminarão alguns desvios e proporcionarão melhorias de tráfego para a CE-010, que liga o 4º Anel Viário ao Porto de Mucuripe (CEARÁ, 2019f). Há, também, um projeto para a construção do Arco Metropolitano, em processo de discussão, que possibilitará a ligação mais eficiente entre o Porto de Fortaleza e o TPP, reduzindo o fluxo de cargas dos outros arcos rodoviários. Essas duas últimas obras são melhor detalhadas na seção 5.3.5.

Ainda, dentro do PDP de Fortaleza, destacam-se duas das diretrizes relacionadas à Seção de Mobilidade, sendo estas:

> Art. 35
> [...]
> VIII - Disciplinamento da circulação de veículos de carga e das operações de carga e descarga;
> IX - Integração do planejamento municipal da mobilidade urbana com os sistemas federal e estadual atuantes no Município (FORTALEZA, 2009a, p. 7).

No artigo subsequente do PDP, aponta-se para a criação do plano de circulação de veículos de carga e de serviços e operação de carga e descarga, contemplado pelo Plano Fortaleza 2040 em consonância com a Portaria nº 83/2015. O artigo também indica a elaboração do plano de circulação e estacionamento de veículos nas centralidades do município, que se encontra indicado no mesmo plano para 2040, embora não cite ou especifique locais para estacionamentos de caminhões destinados ao Porto.

São Gonçalo do Amarante e Caucaia

O município de São Gonçalo do Amarante não possui legislação ou um plano específico para a temática de mobilidade urbana. No entanto, o PDP do município cita, como um de seus objetivos:

> Art. 14
> [...]
> XV - Criar um modelo de ocupação industrial descentralizado e polinucleado, bem como estrategicamente localizado do ponto de vista ambiental, viário e da proximidade com a força de trabalho, facilitando o acesso do transporte de carga;
> [...] (SÃO GONÇALO DO AMARANTE, 2013b, p. 15).

Além disso, o CIPP está inserido no contexto da discussão acerca da execução da obra do Arco Metropolitano de Fortaleza, que se propõe a conectar o TPP ao Porto de Fortaleza, e com as rodovias federais e estaduais do entorno do município de São Gonçalo do Amarante e

de Caucaia. Além disso, é previsto no caderno de mobilidade do Plano Fortaleza 2040 a criação de uma ferrovia em paralelo a esse arco, que estaria ligada ao Ramal Sul da ferrovia de carga existente na RMF e o conectaria ao CIPP (FORTALEZA, 2016c).

7.4. COMUNIDADES TRADICIONAIS

As comunidades tradicionais caracterizam-se como povoamentos que possuem uma forma própria de ocupação do solo e de organização social. O reconhecimento dessas comunidades está atrelado ao manejo dos recursos naturais locais, utilizando-se de conhecimentos transmitidos pela tradição, e ao histórico da sua permanência no local (BRASIL, 2014b, 2007). Tendo em vista o fortalecimento das comunidades tradicionais, o Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT). A PNPCT determina à Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT) a tarefa de assegurar os direitos políticos sobre o território e aqueles relacionados às peculiaridades sociais, ambientais, econômicas e culturais das populações tradicionais (BRASIL, [201-]c).

Para análise, foi estabelecida a distância de referência de 8 km das instalações portuárias para as comunidades indígenas e quilombolas, estabelecida na Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011 (BRASIL, 2015b). Para as comunidades ribeirinhas, a análise toma como referência o Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004, o qual indica a salvaguarda de povos indígenas e tribais, bem como áreas relacionadas a sua subsistência e saberes tradicionais (BRASIL, 2004c), sendo a distância de referência estabelecida de acordo com as interferências reconhecidas entre essas localidades e o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

7.4.1. COMUNIDADES INDÍGENAS

Para este estudo, foram consideradas as comunidades indígenas reconhecidas pelo IBGE (c2019b) a partir do processo de recenseamento, assim como as terras regularizadas ou em processo de regularização reconhecidas pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI, [201-]).

O estado do Ceará possui um total de dez terras indígenas dentro da sua extensão, das quais oito fazem parte da RMF. Nos entornos do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém analisados neste documento, duas comunidades podem ser consideradas sob influência das instalações portuárias, sendo estas: a reserva indígena Taba dos Anacé e a terra tradicionalmente ocupada pelo povo Tapeba. A Figura 154 identifica as terras indígenas (TIs) citadas.

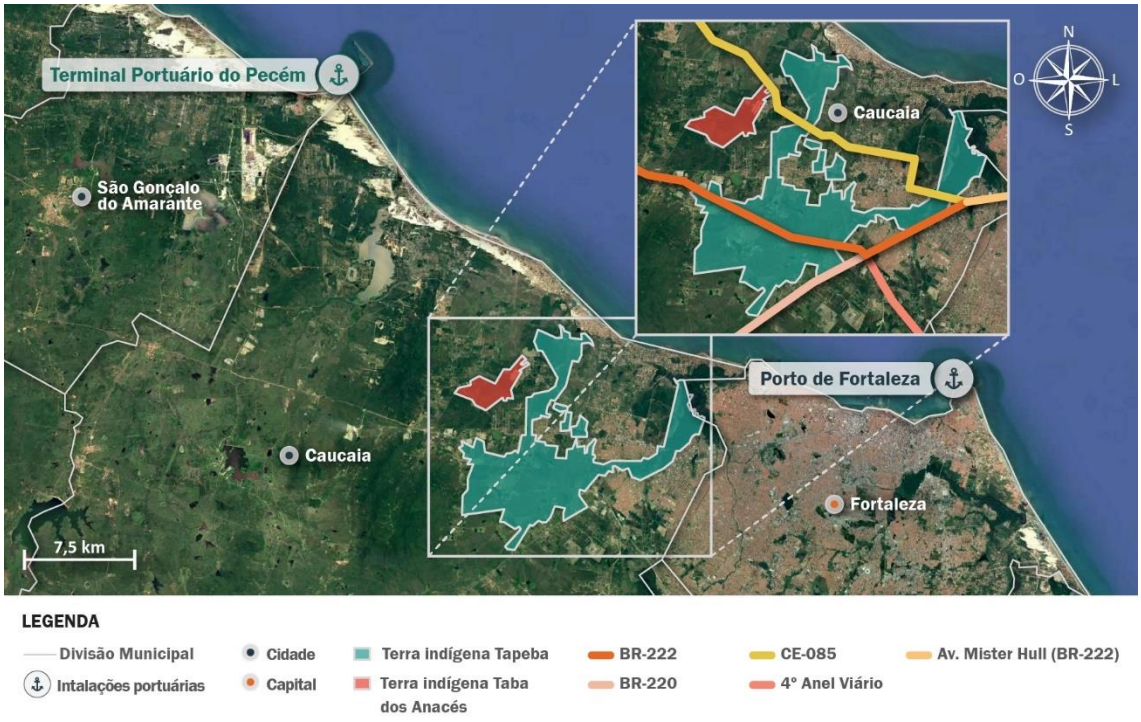


Figura 154 – Terras indígenas delimitadas na RMF
Fonte: ISA ([201-]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A comunidade formada pelos Anacé representa o 12º grupo indígena reconhecido no Ceará, em 2003, sendo sua existência reconhecida desde o período colonial. Distribuído entre os limites dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, esse grupo trabalha principalmente na produção de hortaliças, agricultura de subsistência e criação de animais, além de contar com uma população de 2.361 pessoas até o ano de 2016 (ADELCO, [2018]a).

Em fevereiro de 2018, o Governo do Estado do Ceará entregou à comunidade Anacé uma área de 543 hectares, no Km 13 da CE-085. A localidade encontra-se classificada como área de reserva indígena encaminhada, "[...] que se encontra em procedimento administrativo visando sua aquisição (compra direta, desapropriação ou doação)". (FUNAI, [201-]), não paginado), e é denominada Taba dos Anacé. Na ocasião, foram contempladas 163 famílias indígenas, que antes ocupavam a área estabelecida como a ZPE Ceará (FUNAI, 2018). Ainda existem, no entanto, algumas interferências que envolvem grupos Anacé e as instalações do CIPP, a exemplo da instalação de uma tubulação que utilizará recursos do Lagamar para abastecimento de água do Complexo, conforme citado na seção 7.3.4.

Por sua vez, o povo Tapeba, também reconhecido por tapebano ou perna-de-pau, representava um contingente de aproximadamente 8 mil habitantes, em 2016 (ADELCO, [2018]b). Os Tapebas são originários da miscigenação de várias sociedades indígenas nativas, estabelecidas na Aldeia de Nossa Senhora dos Prazeres de Caucaia – origem do nome do município de Caucaia, onde estão localizados, em uma área de 5.294 ha (ADELCO, [2018]b; ISA, 2018). Com relação às atividades desenvolvidas por esse povo, destacam-se a produção agrícola, pesqueira, extrativista e artesanal, além do desenvolvimento de atividades de trilhas ecológicas em acompanhamento aos visitantes da comunidade, o que contribui para o potencial turístico da região.

O processo de demarcação de terra dos Tabepas foi iniciado em 1985 e durou até 2017, quando o então Ministério da Justiça e Segurança Pública declarou a posse permanente da terra indígena pela comunidade Tapeba, definida como tradicionalmente ocupada pela Funai (FUNAI, [201-]). Destaca-se, entretanto, que 10% da extensão prevista pelo relatório de identificação publicado em 2013, pela Funai, compreendendo cerca de 544 ha, foi desconsiderado, na área final da demarcação, como parte do acordo entre os representantes dos indígenas e proprietários de terras locais (ISA, 2017).

7.4.2. COMUNIDADES QUILOMBOLAS

Para este estudo, foram consideradas as Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ) reconhecidas e certificadas pela Fundação Cultural Palmares (FCP), a primeira instituição pública brasileira criada para a preservação da cultura afrodescendente (FCP, 2019). Tendo em vista a existência de um órgão estadual representativo do reconhecimento de comunidades quilombolas no Ceará, foram consideradas também as comunidades quilombolas indicadas pela Coordenação das Comunidades Quilombolas do Ceará (CERQUICE).

Os quilombolas começaram a ter aglomerações no estado do Ceará registradas e autorreconhecidas a partir da década de 1980. Por isso, ainda são recentes os trâmites processuais de regularização fundiária e estabelecimento de ações voltadas para a garantia de direitos pertinentes a esses povos no estado. Não são registradas comunidades quilombolas nos municípios de Fortaleza ou São Gonçalo do Amarante, entretanto, no município de Caucaia, às margens do acesso de ligação entre os Portos de Fortaleza e o TPP, na BR-222, encontram-se situadas diversas comunidades.

De acordo com a Prefeitura de Caucaia, esse é o município com maior número de representação de quilombos no estado do Ceará. São onze comunidades quilombolas reconhecidas oficialmente pela CERQUICE e nove certificadas pela FCP (CAUCAIA, 2018). Destas, oito podem ser analisadas como dentro do raio de influência das atividades portuárias, a considerar suas distâncias (dentro de um raio de 8 km) do principal acesso utilizado pelo fluxo de cargas – a BR-222, sendo elas: Boqueirão de Araras; Boqueirãozinho; Camará; Capuan; Deserto; Porteiras, Serra da Conceição e Serra do Juá. Apenas Camará não possui registro de certificação reconhecido pela FCP. A distribuição dessas comunidades no território do município é ilustrada pela Figura 155.



Figura 155 – Comunidades Quilombolas na RMF
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)[15]

Boqueirão de Araras, representada, até 2016, por 102 famílias (CEARÁ, 2017e), é a maior das comunidades citadas, localizada a 10 km do Centro de Caucaia, distante 37 km de Fortaleza e 16 km de São Gonçalo do Amarante, à beira da BR-222. Essa comunidade compreende um território ocupado por descendentes de escravos refugiados de Fortaleza e estabelece-se nos dois lados da pista da rodovia, sendo a porção ao norte denominada Boqueirãozinho. Também corta o território da comunidade um trecho da FTL, sendo a área periodicamente interceptada pelo fluxo exclusivo de cargas (SUCUPIRA, 2015).

No entorno imediato do Boqueirão e também à beira da BR-222, encontram-se as comunidades de Porteiras, Serra do Juá e Serra da Conceição, que juntas caracterizam um grande território de remanescentes de quilombos com um total estimado, em 2016, de mais de 200 famílias (QUEIROZ, 2012; CEARÁ, 2017e). De forma geral, essas comunidades realizam práticas culturais tradicionais de quilombos africanos, atividades agrícolas e trabalhos manuais artesanais, a exemplo da confecção de artefatos para a utilização doméstica e para geração de renda (SUCUPIRA; VASCONCELOS; MATOS; XAVIER, 2018, p. 76)

O quilombo dos Caetanos, em Capuan, está localizado em um território margeado pelas rodovias BR-222 e CE-085, a 3 km do Centro de Caucaia. Essa comunidade tem origem no ano de 1915, quando escravos refugiados de fazendas, em um período de forte seca, estabeleceram-se no local como forma de garantir sua sobrevivência. Cerca de 80 famílias

[15] As localizações indicadas na figura estão aproximadas.

moram na área e mantêm esforços de preservação cultural, por meio das tradições africanas e estudos de seus ancestrais (BRITO, 2016).

Há ainda, a comunidade Camará, localizada também entre as rodovias BR-222 e CE- 085, com população de 40 famílias, em 2016, e que, apesar de não possuir certificação emitida pela FCP, é reconhecida pela CERQUICE. Por último, a comunidade Deserto, no Distrito de Catuana, é a que mais se aproxima do CIPP e tem sua configuração disposta às margens dos leitos da Rodovia BR-222, à altura do Km-40, onde há um entroncamento com a Rodovia CE-156.

7.4.3. COMUNIDADES RIBEIRINHAS

Para este estudo, é considerada a existência de colônias de pescadores como representação institucional das comunidades ribeirinhas, além de estudos referentes à pesca artesanal e demais saberes relativos à subsistência a partir de corpos d'água.

Na RMF, são identificadas quatro colônias de pescadores. Dentre essas, serão abordadas, de acordo com o parâmetro do raio de influência estabelecido, a Colônia de Pescadores Z-06 de Pecém, em São Gonçalo do Amarante, e a Colônia de Pescadores Z-08 de Fortaleza, localizadas conforme o apresentado pela Figura 156.



Figura 156 – Comunidades ribeirinhas e atividades pesqueiras no entorno do TPP
Fonte: Google Earth (2019), e dados fornecidos pela TPP. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Colônia de Pescadores e Aquicultores Profissionais de São Gonçalo do Amarante (Z-6) foi fundada em 1970 como Colônia Z-16 e chegou a contar, em 2005, com 600 pescadores registrados, apenas no Distrito do Pecém. A origem do Pecém está relacionada com as atividades econômicas provenientes do mar, dessa forma, a cultura de profissões ligadas à pesca é relevante historicamente pelos pescadores, pelas marisqueiras, e pela produção de artefatos artesanais.

Atualmente, no entanto, a cultura da comunidade mantém-se através de projetos sociais realizados por meio de iniciativa da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará (SEINFRA), em conjunto com entidades locais e organizações não governamentais (ONGs), que buscam resgatar e dar visibilidade a costumes tradicionais outrora praticados (CEARÁ, 2013c). Além disso, o Distrito do Pecém convive com um processo resultante da modernização da economia. Muitos dos antigos pescadores artesanais transferiram-se gradualmente para o trabalho relacionado às atividades industriais e do TPP, principalmente pela possibilidade de aumento de renda, o que fez da pesca uma prática secundária no distrito (CONCEIÇÃO; GOMES; MARINHO, 2016).

Processo semelhante ocorre na Colônia de Pescadores e Aquicultores Profissionais de Fortaleza (Z-08), no bairro Cais do Porto, em Fortaleza. Outrora chamada Colônia Z-02, a Colônia representa os pescadores artesanais e marisqueiras da capital com atividades pesqueiras na Praia do Mucuripe, Praia do Titanzinho, Praia do Serviluz e, principalmente, na Praia Mansa, onde ocorrem pescas do tipo rengalho, com redes de emalhar e pescaria de cerco, com redes de tresmalho, específicas para sardinhas (CDC, 2011). Há, também, um ponto de desembarque de pescado, localizado no extremo sudeste das instalações portuárias, na Praia do Mucuripe, representado pelo Cais Pesqueiro, utilizado por barcos de pesca de pequenas dimensões. Outro ponto de pesca encontra-se no bairro Praia de Iracema, onde se localiza a Indústria de Frio e Pesca S. A. (IPESCA). De acordo com a Capitania dos Portos do Ceará, a Colônia Z-08 chegou a contar com cerca de 3 mil pescadores filiados em 2011 (CDC, 2011). No entanto, essa comunidade também convive com o decréscimo de associados e novos ingressantes nos últimos anos (MOURA, 2015). Os locais relacionados às comunidades ribeirinhas de Fortaleza são indicados na Figura 157.



Figura 157 – Comunidades ribeirinhas no entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019), CDC (2011) e Peixoto (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A preservação da cultura da população tradicional marítima, representada historicamente por pescadores e marisqueiras, ocorre por meio de ritos religiosos remanescentes, como a Festa de São Pedro dos Pescadores, declarada como primeiro patrimônio imaterial de Fortaleza e que ocorre desde 1932, reunindo a comunidade local em uma procissão (PEIXOTO, 2010). Já a comercialização dos pescados concentra-se no Mercado do Peixe, localizado no bairro do Mucuripe, local que funciona como atração turística da cidade.

7.5. ASPECTOS DA DINÂMICA DA REGIÃO

As instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém encontram-se em uma região de mar aberto. Tal condição ocasiona aspectos particulares dessa região, os quais se relacionam direta ou indiretamente com a atividade portuária, impactando no seu desenvolvimento, e também em particularidades ambientais, urbanas, econômicas e sociais. Nesse contexto, as dinâmicas de sedimentação na costa ocasionam interferências pertinentes à relação porto-cidade, as quais são analisadas nesta subseção.

As praias são conformadas pela acumulação de sedimentos depositados ao longo do litoral, os quais se encontram em constante movimento através dos ventos, variações de marés, correntes marítimas e ação das ondas. Os ambientes costeiros possuem naturalmente um equilíbrio dinâmico constante, sendo este interrompido, principalmente, pela ação antrópica. Após a instalação dos molhes do Porto de Fortaleza e do TPP, tiveram início os processos de erosão e sedimentação em diferentes localidades da região contemplada pelo Complexo Portuário, os quais provocam impactos socioambientais em seu entorno, nos municípios de Fortaleza, Caucaia e São Gonçalo do Amarante (OLIVEIRA FILHO; MORAIS; PAULA; PINHEIRO, 2008) (CHAVES; MAGINI; MARTINS; PITOMBEIRA, 2011).

Conforme abordado no capítulo 6, a construção do Porto de Fortaleza ocasionou a alteração da morfologia das praias do município, impedindo o transporte de sedimentos de leste a oeste na ponta do Mucuripe e áreas adjacentes, ocasionando uma diminuição da faixa de areia das praias do litoral oeste de Fortaleza e de aumento nas praias a sudeste do Porto. A construção da estrutura portuária, associada à fixação das dunas pelas ocupações urbanas crescentes, acentuou o processo de erosão nas praias de Iracema e do Meireles, na orla oeste de Fortaleza. Em virtude desse processo, foram realizadas obras de proteção costeira constituídas de espigões e aterros, como o de Praia de Iracema no ano de 2000 (IEPRO; LAGIZC, 2018). Também no sentido de mitigar o processo de erosão, a Prefeitura de Fortaleza tem um projeto de ampliação da faixa de areia das praias de Iracema e do Meireles por meio de aterro. Esse processo tem previsão de ocorrer em dois trechos: entre os espigões da Rua João Cordeiro e da Avenida Rui Barbosa, e entre os espigões da Avenida Rui Barbosa e da Avenida Desembargador Moreira, conforme ilustrado na Figura 158 (G1 CE, 2017). Esse projeto compreende também outras melhorias urbanas, melhor detalhadas na seção Análise dos entornos de Fortaleza.

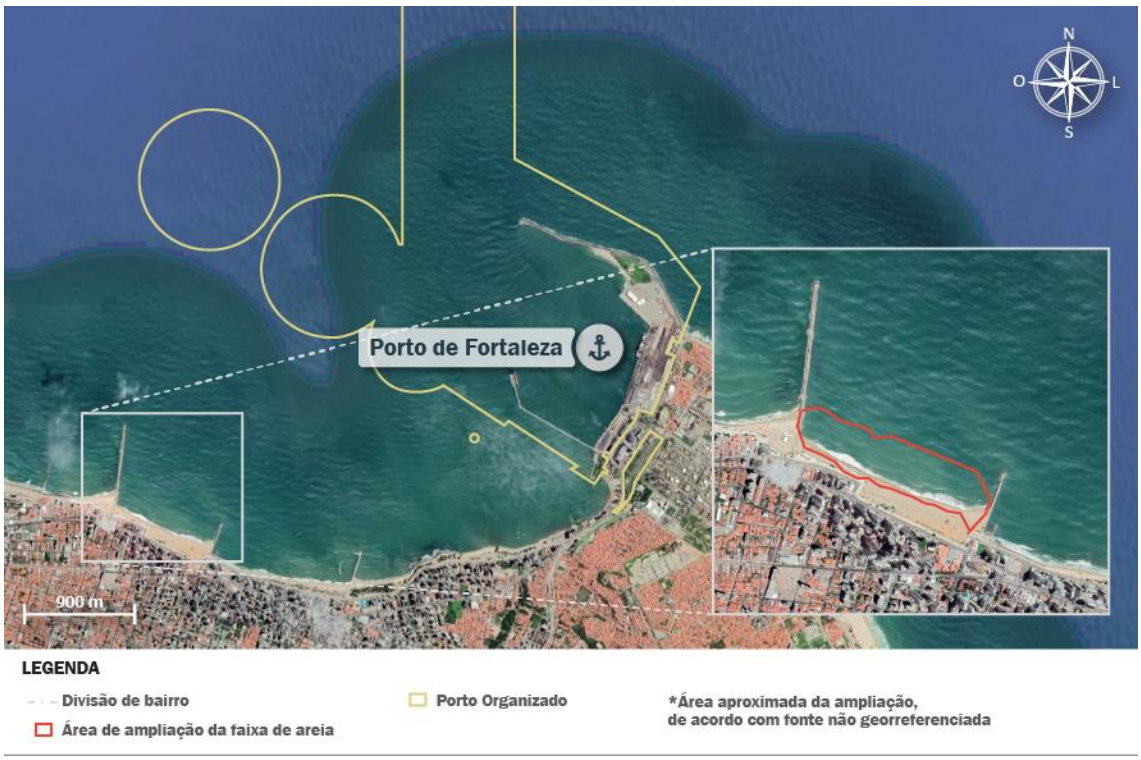


Figura 158 – Área de ampliação da faixa de areia na orla de Fortaleza
Fonte: G1 CE (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em contraponto aos processos erosivos, salienta-se que a construção do atracadouro do Porto de Fortaleza possibilitou também o acúmulo de sedimentos em sua área adjacente ao norte, e na área da Praia do Futuro (PAULA, 2015). Atualmente, a região sedimentada ao norte do Porto abriga o Parque Eólico de Mucuripe, o Terminal de Passageiros, e uma área cedida para a utilização por parte da comunidade pesqueira.

O processo de erosão e sedimentação provocado pela instalação do Porto de Fortaleza afeta também a zona litorânea de Caucaia. A erosão abrange o litoral do município, na Praia dos Dois Coqueiros, praias de Iparana, Pacheco e Icaraí. Destaca-se que as intervenções realizadas na orla de Fortaleza para conter o processo nas praias adjacentes ao Porto, a exemplo a instalação de espigões, aceleraram o processo natural de erosão das praias do município de Caucaia (FAÇANHA; CLARA; SOUZA; MARINO, 2017). A Praia do Icaraí é um local de turismo e moradia, onde o processo de erosão é acentuado, responsável por um recuo de 350 m de praia entre os anos de 1968 e 1996 (IEPRO; LAGIZC, 2018) e levou ao recuo de barracas de praia para o outro lado da avenida. A erosão das praias de Caucaia ocasiona também a diminuição de espaços de pesca artesanal, atividades turísticas e recreação, além de implicar na geração de renda da população dependente de tais atividades (IEPRO; LAGIZC, 2018). A Figura 159 compara as orlas do ano de 1968 e 2018 e apresenta as consequências de tal processo erosivo.

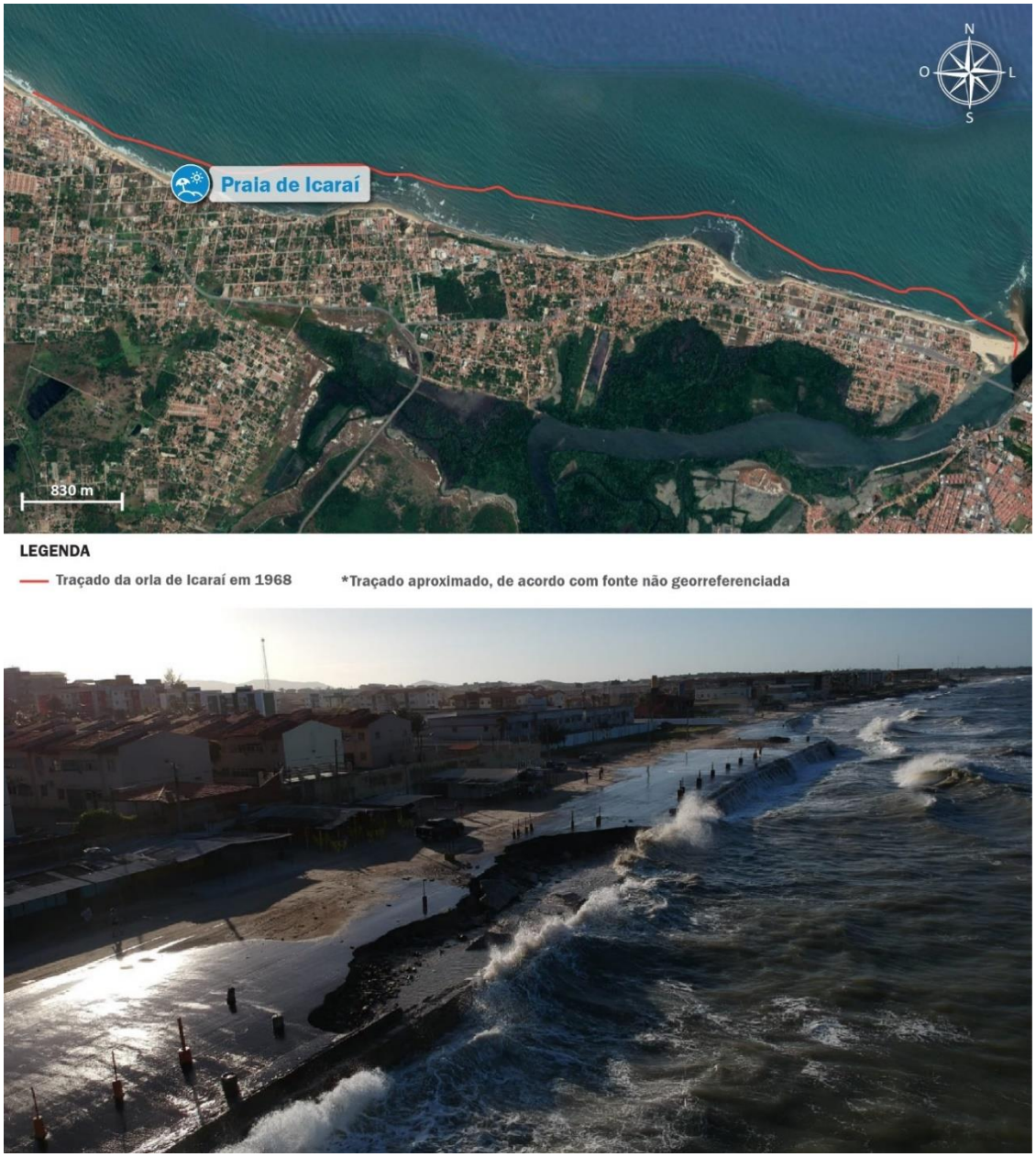


Figura 159 – Processo de Erosão na Praia de Icaraí em Caucaia[16]
Fonte: Iepro; Lagizc (2018) e Façanha; Clara; Souza; Marino (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Também é reconhecido um processo de alteração da dinâmica costeira no município de São Gonçalo do Amarante. O TPP realiza um monitoramento constante da sua orla, a fim de registrar as alterações nas dinâmicas de erosão e sedimentação também nas praias adjacentes. Dentre as alterações ocorridas na costa da Praia do Pecém após a instalação do Terminal, está o processo de sedimentação que provocou um aumento da linha de costa em média de 60 metros. Com uma maior faixa de areia, surgiram novas ocupações urbanas de caráter residencial unifamiliar na Praia do Pecém, estas observadas através da Figura 160 (CHAVES; MAGINI; MARTINS; PITOMBEIRA, 2011).

[16] Em virtude de a orla da Praia de Icaraí de 1968 ter sido marcada através de sobreposição de imagens satélites, estas não apresentam precisão.



Figura 160 – Processo de sedimentação na Praia do Pecém, à esq. em 2004 e à dir. em 2018
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

7.6. AÇÕES, PROJETOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS COM O PÚBLICO EXTERNO

Com o intuito de atenuar os impactos causados pela atividade portuária, minimizando os conflitos com a comunidade local, são realizadas políticas, programas, ações e projetos em prol da população e do meio ambiente nas localidades em que o Complexo Portuário está inserido. O TPP, a CDC e os terminais arrendados do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém já realizaram ou preveem a realização de medidas que buscam harmonizar a relação porto-cidade.

A Tabela 100 apresenta um resumo das iniciativas realizadas pelas empresas e instalações portuárias atuantes no Complexo, disponibilizadas de acordo com os temas: educação; meio ambiente; saúde; segurança; cultura; e cidadania. As descrições dessas iniciativas encontram-se nas seções a seguir.

Responsável	Tema	Iniciativa
Companhia Docas do Ceará (CDC)	Educação e meio ambiente	Programa Visita Guiada e Abordagem Histórico-cultural
		Campanha Porto Limpo
		Centro Vocacional Tecnológico Portuário (CVTP) voltado à capacitação profissionalizante
	Saúde e segurança	Ações de combate ao mosquito *Aedes aegypt*
Terminal Portuário do Pecém	Educação e meio ambiente	Projeto Edu-Comunica-Ação Ambiental e Valorização da Cultura e das Artes da Pesca
	Saúde e segurança	Projeto Educação Sexual, Prevenção à Drogadição e Assistência Especializada
		Projeto Segurança da Navegabilidade das Embarcações Pesqueiras e Localização de Pesqueiros
	Cultura e cidadania	Projeto Qualificação Profissional e Geração de Renda Autônoma
		Projeto governança e fortalecimento institucional das organizações de classe da atividade da pesca
		Projeto Apoio à Estruturação Física da Colônia de Pescadores
J. Macêdo	Educação e meio ambiente	Programa J. Legal
M. Dias Branco	Educação e meio ambiente	Encontro de Sustentabilidade
	Cultura e cidadania	Centro Histórico M. Dias Branco – Eusébio/CE
		Dia do Voluntariado.

Tabela 100 – Iniciativas socioambientais promovidas pelas Autoridades Portuárias e terminais arrendados no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: CDC (2016a, 2018i), Cearáportos ([2019]) e M. Dias Branco (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

7.6.1. COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC)

A CDC promove ações voltadas à comunidade e aos seus colaboradores, visando à mitigação dos conflitos decorrentes da relação porto-cidade. Os seus programas consistem em educação ambiental e em comunicação social para todos os envolvidos, em que são abordadas problemáticas sociais e ambientais em busca de alternativas sustentáveis para o meio ambiente e a sociedade (CDC, 2016a).

Educação e meio ambiente

A CDC promove visitas guiadas pelas instalações portuárias juntamente com as instituições de ensino (médio e superior), permitindo o conhecimento prático das atividades portuárias e o seu desenvolvimento na relação porto-cidade. Em conjunto com a visita-guiada, ocorre um trabalho educacional com ênfase nos aspectos históricos e culturais, abordando a história da criação do Porto de Fortaleza e a sua relação com o desenvolvimento e industrialização do Brasil.

O Porto também atua com a Campanha Porto Limpo, a qual se caracteriza por ser uma campanha educativa para visitantes, empregados e usuários do Porto de Fortaleza através da apresentação de palestras e distribuição de *folders* informativos sobre temas voltados à limpeza e melhorias nas áreas operacionais e práticas de coleta seletiva. Os objetivos dessa campanha visam à redução de resíduos sólidos (papéis de escritórios e plástico) e a redução da disponibilidade de alimentos para os vetores (ratos, pombos etc.).

A CDC conta ainda com o Centro Vocacional Tecnológico Portuário (CVTP), o qual está instalado no interior do Porto de Fortaleza. Nele a comunidade portuária recebe treinamentos voltados para a atividade portuária, bem como para outras formações e educação continuada. Dentre os cursos ministrados estão: soldador, eletrotécnico, inglês, espanhol, bombeiro hidráulico e farmácia viva (CDC, 2016a).

Saúde e segurança

A CDC atua através de ações internas e externas ao Porto, realizando campanhas em conjunto com a comunidade portuária para o combate ao mosquito *aedes aegypti*, transmissor do vírus da dengue, zika e chikungunya. São eliminados focos do mosquito e realizado um trabalho de conscientização da população e dos colaboradores (CDC, 2018i).

7.6.2. TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

As iniciativas socioambientais do TPP, voltadas à comunidade externa ao TUP, fazem parte do Programa de Educação Ambiental (PEA) realizado pela instalação. Os programas e ações executados pelo TPP pretendem responder ao diagnóstico participativo, o qual identificou, principalmente, demandas referentes à saúde, à alteração da paisagem no local e às tradições culturais da pesca. (CEARÁPORTOS, 2016a).

Educação e meio ambiente

O Projeto dirigido pela CIPP Edu-Comunica-Ação Ambiental e Valorização da Cultura e das Artes da Pesca atua através de oficinas, palestras e vivências junto com a escolas públicas e

a colônias de pescadores. Propõe a revitalização da cultura e a capacitação profissional além de apoiar os grupos tradicionais e culturais (CEARÁPORTOS, 2016a).

Saúde e segurança

A fim de garantir a segurança e trafegabilidade das embarcações pesqueiras na região do complexo, o CIPP realiza junto com as colônias de pescadores e a capitania dos portos o projeto Segurança da Navegabilidade das Embarcações Pesqueiras e Localização de Pesqueiros, voltado ao estabelecimento de normas legais de navegação, além do fornecimento de equipamentos refletores e defletores à comunidade pesqueira (CEARÁPORTOS, 2016a).

Com relação à saúde, o TPP realiza o Projeto Educação Sexual, Prevenção à Drogadição e Assistência Especializada. Como parte da iniciativa são realizadas ações voltadas ao combate do uso de drogas e de educação sexual nas escolas municipais, além de atividades realizadas por profissionais da área da psicologia em apoio aos dependentes químicos (CEARÁPORTOS, 2016a).

Cultura e cidadania

Como forma de preservar a cultura, a cidadania e os saberes locais, a CIPP atua na região através do Projeto Governança e Fortalecimento Institucional das Organizações de Classe da Atividade da Pesca e Projeto Apoio à Estruturação Física da Colônia de Pescadores. Dessa maneira, interage através de reuniões, debates e relação direta com diversos atores locais, como a Capitania dos Portos, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), os representantes das Colônias de Pescadores em Cumbuco, Pecém e Taíba, além de representantes da sociedade civil. O projeto de apoio direto às estruturas físicas da Colônias contemplou desde o projeto de reforma das estruturas definidas, até a sua execução (CEARÁPORTOS, 2016a).

Vale ressaltar, ainda, o Projeto Qualificação Profissional e Geração de Renda Autônoma, o qual está em andamento com parcerias entre o CIPP e instituições de formação técnica profissionalizante, voltado à produção e comercialização do artesanato local, coleta e comercialização de óleo residual, além de aulas de reforço escolar para alunos do 8º e 9º anos (CEARÁPORTOS, 2016a).

7.6.3. J. MACÊDO

A J. Macêdo promove ações voltadas aos seus colaboradores, bem como à comunidade externa ao Porto. Os seus programas consistem em educação e capacitação profissional, desenvolvimento social, orientação e inserção no mercado de trabalho (J. MACÊDO, c2018).

Educação e meio ambiente

Através do Programa J. Legal, realizado em parceria com a ONG Rede Cidadã, especializada em geração de trabalho e renda, jovens com idade mínima de 16 anos são coordenados e capacitados a fim de serem inseridos no mercado de trabalho. Estima-se que mais de 1.125 jovens já foram capacitados pelo programa, o qual ocorre na cidade de Fortaleza (J. MACÊDO, c2018).

7.6.4. M. DIAS BRANCO

O Moinho M. Dias Branco promove iniciativas socioambientais que consistem em educação ambiental, valorização da cultura e comunicação social. Nas ações são abordadas

problemáticas sociais e ambientais em busca de alternativas sustentáveis para o meio ambiente e para a sociedade (M. DIAS BRANCO, 2018).

Educação e meio ambiente

O Encontro de Sustentabilidade é promovido com o intuito de fortalecer a disseminação de uma cultura sustentável em todas as unidades fabris, reforçar a importância da sustentabilidade para os colaboradores, e incentivar o voluntariado (M. DIAS BRANCO, 2018).

Cultura e cidadania

O programa Dia de Voluntariado, desenvolvido pela M. Dias Branco, estimula a solidariedade através de ações nas comunidades do entorno das unidades fabris, com arrecadação de brinquedos para doação e também incentivo e desenvolvimento pessoal de jovens estudantes, oportunizando e criando perspectiva da entrada destes no mercado de trabalho (M. DIAS BRANCO, 2018).

7.7. PRINCIPAIS PONTOS AVALIADOS

Com base nos itens avaliados neste capítulo, são listadas as considerações de maior relevância para a relação harmônica entre a atividade portuária e os municípios de Fortaleza, Caucaia e São Gonçalo do Amarante.

- O PDM é estabelecido no contexto urbano brasileiro como o mais importante instrumento de regulação do desenvolvimento da cidade no Brasil. Tendo em vista a análise do diagnóstico, foi verificada a sinalização da Prefeitura de Fortaleza com relação ao processo de atualização do PDPM no município, correspondendo à periodicidade prevista pela política urbana de 10 em 10 anos. Considerando o papel dessa legislação para a organização dos usos e fluxos no contexto da cidade, o PDPM torna-se importante também para a melhoria da interação entre o contexto e a atividade portuária. Sendo o desenvolvimento deste documento um processo participativo previsto na Lei nº 10.257 (BRASIL, 2001), denominada Estatuto da Cidade, é importante o fomento à participação de representantes da atividade portuária no processo de atualização, de forma a buscar a representação dos interesses portuários na futura legislação a ser implementada.
- O Projeto Orla é um instrumento do Plano de Gerenciamento Costeiro do Ceará, e está implementado na capital, bem como previsto pelo PDPM de Fortaleza com determinações específicas no zoneamento. O diagnóstico realizado para Fortaleza indica as deficiências e potencialidades da utilização e ocupação da orla marítima, com a definição de instrumentos e estratégias para a consolidação dos fatores diagnosticados. O documento ainda considera as atividades econômicas realizadas nesses espaços, indicando ações de concordância de tais usos, bem como de fortalecimento entre eles, podendo consistir em uma importante referência a ser considerada para as ações de expansão e planejamento das atividades portuárias.
- O entorno da área do Porto de Fortaleza apresenta uma ocupação urbana de caráter bastante heterogêneo no que concerne às porções oeste e sudeste. A área mais próxima às instalações portuárias na direção sudeste apresenta ocupações de caráter irregular, diagnosticada tanto pela Autoridade Portuária, quanto pela Prefeitura de Fortaleza (FORTALEZA, [201-?]; FORTALEZA, 2015a), como a Comunidade Serviluz/Titanzinho, a qual compromete tanto as atividades portuária e retroportuária, quanto o trânsito de cargas,

com recorrência de avanços sobre a faixa de domínio da ferrovia. Assim, destaca-se a relevância da busca e fomento à regularização de tais ocupações, como forma de concordância dos usos existentes nas áreas portuárias e de seus entornos.

- A questão da alteração da dinâmica costeira dos municípios analisados, com a recorrência de trechos de erosão e sedimentação atípicos, tem efeitos sobre as ocupações nesses locais e suas adjacências, bem como sobre as atividades econômicas neles desenvolvidas. Tal conjuntura tem relação com a implantação de estruturas portuárias na Enseada do Mucuripe e na Praia do Pecém. Destacam-se as interferências que comprometem as atividades de atendimento ao turismo, como em pequenos comércios, bem como sobre a prática da pesca e ocupações residenciais em virtude dos impactos diretos nas áreas que abrigam tais práticas.
- A recorrência de estacionamento de caminhões e veículos de transportes de cargas, direcionados aos moinhos nas adjacências ao Porto de Fortaleza, impacta na atividade portuária e compreende um fator de interferência na dinâmica da cidade. Tal situação ocasiona o bloqueio de vias do entorno portuário, afetando a circulação na área e o acesso ao Porto, bem como condições de insegurança em áreas de uso público, a exemplo da Praça Amigos da Marinha, comprometendo o seu uso por parte da população. Destaca-se a relevância da implementação de estacionamentos apropriados aos veículos de carga por parte dos entes interessados, de forma a solucionar tais questões, resultando na melhoria da logística no entorno portuário e no retorno dos espaços públicos ocupados para o uso da população do município.
- A existência de iniciativas socioambientais em todas as instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é um aspecto de destaque para a relação porto-cidade, principalmente, tendo em vista as comunidades tradicionais presentes nesse território e os impactos socioeconômicos decorrentes da implantação do CIPP. As temáticas de Educação e Meio Ambiente são as mais recorrentes, em concordância ao ambiente sensível da área do Complexo, às comunidades tradicionais existentes e à demanda por qualificação de mão de obra ocasionada pelo CIPP, sendo relevante a manutenção da atenção e acompanhamento de tais contextos.

Os aspectos ressaltados são importantes tanto na relação entre as instalações portuárias e os municípios do entorno quanto para o desenvolvimento econômico e social das comunidades. A busca pela integração no planejamento, na gestão e nas operações das políticas urbanas e portuárias é essencial para a harmonização da relação porto-cidade. Acredita-se que, em muitos casos, a melhoria da comunicação e as ações conjuntas entre o Poder Público Municipal e a Autoridade Portuária podem contribuir para essa integração. Para isso, são identificados três pontos essenciais, indicados na Figura 161: a visão compartilhada entre os agentes, o diálogo constante entre estes e a busca por soluções conjuntas e factíveis.

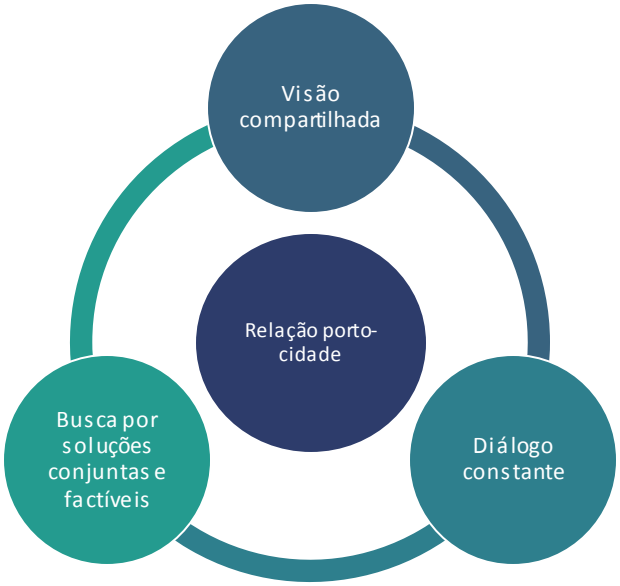


Figura 161 – Pilares para a harmonização da relação porto-cidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desse modo, a participação do porto na atualização dos instrumentos de planejamento e gestão territorial do município, assim como de outras ações da prefeitura que estejam relacionadas com a atividade portuária, tendem a potencializar o desenvolvimento dos municípios e do Complexo Portuário.

8. GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA DAS AUTORIDADES PORTUÁRIAS

Este capítulo analisa a gestão da Autoridade Portuária no que se refere à estrutura organizacional, aos instrumentos de planejamento, à saúde financeira e aos planos de investimento da entidade. Para tanto, primeiramente, é feita uma análise do modelo de gestão existente, da exploração do espaço portuário e dos instrumentos de planejamento e gestão utilizados. Em seguida, é realizado um diagnóstico do quadro de pessoal e dos procedimentos de gestão de recursos humanos adotados pela Autoridade Portuária. Por último, é feita uma análise financeira da Autoridade Portuária, por meio de indicadores financeiros, dos gastos e das receitas, da estrutura tarifária e do plano de investimentos.

8.1. GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA DA AUTORIDADE PORTUÁRIA DO PORTO DE FORTALEZA

8.1.1. MODELO DE GESTÃO PORTUÁRIA

O Porto de Fortaleza encontra-se sob a administração da Companhia Docas do Ceará (CDC), que se constitui em uma sociedade de economia mista, vinculada ao Ministério da Infraestrutura. A CDC foi fundada a partir da Resolução nº 1.821 de 25 de março de 1965 (BRASIL, 1965), a qual constituiu a Companhia nos termos do artigo 26 da Lei nº 4.213 de 14 de fevereiro de 1963 (BRASIL, 1963). Entre as suas atribuições estava a exploração industrial e comercial dos Portos Organizados do estado do Ceará.

A CDC tem sede e foro na cidade de Fortaleza e prazo de duração indeterminado. Seu objeto social é o exercício das funções de Autoridade Portuária no âmbito dos Portos Organizados do estado do Ceará, sob sua administração e responsabilidade, em consonância com as políticas públicas setoriais formuladas pelo Ministério da Infraestrutura.

O capital social da CDC é de R$ 332.778.173,27 (trezentos e trinta e dois milhões, setecentos e setenta e oito mil, cento e setenta e três reais e vinte e sete centavos), representado por 27.485.113.672 ações, sem valor nominal, sendo 17.948.605.801 ordinárias e 9.536.507.871 preferenciais. O capital pode ser alterado nas hipóteses previstas em lei, é vedada a capitalização de lucro sem trâmite pela conta de reservas.

O ato de criação da CDC é exposto na Figura 162.

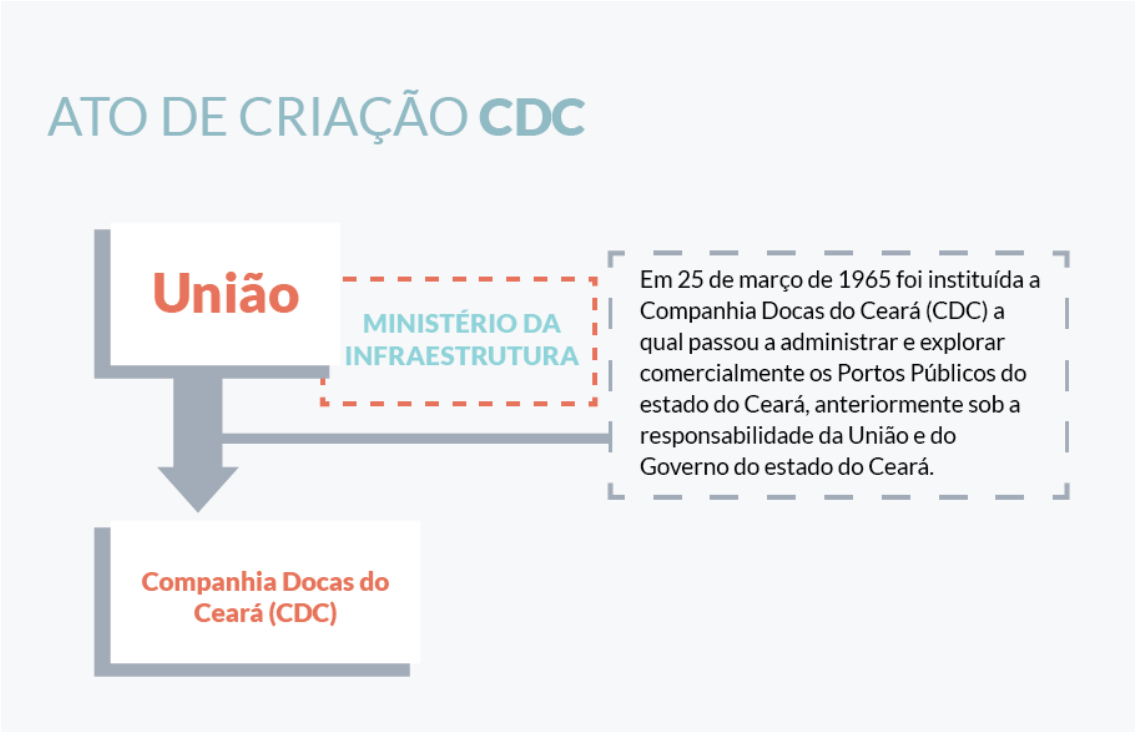


Figura 162 – Ato de criação da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A estrutura organizacional da CDC pode ser observada na Figura 163.

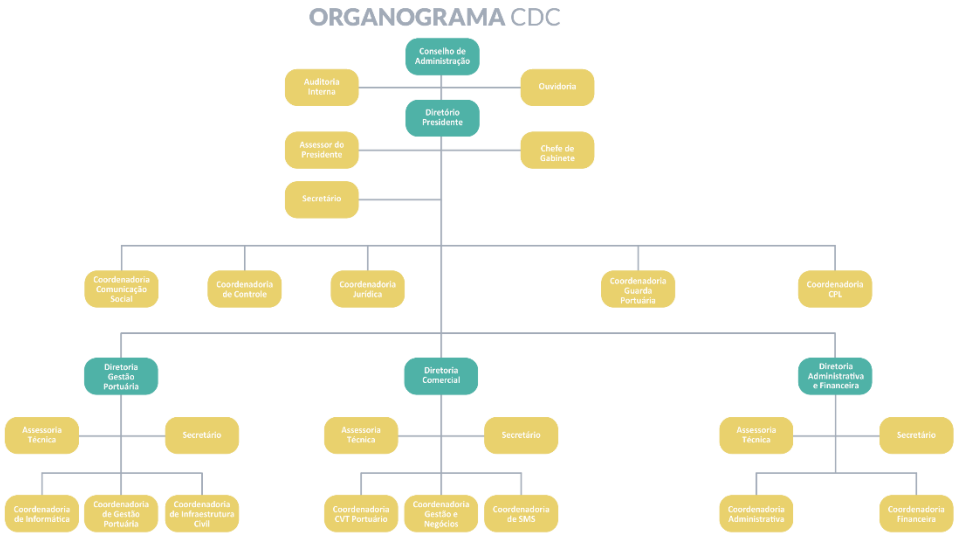


Figura 163 – Estrutura organizacional da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo o Estatuto Social da Companhia, o órgão máximo da CDC é a Assembleia Geral, que se reúne, ordinariamente, uma vez por ano e extraordinariamente sempre que necessário. Ela é presidida pelo Diretor-Presidente da Companhia ou por seu substituto legal e é de competência dele, quando ordinária: tomar as contas dos administradores; examinar, discutir e votar as demonstrações financeiras; deliberar sobre a destinação do lucro líquido do exercício e a distribuição de dividendos; eleger os membros do Conselho de Administração (CONSAD) e do Conselho Fiscal (CONFIS); entre outras funções.

A CDC é administrada pelo CONSAD, órgão colegiado de funções deliberativas, com atribuições previstas em lei e no Estatuto da Companhia, e por uma Diretoria Executiva. O CONSAD é composto por seis membros eleitos pela Assembleia Geral (e por ela destituíveis a qualquer tempo), com prazo de gestão de dois anos, sendo admitida a reeleição. O órgão se reúne, ordinariamente, uma vez por mês e, extraordinariamente, sempre que necessário. Compete a ele fixar a orientação geral dos negócios da empresa; deliberar sobre o planejamento estratégico da Companhia; aprovar a estrutura organizacional, o plano de cargos e salários e o plano de funções; aprovar o Regimento Interno da Companhia, do CONSAD e do Comitê da Auditoria, bem como o Código de Conduta e Integridade; e demais encargos.

Ainda conforme o Estatuto Social da Companhia, a Diretoria Executiva, por sua vez, é o órgão executivo de administração e de representação, a qual cabe assegurar o funcionamento da CDC, em conformidade com as diretrizes do CONSAD. Ela é composta pelo Diretor-Presidente e por mais três diretores, eleitos pelo CONSAD, com prazo de gestão de dois anos (sendo permitida a reeleição). A Diretoria Executiva reúne-se, ordinariamente, uma vez por semana, e extraordinariamente sempre que necessário. São suas competências: planejar, coordenar e executar as atividades da Companhia, para realização de seu objeto social ; elaborar o relatório da administração e as demonstrações financeiras, e submetê-los à apreciação do CONSAD e do CONFIS, bem como à deliberação da Assembleia Geral; elaborar orçamentos anuais e plurianuais da empresa; monitorar a sustentabilidade dos negócios, os riscos estratégicos e respectivas medidas de mitigação, elaborando relatórios gerenciais com indicadores de gestão; entre outras responsabilidades.

Compete ao Diretor-Presidente da CDC as funções de dirigir, supervisionar, coordenar e controlar as atividades e a política administrativa da Companhia; cumprir e fazer cumprir as determinações da Assembleia Geral, do CONSAD e da Diretoria Executiva; representar a CDC judicial ou extrajudicialmente; determinar a realização de inspeções, auditorias, sindicâncias ou inquéritos; criar e homologar os processos de licitação, podendo delegar tais atribuições, nos termos da legislação vigentes; entre outras funções. Aos demais diretores, além das responsabilidades incumbidas aos membros da Diretoria Executiva, competem as atribuições que lhes forem fixadas no Regimento Interno, bem como aquelas que lhes forem atribuídas pelo CONSAD ou delegadas pelo Diretor-Presidente.

O Conselho Fiscal (CONFIS), conforme consta no Estatuto Social, é um órgão de caráter permanente e é composto por até cinco membros efetivos, eleitos pela Assembleia Geral e por esta destituíveis a qualquer tempo. O CONFIS reúne-se, ordinariamente, uma vez por mês e, extraordinariamente, sempre que necessário. Compete ao CONFIS opinar sobre o relatório anual da administração, fazendo constar do seu parecer as informações complementares que julgar necessárias à deliberação da Assembleia Geral; examinar e opinar sobre as demonstrações financeiras do exercício social, bem como analisar trimestralmente o balancete elaborado pela CDC; acompanhar a execução patrimonial, financeira e orçamentária, podendo examinar livros ou quaisquer outros documentos e requisitar informações; entre outras competências.

Ainda de acordo com o Estatuto, o Comitê de Auditoria (COAUD) é o órgão de suporte do CONSAD, no que se refere ao exercício das funções de auditoria e de fiscalização sobre a qualidade das demonstrações contábeis e efetividade dos sistemas de controle interno e de auditorias interno. O COAUD é composto por três membros eleitos e destituídos pelo CONSAD, o órgão se reúne, ao menos, duas vezes ao mês. Compete ao COAUD monitorar a qualidade e a integridade dos mecanismos de controle interno, das demonstrações financeiras e das informações e medições

divulgadas pela CDC; avaliar e monitorar as exposições de risco da empresa, podendo requerer informações detalhadas sobre políticas e procedimentos referentes à remuneração da administração, à utilização de ativos da CDC e aos gastos incorridos em nome da Companhia, entre outras atribuições.

Além dos órgãos atuantes na comunidade portuária expostos acima, também se relaciona com a Autoridade Portuária o Conselho de Autoridade Portuária (CAP), órgão consultivo da Administração do Porto, constituído pelas entidades diretamente envolvidas na atividade portuária. O CAP – Fortaleza, como está designada a abreviatura proposta em seu Estatuto, atua na regulamentação e na supervisão das atividades e serviços realizados no Porto, todavia não tem personalidade jurídica.

Compete ao CAP do Porto de Fortaleza sugerir à Administração do Porto alterações no regulamento de exploração do porto e no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) (CDC, 2019f), bem como ações para promover a racionalização e otimização do uso das instalações portuárias; conforme termos do Decreto nº 8.033/2013 (BRASIL, 2013c) e da Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013 (BRASIL, 2013d). Além disso, ao CAP também são propostas medidas para fomentar a ação industrial e comercial do Porto, assim como o desenvolvimento de mecanismos de atração de cargas, visando ao estímulo à competitividade. As reuniões do CAP – Fortaleza são realizadas bimestralmente conforme calendário anual definido na reunião de instalação do Conselho. Também estão previstas reuniões extraordinárias, efetuadas conforme a necessidade.

As metas da CDC são traçadas com base em sua identidade organizacional, que é definida a partir de sua missão e visão, por meio dos quais a empresa pauta suas atividades e o relacionamento com seus clientes. A Tabela 101 apresenta a identidade organizacional da CDC (2019d).

	Descrição
Missão	Desenvolver, administrar e fiscalizar o Porto de Fortaleza, oferecendo serviços e infraestrutura eficientes aos armadores, arrendatários e operadores portuários, bem como apoiar o poder público, o comércio e o desenvolvimento econômico com responsabilidade socioambiental.
Visão	Ser um porto de referência pela excelência dos seus serviços e comprometido com a satisfação dos clientes internos e externos.
Valores	Inovação e ética. Evolução técnica contínua, antevendo tendências, promovendo a eficiência dos serviços portuários e a sustentabilidade. Promoção da ética e transparência nas relações interpessoais com todos os públicos com os quais nos relacionamos: colaboradores, clientes, autoridades, fornecedores e sociedade.

Tabela 101 – Missão e visão da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e CDC (2019d).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme a Lei nº 12.815/13, entre outras atribuições, é de responsabilidade da Autoridade Portuária fiscalizar e zelar pela realização das operações portuárias, de forma regular e eficiente (BRASIL, 2013d). A operação portuária, por sua vez, fica a cargo de operadores portuários pré-qualificados pela Autoridade Portuária, em conformidade com as normas estabelecidas pelo Ministério da Infraestrutura.

Identificou-se que, no Porto de Fortaleza, a CDC não participa das operações portuárias, atuando somente por meio do controle e gestão dessas operações, as quais são realizadas por operadores credenciados. Todavia, a Autoridade Portuária mantém algumas estruturas de armazenagem que não estão arrendadas a terceiros, sendo dois armazéns e um galpão de manutenção. Nesse sentido, o modelo de gestão portuária adotado pela CDC no Porto

de Fortaleza pode ser caracterizado como *landlord,* apesar de ter algumas características do modelo *tool port*. A Figura 164 apresenta os aspectos do modelo *landlord*.



Figura 164 – Modelo de Gestão Portuária da CDC no Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo Bichou e Gray (2005), o modelo *landlord* tem como ponto forte o fato de que as empresas que possuem e mantêm os equipamentos são as mesmas que os operam, o que facilita o planejamento e a adaptação às condições do mercado. No entanto, podem ser citados como pontos fracos: i) uma eventual sobrecapacidade, decorrente da busca por expansão dos operadores privados; e ii) a duplicação dos esforços de promoção do Porto entre os operadores portuários e a Autoridade Portuária, sendo necessário um esforço de coordenação das ações de *marketing* e de planejamento portuário.

Já o modelo *tool port* caracteriza-se pela participação da Autoridade Portuária tanto na manutenção da infraestrutura, quanto da superestrutura. Nesse sentido, seus pontos fortes são: i) o fato de evitar duplicidade de investimentos, uma vez que algumas facilidades são providas pelo setor público; ii) o fomento à competição entre operadores; e iii) a possibilidade de que pequenos operadores possam utilizar o Porto. Por outro lado, como fraquezas podem ser citadas: i) a fragmentação da responsabilidade pelo manuseio da carga, o que pode gerar conflitos entre pequenos operadores; ii) os investimentos subdimensionados; e iii) as barreiras ao desenvolvimento de operadores privados fortes.

8.1.2. EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO PORTUÁRIO

Nesta seção é descrita a utilização dos espaços portuários do Porto Organizado, apresentando os contratos em vigor e seus principais aspectos.

O Porto de Fortaleza possui, atualmente, quatro contratos com terceiros para uso operacional de áreas públicas. As informações acerca dos contratos de arrendamento vigentes no Porto de Fortaleza estão expostas na Tabela 102.

Empresa	Natureza	Contrato	Término do contrato	Área	MMC (Movimentação Mínima Contratual)
M. Dias Branco Indústria e Comércio de Alimentos	Contrato de arrendamento	nº 001/91	11/05/2032	9.885 m²	395.315 t/ano
Terminais de Grãos de Fortaleza (TERGRAN)	Contrato de arrendamento	nº 001/97	31/03/2028	6.174 m²	296.311,08 t/ano
J. Macêdo Alimentos	Contrato de arrendamento	nº 003/97	16/06/2017	6.000 m²	11.812,80 t/mês
De Francesco Alimentos	Contrato de arrendamento	nº 005/97	27/05/2022	9.500 m²	Não se aplica

Empresa	Natureza	Contrato	Término do contrato	Área	MMC (Movimentação Mínima Contratual)
Terminais de Grãos de Fortaleza Ltda. (TERGRAN)	Autorização de passagem	nº 001/2019	01/10/2044	-	-

Tabela 102 – Contratos de arrendamento do Porto de Fortaleza
Fonte: PDZ do Porto de Fortaleza (CDC, 2019f). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se que o contrato nº 005/97, firmado com a empresa De Francesco Alimentos, é o único que apresenta problemas jurídicos. O contrato refere-se ao arrendamento de duas áreas localizadas no Cais Pesqueiro do Porto, as quais são destinadas à armazenagem de granel líquido vegetal. Nesse ínterim, destaca-se que a área se encontra sub judice (processo nº 20091571), em estágio de rescisão contratual dada por um acórdão realizado entre a empresa e a CDC em 2006, e é acompanhado pela Coordenadoria Jurídica da Autoridade Portuária. Segundo a CDC, o contrato é considerado em extinção e a Autoridade Portuária já tomou posse da área, a qual será liberada para nova utilização quando houver uma solução da pendência jurídica.

Em relação ao arrendamento da empresa M. Dias Branco, houve um processo de unificação de três contratos (nº 001/91, nº 043/94 e nº 002/97), em 2014, sob o contrato nº 001/91, conforme determina o Quinto Termo Aditivo ao Contrato de Arrendamento nº 001/91. Nesse sentido, a nova área arrendada incorpora as áreas dos contratos nº 001/91, nº 043/94 e nº 002/97, respectivamente: Pátio B1 (6.000 m²); lote 1 do Pátio B2 (2.085 m²) e lote 2 do Pátio B2 (1.800 m²) – totalizando 9.885 m² arrendados. Além disso, o Quinto Termo Aditivo também estabeleceu a nova data de vigência do contrato (11/05/2032), a qual não admite prorrogação, e determinou a adequação dos contratos à Lei nº 12.815/13 (BRASIL, 2013d) e ao Decreto nº 8.033/13 (BRASIL, 2013c).

Sobre o termo firmado com a empresa J. Macêdo Alimentos, o objeto contratual é o Armazém A1, cuja metragem é de 6.000 m². O término do contrato estava previsto para 2017, entretanto, conforme informado pela Autoridade Portuária, foi realizado um processo referente à prorrogação do contrato e, a partir deste, foi deferida uma liminar que garantiu a manutenção da vigência do contrato, até posterior manifestação do juízo e/ou solução definitiva no âmbito administrativo. Sendo assim, o contrato mantém-se vigente, por força dessa liminar. A Figura 165 expõe a localização das áreas arrendadas do Porto de Fortaleza. A área da empresa De Francesco não foi exposta na Figura 165, pois sua localização não é identificada no PDZ do Porto de Fortaleza.



Figura 165 – Localização das áreas arrendadas do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além destes, outros quatro contratos merecem destaque:

- Contrato Operacional nº 06/2019 entre a CDC e a empresa Gerdau Aços Longos S.A., que tem como objeto o uso da infraestrutura de pátio do Porto, para fins de embarque, desembarque e armazenagem dedicada aos contêineres. O contrato com a Gerdau foi assinado em 1 de março de 2019 e tem duração de 12 meses;
- Contrato Operacional nº 07/2019 entre a CDC e a empresa Votorantim Cimentos S.A., que tem como objeto o uso da infraestrutura de pátio do Porto, para fins de embarque, desembarque e armazenagem de coque e escória a granel. O contrato com a Votorantim foi assinado em 29 de abril de 2019 e tem duração de 12 meses
- Contrato Operacional nº 12/2019 entre a CDC e a empresa Full Comex Trading S/A., que tem como objeto o uso da infraestrutura de pátio do Porto, para fins de embarque, desembarque e armazenagem de carga de granéis sólidos não cereais de propriedade da contratante destinadas ou provenientes do transporte aquaviário e terrestre. O contrato com a Full Comex Trading S/A foi assinado em 9 de julho de 2019 e tem prazo de execução de 180 dias.
- Contrato Operacional nº 16/2019 entre a CDC e a empresa Progeco do Brasil Operadora Intermodal de Contêineres LTDA., que tem como objeto o uso da infraestrutura do pátio do Porto de Fortaleza, que foi reservada ao público, para fins exclusivos de embarque, desembarque e armazenagem de contêineres cheios/vazios, dos serviços NBA e UK EXPRESS da CMA CGM destinados e/ou provenientes do transporte aquaviário e terrestre. O contrato com a Progeco do Brasil Operadora Intermodal de Contêineres LTDA. foi assinado em 10 de outubro de 2019 e tem prazo de vigência de 12 meses.
- Primeiro aditivo do Contrato Operacional nº 14/2018 entre a CDC e a empresa Companhia Industrial de Cimento Apodi, que tem como objeto a prorrogação do prazo de vigência por mais 45 dias e acréscimo de 20.000 toneladas na movimentação mínima do contrato, perfazendo um total de 155.000 toneladas. O aditivo de contrato com a Companhia Industrial de Cimento Apodi foi assinado em 2 de dezembro de 2019 e tem prazo de vigência por mais 45 dias.

Verifica-se, ainda, que há um contrato de Cessão de Uso Onerosa, firmado com a empresa Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), correspondendo à cessão de um edifício de 196,58 m². A localização dessa área pode ser observada na Figura 166.

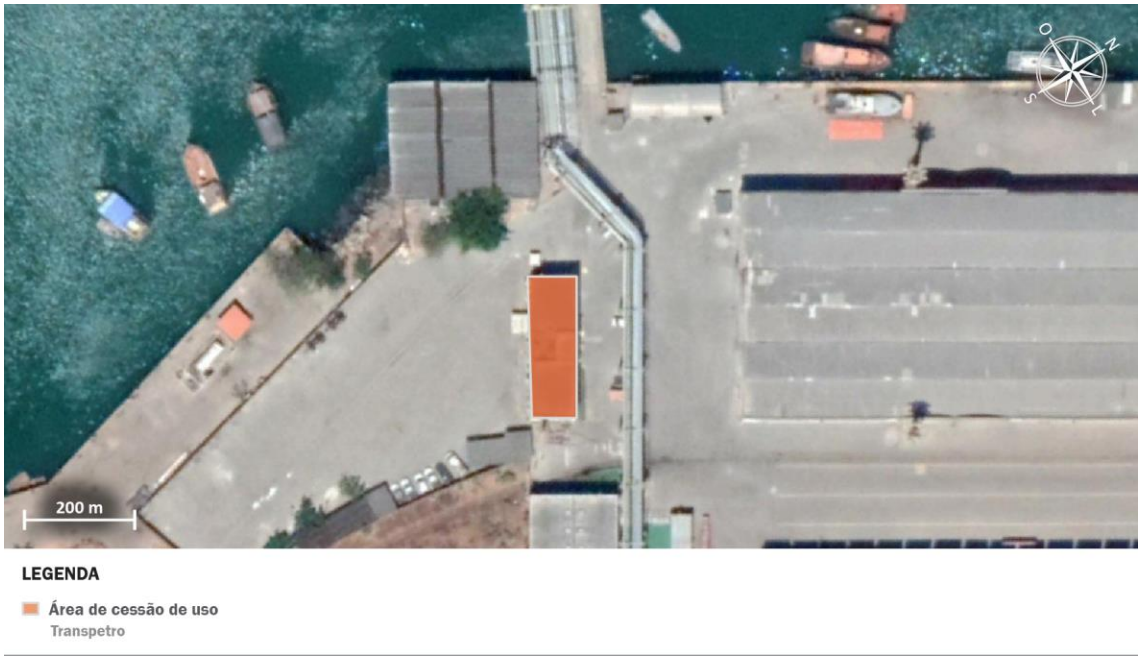


Figura 166 – Localização da área de cessão de uso onerosa do Porto de Fortaleza
Fonte: PDZ do Porto de Fortaleza (CDC, 2019f). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito às áreas arrendáveis do Porto de Fortaleza, a Tabela 103 apresenta as informações detalhadas sobre as áreas disponíveis para arrendamento de acordo com documentos repassados via questionário de coleta de dados.

Nº	Nome da área	Destinação	Área (m²)
1	Pátio B2	Armazenagem de granéis sólidos de origem vegetal	2.500
2	Armazém A3	Armazenagem de granéis sólidos de origem vegetal	6.023,50
3	Armazém A4	Armazenagem de granéis sólido de origem mineral	6.016,03
4	Armazém C3	Câmara frigorífica	1.800
5	Terminal de Passageiros	Terminal de Passageiros	5.206,919
6	Pátio de Contêineres	Movimentação de contêineres	37.266,231

Tabela 103 – Áreas arrendáveis do Porto de Fortaleza
Fonte: PDZ do Porto de Fortaleza (CDC, 2019f). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação ao Terminal de Passageiros e ao Pátio de Contêineres, identifica-se que a construção dessas duas estruturas foi realizada mediante investimentos de infraestrutura do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Segundo a CDC, o projeto do Terminal de Passageiros foi concebido para ter uma funcionalidade multiuso, sendo assim, seria utilizado para movimentação de passageiros e de cargas secas. Além disso, o projeto contemplou a Estação de Passageiros, o cais multiuso (para movimentação de passageiros, carga geral e contêineres) e o pátio para armazenamento de contêineres.

Nesse ínterim, conforme consta no Plano de Negócios do Porto de Fortaleza o Terminal de Passageiros tem uma capacidade de recepcionar 4.500 passageiros por turno (CDC, 2019d) e

sua construção é consoante com a perspectiva futura da CDC de aumento da demanda de cruzeiros marítimos. Ademais, a destinação da área está associada a um projeto turístico para o Porto, nesse sentido, há a possibilidade de implementação de instalações de uso comercial, via arrendamento, como restaurantes e hotéis (CDC, 2019f).

Sobre as demais áreas disponíveis para uso operacional no Porto de Fortaleza, conforme pontuado pela CDC durante visita técnica, o Armazém A4 é a área com maior potencial de arrendamento. Por outro lado, o Pátio B2 tem possibilidade de ser adensado ao arrendamento da Moinho Dias Branco. Já em relação ao Armazém A3, a Autoridade Portuária pontuou que não há, atualmente, interessados em arrendá-lo. Segundo o PDZ (CDC, 2019f), os três armazéns apresentados na Figura 167 têm a possibilidade de serem arrendados imediatamente.

A localização das áreas disponíveis para arrendamento é dada pela Figura 167.

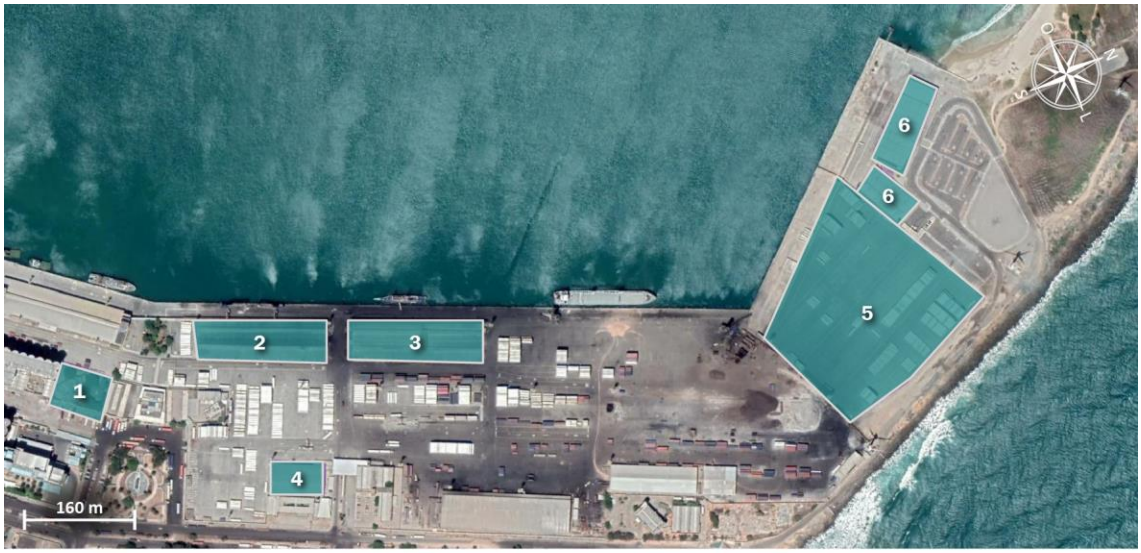


Figura 167 – Áreas arrendáveis do Porto de Fortaleza
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e PDZ do Porto de Fortaleza (CDC, 2019f).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Verificou-se, também, que, de acordo com as portarias nº 562, de 29 de outubro de 2019 (BRASIL, 2019d), nº 563, de 29 de outubro de 2019 (BRASIL, 2019e), e nº 564, de 29 de outubro de 2019 (BRASIL, 2019f), três áreas não afetas à operação portuária, de respectivamente 25.628,96 m², 8.600 m² e 14.178 m² tiveram a exploração indireta, por parte da CDC aprovada.

A seção a seguir apresenta a análise sobre os instrumentos de planejamento e gestão da CDC.

8.1.3. INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Os instrumentos de planejamento e gestão adotados pela CDC dizem respeito às ferramentas utilizadas pela empresa para a melhoria de sua gestão operacional e comercial. Nesse sentido, a CDC dispõe de um Planejamento Estratégico e um Mapa Estratégico, ambos

elaborados pela Coordenadoria de Planejamento Estratégico (CODPLA), bem como de um Plano de Negócios, realizado em 2019.

O Planejamento Estratégico, cujo horizonte é 2019-2023, apresenta informações acerca do histórico do Porto, da estrutura de governança, do alinhamento institucional, dos objetivos estratégicos e dos indicadores de gestão estratégica propostos para o Porto. Nesse sentido, o Planejamento se alinha às diretrizes da SNPTA/MINFRA. Além disso, o Planejamento foi definido a partir de seis atividades: a definição dos objetivos estratégicos, a determinação de indicadores e metas, o estabelecimento de iniciativas, o processo de planejamento tático, a realização de uma previsão orçamentária e a criação de um Plano de Ações (CDC, [2018]).

Dessa forma, o processo de construção do planejamento da Companhia dividiu-se em quatro etapas: planejar (*Plan*), fazer (*Do*), checar (*Check*) e agir (*Act*). Essas quatro fases compreendem não somente a elaboração do Planejamento Estratégico, mas também sua execução e revisão, sendo assim a forma de atuação da CDC em relação ao Porto de Fortaleza. O processo de revisão e validação do Planejamento Estratégico pode ser observado na Figura 168.

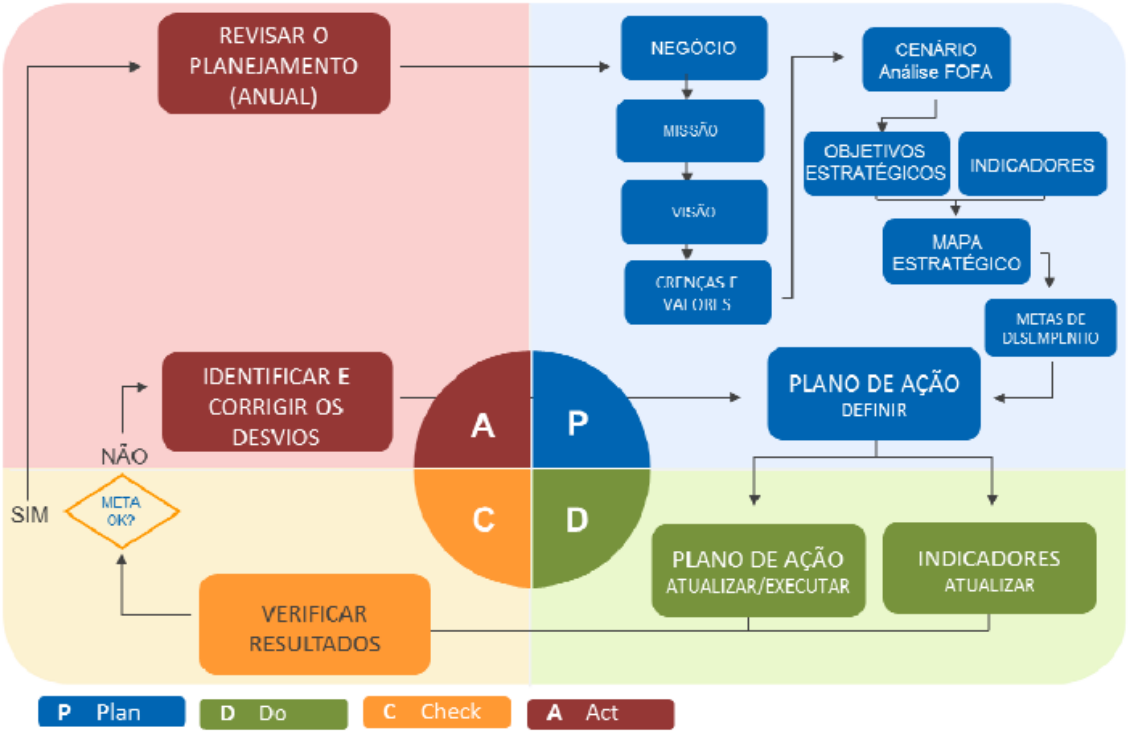


Figura 168 – Processo de revisão e validação do Planejamento Estratégico da CDC
Fonte: Planejamento Estratégico 2019-2023 (CDC, [2018])

Como resultado do planejamento estratégico, foi elaborado um Mapa Estratégico para a Companhia, o qual retrata, de forma esquemática, os objetivos da CDC para as áreas de Clientes, Processos Internos e Pessoas & Inovação. O Mapa Estratégico pode ser observado na Figura 169.

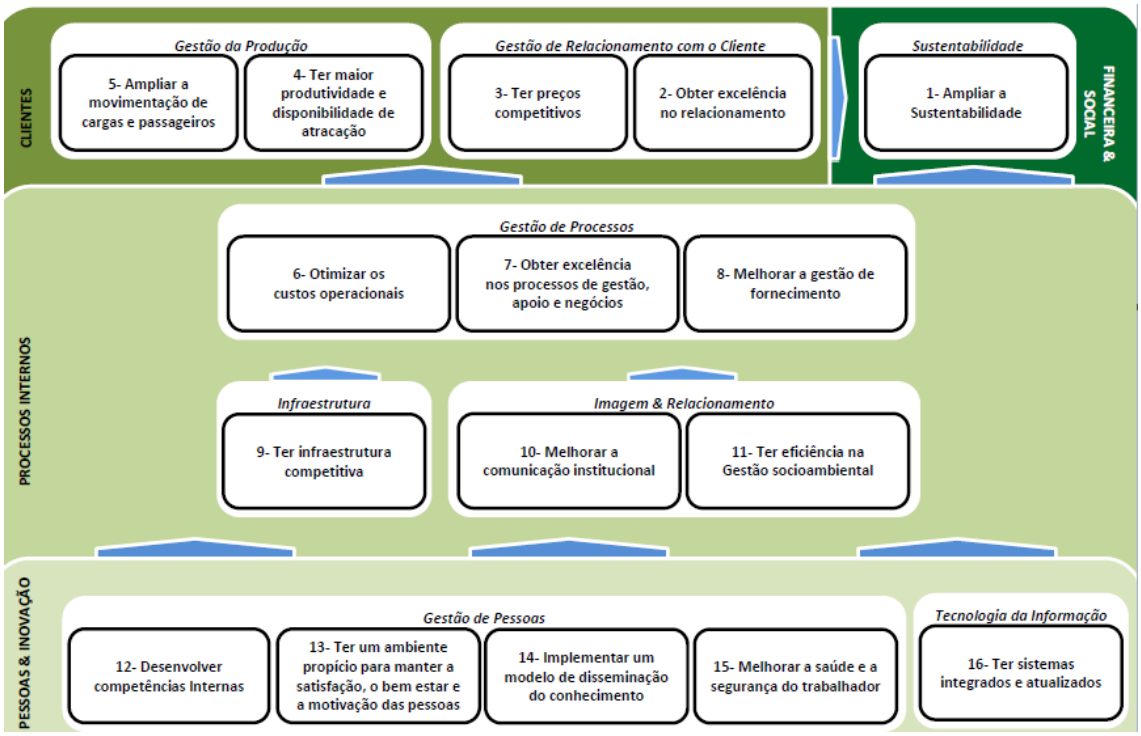


Figura 169 – Mapa Estratégico da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019).

No Plano de Negócios, são apresentados uma descrição da CDC e do Porto de Fortaleza, uma análise de mercado, um Plano Comercial e um planejamento financeiro para a CDC. Ademais, identifica-se que o Plano de Negócios da Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) é alinhado com o seu Planejamento Estratégico. No âmbito do Plano de Negócios, destaca-se:

- O estudo de concorrência para o Porto de Fortaleza, realizado em meio à análise de mercado, que discorre sobre a participação do Porto de Fortaleza no total de movimentação de cargas do estado do Ceará, bem como sua concorrência com importantes *players,* como o Terminal Portuário do Pecém (TPP) e o Porto de Suape.
- O Plano Comercial, no qual são realizadas uma projeção de cargas para o exercício de 2019 em três cenários (base, otimista e pessimista), uma análise das áreas arrendáveis operacionais e não operacionais, além da definição de uma estratégia mercadológica para o Porto, cujos principais focos são o crescimento do negócio e a atração de cargas, mediante a oferta de serviços de qualidade a preços módicos.
- O planejamento financeiro, o qual realiza três projeções de cenários possíveis (pessimista, base e otimista), considerando hipóteses simuladas de movimentação de cargas. Observa-se que em todas as três premissas os resultados econômicos obtidos foram negativos.

Assim, no que se refere ao planejamento comercial da Autoridade Portuária, verificou-se que o Plano Comercial da CDC está contido no Plano de Negócios de 2019. O setor responsável pela atuação comercial da Companhia é a Diretoria Comercial (DIRCOM), à qual, segundo o Regimento Interno, compete a coordenação e implantação de todas as atividades ligadas à ação comercial da CDC, desenvolvendo estratégias para a manutenção dos relacionamentos com clientes, visando ao aumento do faturamento da Companhia. Outrossim,

a Autoridade Portuária realiza ações esporádicas de promoção comercial, como visitas a potenciais clientes e negociações com sindicatos, com o objetivo de atrair novas cargas.

A CDC monitora indicadores de desempenho gerencial, os quais foram estabelecidos no seu Planejamento Estratégico. A mensuração e as análises dos indicadores de Gestão Estratégica são realizadas por uma comissão, instituída pela Diretoria Executiva, formada por técnicos das áreas de Planejamento Estratégico, Gestão Portuária e Assessoria da Presidência, a qual se reúne semestralmente. Os resultados obtidos são encaminhados para a Diretoria Executiva e para a Auditoria Interna, responsáveis por validar a medição dos indicadores e realizar análises complementares. O monitoramento é realizado mensalmente, além disso, é calculado o acumulado trimestral e semestral e as metas são estipuladas ano a ano.

Outrossim, o acompanhamento mensal dos indicadores proporciona a identificação de oportunidades de melhoria nos processos observados. Nesse sentido, cabe destacar que são monitorados 50 indicadores pela Autoridade Portuária, os quais abrangem 5 áreas temáticas: Financeira e Social; Comercial; Clientes; Processos Internos; e Pessoas, Tecnologia e Informação. Entre os indicadores, é verificada a evolução da carga movimentada (em conjunto e especificamente para cada tipo de carga); o tempo médio de permanência e espera dos navios; a taxa de ocupação dos berços; a assiduidade e a ocorrência de acidentes entre os colaboradores; o índice de comunicação interna e externa da empresa; entre outras matérias.

Além disso, verificou-se que a Companhia utiliza um sistema denominado SISPORT, o qual possui todos os módulos integrados. Todavia, não foram disponibilizadas informações sobre quais são os módulos utilizados.

Por outro lado, observou-se que a CDC não dispõe de um programa de qualidade, o qual, segundo a Autoridade Portuária, deverá ser implantado segundo o planejamento do Programa de Modernização e Gestão dos Portos (PMGP), porém ainda sem previsão de realização.

No que diz respeito ao Porto sem Papel (PSP), identifica-se que o sistema é plenamente utilizado pela CDC, sendo assim, nenhum dos processos relacionados aos agentes marítimos é realizado via papel. Destaca-se que, além da Companhia, aderiram ao PSP a Capitania dos Portos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e a Polícia Federal.

A Figura 170 consolida o diagnóstico a respeito das características gerais observadas quanto às ações de planejamento estratégico e comercial e aos sistemas de informações gerenciais utilizados pela CDC.

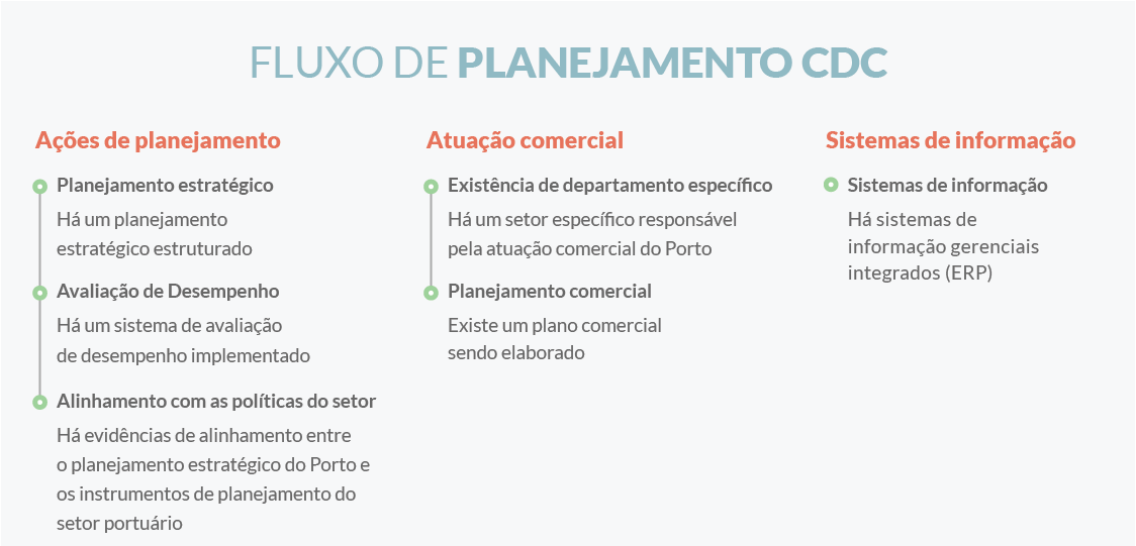


Figura 170 – Fluxo de Planejamento da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

8.1.4. RECURSOS HUMANOS

A CDC possui um total de 137 funcionários. A Tabela 104 mostra a distribuição do pessoal da Companhia por cargo ocupado. Ao observá-la, percebe-se uma concentração do contingente total em cargos técnicos, como o de Técnico Portuário e o de Guarda Portuário, que representam 38,7% e 16,8% do total, respectivamente.

Cargo	Quantitativo dos funcionários
Técnico Portuário	53
Guarda Portuário	23
Analista Portuário	18
Auxiliar Portuário	18
Coordenador	11
Secretário	6
Diretor	4
Assessoria Jurídica	2
Chefe de Gabinete da Presidência	1
Assessoria da Presidência	1
Total	**137**

Tabela 104 – Distribuição dos funcionários da CDC por cargos
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à distribuição de pessoal por diretorias, percebe-se uma predominância de colaboradores alocados na Diretoria da Presidência, conforme mostra o Gráfico 72, com 43% do total de funcionários da Companhia. Essa diretoria possui algumas coordenadorias diretamente relacionadas a ela, como a Coordenadoria da Guarda Portuária (na qual estão alocados 18,2% dos trabalhadores) e a Coordenadoria Jurídica, que, conforme o

Organograma da Companhia, possui três assessorias ligadas a ela, e corresponde a 4,4% do total de funcionários da CDC.

A Diretoria de Infraestrutura e Gestão Portuária concentra 32% dos funcionários e possui três coordenadorias associadas, sendo a Coordenadoria de Gestão Portuária a mais relevante, por compreender 24% do total de funcionários da Companhia. Ademais, a Diretoria Administrativa e Financeira engloba 16% dos colaboradores, com destaque para as coordenadorias Administrativa e Financeira que concentram 11% do total. Por fim, a Diretoria Comercial é a menos expressiva, visto que suas coordenadorias de Marketing e de Gestão e Negócios representam 7% do total de funcionários. Ressalta-se, ainda, que o Gráfico 72 inclui a Coordenadoria da Auditoria Interna, apesar de essa estar localizada acima das diretorias, conforme a estrutura organizacional da CDC.

A distribuição dos colaboradores por diretoria pode ser observada no Gráfico 72.

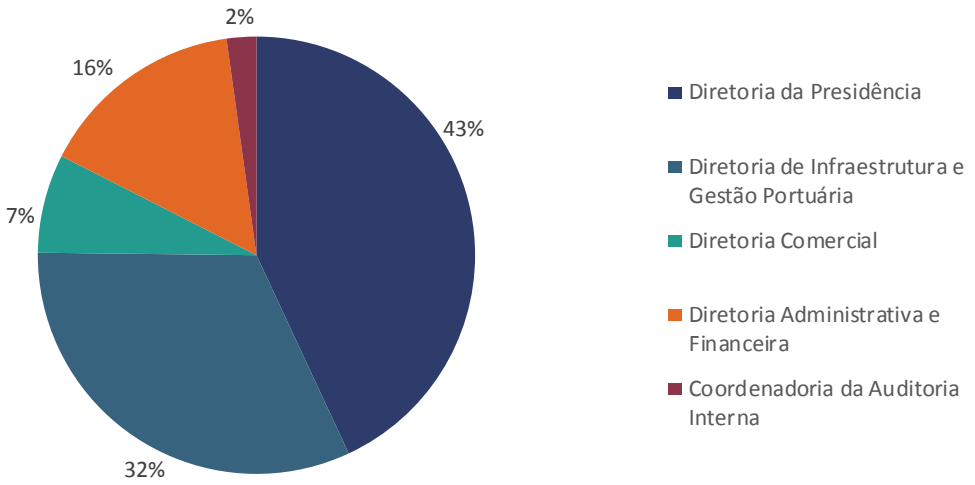


Gráfico 72 – Distribuição dos funcionários da CDC por diretoria
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 73 apresenta a distribuição dos funcionários da CDC por tipo de vínculo. Com base nas informações fornecidas pela Autoridade Portuária, no entanto, não fica claro se os funcionários denominados "sem vínculo empregatício" seriam comissionados ou extraquadro. Além disso, verifica-se que o quantitativo de funcionários efetivos da Autoridade Portuária (66%) é baixo, dado que a média de funcionários efetivos das Companhias Docas é de 90%[17].

[17] Para o percentual médio da quantidade de efetivos das Companhias Docas, foram consideradas: CDRJ, CODEBA, CODESA, CDP, CDC e CODESP, a partir de informações fornecidas via questionário *on-line*.

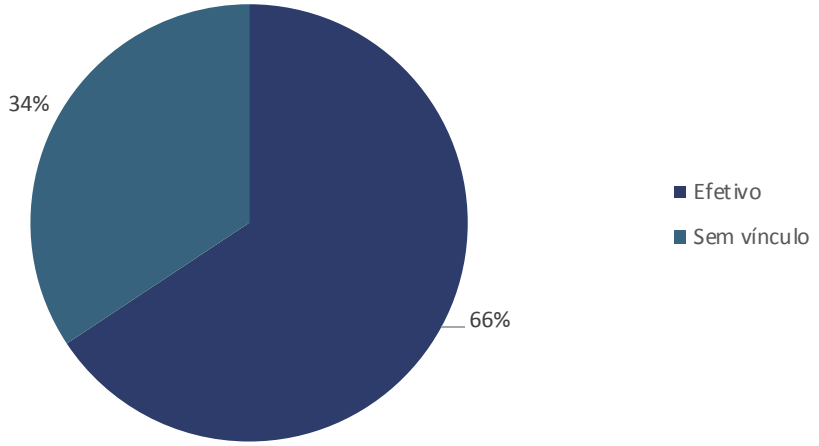


Gráfico 73 – Distribuição dos funcionários da CDC por tipo de vínculo
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que se refere ao nível de escolaridade dos colaboradores da empresa, destaca-se o fato de que 50% do quantitativo total possui ensino superior completo, valor superior ao da média das Companhias Docas, que é de 43%[18]. O Gráfico 74 apresenta a distribuição dos funcionários por nível de formação.

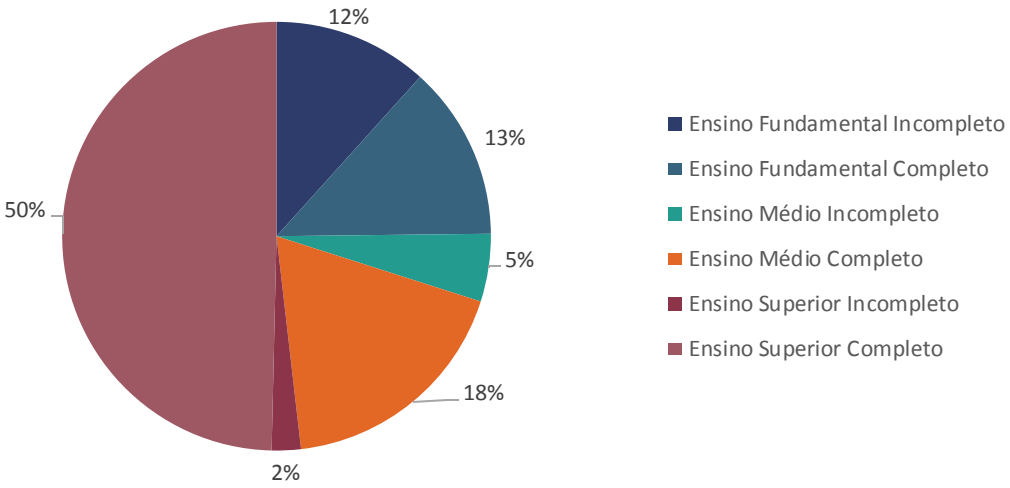


Gráfico 74 – Distribuição dos funcionários da CDC por nível de escolaridade
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Entre os funcionários que possuem ensino superior completo, verifica-se que os cursos mais presentes são os de administração (22%), direito (20%) e ciências contábeis (12%); como

[18] Para o percentual de pessoal com ensino superior completo nas Companhias Docas, foram consideradas: CDRJ, CODEBA, CODESA, CODESP, CODERN e CDP, a partir de informações fornecidas via questionário *on-line*.

exposto no Gráfico 75. Em meio aos cursos de graduação denominados como 'Outros', encontram-se, por exemplo, Gestão Financeira, Processos Gerencias e Turismo.

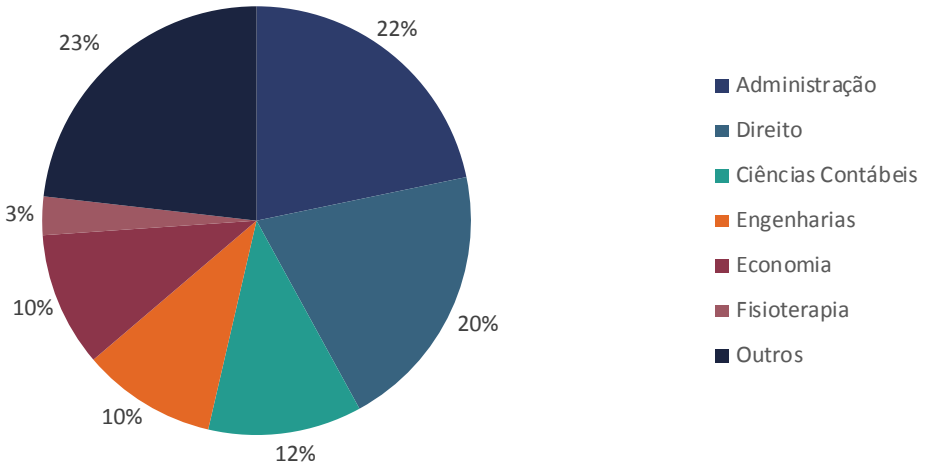


Gráfico 75 – Distribuição dos funcionários da CDC que possuem Ensino Superior Completo por curso de graduação
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação à faixa etária dos funcionários da Companhia, o Gráfico 76 expõe que há uma predominância de funcionários com 60 anos ou mais (42%) e também alta proporção de trabalhadores com idade entre 51 e 60 anos (23%). Esse resultado indica que grande parte dos colaboradores da CDC poderá se aposentar em breve, o que se mostra preocupante, pois pode gerar impactos negativos na gestão de conhecimento da Companhia – ainda mais considerando que não há previsão para realização de um novo concurso. Além disso, a média de idade do quadro de pessoal da CDC é de 54,8 anos, que é superior à média das Companhias Docas, a qual é de 51 anos[19]. Nesse ínterim, verifica-se que, segundo o PDZ do Porto de Fortaleza (CDC, 2019f) a Companhia tem incentivado o desligamento voluntário de seus funcionários.

O Gráfico 76 demonstra a distribuição de funcionários da CDC por faixa etária.

[19] Para a faixa etária média entre as Docas, foram consideradas todas as Companhias Docas.

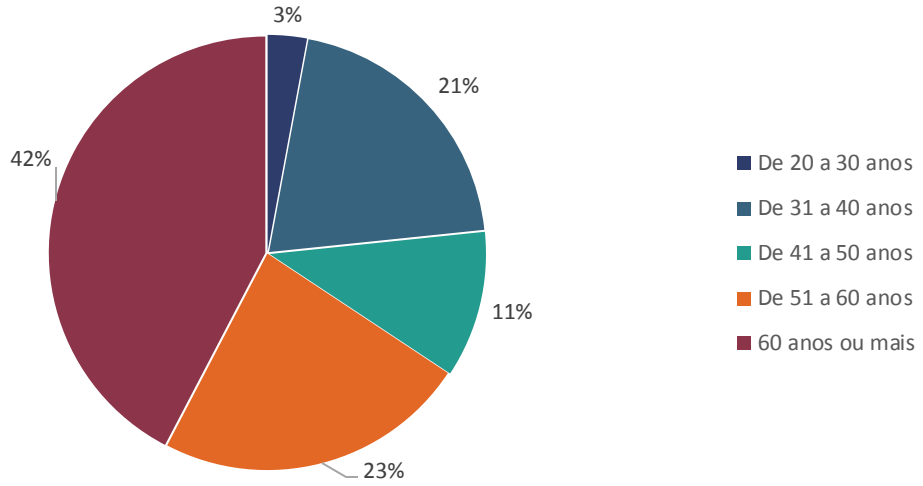


Gráfico 76 – Distribuição dos funcionários da CDC por faixa etária
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O último concurso público realizado pela CDC ocorreu em 2007, no qual as vagas oferecidas eram de: Técnico de Nível Superior 1 – para pessoas que tinham cursado Direito ou Ciências Contábeis; Auxiliar Técnico Administrativo; Assistente Técnico Administrativo; e Guarda Portuário. Foram ofertadas um total de 108 posições, entre vagas (14) e cadastro de reserva (94), com a perspectiva de novas vagas. Ademais, como exposto anteriormente, a Companhia afirmou que não há um novo concurso previsto.

O Gráfico 77 mostra a distribuição dos funcionários da CDC por tempo de serviço. É possível observar uma preponderância de pessoal com mais de 31 anos de serviço (53%), seguido por funcionários com até 10 anos de casa (31%), que correspondem aos colaboradores contratados a partir da realização do último concurso.

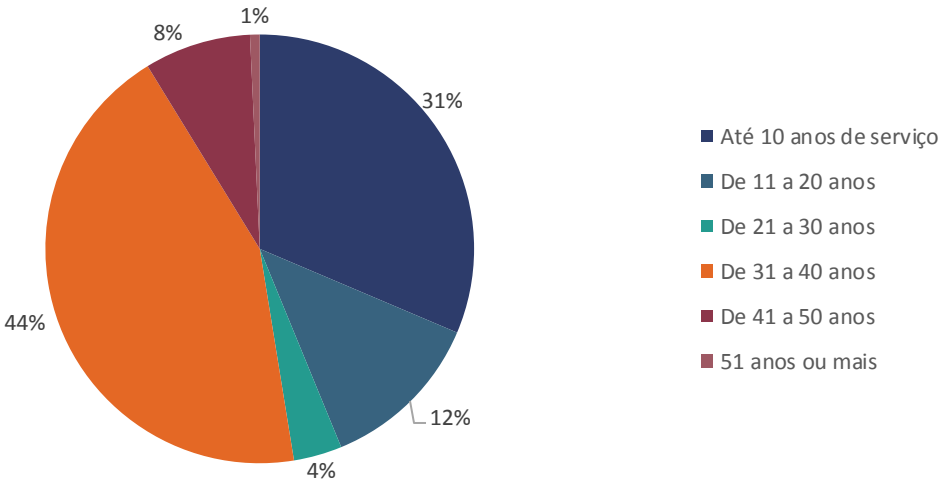


Gráfico 77 – Distribuição dos funcionários da CDC por tempo de serviço
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Autoridade Portuária possui um Programa de Treinamento e Aperfeiçoamento, elaborado em 2019, que constitui o planejamento de capacitações utilizado pela CDC. Nesse sentido, verifica-se que é realizado um Levantamento das Necessidades de Treinamento (LNT) e que os treinamentos e capacitações são efetuados de acordo com as demandas das coordenadorias e diretorias.

Segundo o planejamento, há dois tipos de curso: os *"in company"*, realizados nas dependências da CDC; e os externos, quando há a necessidade de os indivíduos se deslocarem até as instituições especializadas que ministram os cursos. O orçamento total previsto para as capacitações de 2019 é de R$ 43.200,00 e a Coordenadoria de Recursos Humanos é a responsável por gerir os recursos e alocá-los mediante a necessidade de cada área, bem como de cumprir com o cronograma e planejamento especificados no Programa. Ademais, há um registro anual de quantos treinamentos e capacitações foram realizados. Todavia, não há uma avaliação quanto à eficácia destes nem quanto ao desempenho dos funcionários da Companhia. O Gráfico 78 demonstra o quantitativo anual dos funcionários que realizaram treinamentos custeados pela CDC, no período 2014-2018.

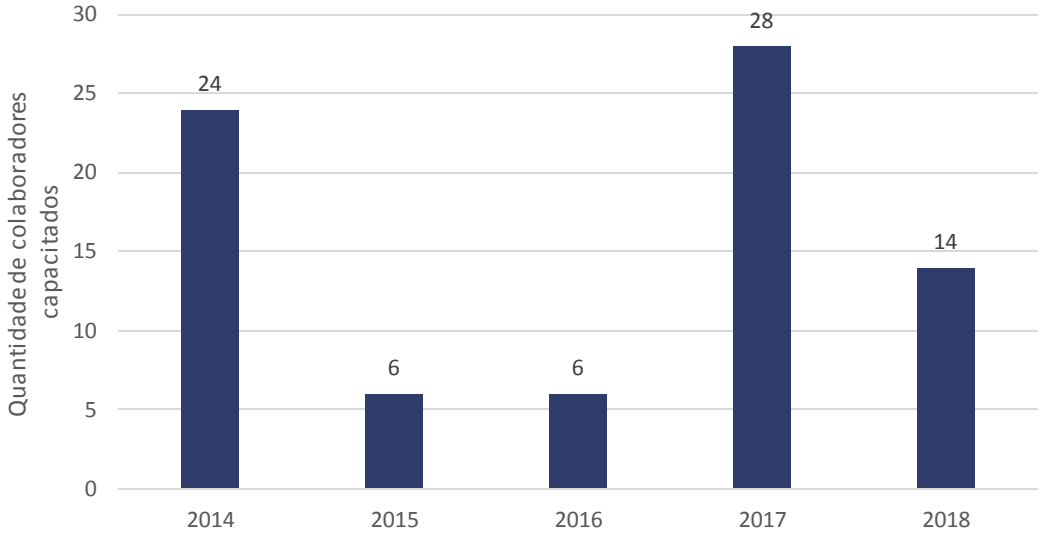


Gráfico 78 – Quantidade de trabalhadores capacitados pela CDC no período 2014-2018
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 171 consolida o diagnóstico a respeito das práticas de treinamentos e capacitação dos colaboradores adotadas pela CDC.



Figura 171 – Avaliação da sistemática de treinamentos e capacitações da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

8.1.5. ANÁLISE FINANCEIRA

Esta seção tem como objetivo a caracterização da situação financeira da Companhia Docas do Ceará. Nesse sentido, busca-se avaliar, ao longo do período analisado, em que medida a Autoridade Portuária apresenta indicadores financeiros positivos, como são destinados os recursos para investimentos, além da atualização de suas tarifas.

Cabe destacar que a Companhia Docas do Ceará ainda não possui uma sistemática de custeio implantada que permita mensurar a representatividade dos custos de cada serviço e de cada setor nos gastos totais da Autoridade Portuária, bem como auferir exatamente as fontes de recursos e a sua alocação (como um sistema de custeio baseado em atividades – ABC, por exemplo).

Quanto ao modelo de contabilidade adotado pela Companhia, ele se dá pelo regime de competência. Assim, dispõe de demonstrativos que permitem o cálculo da totalidade dos indicadores financeiros previstos na metodologia do Plano Mestre.

Na próxima seção é apresentada a análise de rentabilidade, para uma visão geral dos resultados. E posteriormente são apresentadas análises de gastos e receitas, seguidas de indicadores financeiros e de investimentos. Os dados aqui utilizados tiveram como fonte os demonstrativos financeiros entre os anos de 2014 e 2018, fornecidos pela Companhia Docas Ceará por meio de questionário *on-line* e via correio eletrônico, entre eles: demonstrativos de resultado de exercício, balanços patrimoniais, fluxos de caixa, balancetes analíticos, resumos de execução orçamentária e planejamento de investimentos futuros.

8.1.5.1. Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade mostram uma medida da eficiência do capital investido, isto é, quanto os investimentos renderam. Nessa seção são analisados os seguintes índices: giro do ativo; margens bruta, operacional e líquida; rentabilidade do ativo; e resultado líquido. Com base nos Demonstrativos de Resultados dos Exercícios (DRE) da CDC são apresentados esses indicadores no período de 2014 a 2018.

O Gráfico 79 apresenta o histórico do giro do ativo nos anos analisados. Tal indicador mensura a quantidade de receita obtida com os ativos disponíveis, de forma que pode ser interpretado como uma medida da eficiência desses ativos em gerarem receitas.

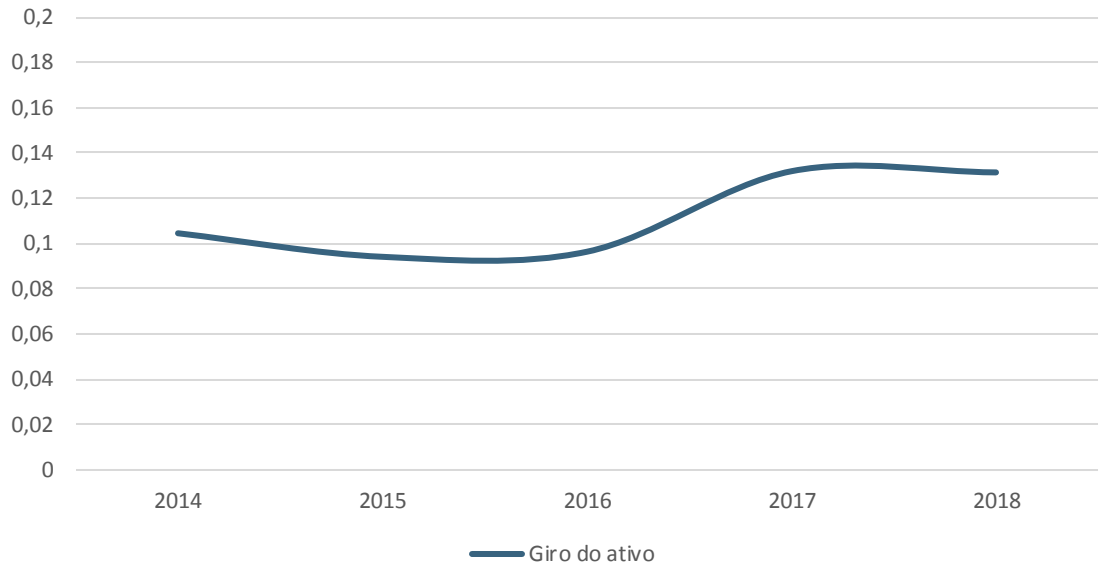


Gráfico 79 – Histórico do indicador de giro do ativo da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Entre os anos de 2014 e 2018, o indicador apresentou um aumento de três pontos percentuais do seu valor. O ativo cresceu em uma proporção menor (4% no período) do que a receita operacional líquida, a qual aumentou 31,5% no período. Essa trajetória indica um aumento do poder de geração de receitas em relação aos ativos totais ao longo do período analisado. O resultado do indicador em 2018 (0,13) mostra que, para cada R$ 100,00 de ativo, a empresa obteve nesse ano uma receita operacional líquida de R$ 13,00.

Contudo, é importante salientar que o giro do ativo possui peculiaridades em cada setor da economia, de modo que algumas empresas, como as Autoridades Portuárias, necessitam de altas quantidades de ativos para operar, e, dessa forma, tendem a apresentar índices menores de giro do ativo quando comparado a outros setores. Diante disso, para uma análise mais completa da rentabilidade, faz-se necessário analisar também as margens líquida, bruta e operacional, apresentadas no Gráfico 80.

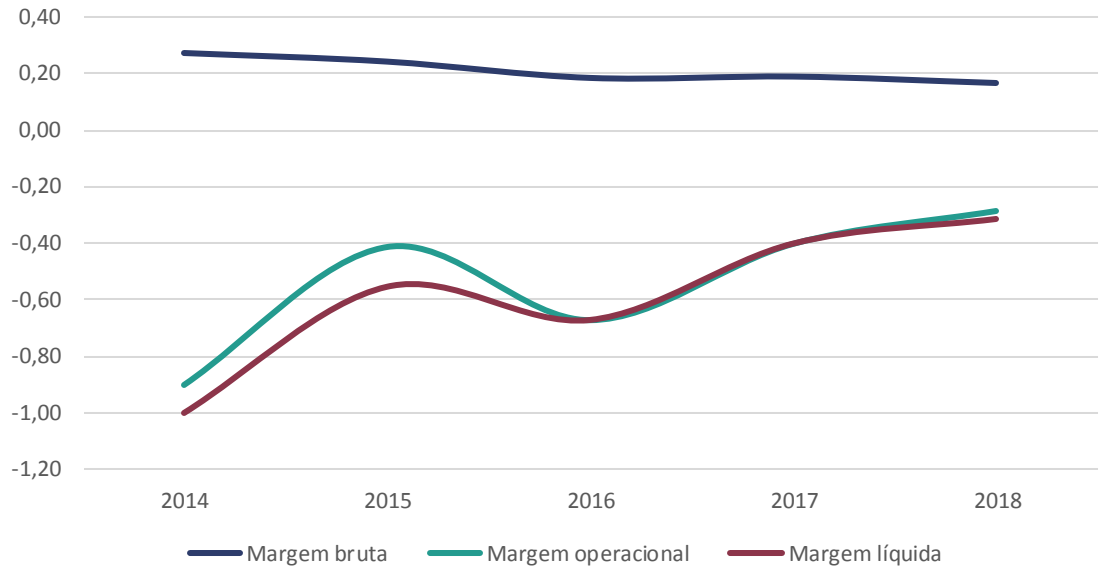


Gráfico 80 – Indicadores de margem da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores de margem medem, em valores percentuais, quanto a empresa obtém de lucro ou prejuízo em relação à sua receita operacional líquida.

O indicador de margem bruta mede a lucratividade auferida por nível de receita operacional, ou seja, considera o lucro (ou prejuízo) bruto frente à receita operacional líquida. Como lucro bruto, entendem-se as receitas auferidas menos os custos diretos para realizar aquele serviço.

Já os indicadores de margem operacional e líquida consideram o lucro (ou prejuízo) operacional e líquido, respectivamente, em relação à receita operacional líquida. As principais diferenças entre o lucro operacional e o líquido se dão pelo fato de que o lucro operacional considera apenas as receitas deduzidas dos custos para a realização daquele serviço (custos diretos e indiretos, tais como custos administrativos). O lucro líquido, por sua vez, é o resultado final, ou seja, a receita da Autoridade Portuária deduzida de todos os custos, sejam eles diretos ou indiretos, operacionais ou não operacionais.

De 2014 a 2018, os indicadores sofreram variações decorrentes de diferentes fatores que impactaram na lucratividade da CDC. O indicador de margem bruta apresentou uma trajetória de queda entre 2014 e 2018, com valores variando desde 0,27 (2014) até 0,16 (2018). Isso significa que, apesar de ter havido um aumento na receita operacional, o custo de prestar esses serviços aumentou ainda mais.

A margem operacional, por sua vez, apresentou uma trajetória oposta, saindo de -0,90 em 2014 para -0,28 em 2018. O valor obtido no ano de 2014 indica que a receita

operacional líquida foi 90% menor que o total de gastos necessários para manter suas atividades (sobretudo os gastos gerais e administrativos, os quais consumiram 84,7%das receitas auferidas no período). Em 2018 o gasto com despesas administrativas e gerais caiu em R$ 1 milhão, bem como as outras despesas operacionais, que diminuíram R$ 17 milhões, provocando uma melhora na margem operacional, embora ainda sem gerar um equilíbrio com o total de receitas auferidas.

Por último, o indicador de margem líquida apresentou valores próximos da margem operacional em todo o período analisado, sendo inclusive igual nos anos de 2016 e 2017. Essa proximidade entre a margem operacional e a líquida, demonstra que a Autoridade Portuária tem a maioria absoluta dos seus gastos focados em sua operação, enquanto aqueles relativos aos financiamentos não são tão relevantes.

O Gráfico 81 apresenta o indicador de rentabilidade do ativo, o qual representa a relação entre o valor do lucro líquido e o valor do ativo total da empresa.

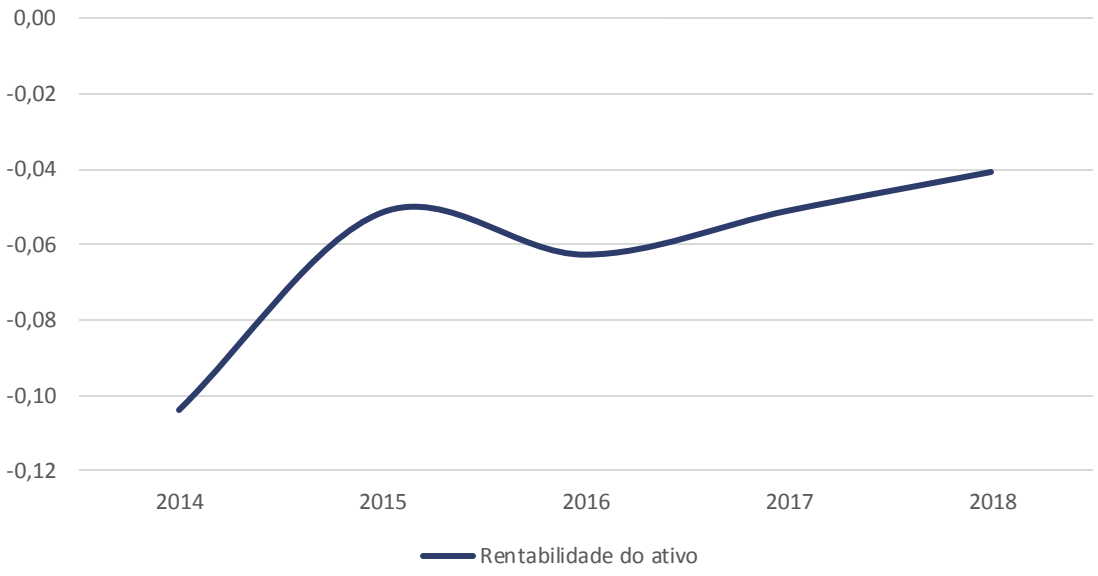


Gráfico 81 – Evolução do indicador rentabilidade do ativo da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio do Gráfico 81, observa-se que, assim como nos indicadores anteriores, a rentabilidade do ativo apresentou valores negativos em todos os anos analisados, devido aos sucessivos prejuízos apurados. Entre 2014 e 2018 houve um aumento de 0,06, o que significa que a capacidade dos ativos em gerarem lucro aumentou em 6%. Apesar de haver maior resultado, não foi suficiente para cobrir os gastos e alterar a situação de prejuízo. Em complemento aos índices analisados, o Gráfico 82 apresenta o resultado líquido dos exercícios do período analisado, em valores correntes.

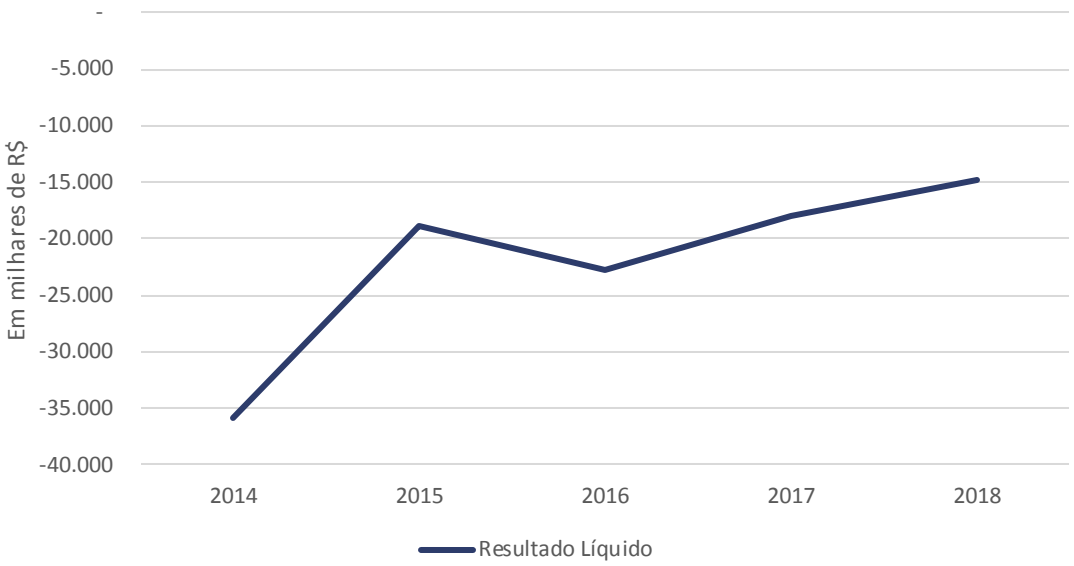


Gráfico 82 – Resultado líquido da CDC, em valores correntes (2014-2018)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os gastos com despesas gerais e administrativas foram, em todos os anos analisados, maiores do que os resultados brutos dos exercícios, fazendo com que o resultado líquido tenha sido negativo. Contudo, o aumento no total arrecadado e nas diminuições das despesas ajudou a diminuir os prejuízos ao longo dos anos saindo de um prejuízo de R$ 45 milhões em 2014 para R$ 14 milhões em 2018.

Uma avaliação abrangente dos indicadores de rentabilidade aponta um quadro deficitário em todos os anos analisados, motivado pelo seu alto custo de operação e receitas insuficientes para cobri-los. Porém, é importante notar que houve uma melhora na saúde financeira da Autoridade Portuária ao longo dos cinco anos analisados, o que demonstra os esforços realizados para reverter os seguidos prejuízos apurados. Na próxima seção são analisados e detalhados os gastos e receitas da Autoridade Portuária.

8.1.5.2. Análise dos gastos e receitas da Autoridade Portuária

Esta seção analisa o desempenho global das receitas e gastos da CDC no período de 2014 a 2018. Por meio da apresentação do Gráfico 84 é possível observar as receitas, custos, despesas e a margem de contribuição.

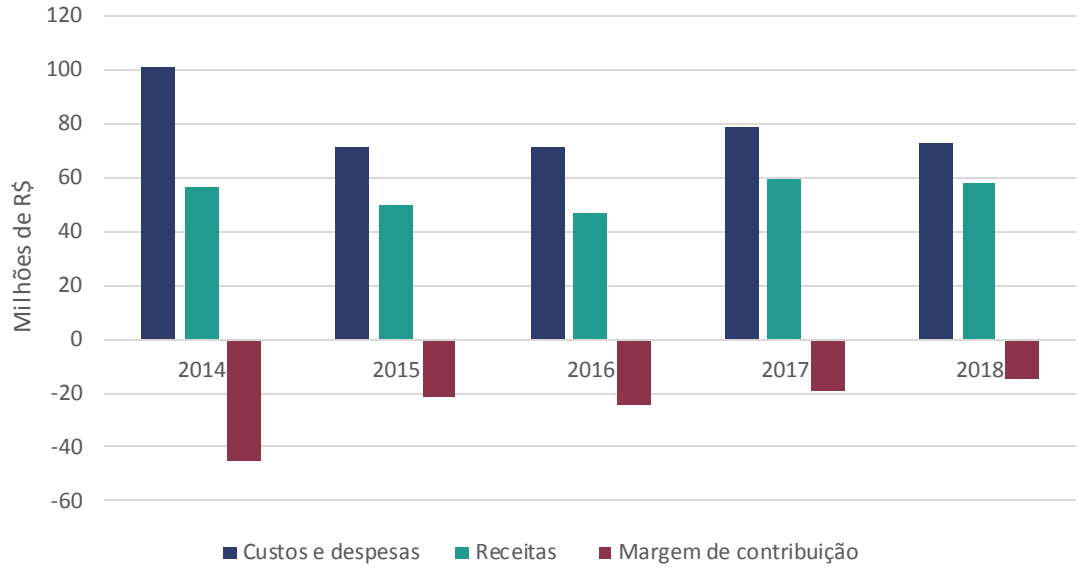


Gráfico 83 – Receitas, gastos e margem de contribuição da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De 2014 a 2018, os totais de custos e despesas da CDC foram maiores que as receitas auferidas, sendo o maior déficit observado em 2014, no valor de R$ 44,9 milhões, motivado principalmente pela conta de despesas administrativas e gerais, que equivaleram a 117% das receitas auferidas, ou seja, um prejuízo operacional de 17%. Nos anos seguintes a queda dos gastos foi acompanhada de uma queda também na movimentação portuária, demonstrando que os custos da Autoridade Portuária são principalmente operacionais e variáveis.

A principal variação de custos e despesas ocorreu de 2014 para 2015 com a queda dos custos e outras despesas operacionais em R$ 15,4 milhões. Nos anos seguintes, os custos e despesas permaneceram estáveis, sendo eles principalmente administrativos e custos de serviços prestados.

No Gráfico 84 é apresentada a margem (gastos deduzidos das receitas) por tonelada de carga movimentada.

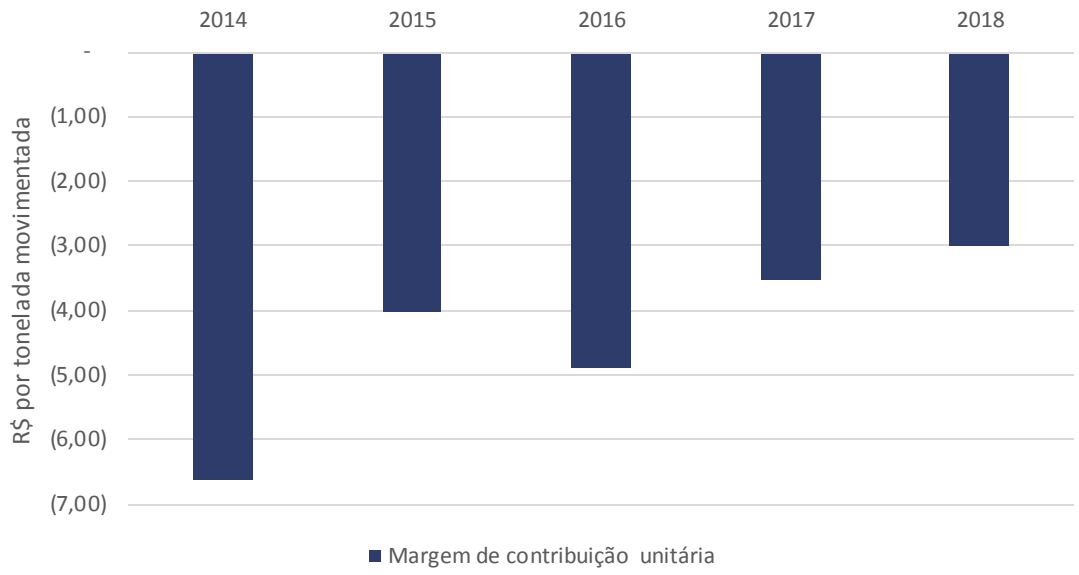


Gráfico 84 – Margem de contribuição unitária da CDC (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line (2019)*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A margem unitária da CDC apresentou resultados negativos em todos os anos analisados, visto a margem de contribuição negativa apresentada anteriormente. Em 2014 houve a menor relação, atenuada nos anos seguintes e chegando em 2018 no valor unitário de R$ -2,99 por tonelada. Esse resultado ocorreu sobretudo em razão da queda da movimentação (denominador do índice) junto de uma melhora na margem de contribuição, de R$ -33 milhões 2014 para R$ -14 milhões em 2018.

Adiante, é analisada a composição das receitas e gastos da Autoridade Portuária, bem como a sua relação com a movimentação de cargas (gastos e receitas unitários). Busca-se, dessa forma, identificar os principais destinos dos gastos e as principais fontes de receitas da Autoridade Portuária.

Receitas

No Gráfico 85 é apresentado o histórico da receita total da CDC com valores atualizados para 2018 com base no Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

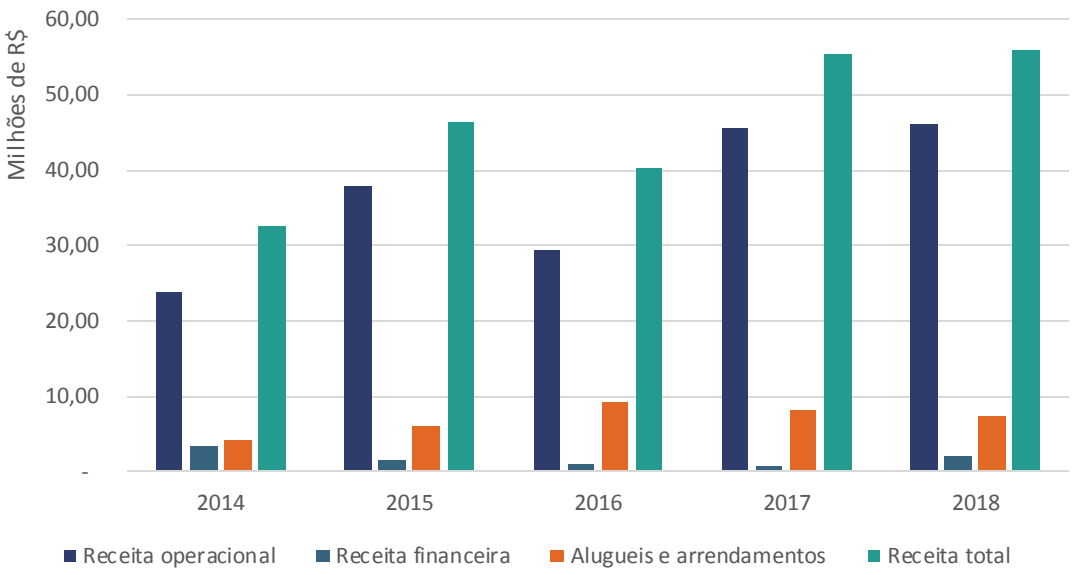


Gráfico 85 – Receitas da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As receitas operacionais caracterizam-se como a principal fonte de receitas para a Autoridade Portuária. Parte significativa dessas receitas são oriundas da arrecadação tarifária, sobretudo com a Tabela I – Utilização da infraestrutura de proteção e acesso aquaviário (em média 31% das receitas tarifárias dos anos analisadas) e com a Tabela III – Utilização da infraestrutura terrestre (44%). Em 2017, registrou-se o maior montante (R$ 56,6 milhões) de receitas tarifárias no período analisado, enquanto, em 2016, foi observada a menor receita (R$ 42,8 milhões). O resultado obtido em 2017 foi influenciado pela atualização dos valores tarifários em 01 de junho daquele ano, a qual provocou um aumento no montante arrecadado pela Autoridade Portuária, apesar da queda no total movimentado naquele ano. É importante observar que o valor total de receitas operacionais é inferior à soma das receitas tarifárias em todos os exercícios, o que se deve às deduções da receita bruta.

As receitas tarifárias estão dispostas em cinco tabelas da seguinte forma:

- Tabela I – Utilização infraestrutura e estrutura de proteção e acesso aquaviário.
- Tabela II – Utilização das instalações de acostarem.
- Tabela III – Utilização da infraestrutura terrestre.
- Tabela IV – Armazenagem.
- Tabela V – Serviços diversos.

A Tabela 105 apresenta os valores arrecadados com cada tabela tarifária entre 2014 e 2018. Não foi possível identificar os montantes em valores correntes de 2018, atualizados pelo IGP-M.

Tabela	2014 (R$)	2015 (R$)	2016 (R$)	2017 (R$)	2018 (R$)
I – Utilização Infraestrutura e estrutura de proteção e acesso aquaviário	15.699.764,87	14.322.019,08	14.131.020,98	17.170.872,23	17.270.449,33
II – Utilização das instalações de acostagem	2.512.782,82	2.362.232,02	2.523.396,54	2.735.838,12	2.771.200,20
III – Utilização da infraestrutura terrestre	23.751.086,46	21.188.231,87	20.242.303,14	22.624.037,11	23.200.768,06

Tabela	2014 (R$)	2015 (R$)	2016 (R$)	2017 (R$)	2018 (R$)
IV – Serviços de armazenagem	7.336.353,97	4.846.257,67	2.815.430,17	8.900.902,33	3.503.714,12
V – Serviços diversos	4.040.072,71	3.965.085,73	3.091.471,60	5.262.402,29	8.220.223,97
Total	53.340.060,82	46.683.826,38	42.803.622,43	56.694.052,07	54.966.355,68

Tabela 105 – Receitas tarifárias de CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que o conjunto formado pelas Tabelas I e III representou, em média, 74,8% do total das receitas tarifárias obtidas durante os anos analisados. Em relação às Tabelas II, IV e V, a maior arrecadação ocorreu no ano de 2018, quando responderam por 29,8% do faturamento. Entre 2014 e 2018 a arrecadação por essas tabelas manteve-se na faixa dos 26%. Apesar da concentração de arrecadação nas tabelas I e III, a expressividade das demais demonstra que há uma diversificação tarifária na Autoridade Portuária, a qual se manteve em todos os cinco anos analisados.

OGráfico 86 apresenta as receitas patrimoniais da Autoridade Portuária, as quais englobam os montantes auferidos por meio de arrendamentos e alugueis, com valores atualizados para 2018 com base no IGP-M.

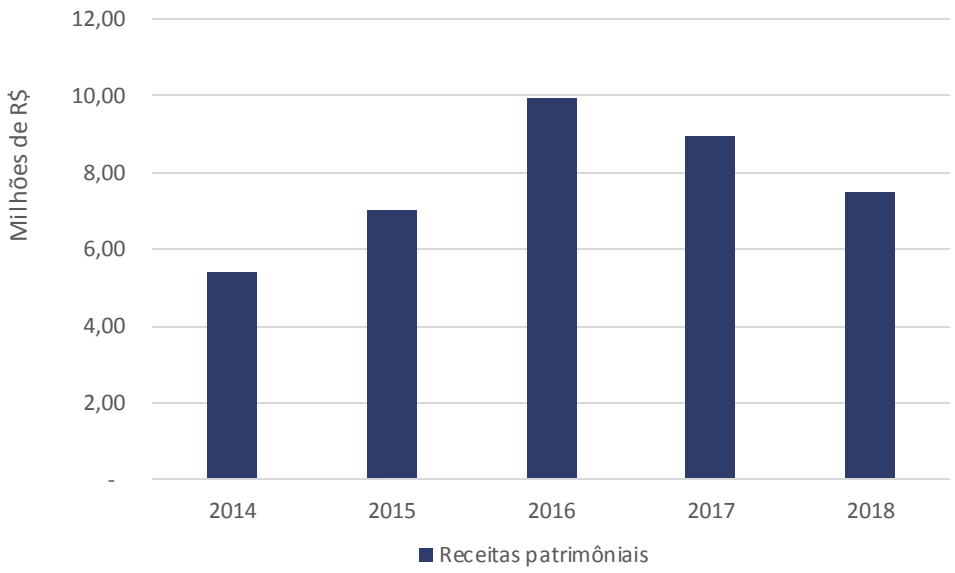


Gráfico 86 – Receitas patrimoniais da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As receitas provenientes dos arrendamentos foram bastante relevantes na composição da arrecadação da Autoridade Portuária, sendo responsáveis, em média, por 17% da receita total. Percebe-se, porém, que a média sofre um pequeno aumento em razão dos valores observados no ano de 2016, no qual 25% das receitas foram oriundas de arrendamentos, enquanto que nos demais anos essa participação se manteve entre 17,85% e 13,3%.

As receitas auferidas por tonelada movimentada estão apresentadas no Gráfico 87.

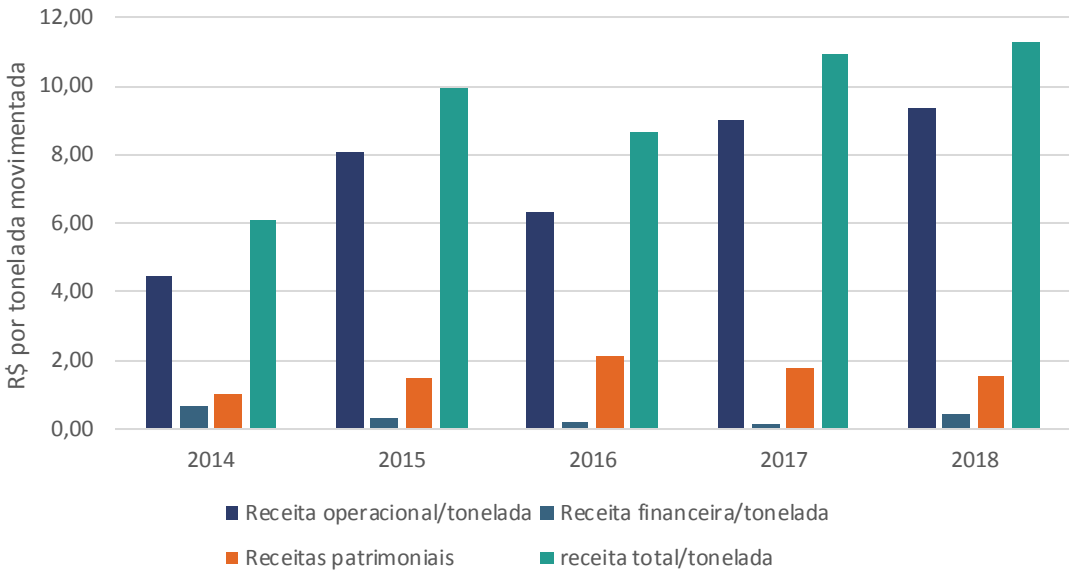


Gráfico 87 – Receitas unitárias da CDC (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O aumento da receita unitária entre 2014 e 2018 foi devido, principalmente, ao crescimento nas arrecadações das Tabelas I e V e queda da movimentação portuária (que é o denominador da relação, de modo que quanto menor for a movimentação, mais receita é agregada a cada tonelada movimentada).

Gastos

O Gráfico 88 apresenta a trajetória dos gastos da CDC nos últimos cinco anos, com valores atualizados para o ano de 2018 com base no IGP-M.

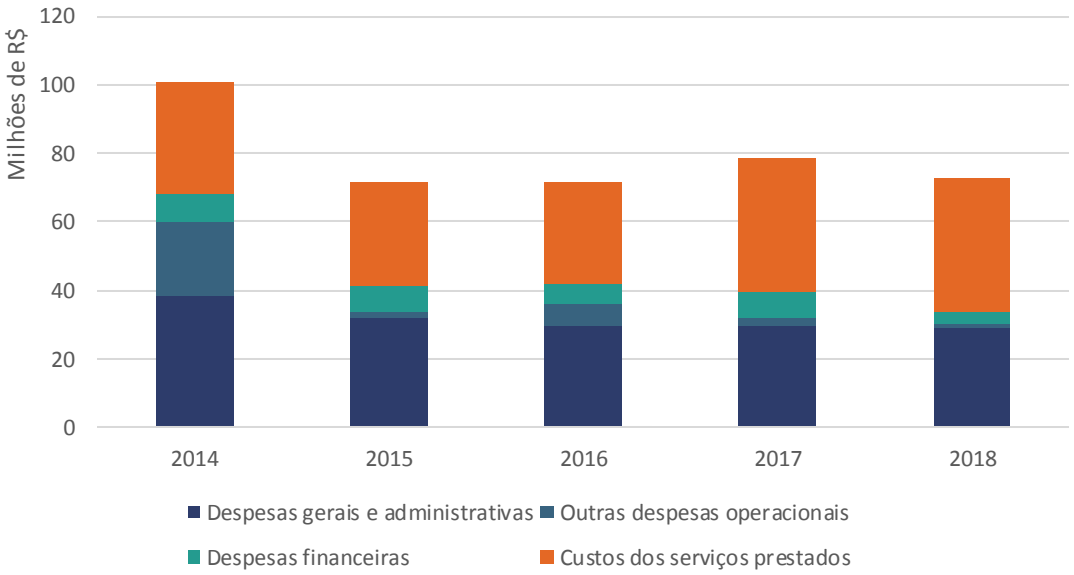


Gráfico 88 – Gastos da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M) – (2014-2018)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As contas mais representativas na composição dos gastos totais são as despesas gerais e administrativas, juntamente com os custos dos serviços prestados. Cabe destacar os seguintes pontos:

- A conta de "outras despesas operacionais" é composta por despesas com ações trabalhistas e provisão para devedores duvidosos. Em 2018 as despesas com ações judiciais somaram R$ 867 mil e as com provisão para devedores duvidosos foram de R$ 146 mil, totalizando R$1,013 milhão.
- Entre 2017 e 2018 houve uma redução das despesas financeiras que, segundo especificado por meio de Notas Explicativas (NE), refere-se a "não ocorrência de juros incidentes sobre a consolidação do REFIS, a qual foi verificada no exercício de 2017. Em 2018, ressalta-se que, do saldo existente, R$ 3,03 milhões foram provenientes das atualizações dos saldos dos aportes para futuro aumento de capital". As despesas financeiras de 2018 foram, então, oriundas majoritariamente de variações monetárias (quando há empréstimos realizados em moedas estrangeiras, sua variação pode ser ativa, quando provoca a redução da dívida, ou passiva, quando a aumenta) no valor de R$ 3,12 milhões.
- Os custos dos serviços prestados em 2018 totalizaram aproximadamente R$ 39,2 milhões e corresponderam aos custos gerais (R$ 15,8 milhões), custos com pessoal e encargos sociais (R$ 12,4 milhões), serviços prestados (pessoa jurídica) (R$ 10,9 milhões), além dos materiais gastos das operações e serviços prestados (pessoa física), com menor representatividade (respectivamente R$ 61 mil e R$ 7 mil).

De acordo com o Relatório de Administração, dentro do rol de dispêndios, houve despesas não usuais que contribuíram para o cenário deficitário de 2018, entre as que se destacaram:

- Provisionamento de ações trabalhistas, cíveis e tributárias, no total de R$ 867 mil.
- Provisionamento de perdas estimadas com créditos de liquidação duvidosa, no total de R$146 mil.

Os gastos por tonelada movimentada são apresentados no Gráfico 89, com valores atualizados para 2018 com base no IGP-M.

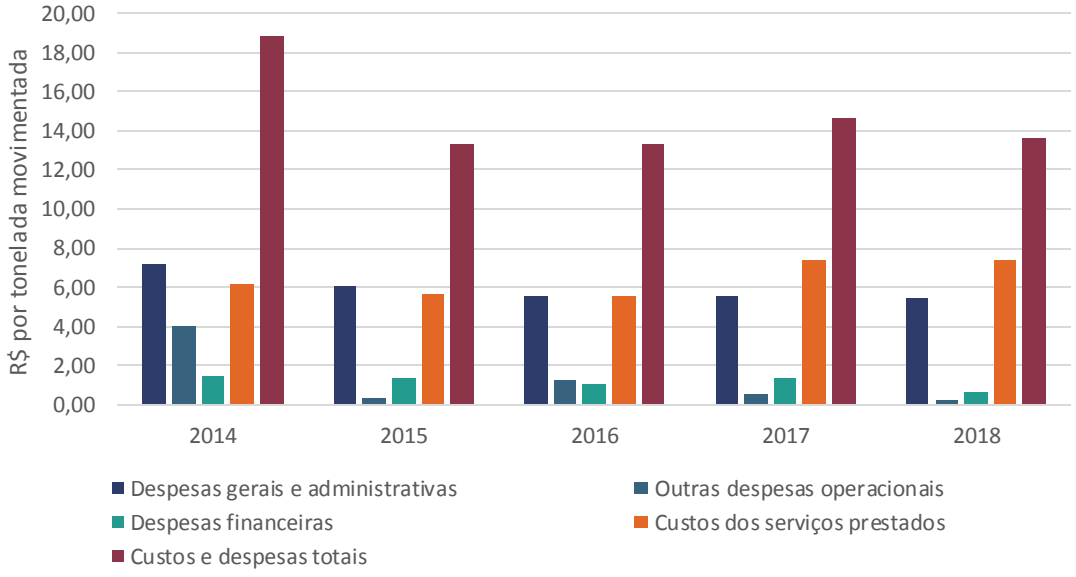


Gráfico 89 – Gastos unitários da CDC (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Analisando os custos totais unitários, percebe-se um aumento na eficiência da Autoridade Portuária, visto que esse indicador apresentou uma redução de 28% entre 2014 e 2018. As despesas que mais contribuíram para essa diminuição foram as "outras despesas operacionais" e as financeiras, enquanto que as de custo dos serviços prestados seguiram o caminho contrário, com aumento de 16% no período.

8.1.5.3. Indicadores financeiros

Os indicadores financeiros são relações entre contas ou grupo de contas das demonstrações contábeis, que têm como objetivo revelar aspectos da situação econômica ou financeira de uma empresa – neste caso, da Autoridade Portuária – os quais impactam na busca pela sua autossustentabilidade financeira.

Os indicadores analisados nesta seção foram estruturados em três grupos: de liquidez, de estrutura de capital e de rentabilidade. Posteriormente são apresentados os resultados dos indicadores financeiros da CDC no período de 2014 a 2018.

Indicadores de liquidez

Os indicadores de liquidez evidenciam o grau de solvência da empresa, a partir do confronto do ativo circulante com as diferentes dívidas, procurando analisar a existência ou não de solidez financeira que garanta o pagamento dos compromissos assumidos com terceiros, ou seja, indicam a capacidade da empresa em honrar seus compromissos utilizando recursos próprios. Nesta análise foram considerados os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata, cujas evoluções ao longo dos anos são apresentadas no Gráfico 90.

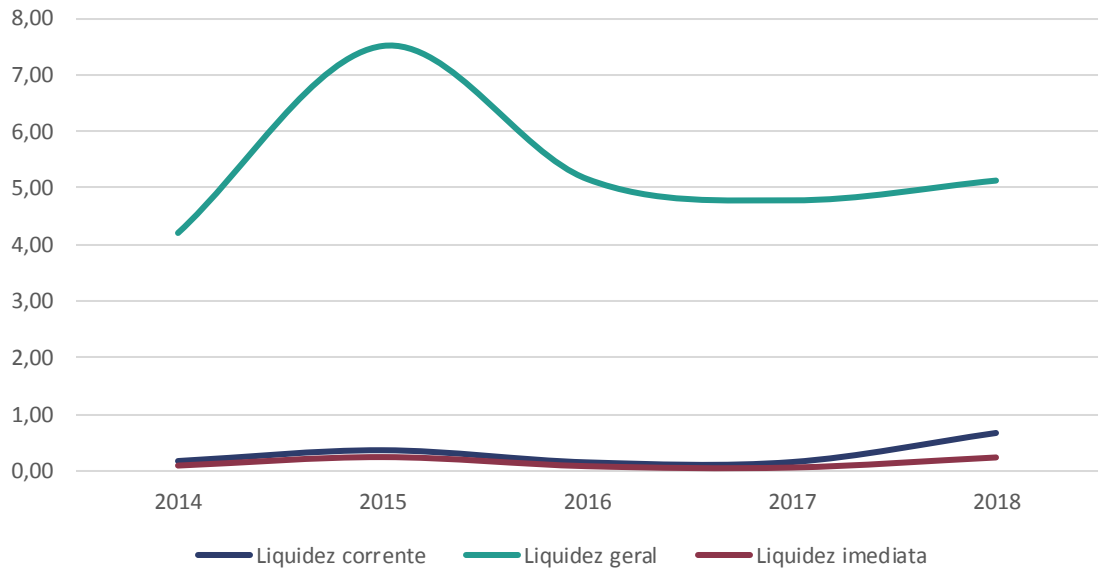


Gráfico 90 – Evolução dos indicadores de liquidez corrente, imediata e geral da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O indicador de liquidez imediata mede a capacidade financeira da empresa honrar imediatamente seus compromissos de curto prazo, a partir de uma relação entre o valor disponível em caixa e o passivo circulante da empresa. Dentre os indicadores de liquidez, é o mais conservador, pois considera apenas o que a empresa efetivamente possui em dinheiro,

sem levar em consideração a capacidade de a empresa pagar suas dívidas por meio da venda de seus estoques ou inventário.

A liquidez imediata em 2018 foi de 0,22. Apesar da queda no caixa disponível, o total de passivo circulante foi 88% menor do que em 2017 (devido à quitação das obrigações societárias no valor de R$ 52 milhões), o que fez com a liquidez imediata fosse a segunda maior do período analisado. A maior variação nesse indicador ocorreu entre 2014 e 2015, quando se observou um aumento de 0,14, motivado pela queda do passivo circulante de R$ 75 milhões para R$ 43 milhões, junto do aumento da conta de caixas e equivalentes de caixa de R$ 6 milhões para R$ 10 milhões. A maior parte desse valor esteve aplicada no Banco do Brasil em fundos de renda fixa.

O indicador de liquidez corrente, por sua vez, verifica a capacidade de pagamento de dívidas no curto prazo, considerando quanto a empresa possui de ativos circulantes totais (realizáveis dentro do prazo de um ano mais recursos em caixa) para cada unidade monetária de dívida com terceiros no mesmo período (passivo circulante). Assume-se que valores iguais ou maiores que 1 demonstram baixos riscos de insolvência.

Dessa forma, observa-se que o melhor desempenho do indicador de liquidez corrente ocorreu no ano de 2018, com o valor de 0,65. Isso significa que a empresa possuía R$ 0,65 de ativo circulante para cada R$ 1,00 de passivo circulante. Esse indicador apresentou valores estáveis na maioria dos anos analisados, variando de 0,14 a 0,16, sendo o menor valor encontrado em 2016 (0,14). Os valores de liquidez corrente entre 2014 e 2017 apontaram altos riscos de insolvência, havendo uma melhora de em 2018 de 0,51. Contudo, todos os valores estiveram abaixo de 1, o que demonstra que os exigíveis de curto prazo são superiores ao ativo circulante, o que demandará empréstimos ou tomada de capital de terceiros para honrar os compromissos.

Quanto ao índice de liquidez geral, este representa a capacidade de a empresa honrar seus deveres e compromissos já assumidos de médio e longo prazo. Em todos os cinco anos, a liquidez geral esteve acima de 1, saindo de 4,19 em 2014 para 5,12 em 2018. O contraste encontrado entre a liquidez geral e a liquidez corrente expõe o perfil de endividamento da Autoridade Portuária, em que a maioria de suas obrigações estão concentradas no curto prazo, enquanto seus ativos (sobretudo imobilizados), estão concentrados no longo prazo. A presença de índices de liquidez geral com valores acima de 1 indicam que a empresa, do ponto de vista estritamente financeiro, não sofre grandes riscos de liquidez e solvência. Esses resultados devem-se ao elevado valor do ativo não circulante e quitação das obrigações societárias em 2017.

Indicadores de liquidez muito altos podem beneficiar a Autoridade Portuária no momento de buscar novos investimentos e expandir operações, aumentando seu poder de barganha. Por outro lado, também podem indicar que o capital gerado não está sendo empregado em investimentos. Portanto, embora espere-se resultados superiores a 1, valores muito mais altos do que esse podem representar a oportunidade de alocar o dinheiro em investimentos para melhorar a rentabilidade futura do negócio.

Uma avaliação abrangente dos três indicadores de liquidez aponta uma boa saúde financeira no quesito solvência, porém é importante estar atento que boa parte desses ativos apresentam baixa liquidez, como o caso dos imobilizados, enquanto os passivos são de curto prazo, como pagamentos a fornecedores e credores diversos.

Cabe destacar que esses índices de liquidez levam em conta os valores de passivos circulantes e não circulantes e que em 2018 foi realizada uma mudança na contabilização dos

"créditos para aumento de capital". Atendendo ao Decreto nº 8.945, de 27 de dezembro de 2016 (BRASIL, 2016b), a conta do demonstrativo de resultados que antes era considerada passivo não circulante foi reclassificada, passando a integrar o passivo não circulante e o patrimônio líquido.

Indicadores de estrutura de capital

Os indicadores de estrutura de capital evidenciam a relação entre o capital próprio da empresa e o capital de terceiros. No Gráfico 91 são apresentados os indicadores de participação de capitais de terceiros, endividamento geral e de imobilização do patrimônio líquido, para o período de 2014 a 2018.

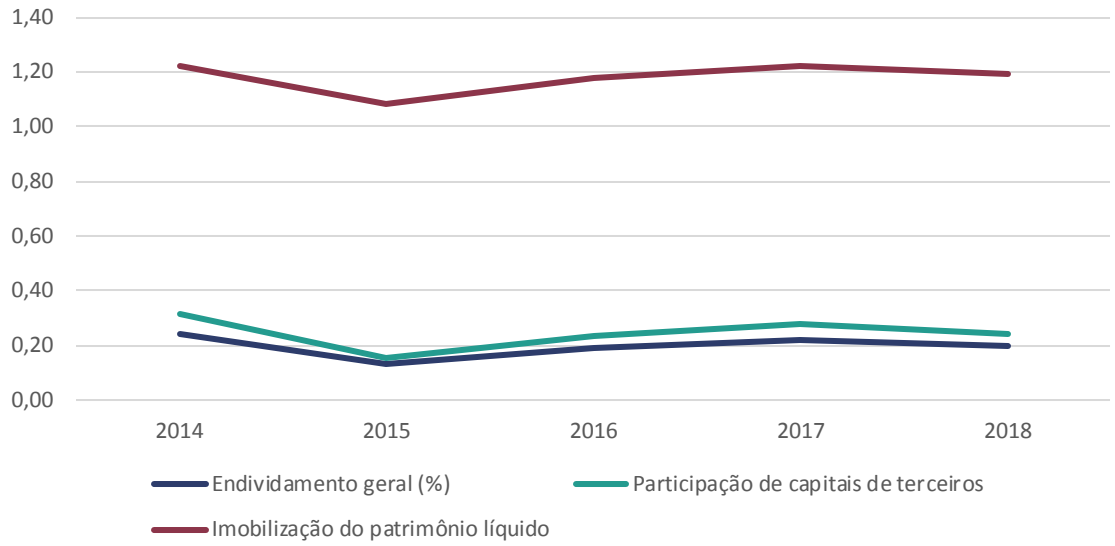


Gráfico 91 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da CDC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O índice de participação de capitais de terceiros relaciona o passivo total com o patrimônio líquido da empresa, cujo objetivo é verificar a dependência de recursos de terceiros para financiar seus ativos. Valores iguais ou acima de 1 demonstram total dependência de recursos de terceiros para se financiarem.

Entre 2014 e 2018 esse indicador esteve por volta de 0,24, ou seja, 24% dos recursos da empresa eram oriundos de terceiros. O pico do índice foi em 2014 quando esteve em 0,31, motivado principalmente pelo crescimento das dívidas de curto prazo entre 2013 e 2014, sobretudo relacionadas às obrigações societárias, as quais foram responsáveis por 71% dos passivos em 2014. Em 2018, a diminuição do passivo circulante fez com que o indicador estivesse bastante próximo de sua média no período, em 0,22. A leitura do indicador permite inferir que não há riscos iminentes de insolvência, porém, a composição do passivo em dívidas de curto prazo pode gerar transtornos à Autoridade Portuária num cenário de reversão do mercado.

O indicador de imobilização do patrimônio líquido reflete o nível de engessamento dos recursos próprios, ou seja, quanto do patrimônio líquido da empresa está alocado em ativos permanentes tais como: imobilizados, investimentos e intangíveis. A princípio, o ideal é que a empresa imobilize a menor parte possível de seus recursos próprios e, dessa forma, diminuiria a dependência de capitais de terceiros para a movimentação normal do negócio. Porém, é importante salientar que o serviço portuário exige, naturalmente, um gasto elevado com

infraestrutura, contabilizado na conta de imobilizado, fazendo com que esse segmento de empresas tenha frequentemente um elevado indicador de imobilização.

Para a análise desse indicador utiliza-se como parâmetro a quantidade de ativo permanente em relação ao patrimônio líquido. No caso da CDC, entre 2014 e 2017, esse indicador esteve por volta de 1,17, ou seja, os ativos permanentes da Autoridade Portuária representavam 117% de todos os recursos próprios. Em 2018 esse indicador foi de 1,20, devido à aquisição de novos imobilizados. Analisando do ponto de vista estritamente financeiro, a situação ideal é aquela na qual a empresa dispõe de patrimônio líquido para cobrir o ativo permanente e ainda há uma sobra suficiente para financiar o ativo circulante. A partir disso, tem-se que o valor de capitais próprios (conjunto de bens e direitos menos obrigações) em relação ao total de bens imobilizados demonstra que a Autoridade Portuária teve a necessidade de recorrer a terceiros (empréstimos) para adquirir seus ativos.

Por fim, o índice de endividamento geral mostra como são financiados os ativos da empresa, apontando o percentual dos recursos (ativos) obtidos por meio de capitais de terceiros (criação de passivos). Este índice é a razão entre o exigível total (soma do passivo circulante com o não circulante) e o total do ativo.

A partir do Gráfico 91 observa-se que no período analisado o índice de endividamento geral apresentou o maior valor em 2014, de 0,24, o que significa que 24% da totalidade dos ativos foi financiada por capitais de terceiros. Entre 2014 e 2018, houve uma queda de 0,04 pontos percentuais nesse indicador, o que demonstra uma melhora no quadro de endividamento, ainda que este não tenha se mostrado expressivo no período analisado.

Assim, como nos indicadores de liquidez, os indicadores de estrutura de capital da CDC mostram uma situação favorável, na qual a Autoridade Portuária tem mantido ao longo dos anos bons indicadores. Apesar de seus imobilizados apresentarem valores maiores do que o habitual, mesmo no setor portuário, seu perfil de financiamento e endividamento estão dentro de parâmetros saudáveis para a Autoridade Portuária.

Cabe ressaltar que, em fevereiro de 2019, a 123ª AGE aprovou a absorção de prejuízos acumulados dos exercícios de 2015 a 2017, reduzindo o capital social da CDC em, aproximadamente, R$ 59 milhões, o que poderá afetar os resultados dos indicadores no ano de 2019 e em diante.

8.1.5.4. Investimentos

Os investimentos realizados pela CDC entre 2014 e 2018 foram empregados, sobretudo, na implantação do Terminal Marítimo de Passageiros, na construção do Terminal de Contêineres e na implantação de Sistema Portuário de Monitoramento de Cargas e da Cadeia Logística.

No Gráfico 92 são apresentados os valores totais dos investimentos realizados pela CDC, os quais foram atualizados para 2018, com base no IGP-M.

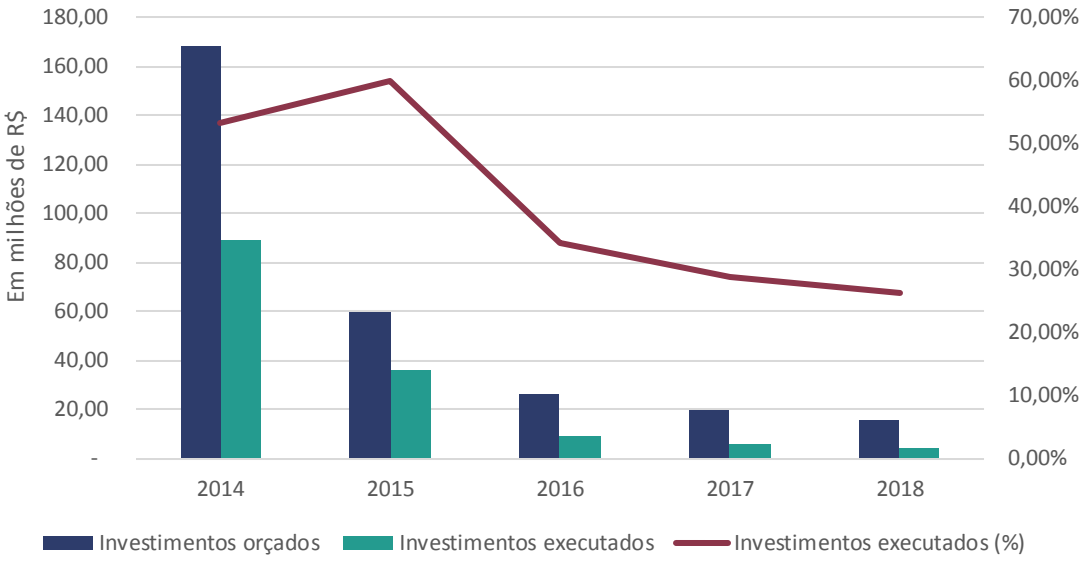


Gráfico 92 – Histórico do montante de investimentos da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nos últimos cinco anos foram executados, em média, 40,5% do total de recursos orçados para investimento, e a maior taxa de execução ocorreu em 2015, com 59,9%, e a menor em 2018, com 26,4%. Em termos monetários, os valores dos investimentos executados apesentaram uma trajetória decrescente entre 2014 (R$ 89,5 milhões) e 2018 (R$ 4,1 milhões). De acordo com o Relatório de Administração, a baixa execução se deve ao não repasse na sua totalidade dos recursos pela União e por alguns projetos ainda estarem em fase de conclusão pela então SNP/MTPA.

Os montantes orçados e executados provenientes de recursos próprios da CDC ou de recursos da União são apresentados no Gráfico 93.

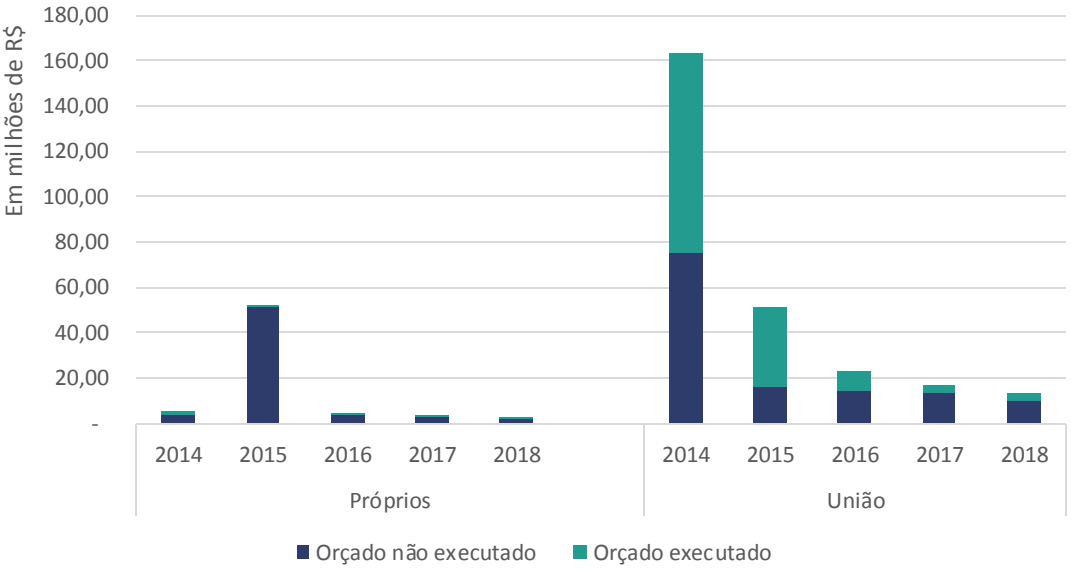


Gráfico 93 – Histórico do montante de investimentos da CDC, por fonte de recurso, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nos anos analisados, a maior parte dos recursos direcionados aos investimentos da CDC adveio da União, os quais responderam por 81% do total orçado. Desse montante, em média, 52% do total orçado pela União foi executado correspondendo a R$ 139 milhões (de um total de R$ 267 milhões) entre 2014 e 2018. Por outro lado, os recursos próprios ao longo do período possuem um grau de relevância e um percentual menor de execução, e dos R$ 62 milhões orçados entre 2014 e 2018, 3,3% desse valor foi efetivamente executado.

Na Tabela 106 são apresentados os principais investimentos executados durante os anos analisados.

Investimento	Valor (R$)	Ano
Implantação de Terminal Marítimo de Passageiros	64.600.959	2014
Construção de Terminal de Contêineres	11.466.056	2015
Implantação de Sistema Portuário de Monitoramento de Cargas e da Cadeia Logística	18.600.000	2015
Construção de Terminal de Contêineres	7.203.492	2016
Adequação de instalações gerais e de suprimentos	722.611	2016
Estudos e projetos para a infraestrutura portuária	767.469	2017
Adequação de instalações de acostagem e de movimentação e armazenagem de cargas	84.819	2017
Adequação de instalações de proteção à atracação e operação de navios	1.057.898	2018
Construção de Terminal de Contêineres no Porto de Fortaleza	2.461.740	2018

Tabela 106 – Principais investimentos pela CDC (2014-2018)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 107 elenca os projetos e ações previstos para o Porto de Fortaleza, detalhando a fonte do recurso, o valor do investimento e as datas de início e previsão de término de cada projeto/ação.

Projeto/ação	Valor do investimento	Principal fonte do recurso	Datas de início e conclusão
15CN - Expansão do Molhe de Proteção do Porto de Fortaleza	158.330.000	Próprio	5 (cinco anos)
7U33 - Implantação de Área de Apoio Logístico Portuário no Porto de Fortaleza (CE)	36.750.000	Próprio	5 (cinco anos)
142Z - Adequação das Instalações de Acostagem e de Movimentação e Armazenagem de Cargas no Porto de Fortaleza (CE)	31.125.000	Próprio	5 (cinco anos)
14KJ - Implantação de Sistema de Apoio à Gestão de Tráfego de Navios no Porto de Fortaleza (CE)	22.500.000	Próprio	5 (cinco anos)
14KM - Implantação de Sistema de Monitoramento de Cargas e da Cadeia Logística no Porto de Fortaleza (CE)	15.260.000	Próprio	5 (cinco anos)
14RC - Implantação do Programa de Conformidade do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos nos Portos Marítimos	15.000.000	Próprio	5 (cinco anos)

Tabela 107 – Investimentos previstos pela CDC (2019 até 2024)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

8.2. GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA DA AUTORIDADE PORTUÁRIA DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

8.2.1. MODELO DE GESTÃO PORTUÁRIA

O Terminal Portuário do Pecém encontra-se sob a administração da CIPP, anteriormente denominada Companhia de Integração do Ceará (Cearáportos), a qual é uma sociedade anônima de economia mista do estado do Ceará vinculada administrativamente à Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Governo do Estado do Ceará. A Companhia Cearáportos foi fundada a partir do Lei Estadual nº 12.536 de 22 de dezembro de 1995, entre suas atribuições estavam a construção, a reforma, a ampliação, a melhoria, o arrendamento e a exploração de instalações portuárias e de apoio ao transporte intermodal do estado do Ceará. Posteriormente, houve a alteração do nome da Companhia, dada pela Lei Estadual nº 16.372 de 11 de outubro de 2017 (CEARÁ, 2017c), a qual também instituiu a CIPP enquanto sociedade de economia mista de personalidade jurídica do direito privado, com autonomia administrativa.

A CIPP tem sede e foro na Esplanada do Pecém s/nº, localizada no Município de São Gonçalo do Amarante (CE), e possui prazo de duração indeterminado. Atualmente, a CIPP é a responsável pela administração do Complexo Industrial e Portuário do Pecém, que corresponde ao Terminal Portuário do Pecém, à Zona de Processamento de Exportação do Ceará e à área industrial contígua ao Terminal.

O objeto social da Companhia foi definido com base na Lei Estadual nº 16.372/2017 e atribui algumas competências à CIPP, a saber:

1. Administrar, operar, explorar e desenvolver o Terminal Portuário do Pecém, a zona industrial adjacente, e a Zona de Processamento de Exportação do Ceará, que conjuntamente compõem o Complexo Industrial e Portuário do Pecém.
2. Arrendar, alienar ou ceder imóveis e equipamento de apoio, observada a legislação pertinente, no que seja necessário para as atividades do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.
3. Promover medidas de coordenação e de assistência administrativa e técnica às empresas instituídas no Complexo Industrial e Portuário do Pecém.
4. Promover e estimular a formação e o treinamento de pessoal especializado, necessário às atividades do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.
5. Oferecer soluções seguras e eficientes de logística de transporte multimodal de cargas, atuando como indutor de novos negócios, diretamente ou por meio de parcerias, promovendo o desenvolvimento sustentável para o estado do Ceará.
6. Construir, reformar, ampliar, melhorar, arrendar e explorar instalações portuárias e destinadas ao apoio e suporte de transporte intermodal, localizadas no estado do Ceará.
7. Executar outras atividades afins.

Ademais, o Estatuto da Companhia prevê que, para a conclusão de seus objetivos sociais, a CIPP poderá celebrar acordos e convênios e realizar operações de crédito com entidades públicas e privadas, nacionais e estrangeiras. Outrossim, o capital social da CIPP é de R$ 286.414.326,49 (duzentos e oitenta e seis milhões, quatrocentos e catorze mil, trezentos e vinte seis reais e quarenta e nove centavos), representado por 49.211.720 (quarenta e nove milhões, duzentas e onze mil, setecentas e vinte e seis) ações ordinárias normativas, sem valor nominal, totalmente

subscritas e integralizadas, livres e desembaraçadas de quaisquer gravames. Atualmente, o estado do Ceará é o sócio majoritário, contando com 70% do total de ações, enquanto o Porto de Roterdã, a partir da assinatura de um projeto de parceria com o Governo do Estado do Ceará (SAMPAIO; AUGUSTO, 2018), em 2018, possui 30% das ações do Porto.

O ato de criação da CIPP é exposto na Figura 162.



Figura 172 – Ato de criação da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A estrutura organizacional da CIPP pode ser observada na Figura 163.



Figura 173 – Estrutura organizacional da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019) e CIPP (2019f).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O fórum de deliberação superior da CIPP (2017b) é a Assembleia Geral, constituída pelos acionistas da empresa, a qual se reúne, ordinariamente, uma vez por ano e extraordinariamente sempre que necessário. Ela é presidida pelo representante oficial do

acionista majoritário ou, em sua ausência, por um dos acionistas representantes. É de competência da Assembleia Geral, quando ordinária: reformar o Estatuto Social; eleger ou destituir quaisquer dos membros do CONSAD e CONFIS; tomar, anualmente, as contas dos administradores e deliberar sobre as demonstrações financeiras apresentadas; suspender o exercício dos direitos do acionista que deixar de cumprir suas obrigações estatuárias; deliberar sobre transformação, cisão, fusão ou incorporação da Companhia, sua dissolução ou liquidação; eleger e destituir liquidantes; autorizar a Companhia a participar no capital de outras sociedades; deliberar sobre a destinação do lucro líquido e a distribuição de dividendos, bem como a criação e utilização de reservas; aprovar os regimentos internos do CONSAD e do CONFIS; entre outras atribuições.

A administração da CIPP é exercida pelo CONSAD, o qual possui funções deliberativas, e por uma Diretoria Executiva, observados os preceitos legais. O CONSAD é composto por cinco membros efetivos, e seus respectivos suplentes, eleitos pela Assembleia Geral (e por ela destituíveis a qualquer tempo), com mandato de dois anos, sendo permitida a reeleição. O CONSAD se reúne, ordinariamente, uma vez por mês e, extraordinariamente, sempre que necessário aos interesses da Companhia. Compete a ele fixar a orientação geral da Companhia; eleger ou destituir os diretores da Companhia, fixar-lhes atribuições, mediante o Estatuto; fiscalizar a gestão dos diretores; manifestar-se sobre o Relatório da Administração, o Balanço Geral da Companhia e as contas da Diretoria; aprovar os novos projetos, o plano de investimento e o orçamento anual da Sociedade e suas alterações; deliberar sobre o Regimento Interno da Companhia e o seu próprio; e demais funções.

A Diretoria Executiva, por sua vez, é o órgão executivo de administração, à qual cabe assegurar o funcionamento da CIPP. Ela é composta por cinco diretores: Diretor-Presidente, Diretor de Gestão Empresarial, Diretor de Operações, Diretor de Desenvolvimento Comercial e Diretor de Projetos Estratégicos e Engenharia. O prazo de gestão dos representantes eleitos é de dois anos, sendo permitida a reeleição. A Diretoria Executiva reúne-se sempre que necessário, mediante convocação de qualquer um dos membros, podendo realizar reuniões fora da sede da Companhia. São suas competências: estabelecer as diretrizes, normas gerais e planos de atividades dos negócios sociais; propor os planos estratégicos e operacionais e o Programa de Orçamento Anual e suas revisões; apresentar à Assembleia Geral ou ao CONSAD as demonstrações financeiras e o parecer do CONFIS; elaborar o Regimento Interno da Companhia, especificando as atribuições dos órgãos executivos da empresa e o Regulamento do Pessoal, propondo uma diretriz política ao CONSAD; entre outros encargos.

Compete ao Diretor-Presidente da CIPP as funções de representar a Companhia, em juízo ou fora dele; convocar e presidir as reuniões da Diretoria; executar as diretrizes, planos de atividades e desenvolvimento, normas gerais, aprovadas pelo CONSAD ou pela Diretoria Executiva; exercer as funções de direção em todos os níveis administrativos da Companhia; etc. Ao Diretor de Gestão Empresarial compete coordenar e supervisionar as atividades administrativas, corporativas e econômico-financeiras da Companhia; gerir os contratos celebrados pela Sociedade; planejar, organizar, dirigir e controlar as atividades relativas à contabilidade e ao controle de patrimônio; o desenvolvimento organizacional da Companhia, bem como a gestão de pessoal; entre outras atribuições.

O Diretor de Operações, por sua vez, é responsável pelo desenvolvimento e controle operacional da Companhia; pela coordenação e supervisão das atividades técnicas; pela administração da logística dos transportes; pela otimização da infraestrutura da empresa; por

gerenciar, coordenar, fiscalizar e controlar as operações portuárias, bem como qualificar os operadores portuários do Terminal Portuário do Pecém; por produzir, em articulação com a Diretoria de Projetos Estratégicos e Engenharia, estudos relacionados à ampliação e modernização da infraestrutura do Terminal; e demais funções. Por sua vez, é do Diretor de Desenvolvimento Comercial a responsabilidade de coordenação e supervisão de arrendamentos, convênios e parcerias; a administração dos negócios da Companhia e dos indicadores de produtos e serviços; a elaboração de estudos que visem à identificação de oportunidades comerciais; etc.

Já o Diretor de Projetos Estratégicos e Engenharia é responsável por planejar, negociar, supervisionar e coordenar todas as atividades relativas a projetos estratégicos de expansão do Terminal Portuário do Pecém; planejar e executar a política de investimentos, observando a execução orçamentária; realizar estudos e elaborar projetos de engenharia e de expansão, ou acompanhar sua elaboração; executar as atividades de engenharia relativas à manutenção das instalações e dos equipamentos da infraestrutura portuária; e demais competências.

Além dos órgãos de gestão expostos acima, também atuam na comunidade portuária, em conjunto com a CIPP, algumas comissões e comitês. As funções e atribuições das comissões e do comitê supracitados podem ser observadas na Tabela 108.

Comissão	Portaria que a instituiu	Função
Comissão de Fiscalização	059/2017	Responsável por verificar e adotar as medidas necessárias para o fiel cumprimento das normas e procedimentos. Atuam sempre que detectado alguma inconformidade.
Comissão de Credenciamento	064/2017	Responsável por analisar documentação e requisitos para autorizar o credenciamento de operar no terminal.
Comissão Setorial de Ética Pública	081/2017	Responsável por apurar e indicar as medidas necessárias sempre que constatar alguma irregularidade ou receber alguma denúncia.
Comitê Setorial de Acesso à Informação	124/2015	Responsável por analisar as informações de acesso público e as de caráter sigiloso. Atuam constantemente e sempre que surge uma demanda pública.
Comissão de Desenvolvimento Operacional	063/2017	Responsável por acompanhar e estudar melhorias na área operacional, que importem em ganho de produtividade economia, bem como falhas que por ventura se verifiquem.

Tabela 108 – Informações a respeito das Comissões que atuam no Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ademais, expõe-se que o Terminal Portuário do Pecém não possui um CAP, pelo fato de ser um Terminal de Uso Privado (TUP) e não um Porto Organizado.

As metas da CIPP são traçadas com base em sua identidade organizacional, que é definida a partir de sua missão, visão e valores, através dos quais a empresa pauta suas atividades e o relacionamento com seus clientes. A Tabela 101 apresenta a identidade organizacional da CIPP.

	Descrição
Missão	Oferecer soluções seguras e eficientes de logística de transporte multimodal de cargas, atuando como indutor de novos negócios, diretamente ou por meio de parcerias, promovendo o desenvolvimento sustentável para o estado do Ceará.
Visão	Tornar-se até 2030 um dos maiores portos-indústrias do País, um porto concentrador (*hub*) e principal acesso para a nova fronteira agrícola
Valores	1. Ética: Cumprimento dos princípios constitucionais da moralidade, legalidade e impessoalidade e transparência. 2. Compromisso socioambiental: Adoção de práticas solidárias, com uso sustentável dos recursos em prol das gerações atuais e futuras. 3. Valorização das pessoas: O reconhecimento pela qualificação e competência do colaborador obtida ao longo do tempo em que trabalha na organização. 4. Respeito à diversidade: respeito às características distintas de pessoas e comunidades, em seus modos de ser, pensar e agir. 5. Foco em resultados: Compreensão da gestão como uma ação integrada e harmônica das partes da organização, e como cada decisão está relacionada com o resultado do processo administrativo. 6. Progressão e melhoria contínua: Esforço contínuo de melhoria da qualidade, sustentado no decorrer do tempo, que age sobre os processos, produtos e serviços, em termos humanos e tecnológicos, com o objetivo de garantir que o nível de qualidade seja sempre mais alto do que o custo competitivo. 7. Eficiência: Alcance dos melhores resultados com menor dispêndio de tempo e recursos. 8. Transparência: Ampla publicidade e fácil acesso à informação e participação contínua da sociedade na Gestão Pública.

Tabela 109 – Missão, visão e princípios da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação ao modelo de gestão utilizado pela Autoridade Portuária, identificou-se que a CIPP não participa das operações portuárias, atuando somente através do controle e gestão dessas operações, logo, a operação portuária é realizada por prestadores de serviços operacionais credenciados. Além disso, o Terminal Portuário do Pecém é um terminal privado e a Autoridade Portuária mantém algumas estruturas de armazenagem, atuando como um ente privado. No entanto, a CIPP é uma sociedade de economia mista, cujo sócio majoritário é o estado do Ceará, dessa forma, seu modelo de gestão não é classificado como *fully privatized port*. Nesse sentido, o modelo de gestão portuária adotado pela CIPP no TPP pode ser caracterizado como *landlord,* apesar de o Terminal possuir algumas características do modelo *fully privatized port*.

O modelo de gestão portuária é exposto na Figura 174.



Figura 174 – Modelo de Gestão Portuária da CIPP no Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo Bichou e Gray (2005), o modelo *landlord* tem como ponto forte o fato de que as empresas que possuem e mantêm os equipamentos são as mesmas que os operam, o que facilita o planejamento e a adaptação às condições do mercado. No entanto, podem ser citados como pontos fracos: i) uma eventual sobrecapacidade, decorrente da busca por expansão dos operadores privados; e ii) a duplicação dos esforços de promoção do Porto entre os operadores portuários e a Autoridade Portuária, sendo necessário um esforço de coordenação das ações de *marketing* e de planejamento portuário.

A seção a seguir apresenta uma discussão sobre os instrumentos de planejamento e gestão da CIPP. Destaca-se que não foi desenvolvida uma seção de análise da exploração do espaço portuário do TPP, haja vista que o Terminal é privado e, dessa forma, não possui arrendamentos ou áreas arrendáveis.

8.2.2. INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Os instrumentos de planejamento e gestão adotados pela CIPP dizem respeito às ferramentas utilizadas pela empresa para a melhoria de sua gestão operacional e comercial. Nesse sentido, a CIPP dispõe de um Plano de Negócios, elaborado em 2018, e de um Planejamento Estratégico em fase de elaboração.

O Planejamento Estratégico da Companhia está sendo elaborado em parceria com o Porto de Roterdã, acionista da CIPP. Inicialmente, seu horizonte é 2019-2021 e ele se divide em quatro etapas: apresentação de uma matriz de riscos e Plano de Negócios; construção da matriz FOFA (identificando as forças e as fraquezas internas à CIPP, e as oportunidades e ameaças externas à Companhia); realização de oficinas a fim de consolidar os objetivos estratégicos e a visão de futuro; e o estabelecimento de indicadores e metas corporativas.

Nesse sentido, foi informado por representantes da CIPP que está sendo realizado um Portfólio de Iniciativas, o qual abarca os principais projetos para o Terminal Portuário, dentro do horizonte estabelecido. Foram definidos 18 projetos, com seus correspondentes objetivos estratégicos, entre os quais estão: atrair novas linhas de navegação a fim de aumentar a carteira de clientes; intensificar novas parcerias, com o intuito de posicionar a CIPP como uma agência de desenvolvimento; e desenvolver continuamente seu capital humano e gerir suas competências.

Além disso, o Planejamento Estratégico prevê um aumento no número de indicadores a serem calculados pela CIPP, haja vista que foram estabelecidos 23 indicadores corporativos (ou *Key Performance Indicators* – KPIs) para as áreas de finanças; clientes, mercado e sociedade; processos internos; e recursos – um grande acréscimo se comparado ao período 2012-2017, no qual cinco indicadores de desempenho gerencial eram calculados. Os novos indicadores estão ligados aos objetivos estratégicos definidos para a Companhia e cada área relativa ao indicador será responsável por calculá-lo.

Um resumo do Planejamento Estratégico é demonstrado no Mapa Estratégico, o qual pode ser observado na Figura 175.

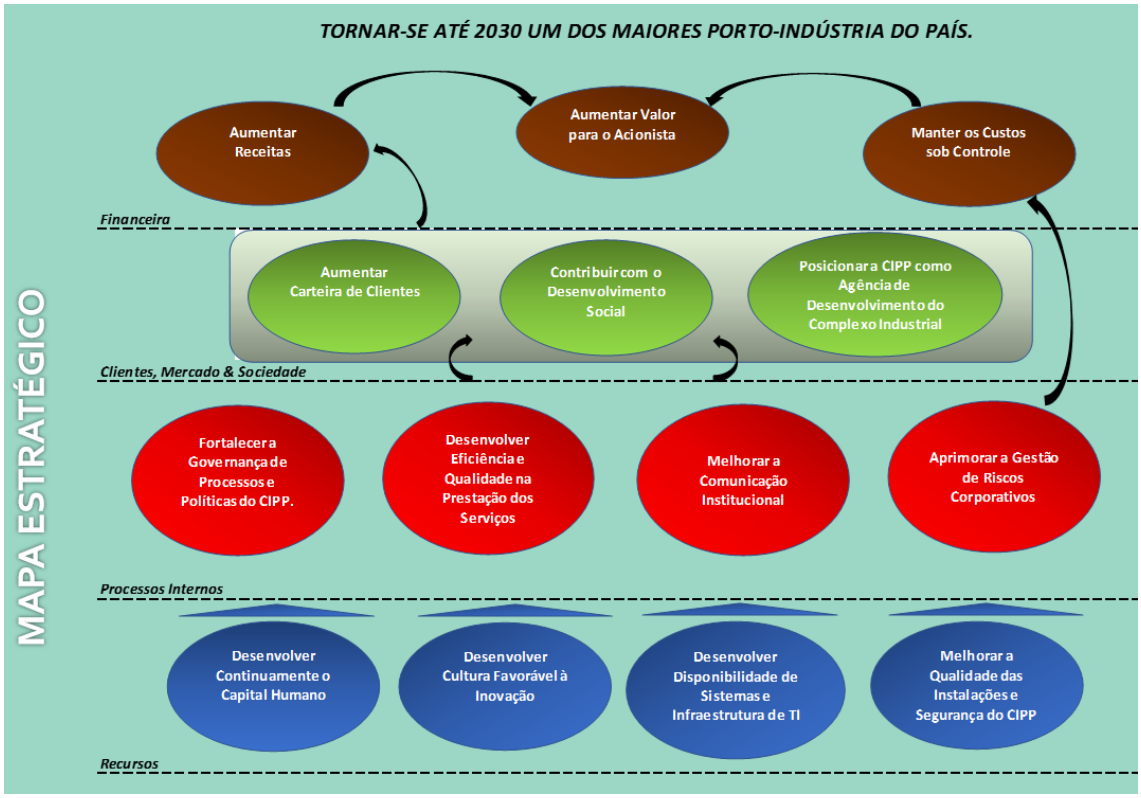


Figura 175 – Mapa estratégico da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019).

O Plano de Negócios, cujo horizonte é 2018-2021, apresenta informações acerca da infraestrutura do Terminal, da gestão portuária, da identificação de oportunidades de negócios e do plano de investimentos para o Terminal Portuário. Ademais, identifica-se que o Plano de Negócios da CIPP é alinhado com o seu Planejamento Estratégico. No âmbito do Plano de Negócios, destaca-se:

- A intenção de transformar o Terminal em um *Hub Port*, a fim de se tornar um porto concentrador de carga para o Norte e Nordeste brasileiro, em função da sua localização e proximidade com as principais rotas de navegação e com o Canal do Panamá.
- O projeto de parceria com o Porto de Roterdã, assinado entre o estado do Ceará e o Porto de Roterdã, o qual estabelece uma estrutura societária, visando ao desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém.
- A interligação da infraestrutura da Zona de Processamento de Exportação à Ferrovia Transnordestina, com intenção de construir um Acesso Portuário – o que possibilitará uma logística integrada e multimodal competitiva ao Terminal Portuário do Pecém.
- O Plano de Investimentos, o qual estabelece valores a serem investidos, ano a ano, no período 2018-2021, bem como descreve os projetos e atividades que receberão esses investimentos – caracterizando um planejamento bem detalhado.

No que se refere ao planejamento comercial da CIPP, a Diretoria Executiva Comercial é a responsável pela atuação comercial do Terminal Portuário do Pecém, tendo como atribuições:

- administrar e gerenciar os negócios da Companhia;
- administrar indicadores relacionados aos produtos e serviços;
- propor as políticas comerciais a serem desenvolvidas pela Companhia;

- coordenar o relacionamento e o atendimento aos clientes;
- propor estratégias de crescimento;
- elaborar estudos visando à identificação de oportunidades comerciais, para a intensificação das atividades da Companhia;
- assinar contratos da sua área de atuação, em conjunto com o Presidente;
- receber clientes para visitas guiadas ao Terminal;
- gerenciar os contratos da sua área de atuação, entre outras.

Apesar de não possuir um planejamento comercial estruturado, a CIPP realiza ações esporádicas de promoção comercial, como visitas comerciais, encontros e reuniões com clientes; elaboração de estudos visando à identificação de oportunidades comerciais; apresentação de novos serviços ao mercado, buscando reunir os *players* do setor; visitas guiadas ao Terminal Portuário; e visitas às plantas e estruturas industriais das empresas e clientes. Os prestadores de serviço credenciados também participam, em conjunto com a CIPP, de eventos e feiras ligados à área, estreitando os laços entre estes, a Companhia e os potenciais clientes.

Como mencionado anteriormente, a CIPP monitora, desde 2012, cinco indicadores de desempenho gerencial, entre econômico-financeiros e técnico-operacionais. Entende-se que o acompanhamento periódico dos indicadores proporciona a identificação de oportunidades de melhoria nos processos monitorados. Ademais, reitera-se que, segundo o Planejamento Estratégico 2019-2021, foram determinados novos indicadores a serem monitorados pela Companhia, a fim de melhor abarcar as necessidades e os projetos futuros da CIPP.

Além disso, a CIPP utiliza um sistema do tipo Enterprise Resource Planning (ERP), denominado Sênior, cujos módulos implementados e integrados são os de finanças, controladoria, mercado e suprimentos. Por outro lado, observa-se que a Companhia não possui um programa de qualidade implementado, nem há previsão para instauração de programas desse tipo.

No que diz respeito ao PSP, o sistema é plenamente utilizado pela CIPP, nesse sentido, nenhum dos processos relacionados aos agentes marítimos é realizado via papel. Os órgãos intervenientes que aderiram ao PSP, além da Companhia, são a ANVISA; o Departamento de Polícia Federal – Polícia Marítima; o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); a Marinha do Brasil – Autoridade Marítima; e a Secretaria da Receita Federal do Brasil – Autoridade Aduaneira.

A Figura 176 consolida o diagnóstico a respeito das características gerais observadas quanto às ações de planejamento estratégico e comercial e aos sistemas de informações gerenciais utilizados pela CIPP.

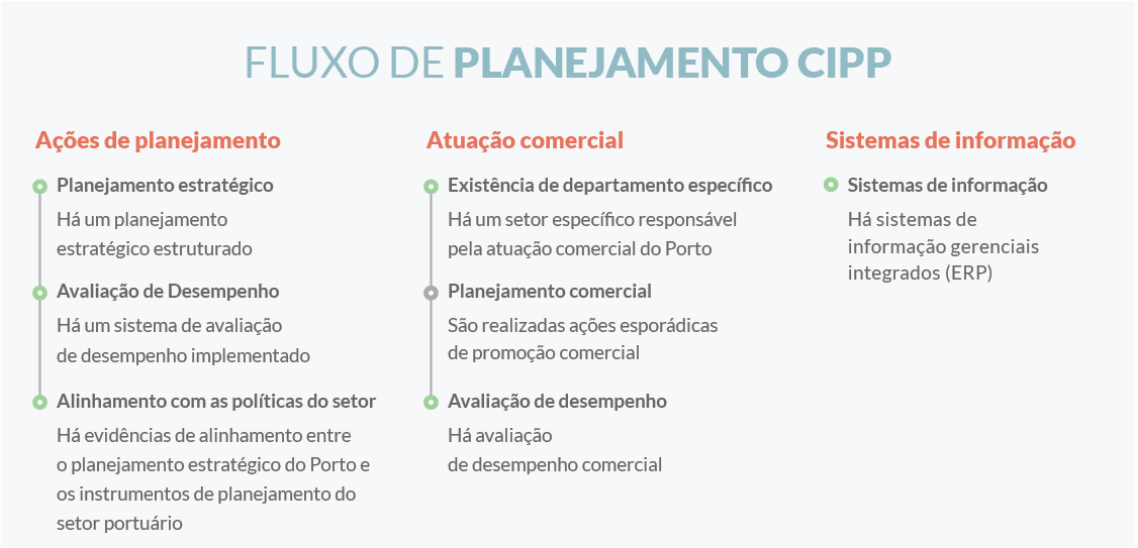


Figura 176 – Análise dos instrumentos de planejamento da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A seção seguinte traz uma análise dos recursos humanos da Companhia.

8.2.3. RECURSOS HUMANOS

A CIPP possui um total de 95 funcionários, distribuídos conforme os cargos apresentados na Tabela 104. Percebe-se uma concentração do contingente total em cargos relacionados à logística portuária, como o de Analista de Desenvolvimento Logístico e o de Assistente de Desenvolvimento Logístico. Além disso, também é relevante o número de coordenadores da Companhia. Por outro lado, observa-se a ausência de cargos técnicos e operacionais na companhia.

Cargo	Quantitativo dos funcionários
Analista de Desenvolvimento Logístico	35
Assistente de Desenvolvimento Logístico	33
Coordenador	10
Jovem Aprendiz	5
Assessor da Diretoria	4
Diretor Executivo	4
Assessor Executivo	2
Diretor Presidente	1
Vice-Presidente Financeiro	1
Total	**95**

Tabela 110 – Distribuição do pessoal da CIPP por cargos
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à distribuição de pessoal por diretoria percebe-se uma predominância de colaboradores alocados na Diretoria de Operações, a qual abarca 38% do total de funcionários da Companhia. Esse alto percentual pode ser explicado pelo fato de essa ser a Diretoria que possui mais coordenadorias ligadas a ela, sendo, conforme o organograma da CIPP, Coordenadoria de Meio

Ambiente e Segurança no Trabalho, Coordenadoria de Operação Portuária, Coordenadoria de Segurança e Patrimônio, Coordenadoria de Registro e Armazenamento, e Coordenadoria de Desenvolvimento Operacional. Em seguida, encontra-se a Diretoria da residência, que conta com 28% dos funcionários da empresa. Ressalta-se, ainda, que o Gráfico 94 inclui o Comitê de Auditoria, apesar de este estar situado acima das diretorias, conforme a estrutura organizacional da CIPP. A distribuição do pessoal por diretorias pode ser vista no Gráfico 94.

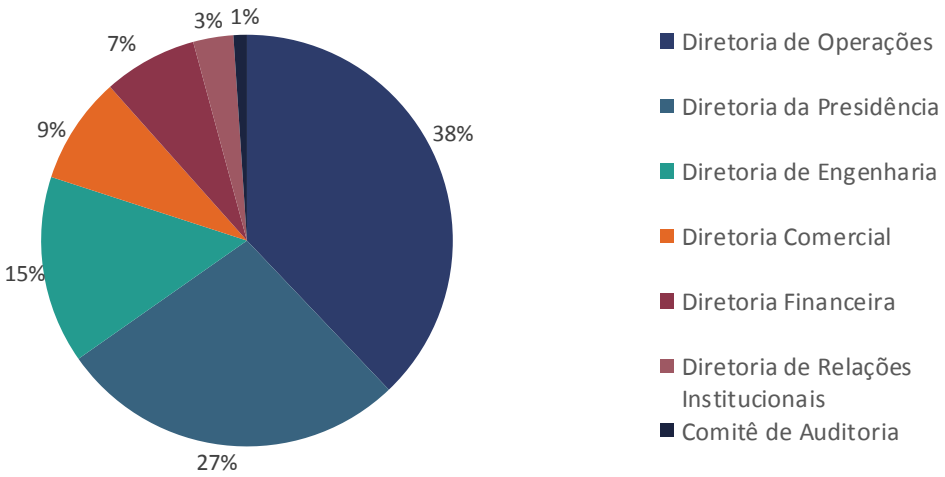


Gráfico 94 – Distribuição de funcionários por Diretorias na CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação à distribuição de funcionários por setor, percebe-se uma predominância de funcionários na subseção denominada "Outros", que engloba os setores da CIPP que contam com menos de 4 funcionários, correspondendo a 44% do total. Ademais, o setor mais expressivo é o de Importação e Exportação, referente à Coordenadoria de Registro e Armazenamento, o qual possui 13 funcionários. A disposição dos colaboradores da CIPP segundo os setores determinados em seu Organograma pode ser observada na Figura 163.

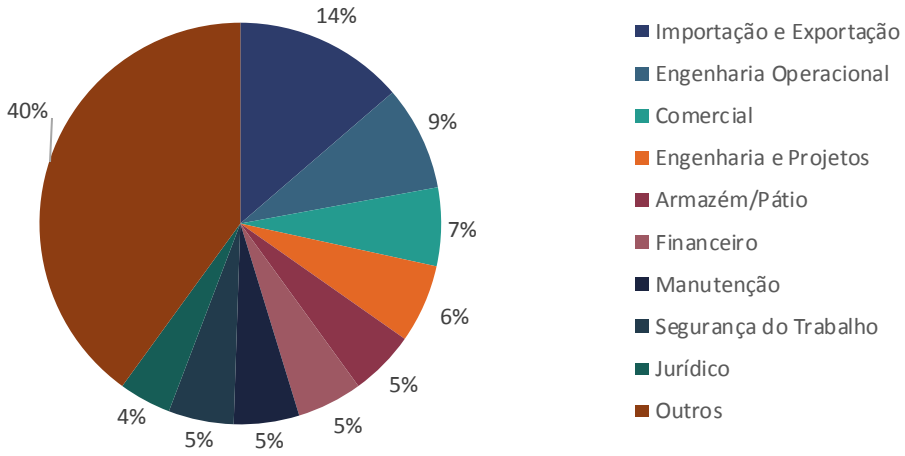


Gráfico 95 – Distribuição dos funcionários da CIPP por setor
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à distribuição dos funcionários por tipo de vínculo, observa-se que 72% dos colaboradores da CIPP foram admitidos de forma efetiva. Em relação aos cargos comissionados, verifica-se que estes são referentes, principalmente, aos diretores da CIPP. Além disso, destaca-se a presença de menores aprendizes na Companhia.

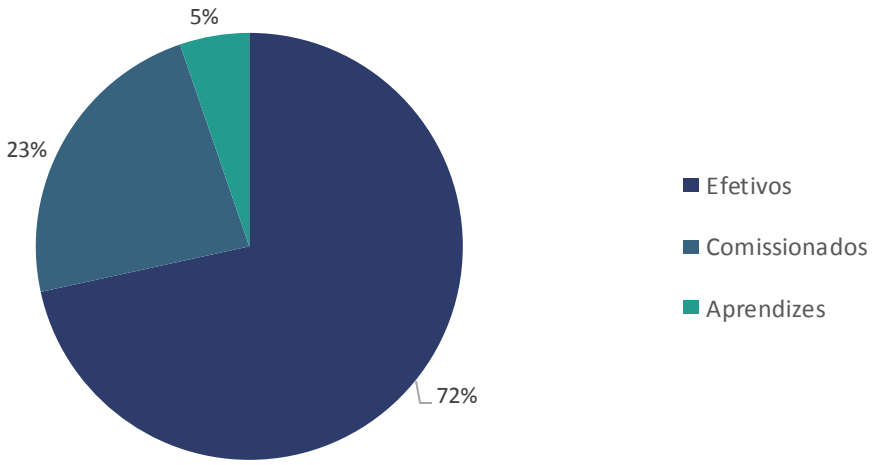


Gráfico 96 – Distribuição dos funcionários da CIPP por tipo de vínculo
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que se refere ao nível educacional dos colaboradores da empresa, destaca-se o fato de que 67% do quantitativo total possui ensino superior completo e 19% possui ensino médio completo. Também é notável o fato de não haver funcionários que possuem apenas ensino fundamental completo ou ensino médio incompleto; além de uma porcentagem considerável (12%) dos colaboradores possuir pós-graduação. Ressalta-se, ainda, que 12,5% dos funcionários que possuem ensino médio completo possuem uma formação técnica adicional. Sendo assim, verifica-se que o nível de escolaridade dos colaboradores da CIPP é elevado. O Gráfico 97 apresenta a distribuição dos funcionários por nível de formação.

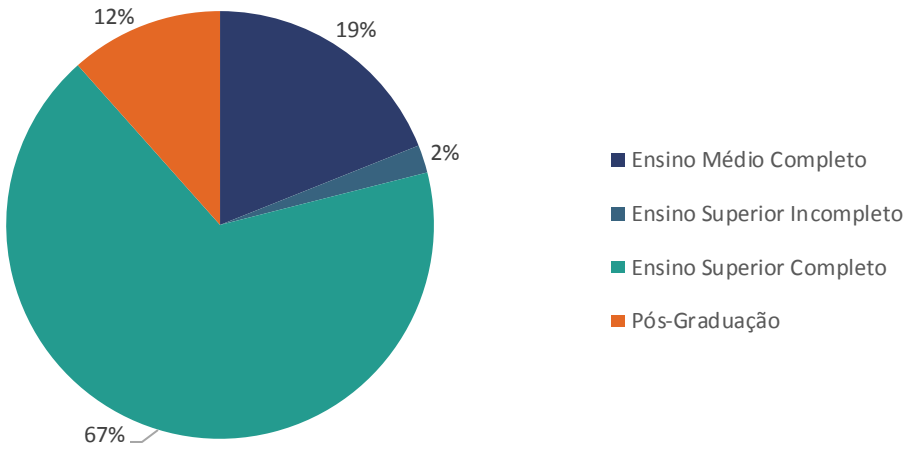


Gráfico 97 – Distribuição dos funcionários da CIPP por nível de formação
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Entre os funcionários que cursaram ensino superior, as graduações em engenharia (43% do total), administração (18%) e direito (13%) predominam. O Gráfico 98 revela a distribuição dos colaboradores da CIPP, considerando apenas aqueles que possuem nível superior completo, por curso de graduação.

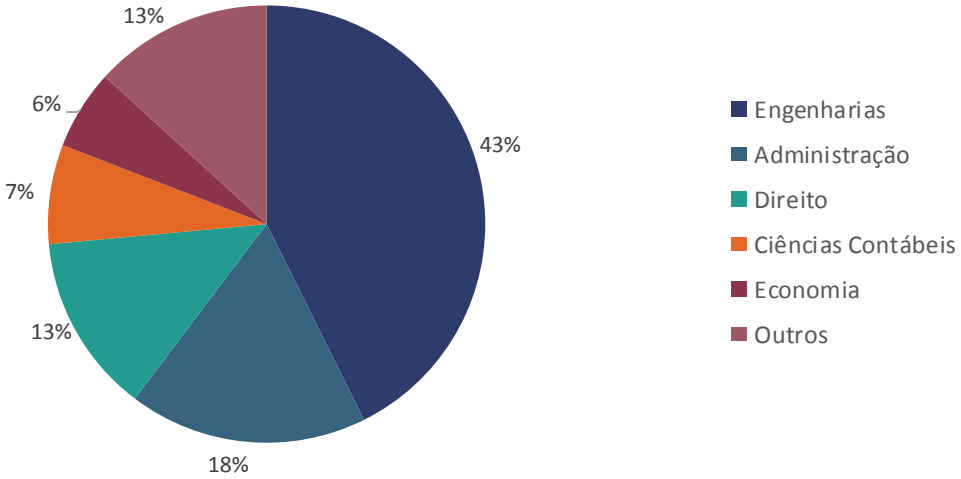


Gráfico 98 – Distribuição dos funcionários da CIPP que possuem ensino superior completo por curso de graduação
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação aos funcionários que possuem pós-graduação, verifica-se que 46% realizaram cursos de especialização, 36% possuem mestrado e 18% possuem doutorado. Entre os temas estudados, destacam-se as pós-graduações em engenharia e administração. O Gráfico 99 apresenta a distribuição dos funcionários da CIPP por tipo de pós-graduação cursada.

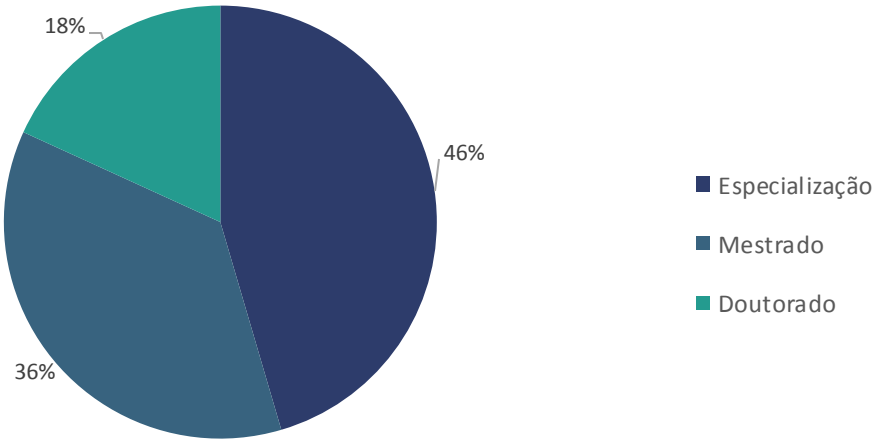


Gráfico 99 – Distribuição dos funcionários da CIPP por tipo de pós-graduação
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação à faixa etária dos funcionários da Companhia, o Gráfico 100 expõe que há uma predominância de funcionários com idade entre 31 e 40 anos (36%), e também alta proporção de funcionários com idade entre 41 e 50 anos (34%). Destaca-se, ainda, a presença

de funcionários com idade inferior a 20 anos, os quais correspondem aos jovens aprendizes contratados pela Companhia.

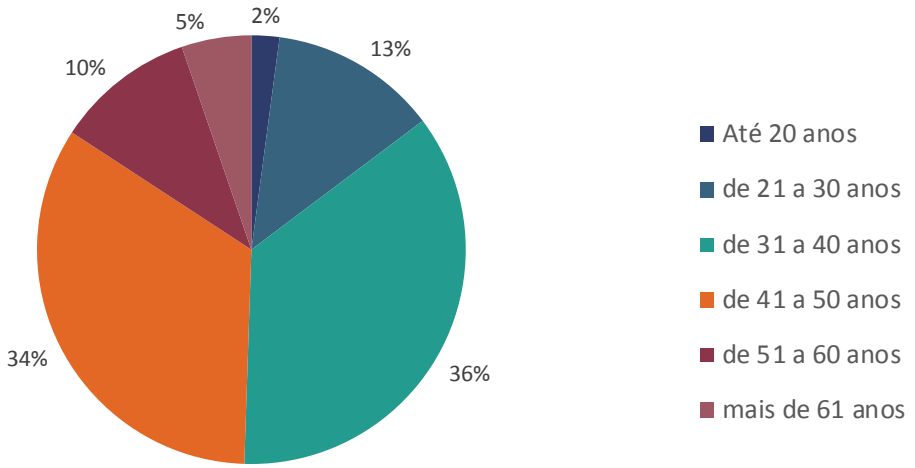


Gráfico 100 – Distribuição dos funcionários da CIPP por faixa etária
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O último concurso público realizado pela CIPP ocorreu em 2012. Foram ofertadas um total de 29 posições, entre vagas de nível médio, para Assistente de Desenvolvimento Logístico, e de nível superior, para Analista de Desenvolvimento Logístico. Entre as vagas de nível médio, havia vagas específicas que requisitavam que o candidato possuísse, além do ensino médio, um curso técnico em edificações, meio ambiente ou segurança do trabalho. O mesmo ocorreu para as vagas de nível superior, das quais algumas exigiam curso de especialização em segurança do trabalho ou gestão ambiental. Ademais, o percentual de evasão observado foi menor do que 10% e a Companhia afirmou que não há um novo concurso previsto.

O Gráfico 101 mostra a distribuição dos funcionários da CIPP por tempo de serviço. É possível observar uma preponderância de pessoal com até 5 anos de serviço (39%), o que se justifica pela realização do concurso em 2012. Destaca-se, também, que o funcionário mais antigo possui apenas 14 anos de casa, o que se deve ao fato de a implementação da Companhia ser recente, conforme mostra o ato de criação da CIPP, exposto no início dessa seção.

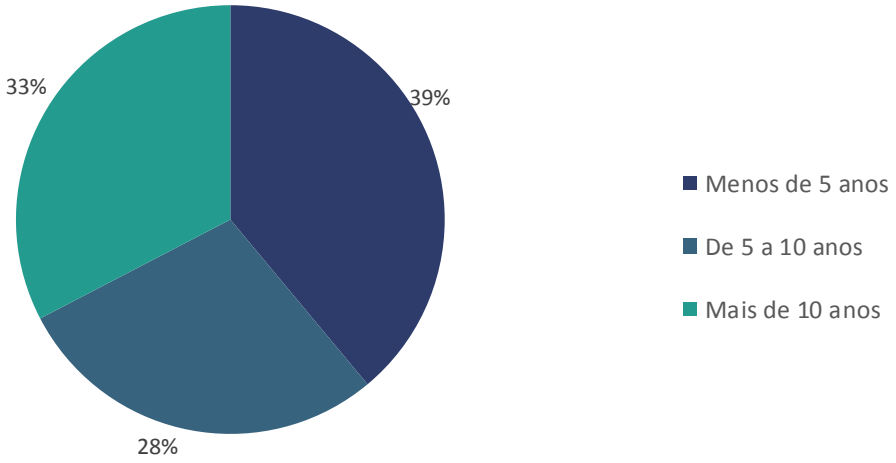


Gráfico 101 – Distribuição dos funcionários da CIPP por tempo de serviço
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O desenvolvimento de capital humano aparece como um dos projetos da CIPP dentro do seu planejamento estratégico. Nesse sentido, verifica-se que a empresa capacita anualmente os seus funcionários e avalia os treinamentos quanto a sua eficácia, entretanto, não há um planejamento formal para as capacitações. Destaca-se, ainda, que a Companhia realiza treinamentos considerando aspectos comportamentais de seus colaboradores, incluindo desenvolvimento de liderança e *coaching*.

O Gráfico 102 apresenta o quantitativo das capacitações realizadas de 2014 a 2018.

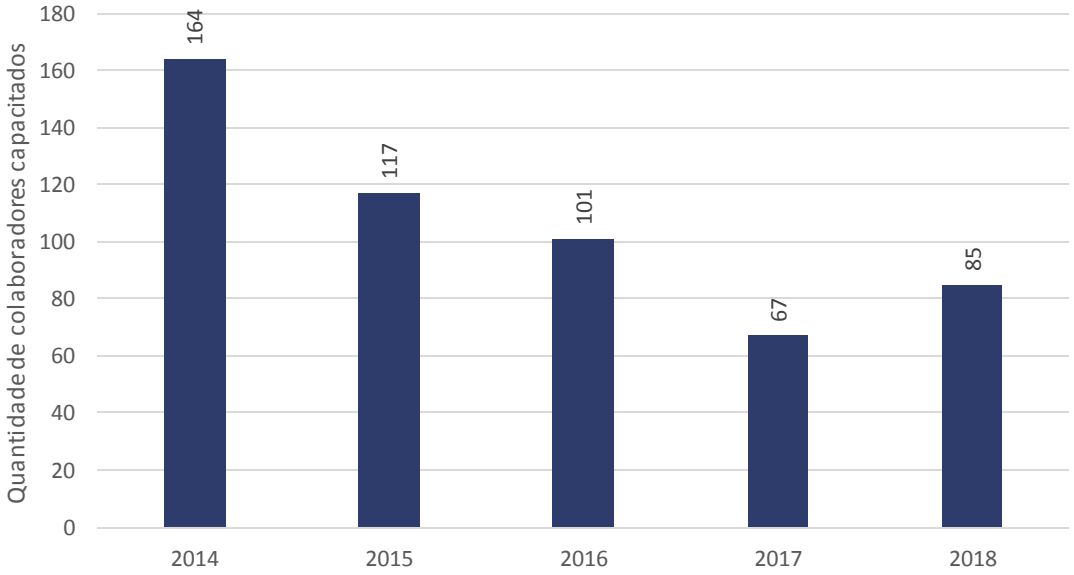


Gráfico 102 – Quantidade de treinamentos realizados pelos funcionários da CIPP de 2014 a 2018
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 177 consolida o diagnóstico a respeito das práticas de treinamentos e capacitação dos colaboradores adotadas pela CIPP.



Figura 177 – Avaliação da sistemática de treinamentos e capacitações da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

8.2.4. ANÁLISE FINANCEIRA

Esta seção tem como objetivo a caracterização da situação financeira do Terminal Portuário do Pecém, por meio da análise dos dados da CIPP. Nesse sentido, busca-se avaliar em que medida a Autoridade Portuária apresenta indicadores financeiros positivos, como são destinados os recursos para investimentos.

A CIPP ainda não possui uma sistemática de custeio implantada que permita mensurar a representatividade dos custos de cada serviço e de cada setor nos gastos totais da Autoridade Portuária, bem como auferir exatamente as fontes de recursos e a sua alocação (como um sistema de custeio baseado em atividades – ABC, por exemplo). Contudo, esse sistema está em processo

de implantação, com conclusão prevista para o fim de 2019. O modelo de contabilidade adotado se dá pelo regime de competência. Assim, dispõe de demonstrativos que permitem o cálculo da totalidade dos indicadores financeiros previstos na metodologia do Plano Mestre.

A análise de rentabilidade é apresentada posteriormente, para uma visão geral dos resultados. Após são apresentadas análises de gastos e receitas, seguidas de indicadores e de investimentos. Os dados utilizados nesta seção tiveram como fonte os demonstrativos financeiros os anos entre 2014 e 2018, fornecidos pela CIPP por meio de questionário *on-line* e via correio eletrônico, entre eles: demonstrativos de resultado de exercício, balanços patrimoniais, fluxos de caixa, balancetes analíticos, resumos de execução orçamentária e planejamento de investimentos futuros.

Cabe destacar que os resultados apresentam bastante variação, sobretudo nos anos de 2017 e 2018. Isso se deve principalmente em função da mudança da administração, que era realizada pela CearáPortos até 2017, e mudou para Complexo Industrial e Portuário do Pecém, englobando a partir deste ano não apenas o terminal portuário, mas todo o complexo porto-indústria.

Já no ano de 2018, ocorreu a entrada do Porto de Roterdã como sócio, por meio da aquisição de 30% do negócio, e a superestrutura, que antes era do governo estadual do Ceará, foi incorporada à CIPP, o que aumentou significativamente os ativos da Autoridade Portuária. Além disso, a entrada de capital do Porto de Roterdã elevou os montantes de caixa. Essas alterações influenciam sobretudo em indicadores de liquidez, endividamento e de rentabilidade, os quais são discutidos mais adiante. Assim, devido à descontinuidade dos indicadores, os quais por vezes chegam a variar mais de 1000% em função das mudanças citadas, o foco da análise foi destinado ao exercício concluído mais recente e não, necessariamente, ao seu histórico.

8.2.4.1. Rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade mostram uma medida da eficiência do capital investido, isto é, quanto os investimentos renderam. Nessa seção são analisados os seguintes índices: giro do ativo; margens bruta, operacional e líquida; rentabilidade do ativo; e resultado líquido. Com base nos Demonstrativos de Resultados dos Exercícios da CIPP e da antiga CearáPortos são apresentados o resultado desses indicadores no exercício financeiro de 2018.

A Tabela 111 apresenta as margens e giro do ativo no ano analisado. Esses indicadores mensuram a quantidade de receita obtida com os ativos disponíveis (no caso do giro do ativo) e resultados (no caso das margens), de forma que podem ser interpretados como uma medida da eficiência na geração de receitas.

Indicador	Ano de 2018
Margem bruta	0,65
Margem operacional	0,41
Margem líquida	0,33
Giro do ativo	0,12

Tabela 111 – Indicadores de rentabilidade da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O resultado do indicador do giro do ativo em 2018 (0,12) mostra que, para cada R$ 100,00 de ativo, a empresa obteve nesse ano uma receita operacional líquida de R$ 12,00.

Quando analisados os anos de 2014 e 2018, o indicador apresentou uma queda de 108 pontos percentuais do seu valor. Isso ocorreu, pois, o ativo cresceu em uma proporção muito maior (R$ 1,8 bilhão no período) do que a receita operacional líquida, a qual aumentou R$ 22 milhões no período. Essa trajetória indica uma diminuição do poder de geração de receitas em relação aos ativos totais ao longo do período analisado, o que não significa necessariamente redução de receita, mas, sim, um crescimento mais lento quando comparado ao crescimento do ativo. Tal situação se explica pela entrada do Porto de Roterdã como sócio da CIPP, em que o ativo cresceu significativamente no intervalo de um ano, enquanto que as receitas devem continuar a crescer no médio e longo prazo.

Contudo, é importante salientar que o giro do ativo possui peculiaridades em cada setor da economia, de modo que algumas, como as Autoridades Portuárias, necessitam de altas quantidades de ativos para operar, e, dessa forma, tendem a apresentar índices menores de giro do ativo quando comparado a outros setores. Diante disso, para uma análise mais completa da rentabilidade, faz-se necessário analisar também as margens líquida, bruta e operacional.

Quanto as margens, são analisados três diferentes índices. Os indicadores de margem medem, em valores percentuais, quanto a empresa obtém de lucro ou prejuízo em relação à sua receita operacional líquida. Os três tipos de margem analisados apresentam diferenciações quanto ao tipo de lucro utilizado.

A margem bruta mede a lucratividade auferida por nível de receita operacional, ou seja, considera o lucro (ou prejuízo) bruto frente à receita operacional líquida. Como lucro bruto, entendem-se as receitas auferidas menos os custos diretos para realizar aquele serviço.

Já os indicadores de margem operacional e líquida consideram o lucro (ou prejuízo) operacional e líquido, respectivamente, em relação à receita operacional líquida. As principais diferenças entre o lucro operacional e o líquido se dão pelo fato de aquele considerar apenas as receitas deduzidas dos custos para a realização de determinado serviço (custos diretos e indiretos, tais como custos administrativos). O lucro líquido, por sua vez, é o resultado final, ou seja, a receita da Autoridade Portuária deduzida de todos os custos, sejam eles diretos ou indiretos, operacionais ou não operacionais.

De 2014 a 2018, os indicadores sofreram variações decorrentes de diferentes fatores que impactaram na lucratividade da CIPP. O indicador de margem bruta apresentou uma trajetória de aumento entre 2014 e 2018, com resultado de 0,65 em 2018. A margem operacional, por sua vez, apresentou uma trajetória ainda mais acentuada, saindo de 0,27 em 2014 para 0,41 em 2018. Em 2018 o gasto com despesas administrativas e gerais caiu em R$ 1 milhão e o grupo de outras despesas operacionais apresentou reduções de R$ 15 milhões (sobretudo as relativas a provisão para perdas e ajustes de ativos e passivos), o que provocou uma melhora na margem operacional em 16 pontos percentuais.

Por último, o indicador de margem líquida foi, em média, seis pontos percentuais menor que a margem operacional no período analisado e seu resultado em 2018 foi de 0,33. Essa diferença entre a margem operacional e a líquida, demonstra que a Autoridade Portuária possui, em média, 6% dos seus gastos relacionados aos financiamentos e pagamentos de impostos (custos não operacionais).

O Gráfico 103 apresenta o indicador de rentabilidade do ativo, que corresponde à relação entre o valor do lucro líquido e o valor do ativo total da empresa.

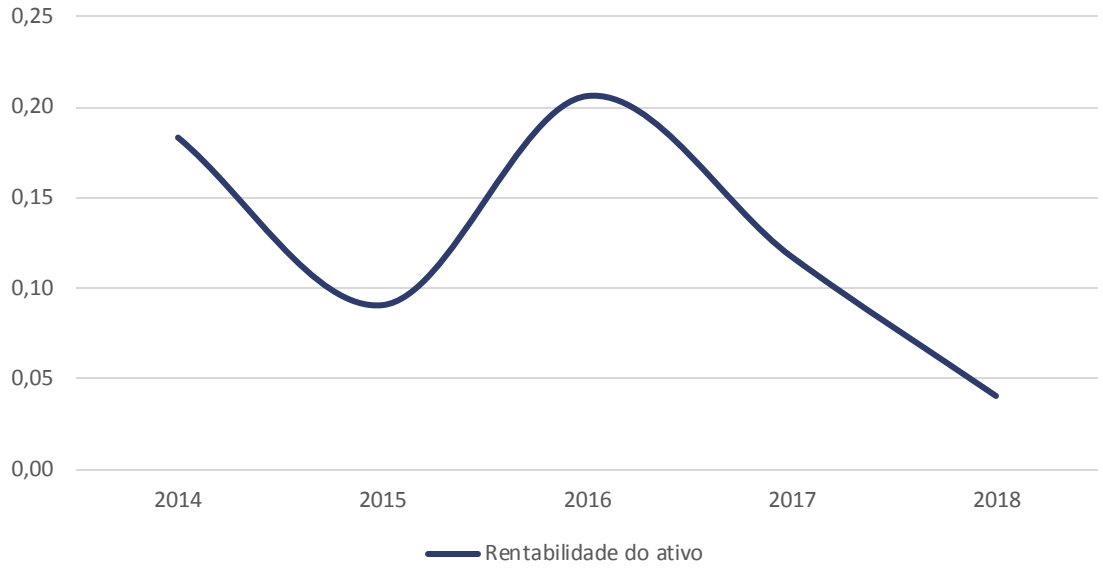


Gráfico 103 – Evolução do indicador rentabilidade do ativo da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio do Gráfico 103 observa-se que a rentabilidade do ativo apresentou valores positivos em todos os anos analisados. Entre 2014 e 2018 houve uma queda de 0,08, o que significa que a capacidade dos ativos em gerarem lucro diminuiu em 8%. Apesar disso, o resultado não tornou a atividade do Terminal portuário deficitária. Em complemento aos índices analisados, o Gráfico 17 apresenta o resultado líquido dos exercícios do período em valores correntes.

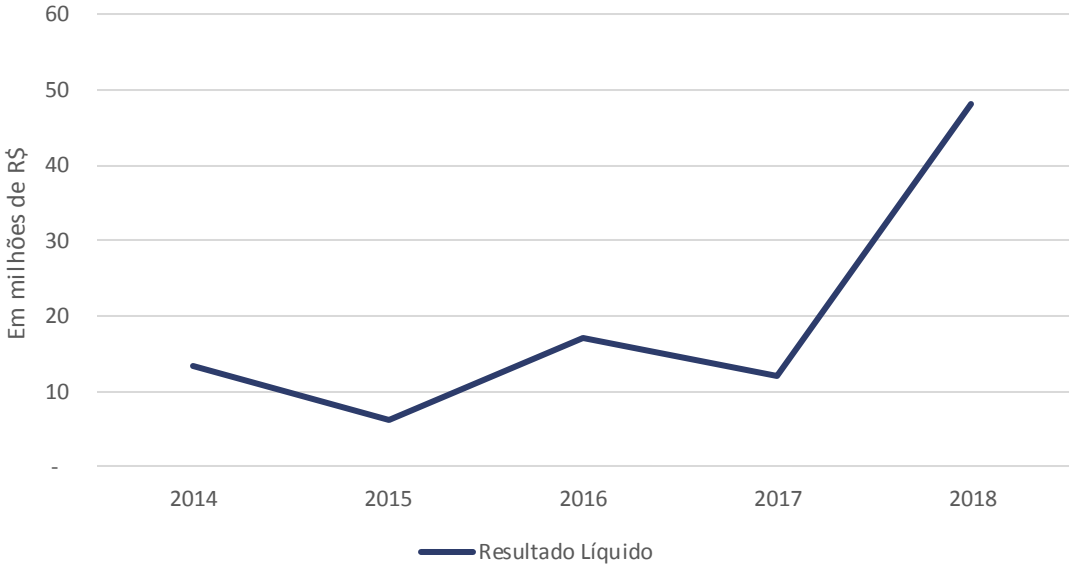


Gráfico 104 – Resultado líquido da CIPP, em valores correntes (2014-2018)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Apesar das quedas de alguns indicadores que relacionam a lucratividade com o total de ativo, é possível visualizar pelo Gráfico 104 que houve um aumento no lucro real da empresa (receitas deduzidas de todos os custos tanto diretos quanto indiretos).

Comparando as análises dos indicadores de margem com as dos indicadores de giro e rentabilidade do ativo, é possível observar que embora estes tenham caído, isso se deve principalmente ao crescimento de ativos influenciado pelo *valuation* e venda de 30% do negócio ao Porto de Roterdã, uma vez que as margens demonstram que o resultado continua lucrativo e que os resultados líquidos são crescentes.

Na seção subsequente foram analisados e detalhados os gastos e receitas da Autoridade Portuária.

8.2.4.2. Análise dos gastos e receitas da Autoridade Portuária

Esta seção analisa o desempenho global das receitas e gastos da CIPP e da então CearáPortos no período de 2014 a 2018, relacionando-as com a movimentação total de cargas do TPP, conforme o Gráfico 105.

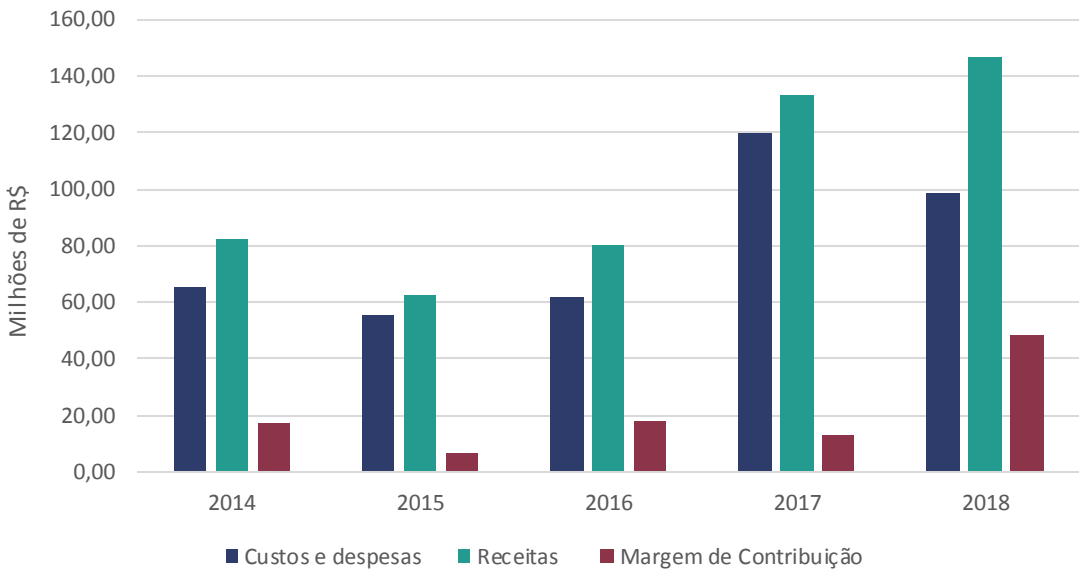


Gráfico 105 – Receitas e gastos da CIPP, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De 2014 a 2017, as margens de contribuição (o quanto sobra da receita obtida com os serviços para pagar os custos fixos (e ter lucro), após o pagamento dos custos e despesas variáveis) da CIPP foram em média de R$ 13 milhões. Em 2018 foi observado o maior superávit, no valor de R$ 48 milhões, motivado principalmente pela queda dos custos e despesas gerais (provisão para perdas e ajustes de ativos e passivos) em R$ 21 milhões, além do crescimento das receitas em 2017 e 2018.

A principal variação de custos e despesas ocorreu nos anos de 2017 e 2018, com a queda dos custos e outras despesas operacionais. Nos anos anteriores, os custos e despesas foram estáveis e relacionados principalmente aos custos administrativos e custos de serviços prestados.

No Gráfico 106 é apresentada a margem (gastos deduzidos das receitas) por tonelada de carga movimentada no TPP.

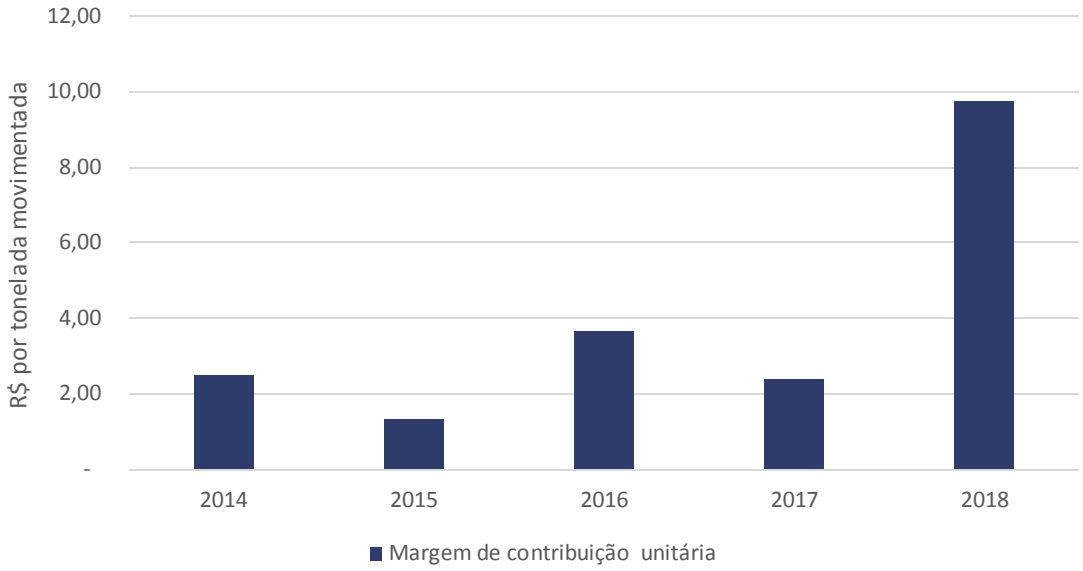


Gráfico 106 – Margem de contribuição unitária da CIPP (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A margem unitária da CIPP apresentou resultados positivos em todos os anos analisados. Em 2018 houve a maior relação. Esse resultado ocorreu sobretudo em razão de uma melhora na margem de contribuição, de R$ 48 milhões. A relação entre o total movimentado e o resultado líquido do exercício demonstra a efetividade da Autoridade Portuária em transformar seus recursos em lucro.

Adiante, é analisada a composição dos gastos e das receitas da Autoridade Portuária. Busca-se, dessa forma, identificar os principais destinos dos gastos e as principais fontes de receitas da Autoridade Portuária.

Receitas

O Gráfico 107 apresenta o histórico da receita total da CIPP com valores atualizados para 2018 com base no IGP-M.

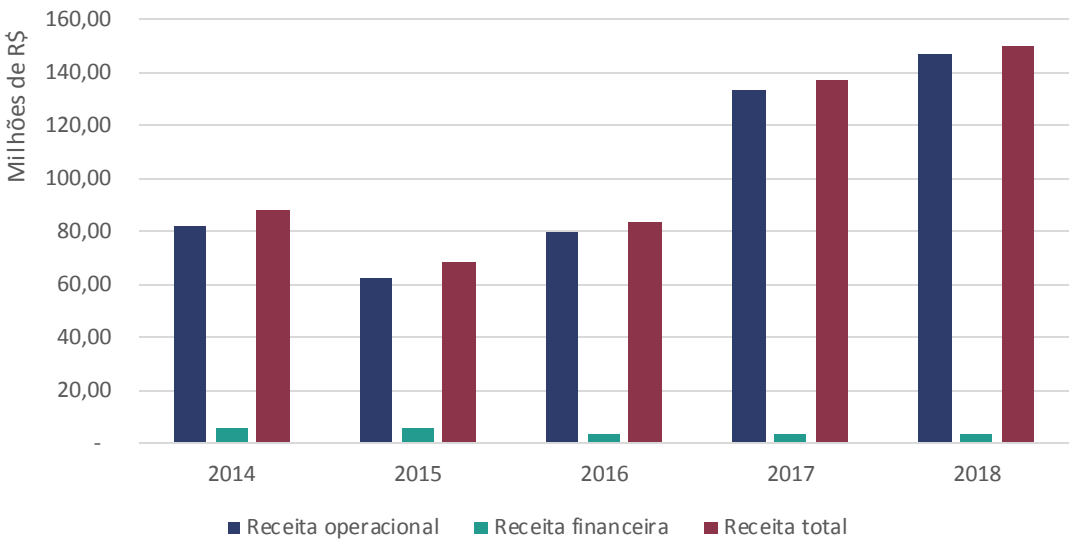


Gráfico 107 – Receitas da CIPP, em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As receitas operacionais da CIPP caracterizam-se como a principal fonte de receitas para a Autoridade Portuária, responsáveis em média por 95% do total auferido. Já as receitas financeiras (oriundas de juros ativos e rendimento financeiros) renderam R$ 21 milhões ao longo dos cinco anos analisados. Destaca-se, nesse sentido, o resultado líquido no exercício financeiro de 2015, que foi R$ 3 milhões maior que o lucro operacional no mesmo ano. Em outras palavras, o resultado financeiro foi suficiente para cobrir todas as despesas não operacionais e ainda transformá-las em lucro, fazendo com que a margem líquida (que considera todos os gastos) fosse quatro pontos percentuais maior que a margem operacional (que considera apenas os gastos operacionais).

Cabe destacar que, por ser um TUP, o Terminal Portuário do Pecém não possui receitas oriundas de arrendamentos, como acontece usualmente em portos organizados. Por isso sua receita é majoritariamente operacional.

Gastos

O Gráfico 108apresenta a trajetória dos gastos da CIPP nos últimos cinco anos, com valores atualizados para o ano de 2018 com base no IGP-M.

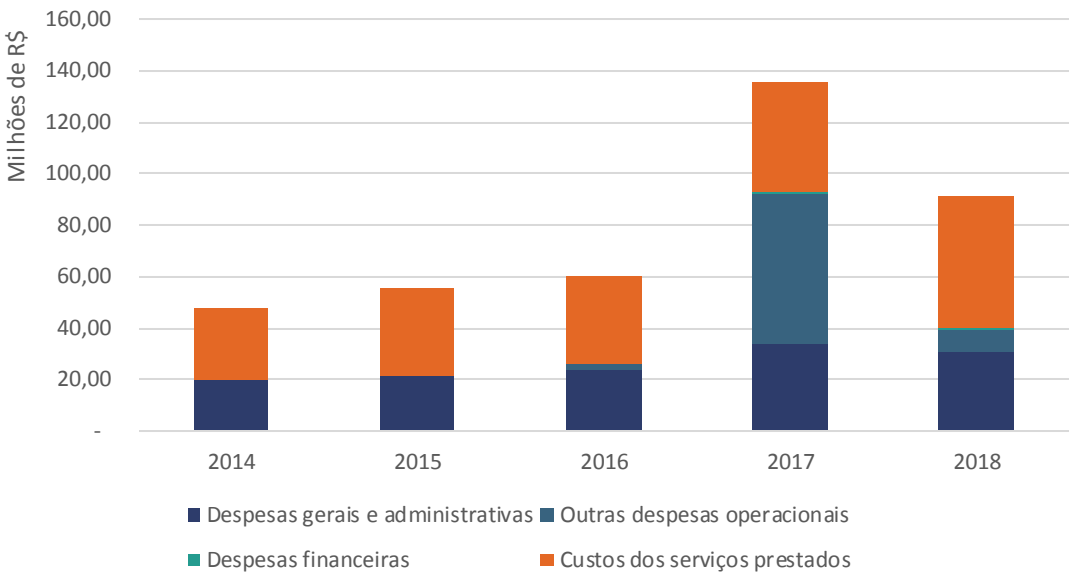


Gráfico 108 – Gastos da CIPP, em reais constantes de 2018 (IGP-M) – (2014-2018)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As contas mais representativas na composição dos gastos totais são as despesas gerais e administrativas e os custos dos serviços prestados:

- As despesas gerais e administrativas são compostas por despesas com Pessoal e encargos (R$ 12,4 milhões), Materiais (R$ 800 mil), Serviços (R$ 15,3 milhões) depreciação e amortização (R$ 1,8 milhão) e outros serviços.
- Os custos dos serviços prestados são relativos aos gastos realizados para a prestação das atividades fins da companhia e estão compostos da seguinte forma: custo com pessoal e encargos sociais (R$ 11,9 milhões), materiais (R$ 920 mil), serviços (R$ 38 milhões) e depreciação (R$ 578 mil), totalizando R$ 51,5 milhões no ano de 2018.

Os gastos por tonelada movimentada em 2017 e 2018 são apresentados na Tabela 112, com valores atualizados para 2018 com base no IGP-M.

Indicador	R$/t (exercício financeiro de)2017	R$/t (exercício financeiro de 2018)
Despesas gerais e administrativas	6,74	6,18
Outras despesas operacionais	11,39	1,76
Despesas financeiras	0,13	0,16
Custos dos serviços prestados	8,56	10,45
Custos e despesas totais	**26,82**	**18,56**

Tabela 112 – Gastos unitários da CIPP (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A natureza das despesas da Autoridade Portuária teve profundas alterações a partir de 2017, com a entrada do Porto de Roterdã como acionista do TPP, de modo que os gastos unitários são analisados a partir das variações ocorridas entre 2017 e 2018. Dessa forma, analisando os gastos totais unitários, percebe-se uma melhoria entre 2017 e 2018, em que os gastos e despesas da Autoridade Portuária para movimentar uma tonelada diminuíram em 28%. As despesas que mais impactaram para essa diminuição foram as "outras despesas

operacionais", enquanto as de custo dos serviços prestados seguiram o caminho contrário, com um aumento de 16%.

8.2.4.3. Indicadores financeiros

Os indicadores financeiros são relações entre contas ou grupo de contas das demonstrações contábeis, que têm como objetivo revelar aspectos da situação econômica ou financeira de uma empresa, neste caso, da Autoridade Portuária, os quais impactam na busca pela sua autossustentabilidade financeira.

Os indicadores analisados nesta seção foram estruturados em três grupos: de liquidez, de estrutura de capital e de rentabilidade. A seguir, são apresentados os resultados dos indicadores financeiros da CIPP e da antiga CearáPortos no período de 2014 a 2018.

Indicadores de liquidez

Os indicadores de liquidez evidenciam o grau de solvência da empresa a partir do confronto do ativo circulante com as diferentes dívidas, procurando analisar a existência ou não de solidez financeira que garanta o pagamento dos compromissos assumidos com terceiros, ou seja, indicam a capacidade da empresa em honrar seus compromissos utilizando recursos próprios. Nesta análise foram considerados os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata, e seus resultados são apresentados posteriormente.

Indicador	Exercício financeiro de 2018
Liquidez corrente	4,94
Liquidez imediata	4,31
Liquidez geral	11,68

Tabela 113 – Resultado dos indicadores de liquidez da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O indicador de liquidez imediata mede a capacidade financeira da empresa honrar imediatamente seus compromissos de curto prazo, a partir de uma relação entre o valor disponível em caixa e o passivo circulante da empresa. Dentre os indicadores de liquidez, é o mais conservador, pois considera apenas o que a empresa efetivamente possui em dinheiro, sem levar em consideração a capacidade de a empresa pagar suas dívidas por meio da venda de seus estoques ou inventário.

A maior variação nesse indicador ocorreu entre 2017 e 2018 atingido o resultado de 4,31, motivado pelo aumento do ativo disponível de R$ 29 milhões para R$ 222 milhões. A maior parte dessa variação foi motivada pela entrada de investimentos e compra de parte das ações da CIPP pelo Porto por Roterdã, o qual fez um aporte de 75 milhões de euros, aproximadamente R$ 350 milhões de reais na aquisição de 30% do negócio.

O indicador de liquidez corrente, por sua vez, verifica a capacidade de pagamento de dívidas no curto prazo, considerando quanto a empresa possui de ativos circulantes totais (realizáveis dentro do prazo de um ano mais recursos em caixa) para cada unidade monetária de dívida com terceiros no mesmo período (passivo circulante). Assume-se que valores iguais ou maiores que 1 demonstram baixos riscos de insolvência, visto que simbolizam que os ativos circulantes são maiores que os passivos circulantes no momento de análise.

Observa-se que o maior desempenho desse indicador ocorreu no ano de 2018, com o valor de 4,94. Isso significa que a empresa possuía R$ 4,94 de ativo circulante para cada R$ 1,00 de passivo circulante, pelo mesmo motivo da variação na liquidez imediata. Nos exercícios financeiros anteriores foram encontrados valores acima de 1, o que aponta que há capacidade de honrar todos seus compromissos de curto e imediato prazo.

Quanto ao índice de liquidez geral, este representa a capacidade de a empresa honrar seus deveres e compromissos já assumidos de médio e longo prazo. De todos os três indicadores, esse foi o que apresentou maiores variações entre 2017 e 2018 (2,6 para 11,69), que em números percentuais representou um aumento de 449,2% no indicador. Tal variação se deve a dois fatores: à variação na conta caixa, devido aos aportes do Porto de Roterdã; e ao *valuation* durante o exercício de 2018 (*valuation* é o processo de estimar quanto vale uma empresa, por meio da análise do seu preço justo e o retorno do investimento sobre as ações), que provocaram uma variação na conta de intangível (com a adição do item direito de uso) da Autoridade Portuária em R$ 783 milhões. A presença de índices de liquidez geral com valores acima de 11 indicam que a empresa, do ponto de vista estritamente financeiro, não sofre quaisquer riscos de liquidez e solvência, sendo ela capaz de quitar a origem de seus recursos sem dificuldades.

Os indicadores de liquidez muito altos podem beneficiar a Autoridade Portuária no momento de buscar novos investimentos e expandir operações, aumentando seu poder de barganha. Por outro lado, também podem indicar que o capital gerado não está sendo empregado em investimentos.

Uma avaliação abrangente dos três indicadores de liquidez aponta uma boa saúde financeira da CIPP no quesito solvência. Além disso, grande parte desses ativos apresentam alta liquidez como o caso da conta caixa, fornecendo à Autoridade estabilidade em algum momento de revés do mercado.

Indicadores de estrutura de capital

Os indicadores de estrutura de capital evidenciam a relação entre o capital próprio da empresa e o capital de terceiros, no que tange ao financiamento dos ativos da Autoridade Portuária. Na Tabela 116 são apresentados os indicadores de participação de capitais de terceiros, de imobilização do patrimônio líquido e o indicador de endividamento geral, para o ano de 2018.

Indicador	Exercício financeiro de 2018
Endividamento geral	0,09
Participação de capitais de terceiros	0,09
Imobilização do patrimônio líquido	0,05

Tabela 114 – Resultado dos indicadores de estrutura de capital da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O índice de participação de capitais de terceiros relaciona o passivo total com o patrimônio líquido da empresa, com o objetivo de verificar a dependência de recursos de terceiros para financiar seus ativos. Valores iguais ou acima de 1 demonstram total dependência de recursos de terceiros para se financiarem.

Em 2018, esse indicador foi de 0,09, ou seja, 9% dos recursos da empresa eram oriundos de terceiros. O pico do índice foi em 2017 quando esteve em 0,61, motivado principalmente pelo crescimento das dívidas de longo prazo entre 2016 e 2017, sobretudo as provisões para contingências, as quais juntas foram responsáveis por 43,4% dos passivos em 2017 (em números absolutos, isso representou um aumento de R$ 17 milhões naquele ano, frente resultados inferiores a R$ 1 milhão nos anos anteriores).

Durante o exercício financeiro de 2018, houve um crescimento ainda maior no total do passivo, tanto circulante quanto não circulante. Os principais motivos foram o aumento das provisões para contingências e a conta débito com terceiros, a qual variou R$ 34 milhões. De acordo com as Notas Explicativas, os débitos relativos e as provisões para contingências se referem a:

- Refere-se à compra das ações da Companhia Administradora da Zona de Processamento de Produtos para Exportação do Ceará – ZPE Ceará, cuja quitação será evidenciada a partir do resgate dos valores depositados em conta Escrow (mecanismo de mitigação dos riscos, no qual há um terceiro agente responsável por manter a negociação neutra para ambas as partes) pelo acionista Estado do Ceará.
- A CIPP é parte envolvida em vários processos cíveis e trabalhistas que se encontram aguardando julgamento em diversas instâncias. As provisões para contingências, para fazer face a potenciais perdas decorrentes dos processos em curso, são estabelecidas com base na avaliação da administração, fundamentada na opinião de seus assessores e nas normas específicas. As ações que foram prognosticadas como prováveis perdas para a companhia estão provisionadas.

Entre 2017 e 2018, contudo, o indicador de participação de capitais de terceiros teve uma queda de 85%, já que o patrimônio líquido (denominador da formula) variou positivamente mais que o passivo exigível, e fez com que o indicador fosse o menor de sua média histórica. Ou seja, embora a quantidade de passivos tenha aumentado, o patrimônio líquido cresceu mais no período e melhorou os resultados do indicador, sobretudo, em função da aquisição de parte do negócio pelo Porto de Roterdã. A leitura do indicador permite inferir que não há riscos iminentes de insolvência.

O indicador de imobilização do patrimônio líquido reflete o nível de engessamento dos recursos próprios, ou seja, quanto do patrimônio líquido da empresa está alocado em ativos permanentes tais como: imobilizados, investimentos e intangíveis. A princípio, o ideal é que a empresa imobilize a menor parte possível de seus recursos próprios e, dessa forma, diminuiria a dependência de capitais de terceiros para a movimentação normal do negócio. Porém, é importante salientar que o serviço portuário exige, naturalmente, um gasto elevado com infraestrutura, contabilizado na conta de imobilizado, fazendo com que esse segmento de empresas tenha frequentemente um elevado indicador de imobilização.

Utiliza-se como parâmetro a quantidade de ativo permanente em relação ao patrimônio líquido. No caso da CIPP, entre 2014 e 2017, esse indicador esteve por volta de 0,43, ou seja, os ativos permanentes da Autoridade Portuária representavam 43% de todos os recursos próprios. Em 2018 esse indicador foi 0,05, devido ao aumento de ativos disponíveis (caixa) e do intangível (direito de uso). Analisando do ponto de vista estritamente financeiro, a situação ideal é aquela na qual a empresa dispõe de patrimônio líquido para cobrir o ativo permanente e ainda há uma sobra suficiente para financiar o ativo circulante. A partir disso, tem-se que o valor de capitais próprios (conjunto de bens e direitos menos obrigações) em

relação ao total de bens imobilizados demonstra que a Autoridade Portuária não teve a necessidade de recorrer a terceiros (empréstimos) para adquirir seus ativos.

Por fim, o índice de endividamento geral mostra como são financiados os ativos da empresa, apontando o percentual dos recursos (ativos) obtidos por meio de capitais de terceiros (criação de passivos). Esse indicador é a razão entre o exigível total (soma do passivo circulante com o não circulante) e o total do ativo. Entre 2017 (maior endividamento geral dos anos analisados) e 2018, houve uma queda de 0,30 pontos percentuais nesse indicador (ativo variou de R$ 103 milhões para R$ 1,1 bilhão, enquanto o passivo variou de R$ 18 milhões para R$ 39 milhões), o que demonstra uma melhora no quadro de endividamento, ainda que este não tenha se mostrado expressivo ao longo dos anos analisados.

Assim como nos indicadores de liquidez, os indicadores de estrutura de capital da CIPP mostram uma situação favorável, com a manutenção de bons indicadores ao longo dos anos.

8.2.4.4. Investimentos

Esta seção apresenta um resumo dos volumes de investimentos realizados pela CIPP, o percentual e execução dos investimentos orçados, junto com os principais projetos e obras realizados.

A CIPP, como demostra o Gráfico 109, possui um alto percentual de execução de investimentos, o qual esteve acima dos 97% de 2014 a 2017.

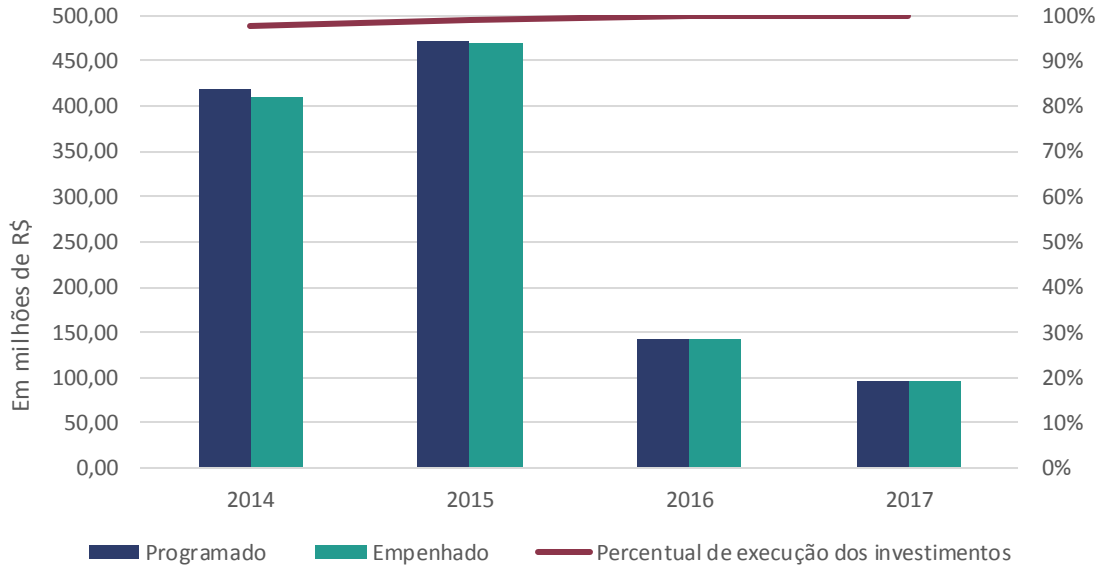


Gráfico 109 – Histórico de execução dos investimentos da CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os dados do ano de 2018 não são apresentados no Gráfico 109, pois foram fornecidos apenas parcialmente, não contemplando o exercício completo.

Nota-se, pelo Gráfico 109, que os investimentos nos anos de 2014 e 2015 foram mais expressivos. Isso se refere, principalmente, aos montantes de investimentos destinados à segunda fase de ampliação do Terminal, os quais superaram R$ 200 milhões em cada um dos dois anos. Em 2015 também se destaca a aquisição de correias transportadoras, a qual teve investimento de aproximadamente R$ 165 milhões.

Os principais investimentos ocorridos no período analisado são apresentados na Tabela 115, com seus respectivos anos de uso do recurso.

Investimentos	Valores	Ano
Ampliação do Terminal Portuário do Pecém (2º Fase)	274.234.453,11	2014
Ampliação do Terminal Portuário do Pecém (2º Fase)	214.950.221,10	2015
Aquisição de correia transportadora de minérios para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém	165.044.699,22	2015
Ampliação do Terminal Portuário do Pecém (2º Fase)	93.611.731,24	2016
Ampliação do Terminal Portuário do Pecém (2º Fase)	76.880.383,56	2017
Aquisição de correia transportadora de minérios para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém	46.411.686,12	2014
Descarregador de minério de ferro, tipo contínuo, para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém, no município de São Gonçalo do amarante	45.764.582,00	2015
Aquisição de quatro carregadores de placas de aço para o Porto do Pecém	39.607.630,33	2014
Fornecimento e instalação das utilidades do Terminal de Múltiplo Uso - TMUT no Terminal Portuário do Pecém	22.885.060,04	2015
Descarregador de minério de ferro, tipo contínuo, para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém, no município de São Gonçalo do amarante	21.620.395,00	2016
Fabricação de camisas metálicas para ampliação do Terminal Portuário do Pecém	17.722.554,76	2014
Aquisição de correia transportadora de minérios para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém	11.633.549,07	2016
Indenização e aquisição de terrenos para doação à União, para constituição da Reserva Indígena Anacé	11.588.901,38	2014
Aquisição de quatro carregadores de placas de aço para o Porto do Pecém	9.783.267,09	2015
Descarregador de minério de ferro, tipo contínuo, para o Complexo Industrial e Portuário do Pecém, no município de São Gonçalo do amarante	7.324.602,89	2014
Fornecimento e instalação das utilidades do Terminal de Múltiplo Uso - TMUT no Terminal Portuário do Pecém	5.819.322,37	2016

Tabela 115 – Principais investimentos realizados pela CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Como dito anteriormente, a ampliação do Terminal e a aquisição de correia transportadora foram os investimentos de maior magnitude financeira. Merecem destaque também os investimentos relativos ao descarregador de minérios, aos carregadores de placas de aço e às utilidades do TMUT.

Cabe registrar que vários investimentos se repetem visto que o dispêndio financeiro ocorreu ao longo de mais de um ano. Além disso, a Tabela 115 não apresenta a totalidade dos investimentos realizados no período estudado, mas, sim, aqueles mais representativos (com volume financeiro acumulado superior a 95% do total no período), visto a grande carteira de projetos e obras.

A respeito dos investimentos futuros, a CIPP já possui previsões para os anos de 2019, 2020 e 2021 com valores divididos nas áreas de Tecnologia da informação, Engenharia, Manutenção, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, e Controladoria e Gestão Empresarial.

Os montantes previstos para cada um dos anos são apresentados no Gráfico 110.

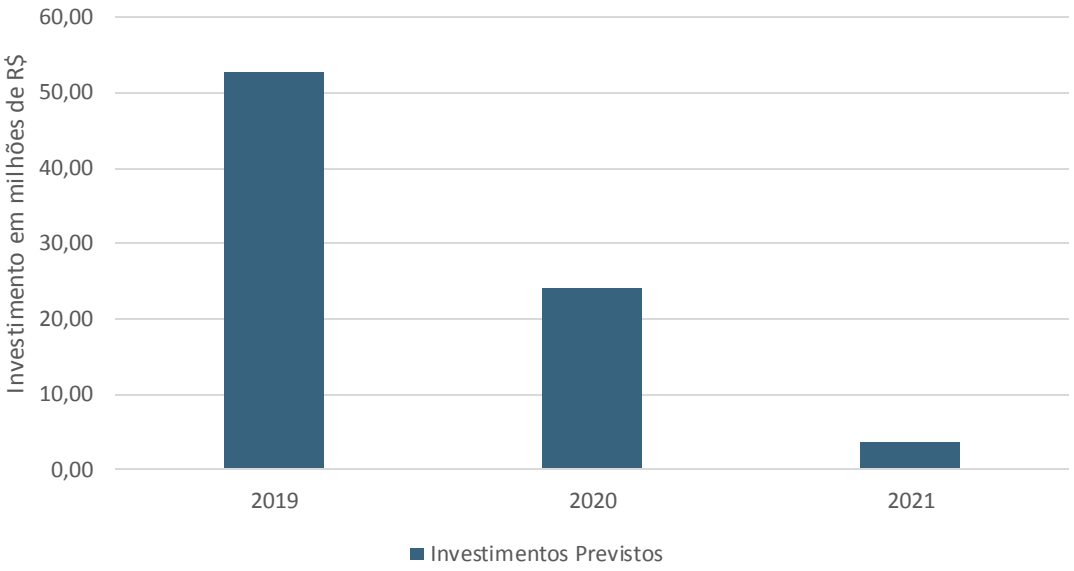


Gráfico 110 – Investimentos previstos pela CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao todo são previstos mais de R$ 80 milhões em investimentos nos próximos três anos, com destaque para aqueles na área de Manutenção e de Engenharia, como apresentado no Gráfico 111.

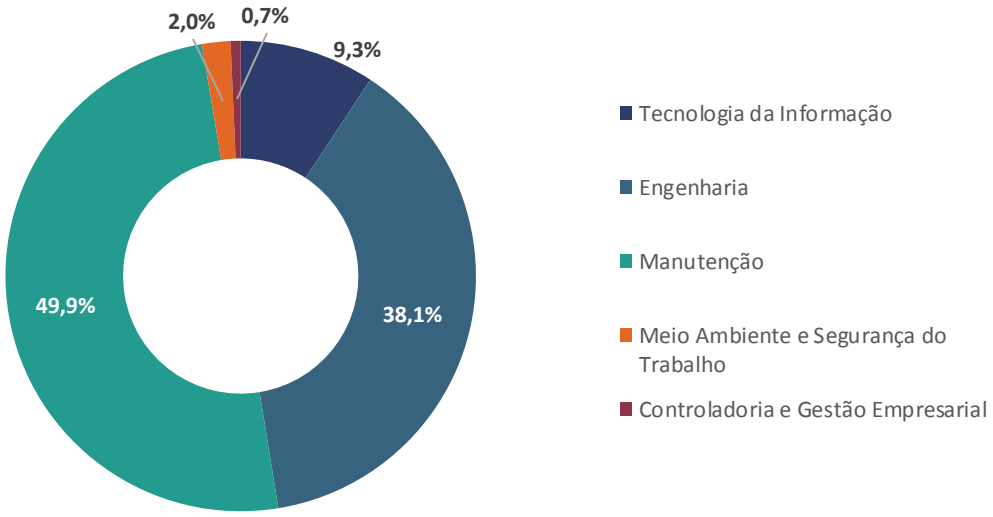


Gráfico 111 – Participação de cada área nos investimentos previstos pela CIPP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme o Gráfico 111, as áreas de Engenharia e Manutenção somadas representam 90% dos investimentos previstos para o TPP nos próximos anos.

Os principais projetos e obras que compõe essa carteira de investimentos são apresentados na Tabela 116.

Objeto	Valor estimado em reais$
Bardella	30.957.000
Contratação de empresa para os serviços de construção civil, adequação e manutenção da infraestrutura e superestrutura do TPP	8.729.534
Implantação de Sistema de Controle de Acesso, OCR, LPR e rede de infraestrutura	6.560.000
Defensas dos Berços do Píer 1 - B1 e TMUT B5/B6	5.700.000
Contratação de empresa especializada em recuperação da infraestrutura da ponte - eixos 5 a 9	5.500.000
Serviços de manutenção preventiva, corretiva e reforma das instalações físicas prediais	4.736.623
Construção do *Gate* 2 para os caminhões de transporte de placas e carga geral	4.275.975
Modernização do Sistema de Iluminação do Porto - LED	3.560.000
Aquisição para Sistema de CFTV	3.020.000
Convênio INPH	2.500.000
Revitalização Painéis de Defensas - Berço 5, 6	2.128.713
Sistema de Controle de Efluentes e Oleosos TMUT	2.000.000
Recuperação do sistema de detecção e alarme de incêndio do TPP	1.750.000
Retrofit no Sistema Elétrico de Distribuição 13,8kV	1.595.993
Aquisição e instalação de bombas de incêndio no TMUT	1.500.000

Tabela 116 – Principais investimentos previstos pela CIPP (2019-2021)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Salienta-se que a Tabela 116 não apresenta a totalidade das obras, visto que o volume do portfólio de investimentos é extenso, sendo destacadas na tabela aquelas com maior representatividade.

9. ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, de modo a nortear as ações e os investimentos a serem realizados nele. A análise abrange todas as áreas temáticas abordadas neste documento, incluindo questões operacionais, de capacidade, acessos, expectativas acerca da movimentação de cargas, meio ambiente, porto cidade e gestão.

A análise SWOT, que também é contemplada neste documento, consiste em identificar os pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*) no ambiente interno do Complexo Portuário, bem como as oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) no seu ambiente externo. Enquanto o primeiro ambiente é controlável, podendo ser determinado pela gestão portuária, o segundo não pode ser controlado, alterado ou determinado pelos gestores do Complexo Portuário.

A partir do mapeamento desses itens, é possível elaborar estratégias para aproveitar as oportunidades identificadas e mitigar as ameaças existentes, potencializando as forças e minimizando os efeitos dos pontos fracos do Porto.

9.1. AMBIENTE INTERNO

A análise do ambiente interno consiste na reflexão a respeito dos aspectos que beneficiam ou prejudicam a competitividade do Complexo Portuário analisado em relação aos seus concorrentes. Pretende-se, portanto, elencar as forças que o tornam relativamente mais competitivo do que seus concorrentes, bem como suas fraquezas, que refletem os aspectos que prejudicam sua competitividade e referem-se aos pontos que necessitam de maior atenção em termos de ações para que possam ser mitigados.

9.1.1. FORÇAS

- **Infraestrutura moderna para as operações de trigo no Porto de Fortaleza**: as empresas privadas instaladas em terminais retroportuários e em áreas arrendadas no Porto de Fortaleza formam um dos maiores polos trigueiros do País, com grande capacidade de armazenagem e processamento da carga. Além disso, o Porto apresenta um sistema moderno e rápido para o desembarque dessa mercadoria, desempenhando uma das melhores produtividades do País para essa operação, havendo, inclusive, perspectiva de ampliação desse indicador operacional.
- **Projeto de ampliação da capacidade de expedição do TERGRAN no Porto de Fortaleza**: o TERGRAN elaborou um projeto para ampliar a capacidade de expedição do sistema de correias transportadoras do Armazém A-2 de 300 t/h para 600 t/h, de modo que esta não restringirá mais a produtividade da operação no cais, que, atualmente, implica em pagamento de taxa de *demurrage* por parte dos afretadores dos navios que transportam trigo até o Porto. O projeto está em execução e a previsão da sua conclusão é para o primeiro trimestre de 2020. A implantação do projeto implicará em um incremento na produtividade das operações no cais e, consequentemente, na capacidade de desembarque de trigo no Porto de Fortaleza.
- **Autorização de atracações ao novo berço do Porto de Fortaleza**: com a finalização das obras de dragagem do Berço 106 do Porto de Fortaleza, foram autorizadas as atracações de

embarcações ao referido berço. Assim, os navios de cruzeiro podem atracar em frente ao Terminal Marítimo de Passageiros, que entrou em operação em junho de 2014, havendo, também, a possibilidade de atracação de navios para a movimentação de contêineres, produtos siderúrgicos e eventuais outras cargas limpas fora da temporada de cruzeiros, ou na ausência de escalas desses navios, de modo a ampliar a capacidade de cais para a movimentação dessas cargas no Porto.

- **Alfandegamento do novo pátio de contêineres e do Berço 106 do Porto de Fortaleza**: com a conclusão do processo de alfandegamento do Pátio 106, em julho de 2019, o Porto de Fortaleza passa a contar com dois pátios de armazenagem para uso público, que totalizam uma área de 150.000 m², declarados alfandegados pela Receita Federal. O Pátio 103/105 é multipropósito e já era alfandegado anteriormente, enquanto que o Pátio 106 é destinado à armazenagem de contêineres, e a conclusão do seu processo de alfandegamento permitirá que o desembaraço aduaneiro das cargas de importação e exportação movimentadas no Berço 106, também declarado alfandegado, seja realizado no pátio na retaguarda do próprio berço, otimizando essas operações.
- **Disponibilidade de áreas para arrendamento no Porto de Fortaleza**: o Porto de Fortaleza possui seis áreas disponíveis para arrendamento – dentre essas, áreas de armazenagem de granéis sólidos, um terminal de passageiros e um pátio de contêineres. Conforme pontuado pela Autoridade Portuária durante a visita técnica (2019), o Armazém A-4 é a área com maior potencial de arrendamento, havendo, também, a possibilidade de adensamento da área designada Pátio B-2 ao arrendamento da M. Dias Branco. A exploração dessas áreas permitirá a ampliação das receitas da Autoridade Portuária e possibilitará um aumento na movimentação de cargas nos portos.
- **Implantação em andamento de novos carregadores de placas de aço no TMUT do TPP**: a implantação de quatro novos equipamentos tipo pórtico sobre trilhos, cada um com capacidade de 330 t/h, compõe um projeto que envolve fabricação, fornecimento, instalação, testes e operação assistida. Os equipamentos serão utilizados, exclusivamente, para as operações de embarque de placas de aço no Berço 7 e deverão entrar em plena operação no segundo semestre de 2020.
- **Equipamentos modernos e especializados para as operações no cais do TPP**: o Terminal Portuário do Pecém possui equipamentos modernos e especializados para as operações de contêineres e granéis sólidos e líquidos. Dois portêineres estão instalados no TMUT, para as operações de contêineres no Berço 8, enquanto que dois descarregadores de granéis operam no Píer 1, conectados a sistemas de correias transportadoras para a expedição de carvão mineral e minério de ferro. Já o Píer 2 conta com seis braços de transferência e dois braços de carregamento, destinados à movimentação de granéis líquidos e gasosos. Além disso, o TUP conta com oito guindastes MHC para a movimentação de produtos siderúrgicos, alocados ao longo do TMUT, onde, também, se encontra em andamento a implantação de quatro novos guindastes específicos para o carregamento de placas de aço.
- **Profundidade natural elevada no TPP**: o TUP localiza-se em área privilegiada em relação à profundidade natural próxima à costa, a qual permite que embarcações com calado de até 15,3 m atraquem ao Terminal.
- **Acesso ao TPP não representa dificuldade às embarcações**: apesar de não possuir um canal delimitado, o acesso aquaviário ao TPP não se configura um gargalo para as embarcações que o frequentam, tendo em vista que dispõe de profundidades adequadas ao perfil da frota atual e futura.

- **Condições favoráveis de processamento nas portarias de acesso ao TPP**: verifica-se que não ocorre formação de filas nas portarias do TPP no cenário atual de demanda e não há perspectiva de acúmulo de veículos em seus *gates* nos cenários futuros. O Terminal possui um sistema de agendamento, dispõe de um estacionamento externo às suas instalações para atendimento aos veículos de carga e prevê a construção de uma nova área de apoio aos caminhões anexa ao TIC. Além disso, a quantidade de *gates* é adequada à demanda atual e prevista, tendo em vista a construção de uma nova portaria de acesso destinada, principalmente, à movimentação de placas de aço. Tais fatores possibilitam o cadenciamento das chegadas dos caminhões e, consequentemente, favorecem as operações portuárias.
- **Construção da nova ponte de acesso ao píer do TPP**: a construção de uma nova estrutura para acesso ao quebra-mar irá possibilitar que o trânsito de caminhões carregados com placas siderúrgicas provenientes da CSP seja facilitado e a sua dinâmica atual reorganizada. Dessa forma, o tempo dos veículos de carga no interior do Terminal tende a ser otimizado, aumentando a produtividade das operações e a eficiência na prestação de serviços.
- **Situação financeira favorável da Autoridade Portuária do TPP:** a CIPP apresentou lucro líquido em todos os anos analisados, com um crescimento constante na maioria dos anos. O crescimento advém do aumento em todos os anos do patrimônio líquido, acelerado, também, pelos montantes investidos pelo Porto de Roterdã em 2018. Além disso, os demais indicadores, como os de liquidez (solvência, capacidade de honrar compromissos) e de suas estruturas de capital (quantidade dos ativos comprometidos com dívidas, imobilizados, etc.), obtiveram, também, valores positivos e favoráveis, demonstrando que além de lucrativo, o Porto não possui elevados montantes de dívidas, seja de curto ou de longo prazo.
- **Localização do TPP em área afastada da urbanização consolidada em São Gonçalo do Amarante**: a localização do TPP e demais instalações do Complexo Industrial e Portuário do Pecém em local afastado das áreas de urbanização consolidada e do centro urbano dos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia favorece a mitigação de interferências entre os usos urbanos e portuários e proporciona opções de espaço para a expansão do Terminal em conformidade com as preexistências urbanas.
- **Compensações socioeconômicas pela instalação do TPP no município de São Gonçalo do Amarante**: a instalação do CIPP e, consequentemente, do TPP em São Gonçalo do Amarante resultou na geração de empregos, novas oportunidades de renda para os moradores, bem como em iniciativas de capacitação de mão de obra qualificada e melhorias na infraestrutura urbana, fortalecendo a relação porto-cidade nesse município.
- **Condições favoráveis de infraestrutura nas vias internas das instalações portuárias do Complexo**: a maior parte das vias internas do Porto de Fortaleza e do TPP apresentam pavimento e sinalizações horizontais e verticais em bom estado de conservação. A manutenção do pavimento na área interna às instalações portuárias e o bom ordenamento dos fluxos, com placas e sinalizações horizontais adequadas, contribuem para que a operação portuária ocorra de forma eficiente. Tais fatores diminuem, também, as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.
- **Instalações portuárias com licenças ambientais regulares perante os órgãos licenciadores**: o Porto de Fortaleza e o Terminal Portuário do Pecém possuem suas licenças de operação regularizadas com os órgãos licenciadores, assim como os terminais arrendados do Complexo Portuário. O cumprimento das condicionantes previstas nas licenças é importante não apenas para a regularização das operações dos terminais perante a Lei,

mas, também, para o desenvolvimento sustentável da atividade portuária, garantindo a preservação dos recursos para as gerações futuras.

- **Presença de núcleo consolidado de meio ambiente e de saúde e segurança nas Autoridades Portuárias**: identifica-se, no Porto de Fortaleza e no Terminal Portuário do Pecém, a presença de núcleos ambientais consolidados e multidisciplinares. Destaca-se que a existência de um núcleo ambiental consolidado pode auxiliar na identificação de falhas na gestão ambiental portuária e propor as medidas corretivas pertinentes, além de promover avanços em relação ao atendimento da legislação ambiental.
- **Autoridades Portuárias do Complexo possuem Sistema de Gestão Integrado de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (SGI)**: a CDC e a CIPP possuem SGI implementados, atendendo às diretrizes do Ministério de Infraestrutura através da Portaria da então SEP/PR nº 104/2009 (BRASIL, 2009). Os SGIs das Autoridades Portuárias do Complexo têm como objetivo garantir o atendimento à legislação ambiental e de segurança e saúde do trabalhador (cumprimento das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego), e são baseados na norma ISO 14001 para as questões ambientais e na ISO 45001 para o gerenciamento da saúde e segurança do trabalho. Ressalta-se, no entanto, que os terminais arrendados do Porto de Fortaleza ainda não possuem SGI, sendo importante a atuação da Autoridade Portuária para fomentar a integração da sistematização das ações de controle ambiental e saúde e segurança do trabalho realizadas por todos os entes que atuam no Porto.
- **Programas de gerenciamento de riscos e atendimento de emergências implantados no Complexo Portuário**: a CDC possui o Plano de Emergência Individual (PEI), o Plano de Área (PA) e o Plano de Ajuda Mútua (PAM) referentes à área do Porto de Fortaleza. A CIPP, por sua vez, possui, conforme condicionado pelo Ibama, o PEI, o PGR e o PAE para o TPP. A implantação desses planos possibilita a definição por parte das Autoridades Portuárias de ações preventivas para o gerenciamento de riscos e o pronto atendimento em casos de acidentes na área do Complexo Portuário, garantindo a segurança da comunidade portuária e do meio ambiente.
- **Desenvolvimento de ações de educação ambiental no Complexo Portuário**: tanto o Porto de Fortaleza quanto o TPP executam ações de educação ambiental envolvendo os colaboradores portuários. No Porto de Fortaleza, foi executado o programa Porto Limpo, ação interna referente à conscientização socioambiental dos trabalhadores portuários sobre a importância da gestão adequada dos resíduos (CDC, 2018i). Já no TPP, estão implementados o Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (PEAT) e o Programa de Compensação da Atividade de Pesca (PCAP) (CIPP, 2018d). A sensibilização da comunidade portuária pelo meio ambiente facilita que as ações previstas no âmbito do SGI passem a ser realizadas na prática.
- **Transparência no processo de execução das ações socioambientais realizadas pelo Porto de Fortaleza e pelo TPP**: A CDC e a CIPP disponibilizam publicamente em seus respectivos *websites* as Licenças de Operação do Porto de Fortaleza e do TPP, respectivamente, os planos e programas de meio ambiente e saúde e segurança do trabalho, as agendas ambientais, a estruturação dos núcleos ambientais, as auditorias ambientais realizadas, dentre outros dados e instrumentos de gestão ambiental/organizacional (CDC, [201-]; CIPP, 2018c). Deste modo, fica disponível aos interessados o acesso aos referidos documentos, aumentando a transparência no processo de execução das ações socioambientais realizadas pelo Porto de Fortaleza e pelo TPP.

- **Realização de iniciativas socioambientais com a comunidade externa por todos os terminais do Complexo Portuário**: a realização, por parte dos terminais arrendados, de uso privado, e Autoridades Portuárias, de iniciativas socioambientais com a comunidade externa, indica uma intenção de melhoria da relação porto-cidade nos municípios que abrigam as instalações portuárias do Complexo. As iniciativas são voltadas, principalmente, para a temática da educação e meio ambiente, e contribuem para um acesso mais amplo à formação técnica, informações de saúde e preservação do meio ambiente, possibilitando uma maior aproximação entre os entes portuários e a comunidade.
- **Adoção do modelo de gestão portuária *landlord* pelas instalações do Complexo Portuário**: No Porto de Fortaleza e no TPP, as Autoridades Portuárias atuam sob o modelo de gestão portuária *landlord*, ainda que a gestão da CIPP para o TPP tenha algumas características do modelo *fully privatized port*. Nesse sentido, tanto a CDC quanto a CIPP não atuam nas operações de suas respectivas instalações portuárias. Tal situação está aderente ao planejamento do Ministério da Infraestrutura para as Autoridades Portuárias.
- **Quadro de pessoal das Autoridades Portuárias com adequado nível educacional**: verifica-se que 50% dos colaboradores da CDC e 67% dos funcionários da CIPP possuem nível superior completo, o que proporciona às Autoridades Portuárias um diferencial em seus quadros de pessoal, facilitando a implantação de ações de melhoria relacionadas à gestão portuária.
- **Realização de treinamentos e capacitações pelas Autoridades Portuárias**: verifica-se que ambas as Companhias realizam treinamentos considerando aspectos comportamentais de seus colaboradores, o que se mostra um diferencial em relação às Autoridades Portuárias. Além disso, observa-se que a CDC realizou 78 capacitações entre 2014 e 2018; e a CIPP 85 treinamentos no ano de 2018, percentual elevado, considerando que a Companhia possui 95 funcionários.
- **Existência de instrumentos e ações para a melhoria dos indicadores de desempenho das Autoridades Portuárias**: a CDC utiliza um Planejamento Estratégico, cujo horizonte é 2019-2023, a fim de determinar suas ações de planejamento para o Porto de Fortaleza. Nesse Planejamento, há o monitoramento de 50 indicadores visando à identificação de oportunidades e melhorias para o Porto. Já a CIPP utiliza um Planejamento Estratégico e um Plano de Negócios, a fim de determinar suas ações de planejamento para o Terminal Portuário do Pecém. Em meio às ações de planejamento, há o monitoramento de 23 indicadores coorporativos visando à identificação de oportunidades e melhorias para o Terminal Portuário. Nesse sentido, ambas as Companhias dispõem de instrumentos eficazes para melhorar o desempenho de suas respectivas instalações portuárias.

9.1.2. FRAQUEZAS

- **Necessidade de adequação da estrutura de amarração do Berço 106 do Porto de Fortaleza para a atracação de embarcações maiores**: atualmente, a restrição do LOA das embarcações para a atracação ao Berço 106 é de 220 m, sendo prevista a realização de simulações para a autorização da atracação de navios com até 280 m de comprimento. Ademais, o dolfim de amarração, anexo ao berço, localiza-se muito próximo a ele, dificultando a amarração de navios de maior porte, de modo que é estudada a possibilidade da instalação de uma boia de amarração, para possibilitar a atracação de navios de cruzeiro com LOA superior a 300 m.

- **Armazéns do Porto de Fortaleza carecem de manutenção**: conforme informado em visita técnica por arrendatários do Porto de Fortaleza, de modo geral, os armazéns do Porto são antigos e carecem de melhorias operacionais.
- **Operações de cais de granéis líquidos com o nível de serviço aquém do adequado no Porto de Fortaleza**: conforme observado na análise de demanda *vs.* capacidade de cais, o índice de ocupação observado no Píer Petroleiro, no ano-base, é superior ao limite indicado para a operação com um nível de serviço adequado, o que implica em um déficit de capacidade de cais para a movimentação de petróleo, derivados de petróleo (exceto GLP), etanol e outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza. Embora as operações de GLP também sejam realizadas no Berço 102, cujo índice de ocupação estimado ao longo do horizonte de planejamento é reduzido, a profundidade do berço permite a atracação de embarcações calando, no máximo, 4,5 m, de modo que alguns navios precisam atracar aliviados, desembarcando parte da carga no Píer Petroleiro e, portanto, a capacidade cais é um gargalo para a movimentação dessa mercadoria. Com a projeção do crescimento da demanda para movimentação de granéis líquidos no Porto de Fortaleza, é esperada a acentuação do déficit de capacidade; em 2030, o volume projetado demandará uma ocupação do tempo do cais superior a 100% do tempo disponível, o que inviabiliza a movimentação da totalidade das cargas operadas no Píer Petroleiro, independentemente do nível de serviço assumido.
- **Restrições nos horários de prestação de determinados serviços no Porto de Fortaleza**: segundo informado em visita técnica por representantes de arrendatários do Porto de Fortaleza, normalmente não ocorrem atracações noturnas no cais do Porto, seja por critérios de segurança adotados pelos práticos ou expediente da prestação desse serviço. Além disso, a Receita Federal e o MAPA não prestam serviços no Porto durante o final de semana, de modo que, caso um navio de trigo, por exemplo, atraque ao Porto em um sábado, precisará aguardar até segunda-feira para que ocorra a liberação da carga e a operação seja iniciada, o que onera a operação.
- **Perspectiva de déficit de capacidade para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza**: conforme indicado na análise de demanda *vs.* capacidade de cais, projeta-se um déficit da capacidade de cais, a partir de 2025, para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza. Para contornar essa situação, foi elaborado um projeto para a ampliação da capacidade de expedição do Armazém A-2. Caso o projeto seja aprovado pelo Ministério da Infraestrutura e implementado pelo TERGRAN, e viabilize o atingimento da capacidade efetiva dos portalinos instalados no cais, projeta-se que a capacidade para a movimentação de trigo no Porto de Fortaleza será suficiente para atender à demanda ao longo de todo o horizonte de planejamento, considerando-se o cenário de demanda tendencial.
- **Características do canal de acesso podem se tornar limitantes para o recebimento de navios de maior porte no Porto de Fortaleza**: de acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), navios que adentram ao canal de acesso sofrem com frequência deriva a boreste, devido à direção dos ventos, sendo necessário o alargamento do canal de acesso para mitigar esse problema. Além disso, conforme informações obtidas em visita técnica, é necessária uma ampliação da profundidade do Porto para permitir a atracação de navios de maior porte. Atualmente, o calado máximo autorizado para as atracações no Porto é de 11 m e nos trechos de cais destinados à movimentação de granéis líquidos e trigo a restrição é de 10,4 m e 10,3 m, respectivamente. A ampliação da profundidade possibilitaria a redução de custos com frete morto e espera de janela de maré, aumentando a competividade do Porto.

- **Condições meteoceanográficas desfavoráveis em alguns períodos do ano**: conforme informado pelos representantes da Autoridade Portuária do Porto de Fortaleza, o acesso ao Porto sofre paralisações, principalmente para embarcações de passageiros, quando há ocorrência de *swell.* Esse fenômeno, quando vindo da direção norte, gera turbulência na bacia do Porto, afetando a segurança das manobras e operações. Nesse sentido, vem sendo estudada pela CDC a possibilidade de prolongar o Molhe do Titã. Essa iniciativa encontra-se em fase preliminar e ainda não possui previsão para a sua implantação.
- **Estacionamento irregular de caminhões e insegurança nas vias do entorno do Porto de Fortaleza**: observa-se a presença de veículos pesados estacionados irregularmente nas proximidades dos moinhos, principalmente na Rua C, na Rua Interna e nas avenidas José Sabóia e Vicente de Castro. Embora o transporte do trigo das áreas internas do Porto aos moinhos ocorra via correias transportadoras, a expedição de produtos produzidos nessas instalações ocorre por meio de caminhões, os quais não dispõem de uma área adequada para espera, prejudicando a trafegabilidade local e, conjuntamente à falta de fiscalização, gerando problemas sociais no local. Essa situação resulta em um fator de insegurança no transporte de cargas associadas ao Porto pelas vias do seu entorno, compromete a mobilidade urbana na região e o uso dos espaços públicos por parte dos moradores, como a Praça Amigos da Marinha. De maneira semelhante, caminhões-tanque ficam nas margens da Av. José Sabóia aguardando acesso às distribuidoras de combustíveis existentes na região, situação que também potencializa problemas sociais e de trafegabilidade.
- **Perspectiva de déficit de capacidade na Portaria Principal do Porto de Fortaleza**: apesar de o Porto de Fortaleza apresentar, no cenário atual de demanda, condições favoráveis de processamento em sua portaria de acesso, caso as projeções de demanda se concretizem e não sejam realizadas melhorias no sentido de aumentar sua capacidade, pode ocorrer formação de filas expressivas em seus *gates*, especialmente no sentido de entrada. Dificuldades no acesso ao Porto podem acarretar em atrasos no recebimento ou expedição das cargas, prejudicando as operações portuárias, além de agravar as condições de trafegabilidade nas vias do intraporto e do entorno portuário.
- **Terminais arrendados do Porto Organizado de Fortaleza desprovidos de núcleo ambiental e de Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**: a Portaria da então SNP/MTPA nº 104/2009 (BRASIL, 2009) dispõe sobre a criação e estruturação de um Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde nos portos e terminais marítimos, bem como naqueles outorgados às Autoridades Portuárias. Os terminais arrendados do Porto de Fortaleza informaram que não possuem SGA implementado. O SGA permite realizar o controle ambiental dos impactos da atividade portuária, organizar e consolidar seu núcleo ambiental e estruturar o atendimento às emergências, de forma padronizada e com melhorias contínuas nos seus processos.
- **Assoreamento do canal de acesso aquaviário do Porto de Fortaleza em função da alteração da dinâmica sedimentar**: a construção dos molhes Titã e Titanzinho no Porto de Fortaleza incorreu em alterações na dinâmica sedimentar na costa, resultando em um acúmulo de sedimentos próximo à plataforma continental e ao canal de acesso aos berços de atracação do Porto (SOARES, 2012). Dentre os impactos associados a esse passivo ambiental, é possível mencionar a diminuição da profundidade do canal de acesso ao Porto, que gera necessidade de execução de dragagem de aprofundamento/manutenção do canal com maior periodicidade e necessidade de aterramentos constantes na Avenida Beira-mar, além de alteração da paisagem natural. Nesse sentido, destaca-se que no ano-base (2018), 59% das embarcações que demandaram o Porto apresentaram calado de projeto superior

ao máximo recomendado. Dessa maneira, identifica-se que tais embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário aliviadas, ou seja, não estavam com a sua carga máxima.

- **Contratos de arrendamento com pendências jurídicas no Porto de Fortaleza**: no Porto de Fortaleza, há dois contratos com pendências jurídicas, o firmado com a empresa J. Macedo Alimentos – a qual opera sob força de uma liminar – e o firmado com a De Francesco Alimentos, em processo de rescisão contratual. A solução das pendências desses contratos é importante para promover segurança jurídica para a realização das operações portuárias.
- **Indicadores financeiros negativos na CDC**: nos cinco anos analisados, a margem líquida (capacidade de transformar receita em lucro) e a rentabilidade do ativo (eficiência dos ativos em gerarem receitas) e a margem operacional (capacidade de transformar receita em lucro operacional) apresentaram valores negativos. Isso implica que a Autoridade Portuária não tem conseguido gerar receitas suficientes para cobrir seus custos de operação, tais como despesas administrativas e com pessoal, tendo sua situação agravada pelas suas despesas financeiras.
- **Perspectiva de déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis sólidos minerais, produtos siderúrgicos e contêineres no TPP**: de acordo com as análises de demanda *vs*. capacidade de cais do Terminal Portuário do Pecém, projetam-se déficits de capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral e minério de ferro a partir de 2020, considerando-se a operação dessas cargas apenas no Píer I, com as mesmas características operacionais observadas no ano-base. Com relação ao embarque de produtos siderúrgicos e à movimentação de contêineres, projetam-se déficits de capacidade a partir de 2030, mantidas a infraestrutura de acostagem e as características operacionais atuais.
- **Perspectiva de déficit de capacidade de armazenagem para a movimentação de produtos siderúrgicos e de contêineres no TPP**: são projetados déficits de capacidade de armazenagem para a movimentação de produtos siderúrgicos e de contêineres no Terminal Portuário do Pecém a partir de 2035 e 2045, respectivamente, mantida a infraestrutura atual para a armazenagem das cargas e o tempo médio de estadia destas, e considerando-se o cenário tendencial de demanda.
- **Subutilização da capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no TPP**: os dois berços do Píer 2 do TUP possuem infraestrutura e equipamentos adequados para a operação de navios de grande porte com alta produtividade. No entanto, no ano-base da análise, o Berço 4 recebeu menos de uma atracação por mês, sendo esperada a atracação de, no máximo, dois navios por mês ao longo do horizonte de planejamento. Já o Berço 3, por contrato, é ocupado pelo navio regaseificador da Petrobras, situação que impede a utilização do píer para operações *ship to ship* de granéis líquidos e gasosos, mesmo havendo demanda pela utilização da infraestrutura do TUP para essas operações.
- **Vias ferroviárias internas com restrição de ampliação no TPP**: embora na situação atual o modal ferroviário não seja utilizado de maneira representativa pelo TPP, caso ocorra um aumento nos volumes transportados com origem ou com destino ao Terminal, em conjunto com um aumento da participação do modal ferroviário, a área na qual estão inseridas as vias internas existentes pode se configurar como uma restrição caso haja necessidade de expansão no número de linhas e na extensão delas.
- **Baixa participação do modal ferroviário na divisão modal do Complexo Portuário**: de acordo com a divisão modal, apenas 0,8% dos volumes foram transportados por meio do modal ferroviário em 2018. Ao final do período de estudo, em 2060, espera-se que esse valor atinja o patamar de 1%. Desconsiderando os produtos que são transportados por correias

transportadoras ou dutovias em rotas predefinidas, o modal ferroviário poderia elevar sua participação no transporte de contêiner e produtos siderúrgicos, assim como das *commodities* minerais como escória e manganês, uma vez que representa um meio de transporte mais eficiente, sobretudo para fluxos de transportes que percorrem longas distâncias.

- **Desafios na eficácia do controle de impactos ambientais associados à movimentação de granéis sólidos**: no Porto de Fortaleza e no TPP, as operações são, majoritariamente, de granéis sólidos minerais e/ou vegetais. Este tipo de movimentação pode estar associado a impactos ambientais difusos, tais como a dispersão de material particulado para a atmosfera, o carreamento de sólidos para os corpos hídricos (deteriorando a qualidade da água) e, ainda, no caso dos granéis vegetais (como o trigo), a atração de vetores transmissores de doenças, como pombos e roedores. Ainda que já sejam realizadas iniciativas para controlar a perda de material particulado no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observa-se a necessidade de reforçar as medidas de prevenção à poluição, a fim de minimizar os danos ambientais e perdas durante as operações. Ressalta-se que, especialmente no Porto de Fortaleza, tais medidas poderiam ser realizadas de modo integrado devido à conexão entre os três arrendatários e ao compartilhamento de áreas de armazenagem e dutos de transporte de trigo. Nesse sentido, destacam-se ações como: o enlonamento adequado dos caminhões que transportam as cargas, a instalação de uma rede de drenagem seguida de tratamento dos efluentes operacionais nos pátios, instalação de equipamentos de controle de poluição atmosférica, controle de emissão das fontes fixas e móveis, e o controle de vetores, principalmente, nos terminais que movimentam trigo.
- **Ausência de sistema de custeio implantado nas instalações portuárias do Complexo**: o Porto de Fortaleza, sob gestão da CDC, não possui um sistema de custeio implantado, conforme exigido pela ANTAQ, cuja utilização é importante para o gerenciamento da empresa e para o embasamento do processo de tomada de decisão. O TPP não possui ainda um sistema de custeio, entretanto, este está em fase de implementação, com prazo de conclusão para final de 2019. Cabe ressaltar que o sistema de custeio não é exigido para instalações portuárias privadas, tal como o TPP, no entanto, sem esse tipo de sistema, não é possível mensurar o peso dos custos de cada serviço e de cada setor sobre o valor total dos gastos da Autoridade Portuária. Essa ferramenta é importante para a reunião de informações necessárias ao estudo das causas de gastos excessivos e para a realização de ações que promovam uma alocação eficiente dos recursos.

9.2. AMBIENTE EXTERNO

A análise do ambiente externo compreende o levantamento das oportunidades e ameaças que o Complexo Portuário está sujeito – considerando o ambiente competitivo em que está inserido.

9.2.1. OPORTUNIDADES

- **Localização geográfica próxima de regiões produtoras de frutas**: o Complexo Portuário está próximo de importantes regiões produtoras de frutas do Nordeste, como a região de Mossoró (RN). Aliado a isso, o estado do Ceará se destaca nacionalmente como produtor de castanha de caju, mamão e maracujá (IBGE, 2017). Parte significativa dos volumes transportados em contêiner pelo Complexo correspondem a frutas, de modo que as

perspectivas positivas apresentadas pelo setor tendem a impulsionar a movimentação dessa carga no Complexo.

- **Inserção do CIPP e da ZPE no Complexo Portuário**: a localização do Complexo Industrial com o TPP, bem como a presença da ZPE Ceará e a proximidade com o Porto de Fortaleza faz com que os produtos com origem ou destino das industrias tornem-se cargas cativas do Complexo Portuário. Pode-se citar como exemplo as placas de aço exportadas pela CSP e a importação de carvão, destinada às termoelétricas instaladas no CIPP e, também, à siderúrgica.
- **Aumento da movimentação de cargas atrelada ao potencial de crescimento econômico da Região Nordeste**: nos últimos anos, a Região Nordeste tem atraído a instalação de indústrias de uma série de setores, elevando o potencial de desenvolvimento de atividades que impulsionam o incremento da renda e do consumo na Região, que concentra cerca de um quarto da população brasileira.
- **Atração de novos volumes ao Complexo atrelados à conclusão da Ferrovia Nova Transnordestina**: a integração das áreas litorâneas, como a região de Fortaleza ao interior do Nordeste, a partir da finalização das obras da Nova Transnordestina, tem o potencial de atração para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém de uma série de novas cargas como o minério de ferro, pertencente à mineradora Bemisa, e os granéis sólidos vegetais (TLSA, 2018b). Essa perspectiva se dá sobretudo considerando a conclusão do trecho situado entre os municípios de Eliseu Martins (PI), Paulistana (PI), Salgueiro (CE) e São Gonçalo do Amarante (CE).
- **Projeto de expansão da infraestrutura de acostagem do TPP**: o projeto Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3 consiste na ampliação da infraestrutura de acostagem do TUP, com o acréscimo de 12 novos berços destinados à movimentação de contêineres, carga geral, granéis sólidos e granéis líquidos. O projeto encontra-se em estágio preliminar e sua viabilidade está vinculada à implantação de uma nova refinaria de petróleo no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, a qual ainda não possui data prevista.
- **Condições favoráveis de infraestrutura nas rodovias da hinterlândia no cenário atual**: verifica-se que as rodovias situadas na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, de maneira geral, apresentam boas condições de conservação do pavimento e sinalizações variando entre boas e regulares. Condições favoráveis de infraestrutura contribuem com a fluidez no tráfego e a segurança viária dos condutores, favorecendo o transporte de cargas provenientes ou com destino ao Porto de Fortaleza e ao TPP.
- **Duplicação de rodovias pertencentes à hinterlândia e ao entorno do Complexo Portuário (BR-222, CE-060, 4º Anel Viário e CE-155)**: a conclusão das obras de duplicação de quatro importantes rodovias de acesso às instalações portuárias do Complexo tende a desafogar o trânsito em alguns segmentos comprometidos no cenário atual, melhorando seus níveis de serviço, de forma a potencializar a movimentação de cargas, aumentar a segurança viária, bem como promover a integração entre os municípios e o desenvolvimento do turismo, da indústria e do comércio da região.
- **Construção do Arco Metropolitano**: caso se concretize, o Arco Metropolitano poderá desafogar o trânsito na região ao desviar o tráfego de passagem que utiliza o 4º Anel Viário e demais rodovias da hinterlândia das áreas mais urbanizadas, melhorando a trafegabilidade nessas vias e contribuindo positivamente com o escoamento das cargas provenientes ou com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.
- **Adequação do Viaduto do Makro**: a execução dessa obra possibilitará a adequação da capacidade do viaduto – que se constitui em um gargalo no acesso ao Porto de Fortaleza à medida em que favorece a ocorrência de congestionamentos e de acidentes com veículos

de carga –, a realização de melhorias nas alças do viaduto, a construção de uma ciclofaixa e a implantação de um novo sistema de drenagem no encontro com a Av. Alberto Craveiro, onde ocorrem frequentes alagamentos em dias de chuva. Com a execução dessas obras, a mobilidade urbana no local e o transporte de cargas provenientes ou com destino às instalações do Complexo Portuário serão beneficiados.

- **Restauração da CE-065**: com a conclusão das obras de restauração da CE-065, contemplada no Programa de Logística e Estradas do Ceará, conhecido como Ceará de Ponta a Ponta, as condições de infraestrutura dessa importante rodovia serão aprimoradas, de forma a melhorar a segurança viária no local e facilitar o escoamento das cargas movimentadas no Complexo Portuário, impulsionando o setor econômico na região.
- **Execução de investimentos previstos no plano plurianual da FTL**: ciente do baixo desempenho de indicadores operacionais registrados no decorrer dos últimos anos, sobretudo no que tange à velocidade média das composições ferroviárias e ao número de acidentes registrados, em 2018 a FTL deu início a um processo de revitalização e modernização de locomotivas e vagões, com objetivo de melhorar sua produtividade e a qualidade do serviço prestado aos clientes. Nesse sentido, o plano plurianual da concessionária prevê a aplicação de R$ 360 milhões em melhorias de via permanente e material rodante (REVISTA FERROVIÁRIA, 2019). De modo geral, tal iniciativa pode contribuir para a consolidação dos volumes já movimentados pelo modal ferroviário no Complexo Portuário em estudo, assim como contribuir para um aumento na participação do modal em virtude da expectativa de aumento da produtividade.
- **Iniciativas de requalificação na orla marítima de Fortaleza**: o projeto de requalificação da Avenida Beira-mar de Fortaleza bem como a implantação do Terminal Marítimo de Passageiros e requalificação de suas adjacências, configuram-se como uma oportunidade de estímulo ao turismo nas áreas de orla marítima. Tais iniciativas demonstram uma valorização dos espaços da orla, podendo resultar em contrapartidas positivas para a atividade portuária e desenvolvimento econômico do município.
- **Atualização do Plano Diretor do município de Fortaleza**: o Plano Diretor Municipal Participativo (PDMP) de Fortaleza completa dez anos em 2019. Respeitando à periodicidade de atualização de dez anos definida pelo Estatuto da Cidade, e tendo em vista a indicação por parte da Prefeitura de iniciação do processo, indica-se como oportunidade a participação dos entes portuários nas oficinas e audiências públicas realizadas para o desenvolvimento do novo documento, favorecendo a contemplação dos interesses da atividade portuária na legislação de planejamento e gestão urbana.
- **Promoção do desenvolvimento sustentável através da criação da Estação Ecológica do Pecém**: a criação da ESEC do Pecém, como medida de compensação ambiental à construção do TPP, promove a preservação da biodiversidade existente na região. Além disso, a criação dessa UC com apoio da CIPP torna possível a aproximação entre o Complexo Industrial e Portuário do Pecém e o órgão gestor da UC, viabilizando discussões entre as partes para que se conduza o desenvolvimento sustentável na região. O desenvolvimento da atividade portuária aliado ao desenvolvimento sustentável, tende a prolongar e manter em equilíbrio atividades econômicas através do uso racional de recursos e vai ao encontro das diretrizes da ANTAQ.
- **Elaboração do Plano de Mobilidade de São Gonçalo do Amarante**: o município de São Gonçalo do Amarante não possui um Plano de Mobilidade Urbana (PMU). De acordo com a com a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, os municípios com um número acima de 20 mil habitantes devem possuir o PMU (BRASIL, 2012). Desta forma, destaca-se a oportunidade de participação da comunidade portuária do município na elaboração de

diretrizes e objetivos para o futuro documento, afim de garantir que a atividade portuária seja contemplada neste instrumento de planejamento.

9.2.2. AMEAÇAS

- **Concorrência com outros terminais na movimentação de cargas conteinerizadas**: dois complexos portuários são caracterizados como concorrentes diretos do Complexo de Fortaleza e Pecém, especialmente em relação à movimentação de frutas em contêineres: Natal (principal exportador nacional em 2018) e Recife e Suape (terceiro no *ranking* nacional) (ANTAQ, 2018). Na movimentação de contêineres, a forte concorrência apresentada por esses complexos pode dificultar a fidelização de clientes e armadores. Assim, maior proximidade desses complexos de regiões produtoras de frutas em relação ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém pode atuar como limitante na atração de maiores volumes dessa carga para o Complexo.
- **Indefinição acerca da tancagem de granéis líquidos nas instalações do Complexo Portuário:** a movimentação atual de combustíveis no Porto de Fortaleza encontra-se no limite da capacidade de cais, em consequência da escassez da oferta de estruturas de armazenagem, uma vez que a capacidade de recepção limita a produtividade das operações no Píer Petroleiro. Tal situação é acentuada pela incerteza acerca do prazo para a implantação do Parque de Tancagem no Complexo Industrial e Portuário do Pecém, colocando em dúvida a viabilidade do investimento na ampliação e em novas estruturas de tancagem em Fortaleza. Dadas essas circunstâncias, atualmente, os portos do estado do Ceará têm perdido a competição pela movimentação de combustíveis para Itaqui e Suape; cerca de 30% do combustível distribuído no Ceará é desembarcado no Porto de Suape, chegando ao estado por caminhões, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.
- **Condições desfavoráveis de infraestrutura e trafegabilidade das vias próximas às instalações do Complexo Portuário**: nas vias mais próximas ao Porto de Fortaleza, tais como as ruas C, Benedito Macêdo e Interna, assim como as avenidas José Sabóia e Vicente de Castro, observam-se condições ruins de conservação da infraestrutura no que diz respeito às sinalizações, o que afeta o fluxo local. Além disso, verifica-se que a maioria das vias pertencentes ao entorno apresentam conflitos entre o tráfego portuário e o fluxo urbano, dificultando a trafegabilidade e propiciando a ocorrência de acidentes. Por sua vez, nas adjacências do Terminal Portuário do Pecém, embora não haja interferência do fluxo urbano no tráfego portuário, a perspectiva de crescimento do CIPP poderá comprometer a trafegabilidade na principal rodovia de acesso às suas instalações (CE-155), à medida em que a capacidade viária de um de seus segmentos tende a ser atingida caso não sejam concluídas as obras de duplicação ora iniciadas.
- **Presença de passagens em nível, ocupações sobre a faixa de domínio e imprudência no entorno ferroviário do Porto de Fortaleza**: tendo em vista que o entorno ferroviário do Porto de Fortaleza está inserido numa parte densamente habitada do município de Fortaleza (CE), existem 15 passagens em nível entre os pátios ferroviário de Aracapé (BAR) e Mucuripe (BMU) (PN). No passado, já houveram mais PNs, as quais foram suprimidas por conta da construção do VLT Parangaba-Mucuripe, implantado ao lado da ferrovia. Além disso, em alguns trechos, há presença de ocupações urbanas avançando sobre a faixa de domínio da ferrovia, sobretudo na Avenida Almirante Henrique Sabóia e na Travessa Vicente de Castro. Outra ameaça relevante é a imprudência das pessoas que pulam e

correm sobre as composições ferroviárias em movimento. Como consequência, já foram registradas ocorrências de atropelamento.

- **Presença de passagens em nível no entorno do TPP**: a linha férrea Ramal do Pecém, a qual permite o acesso ferroviário ao TPP, possui 21 passagens em nível (PN), algumas posicionadas em frente aos acessos terrestres nas unidades industrias implantadas na ZPE Ceará. Mediante ao incremento nas movimentações de cargas no TPP e das empresas instaladas no local, o número de composições ferroviárias e de entradas e saídas de veículos dessas unidades tende a aumentar. Desse modo, o maior número de veículos e de composições ferroviárias trafegando pelo entorno portuário pode resultar em um gargalo nos acessos terrestres com impacto direto na fluidez nos dois modais de transporte, com possibilidade de agravamento, caso o modal ferroviário eleve sua participação na divisão modal do TPP.
- **Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém encontra-se próximo a seis UCs**: o Porto de Fortaleza e o TPP estão inseridos em uma zona de amortecimento de seis UCs, considerando um raio de 3 km de distância a partir de suas respectivas poligonais. Essa proximidade impõe restrições ao uso de áreas, podendo ser um fator impeditivo quanto a futuros projetos de expansão das instalações portuárias, tendo em vista a necessidade da autorização do órgão gestor de cada UC nos processos de licenciamento ambiental, conforme a Resolução Conama nº 428/2010.
- **Proximidade das instalações portuárias com comunidades tradicionais**: a proximidade das instalações portuárias com os núcleos de comunidades tradicionais em Fortaleza e em São Gonçalo do Amarante gera disputas de interesses divergentes sobre os mesmos espaços nestes municípios. Tendo em vista a relevância das comunidades pesqueiras e indígenas para a conformação do território desses municípios, considera-se pertinente a elaboração de ações, projetos e programas socioambientais especificamente voltadas a essas comunidades, bem como a atenção às suas demandas, buscando fortalecer a relação porto-cidade e mitigar os efeitos desta sobreposição de usos e interesses nestes espaços.
- **Alteração da dinâmica costeira dos municípios de Fortaleza e São Gonçalo do Amarante**: O processo de erosão e sedimentação atípicos relacionados à implantação das estruturas portuárias na enseada do Mucuripe e na Praia do Pecém interfere nas ocupações desses locais e suas adjacências, bem como nas atividades desempenhadas nesses espaços. Já foram atingidas por tal alteração as atividades relacionadas ao turismo e à pesca, havendo necessidade de monitoramento dessas condições pelas instalações portuárias tendo em vista que as atividades do Porto também fazem uso dos espaços costeiros.

9.3. MATRIZ SWOT

Forças	Fraquezas
» Infraestrutura moderna para as operações de trigo no Porto de Fortaleza » Projeto de ampliação da capacidade de expedição do TERGRAN no Porto de Fortaleza » Autorização de atracações ao novo berço do Porto de Fortaleza » Alfandegamento do novo pátio de contêineres e do Berço 106 do Porto de Fortaleza » Disponibilidade de áreas para arrendamento no Porto de Fortaleza » Implantação em andamento de novos carregadores de placas de aço no TMUT do TPP » Equipamentos modernos e especializados para as operações no cais do TPP » Profundidade natural elevada no TPP » Acesso ao TPP não representa dificuldade às embarcações » Condições favoráveis de processamento nas portarias de acesso ao TPP » Construção da nova ponte de acesso ao píer do TPP » Situação financeira favorável da Autoridade Portuária do TPP » Localização do TPP em área afastada da urbanização consolidada em São Gonçalo do Amarante » Compensações socioeconômicas pela instalação do TPP no município de São Gonçalo do Amarante » Condições favoráveis de infraestrutura nas vias internas das instalações portuárias do Complexo » Instalações portuárias do Complexo com licenças ambientais regulares perante os órgãos licenciadores » Presença de núcleo consolidado de meio ambiente e de saúde e segurança nas Autoridades Portuárias » Autoridades Portuárias do Complexo possuem Sistema de Gestão Integrado de Meio Ambiente, Saúde e Segurança (SGI) » Programas de gerenciamento de riscos e atendimento de emergências implantados no Complexo Portuário » Desenvolvimento de ações de educação ambiental no Complexo Portuário » Transparência no processo de execução das ações socioambientais realizadas pelo Porto de Fortaleza e pelo TPP » Realização de iniciativas socioambientais com a comunidade externa por todos os terminais do Complexo Portuário » Adoção do modelo de gestão portuária *landlord* pelas instalações do Complexo Portuário » Quadro de pessoal das APs com adequado nível educacional » Realização de treinamentos e capacitações pelas Autoridades Portuárias » Existência de instrumentos e ações para a melhoria dos indicadores de desempenho das Autoridades Portuárias	» Necessidade de adequação da estrutura de amarração do Berço 106 do Porto de Fortaleza para a atracação de embarcações maiores » Armazéns do Porto de Fortaleza carecem de manutenção » Operações de cais de granéis líquidos com o nível de serviço aquém do adequado no Porto de Fortaleza » Restrições nos horários de prestação de determinados serviços no Porto de Fortaleza » Perspectiva de déficit de capacidade para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza » Características do canal de acesso podem se tornar limitantes para o recebimento de navios de maior porte no Porto de Fortaleza » Condições meteoceanográficas desfavoráveis em alguns períodos do ano » Estacionamento irregular de caminhões e insegurança nas vias do entorno do Porto de Fortaleza » Perspectiva de déficit de capacidade na Portaria Principal do Porto de Fortaleza » Terminais arrendados do Porto Organizado de Fortaleza desprovidos de núcleo ambiental e de Sistema de Gestão Ambiental (SGA) » Assoreamento do canal de acesso aquaviário do Porto de Fortaleza em função da alteração da dinâmica sedimentar » Contratos de arrendamento com pendências jurídicas no Porto de Fortaleza » Indicadores financeiros negativos na CDC » Perspectiva de déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis sólidos minerais, produtos siderúrgicos e contêineres no TPP » Perspectiva de déficit de capacidade de armazenagem para a movimentação de produtos siderúrgicos e de contêineres no TPP » Subutilização da capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no TPP » Vias ferroviárias internas com restrição de ampliação no TPP » Baixa participação do modal ferroviário na divisão modal do Complexo Portuário » Desafios na eficácia do controle de impactos ambientais associados à movimentação de granéis sólidos » Ausência de sistema de custeio implantado nas instalações portuárias do Complexo

Oportunidades	Ameaças
» Localização geográfica próxima de regiões produtoras de frutas » Inserção do CIPP e da ZPE no Complexo Portuário » Aumento da movimentação de cargas atrelada ao potencial de crescimento econômico da Região Nordeste » Atração de novos volumes ao Complexo atrelados à conclusão da Ferrovia Nova Transnordestina » Projeto de expansão da infraestrutura de acostagem do TPP » Condições favoráveis de infraestrutura nas rodovias da hinterlândia no cenário atual » Duplicação de rodovias pertencentes à hinterlândia e ao entorno do Complexo Portuário (BR-222, CE-060, 4º Anel Viário e CE-155) » Construção do Arco Metropolitano » Adequação do Viaduto do Makro » Restauração da CE-065 » Execução de investimentos previstos no plano plurianual da FTL » Iniciativas de requalificação na orla marítima de Fortaleza » Atualização do Plano Diretor do município de Fortaleza » Promoção do desenvolvimento sustentável através da criação da Estação Ecológica do Pecém » Elaboração do Plano de Mobilidade de São Gonçalo do Amarante	» Concorrência com outros terminais na movimentação de cargas conteinerizadas » Indefinição acerca da tancagem de granéis líquidos nas instalações do Complexo Portuário » Condições desfavoráveis de infraestrutura e trafegabilidade das vias próximas às instalações do Complexo Portuário » Presença de passagens em nível, ocupações sobre a faixa de domínio e imprudência no entorno ferroviário do Porto de Fortaleza » Presença de passagens em nível no entorno do TPP » Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém encontra-se próximo a seis UCs » Proximidade das instalações portuárias com comunidades tradicionais » Alteração da dinâmica costeira dos municípios de Fortaleza e São Gonçalo do Amarante

10. PLANO DE AÇÕES

O Plano de Ações e Investimentos é composto pelas iniciativas inerentes aos principais gargalos identificados por meio das análises realizadas ao longo da elaboração do Plano Mestre, tanto no que se refere às atuais condições operacionais das instalações portuárias quanto à análise da sua situação futura, considerando cenários de movimentação de cargas e seus prováveis impactos sobre a infraestrutura portuária e de acessos. São elencadas, ainda, iniciativas relativas às análises dos aspectos ambientais, da relação porto-cidade e da gestão portuária.

Assim, as ações propostas têm como objetivo a adequação do Complexo Portuário em estudo, no sentido de atender, com nível de serviço adequado, à demanda direcionada ao Complexo.

As iniciativas que compõem o Plano de Ações e Investimento do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão organizadas em seções de acordo com o escopo ao qual se referem, a saber: i) melhorias operacionais, ii) investimentos portuários, iii) acessos, iv) gestão portuária, v) meio ambiente e vi) porto-cidade.

10.1. MELHORIAS OPERACIONAIS

As ações relacionadas às melhorias operacionais referem-se às iniciativas voltadas ao aprimoramento dos processos de recepção e expedição de cargas, cujos objetivos sejam ganhos operacionais capazes de impactar positivamente sobre a capacidade de escoamento de cargas das instalações portuárias. As ações identificadas para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão descritas nas seções seguintes.

10.1.1. APERFEIÇOAMENTO DO REGISTRO DAS DATA-HORAS DAS ATRACAÇÕES E OPERAÇÕES NO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: o aperfeiçoamento dos registros dos instantes de chegada, atracação, início da operação, término da operação e desatracação é necessário para assegurar a confiabilidade das análises obtidas a partir da base de dados do SDP da ANTAQ.
- **Objetivo**: aperfeiçoar o apontamento dos instantes de chegada, atracação, início da operação, término da operação e desatracação nos registros fornecidos à base de dados de atracações do SDP da ANTAQ pelo Porto de Fortaleza.
- **Descrição**: nos registros de atracações fornecidos pela CDC ao SDP da ANTAQ de 2013 em diante, inclusive no ano-base de 2018, são indicados, via de regra, o mesmo instante para a atracação e o início da operação, e o mesmo instante para o fim da operação e a desatracação. Desse modo, não é possível identificar os tempos inoperantes pré e pós-operação, o que representa uma perda na qualidade das análises relacionadas à movimentação no cais do Porto, havendo um impacto direto nos indicadores de produtividade calculados, uma vez que esta passa a representar o volume da carga movimentada durante o tempo em que a embarcação esteve atracada, e não enquanto ela esteve operando. Deve, então, ser dedicada atenção especial ao aprimoramento dos registros dos tempos da base de dados.
- **Responsável**: CDC.

- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo**: curto prazo.

10.1.2. MITIGAÇÃO DE LIMITAÇÕES OPERACIONAIS RELACIONADAS AOS HORÁRIOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE TERCEIROS NO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: de acordo com informações obtidas em visita técnica, existem restrições em relação à prestação de serviços por parte da praticagem no período noturno, e por parte da Receita Federal e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) nos finais de semana. Tal situação implica em um maior tempo de espera para as atracações e para o início da movimentação das cargas, o que onera as operações e impacta negativamente no desempenho operacional do Porto.
- **Objetivo**: solucionar as restrições nos horários de prestação de determinados serviços no Porto de Fortaleza, de forma a melhorar o desempenho operacional do Porto e reduzir o custo das operações.
- **Descrição**: realização de discussões visando à implementação de medidas para a solução dessas restrições, capitaneadas pela CDC, envolvendo, também, a Receita Federal, o MAPA e a Ceará Marine Pilots. Ressalta-se que, conforme informado pela CDC, as partes interessadas já foram mobilizadas para referido debate. Além disso, é relevante o alinhamento desse debate com as discussões no âmbito da CONAPORTOS, a qual retomou suas atividades em 2019 e abrange integrantes do Ministério da Infraestrutura, do Ministério da Economia, da Casa Civil da Presidência da República, do Ministério da Justiça e Segurança Pública, do Ministério da Defesa (Comando da Marinha), do MAPA, do Ministério da Saúde e da ANTAQ.
- **Responsável**: CDC, Receita Federal, MAPA e Ceará Marine Pilots.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo:** curto prazo.

10.1.3. ADOÇÃO DE SISTEMA DE AGENDAMENTO INTELIGENTE NO PORTO DE FORTALEZA (PORTOLOG) VINCULADO AOS EQUIPAMENTOS EXISTENTES EM SUA PORTARIA PARA AUTOMATIZAÇÃO DOS PROCESSOS

- **Justificativa**: no que diz respeito ao acesso ao Porto de Fortaleza, constatou-se a inexistência de um sistema que sequencie e registre as entradas e as saídas da área portuária, importante para subsidiar o planejamento do setor e mitigar as possíveis formações de filas verificadas nos cenários futuros. Dessa forma, a implantação de um sistema de agendamento integrado entre todos os operadores portuários, como o PortoLog, pode otimizar os fluxos de entrada e saída de veículos, mitigando possíveis formações de filas no acesso ao Porto.
- **Objetivo**: melhorar a gestão dos fluxos de chegadas de caminhões, obter base de dados para subsidiar o planejamento logístico e evitar a formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza nos cenários futuros.

- **Descrição**: implantação de um sistema de agendamento integrado entre todos os caminhões com destino ao Porto de Fortaleza, podendo ser o próprio PortoLog, ou estar conectado a ele, além de sua vinculação com os equipamentos já instalados na portaria (câmeras OCR e leitor RFID) para automatização dos procedimentos na entrada e na saída da área portuária.
- **Responsável**: CDC.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado**: 2025.

10.1.4. MONITORAMENTO DA CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DA PORTARIA PRINCIPAL DO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: a partir das análises realizadas, foi identificado que a Portaria Principal do Porto de Fortaleza pode, em cenários futuros, apresentar déficit de capacidade. Por isso, a capacidade de processamento em seus *gates* deve ser monitorada, a fim de identificar se essa situação indicada nas simulações tende a se concretizar, de forma a dificultar o transporte das cargas movimentadas pelo Porto.
- **Objetivo**: identificar possíveis gargalos no transporte de cargas por meio do modal rodoviário no Porto de Fortaleza decorrentes da carência de capacidade de processamento de sua portaria de acesso, calculada por meio da extensão de filas, de modo a planejar e propor soluções para mitigação do déficit, como a construção de uma nova estrutura, a ampliação do número de *gates* existentes e/ou a implantação de outros equipamentos de automatização dos processos de entrada e saída do Porto.
- **Descrição**: elaboração de um plano de monitoramento das filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza.
- **Responsável**: CDC.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.1.5. FOMENTO À IMPLANTAÇÃO DE UMA ÁREA DE APOIO LOGÍSTICO PORTUÁRIO (AALP) PARA ATENDIMENTO DOS VEÍCULOS PESADOS COM DESTINO AO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: a utilização de uma AALP no acesso ao Porto de Fortaleza, em conjunto com a adoção de um sistema de agendamento e da automatização dos procedimentos de recepção e expedição dos veículos, poderá evitar a formação de filas em sua portaria, conforme verificou-se através dos resultados das simulações para os cenários futuros de demanda. Ademais, a gestão dos acessos por meio de uma área de apoio possibilita a racionalização dos veículos no entorno portuário, contribuindo para a redução das interferências entre o tráfego urbano e o fluxo portuário e mitigando o estacionamento desordenado de caminhões nas proximidades do Porto de Fortaleza.
- **Objetivo**: melhorar a gestão dos fluxos de acesso ao Porto de Fortaleza, por meio do cadenciamento das chegadas dos caminhões e da antecipação de processos de conferências

físicas e documentais, a partir de uma estrutura externa adequada que sirva de apoio à espera de caminhões e seus condutores.

- **Descrição**: realização de estudos para implantação e credenciamento de área (s) com vagas estáticas e infraestrutura necessária à operacionalização de uma AALP para atendimento à demanda de veículos de carga com destino ao Porto de Fortaleza.
- **Responsável**: CDC.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo:** 2045.

10.1.6. FOMENTO À REALIZAÇÃO DE MELHORIAS QUANTO AO ESTACIONAMENTO E INTENSO FLUXO DE CAMINHÕES PRÓXIMO AOS MOINHOS E ÀS DISTRIBUIDORAS DE COMBUSTÍVEIS NAS VIAS DO ENTORNO DO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: o principal ponto de atenção no entorno do Porto de Fortaleza diz respeito ao estacionamento e intenso fluxo de caminhões próximo aos moinhos. Esses veículos permanecem nas vias adjacentes a essas instalações aguardando chamada para expedição de seus produtos, gerando transtornos locais relativos à retenção de tráfego e a problemas sociais. De maneira semelhante, caminhões-tanque ficam nas margens da Av. José Sabóia aguardando acesso às distribuidoras de combustíveis da região, situação que, também, potencializa problemas sociais e de trafegabilidade.
- **Objetivo**: mitigar o fluxo desordenado de veículos pesados nas proximidades dos moinhos, garantindo boa trafegabilidade aos veículos que se destinam a essas instalações e ao Porto de Fortaleza, bem como solucionar os problemas sociais decorrentes dessa situação.
- **Descrição**: realização de estudos para mitigar o fluxo desordenado e os problemas sociais nas vias adjacentes aos moinhos da M. Dias Branco, J. Macêdo e Grande Moinho Cearense e às distribuidoras de combustíveis, de preferência, prevendo-se o atendimento desses veículos na AALP proposta na seção 10.1.5. Nesse sentido, destaca-se a existência de um grupo de trabalho formado pela ANTAQ, CDC e as empresas proprietárias dos moinhos para estudar, discutir e propor melhorias para a região; bem como a aproximação da Prefeitura de Fortaleza, do Detran/CE e da AMC com os moinhos para execução de melhorias nas vias dos seus entornos, entre as quais a regularização do estacionamento de caminhões.
- **Responsável**: M. Dias Branco, J. Macêdo, Grande Moinho Cearense, CDC, ANTAQ, Prefeitura de Fortaleza, Detran/CE e AMC.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.1.7. CONCLUSÃO DA NOVA PORTARIA DE ACESSO AO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

- **Justificativa**: em virtude do crescimento observado na movimentação de cargas do TPP e com base nas projeções previstas para o cenário futuro, a nova portaria, destinada, principalmente, à movimentação de placas de aço advindas da CSP, visa evitar a formação de filas e melhorar a logística de acesso rodoviário ao Terminal.
- **Objetivo**: concluir as obras que visam reorganizar a dinâmica de acesso nos *gates* atuais e aumentar a capacidade de recepção e de expedição de veículos, diminuindo o fluxo de caminhões na atual portaria e, por consequência, melhorando as condições operacionais do Terminal.
- **Descrição**: construção de uma nova portaria com três *gates* de entrada e quatro de saída situada na recém-inaugurada Rod. das Placas, destinada, principalmente, à movimentação dos produtos provenientes da CSP.
- **Responsável**: CIPP.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: 2019.

10.1.8. CONCLUSÃO DA NOVA PONTE DE ACESSO AO PÍER DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

- **Justificativa**: tendo em vista a projeção de crescimento do TPP, bem como os investimentos inerentes a sua ampliação, a construção da nova ponte de acesso ao quebra-mar do Terminal facilitará o trânsito de caminhões carregados com placas e, dessa forma, a reorganização da sua dinâmica atual, aumentando a produtividade das operações.
- **Objetivo**: concluir as obras que visam melhorar a circulação de caminhões dedicados ao transporte de placas siderúrgicas produzidas na CSP, aumentando a produtividade e eficiência das operações no Terminal.
- **Descrição**: construção de uma nova ponte de acesso ao quebra-mar do Terminal Portuário do Pecém com 1.560 metros de extensão.
- **Responsável**: CIPP.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: 2019.

10.1.9. ESTUDO DE ALTERNATIVAS PARA A OTIMIZAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE DE CAIS DO PÍER 2 DO TPP

- **Justificativa**: no ano-base da análise, o Berço 4 recebeu menos de uma atracação por mês, incorrendo em um índice de ocupação observado de apenas 5%. Já o Berço 3, por contrato, é ocupado pelo navio regaseificador da Petrobras, situação que impede a utilização do píer para operações *ship to ship* de granéis líquidos e gasosos, mesmo havendo demanda pela utilização da infraestrutura do TUP para tanto.

- **Objetivo**: otimizar a utilização da capacidade de cais do Píer 2 do Terminal Portuário do Pecém, que possui infraestrutura e equipamentos adequados para a operação de navios de grande porte, com alta produtividade, atualmente subutilizados.
- **Descrição**: projeto a ser definido pela CIPP. Segundo informado por representantes do Terminal Portuário do Pecém em visita técnica (2019), a CIPP busca uma renegociação do contrato vigente para exploração do Berço 3, o que permitiria a realização de operações *ship to ship* no Píer 2, utilizando-se os dois berços para tanto, devendo ser estudadas alternativas no caso de inviabilidade ou morosidade na renegociação do contrato.
- **Responsável**: CIPP.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: curto prazo.

10.1.10. MANUTENÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO INTERNO ÀS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS DO COMPLEXO

- **Justificativa**: observa-se que as vias internas às instalações portuárias do Complexo apresentam pavimentação e sinalizações em bom estado de conservação. Entretanto, devido ao elevado tráfego de veículos pesados que circulam diariamente pelos recintos, é necessária a manutenção do pavimento da área interna portuária em boas condições e do bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e sinalização horizontal visível, uma vez que são aspectos essenciais para que a operação portuária transcorra de forma eficiente.
- **Objetivo**: realizar periodicamente a manutenção do sistema viário do intraporto, propiciando condições satisfatórias de trafegabilidade, segurança e qualidade na recepção e expedição as cargas pelo modo rodoviário.
- **Descrição**: manutenção da pavimentação e das sinalizações horizontal e vertical das vias internas às instalações portuárias do Complexo.
- **Responsável**: CDC e CIPP.
- ***Status***: iniciado.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.1.11. RESUMO – MELHORIAS OPERACIONAIS

A Tabela 119 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado às melhorias operacionais do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
1	Aperfeiçoamento do registro das data-horas das atracações e operações no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	Curto prazo
2	Mitigação de limitações operacionais relacionadas aos horários de prestação de serviços de terceiros no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC, Receita Federal, MAPA e Ceará Marine Pilots	Curto prazo

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
3	Adoção de sistema de agendamento inteligente no Porto de Fortaleza (PortoLog) vinculado aos equipamentos existentes em sua portaria para a automatização dos processos	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	2025
4	Monitoramento da capacidade de processamento da Portaria Principal do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	Ação contínua
5	Fomento à implantação de uma Área de Apoio Logístico Portuário (AALP) para atendimento dos veículos pesados com destino ao Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, M. Dias Branco, Moinho J. Macedo e Grande Moinho Cearense	2045
6	Fomento à realização de melhorias quanto ao estacionamento e intenso fluxo de caminhões próximo aos moinhos e às distribuidoras de combustíveis nas vias do entorno do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	M. Dias Branco, J. Macêdo, Grande Moinho Cearense, CDC, ANTAQ, Prefeitura de Fortaleza, Detran/CE e AMC	Ação contínua
7	Conclusão da nova portaria de acesso ao Terminal Portuário do Pecém	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	2019
8	Conclusão da nova ponte de acesso ao píer do Terminal Portuário do Pecém	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	2019
9	Estudo de alternativas para otimização da utilização da capacidade de cais do Píer 2 do TPP	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	Curto prazo
10	Manutenção do sistema viário interno às instalações portuárias do Complexo	Complexo Portuário	Iniciado	CDC e CIPP	Ação contínua

Tabela 117 – Plano de Ações: melhorias operacionais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

10.2. INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS

Os investimentos portuários referem-se às ações voltadas à solução dos déficits de capacidade de infraestrutura das instalações portuárias. Nesta seção, são indicados os projetos aprovados pela ANTAQ e pelo Ministério da Infraestrutura que suprem a necessidade de infraestrutura, bem como são elencadas as ações para solucionar os déficits de capacidade residuais não atendidos pelos projetos já aprovados.

10.2.1. COMPATIBILIZAÇÃO ENTRE OS PROJETOS RELACIONADOS À TANCAGEM NO PORTO DE FORTALEZA E NO TPP

» **Justificativa**: a falta de sinergia entre os projetos relacionados à implantação de parques de tancagem de granéis líquidos no Porto de Fortaleza e no Terminal Portuário do Pecém implicam na subutilização do potencial de movimentação de combustíveis no Complexo Portuário e no déficit de capacidade para a realização de tais operações no Porto de

Fortaleza. Atualmente, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo Portuário, os portos do estado do Ceará têm perdido a competição pela movimentação de combustíveis para Itaqui e Suape, sendo que, aproximadamente, 30% do combustível distribuído no Ceará é desembarcado no Porto de Suape e chega ao estado por caminhões.

- **Objetivo**: otimizar a exploração do potencial para a movimentação de combustíveis no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, por meio do planejamento integrado e em sinergia entre o Governo do Estado do Ceará, a CDC e a CIPP.
- **Descrição**: realizar a compatibilização entre os projetos de parque de tancagem nas instalações portuárias do Complexo, com a participação das três entidades envolvidas: Governo do Estado do Ceará, CDC e CIPP, levando-se em consideração a vocação e a infraestrutura disponível nos dois portos, de modo a priorizar as soluções que impliquem em melhor retorno econômico para a região.
- **Responsável**: Governo do Estado do Ceará, CDC e CIPP.
- **Status**: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: curto prazo.

10.2.2. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE DE CAIS PROJETADO PARA O DESEMBARQUE DE TRIGO NO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: a partir da análise demanda *vs*. capacidade de cais, projeta-se que, mantida a infraestrutura e as características operacionais atuais, a capacidade de cais do Porto de Fortaleza para o desembarque de trigo será suficiente para atender à demanda, tanto no cenário tendencial quanto no pessimista e no otimista, até 2025, havendo, a partir de então, um déficit de capacidade de cais.
- **Objetivo**: solucionar o déficit de capacidade de cais projetado para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza a partir de 2025.
- **Descrição**: projeto a ser definido pela CDC e pelo TERGRAN. Ressalta-se que existe um projeto em fase de execução para a ampliação da capacidade de expedição do Armazém A-2, arrendado pelo TERGRAN, que implicará em um incremento na produtividade das operações no cais e, consequentemente, na capacidade de desembarque de trigo no Porto de Fortaleza. O responsável pelo projeto, cujo prazo de conclusão é até o final de março de 2020, é o próprio TERGRAN, enquanto que cabe à CDC monitorar a sua implantação, e a efetiva resolução do déficit projetado.
- **Responsável**: CDC e TERGRAN.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: curto prazo.

10.2.3. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE DE CAIS PARA A MOVIMENTAÇÃO DE GRANÉIS LÍQUIDOS NO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: o índice de ocupação observado no Píer Petroleiro, no ano-base, é superior ao limite indicado para a operação com um nível de serviço adequado. Desse modo, é possível afirmar que, atualmente, identifica-se um déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no Porto de Fortaleza, com exceção dos produtos químicos, projetando-se uma ampliação desse déficit ao longo do horizonte de planejamento.
- **Objetivo**: solucionar o atual déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no Porto de Fortaleza.
- **Descrição**: projeto a ser definido pela CDC no PDZ do Porto de Fortaleza, indicando suas etapas e o cronograma de implementação. Cabe ressaltar que a escassez da oferta de estruturas de armazenagem para os granéis líquidos, em especial para os derivados de petróleo, reduz a produtividade das operações no Píer e é a principal causa do déficit de capacidade de cais, de modo que deve ser avaliada a necessidade de intervenções na infraestrutura de cais ou apenas na de armazenagem. Conforme indicado na seção 3.1.2.4, existem projetos em desenvolvimento para a ampliação da tancagem em área própria da empresa Ipiranga, que ampliará em, aproximadamente, 30% a capacidade total de armazenagem de combustíveis do Porto de Fortaleza, e para a instalação de tanques na área onde se localiza a antiga pera ferroviária da Transnordestina, por meio de contrato de cessão onerosa não operacional, este último projeto ainda está em fase de estudos preliminares à licitação. Além disso, deve ser levada em consideração a necessidade de um planejamento das ações do Porto de Fortaleza e do Terminal Portuário do Pecém de forma integrada, conforme evidenciado na ação 10.2.1.
- **Responsável**: CDC.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: curto prazo.

10.2.4. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE DE CAIS PARA O DESEMBARQUE DE GRANÉIS SÓLIDOS MINERAIS NO TPP

- **Justificativa**: projetam-se déficits de capacidade de cais no Terminal Portuário do Pecém paras as operações de desembarque de carvão mineral e de minério de ferro, a partir de 2020, considerando-se a operação dessas cargas apenas no Píer I, e as mesmas características operacionais observadas no ano-base.
- **Objetivo**: ampliar a capacidade de cais para a movimentação de granéis sólidos minerais, de forma a suprir a demanda projetada ao longo de todo o horizonte de planejamento.
- **Descrição**: projeto a ser definido pela CIPP. Para tanto, deve ser levado em consideração que, conforme indicado na seção 3.2.3.1, incrementando-se a produtividade efetiva dos dois sistemas de descarregadores de granéis e correias transportadoras, que possuem capacidade nominal de 2.400 t/h, é possível mitigar o déficit de capacidade projetado. Além disso, destaca-se que existe um projeto, elaborado pela CIPP, com vistas à ampliação da infraestrutura de acostagem do TUP, cujo escopo inclui a construção de um novo píer com

dois berços para a movimentação de granéis sólidos, ainda que não haja previsão concreta para a sua implantação, uma vez que sua viabilidade está condicionada à instalação de uma refinaria de petróleo no Complexo Industrial e Portuário do Pecém.

- **Responsável**: CIPP.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: 2020.

10.2.5. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE PROJETADO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CONTÊINERES NO TPP

- **Justificativa**: são projetados déficits de capacidade de cais, a partir de 2030, para as operações de embarque de produtos siderúrgicos e para a movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém. Em relação à armazenagem, tanto para o embarque quanto para o desembarque de produtos siderúrgicos e de contêineres, projetam-se déficits de capacidade a partir de 2035 e 2045, respectivamente.
- **Objetivo**: solucionar os déficits de capacidade de cais projetados para o embarque de produtos siderúrgicos e para a movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém, bem como os déficits de capacidade de armazenagem projetados para as operações dessas cargas.
- **Descrição**: projeto a ser definido pela CIPP. Ressalta-se que, conforme citado na seção 3.2.2.1, existe um projeto em andamento para a instalação de quatro novos equipamentos de cais específicos para as operações de embarque de placas de aço, o que, potencialmente, irá mitigar o déficit de capacidade previsto para o embarque de produtos siderúrgicos, ainda que não haja uma previsão concreta para o incremento na produtividade destas operações. Além disso, existe a possibilidade de se utilizar a infraestrutura do Berço 9 para a atracação e operação de navios de contêineres, estrutura que, a princípio, deve ser utilizada apenas como um pátio *buffer* para as operações de contêineres no Berço 8. Por fim, o projeto de Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3, também descrito na seção 3.2.2.2, contempla a implantação de quatro novos berços para a movimentação de contêineres e carga geral, embora não haja data prevista para a sua implantação, pelo fato da viabilidade do projeto estar atrelada à instalação de uma refinaria de petróleo no Complexo Industrial e Portuário.
- **Responsável**: CIPP.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: 2030 para a resolução da capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos e para a movimentação de contêineres; 2035 para a capacidade de armazenagem de produtos siderúrgicos; e 2045 para a capacidade de armazenagem de contêineres.

10.2.6. RESUMO – INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS

A Tabela 118 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado aos investimentos portuários do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomentado
1	Compatibilização entre os projetos relacionados à tancagem no Porto de Fortaleza e no TPP	Complexo Portuário	Não iniciado	Governo do Estado do Ceará, CDC e CIPP	Curto prazo
2	Resolução do déficit de capacidade de cais projetado para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC e TERGRAN	Curto prazo
3	Resolução do déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	Curto prazo
4	Resolução do déficit de capacidade de cais para o desembarque de granéis sólidos minerais no TPP	Terminal Portuário do Pecém	Não iniciado	CIPP	2020
5	Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres no TPP	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	2030 para a capacidade de cais de produtos siderúrgicos e contêineres; 2035 para a capacidade de armazenagem de produtos siderúrgicos; e 2045 para a capacidade de armazenagem de contêineres.

Tabela 118 – Plano de Ações: investimentos portuários
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

10.3. ACESSOS AO COMPLEXO PORTUÁRIO

As ações voltadas para os acessos ao Complexo Portuário compreendem todas as iniciativas que têm como objetivo melhorar as condições de escoamento, acesso e acessibilidade das cargas para as instalações do Complexo em estudo nos modais aquaviário, rodoviário, ferroviário e dutoviário, os três últimos quando existentes. As ações propostas envolvem tanto os acessos à hinterlândia do Complexo quanto seu entorno e acessos internos. As próximas seções apresentam as ações sugeridas a respeito do tema.

10.3.1. MONITORAMENTO E ESTUDO DE ALTERNATIVAS QUANTO ÀS LIMITAÇÕES DO ACESSO AQUAVIÁRIO E DAS ESTRUTURAS DE AMARRAÇÃO E ABRIGO DO PORTO DE FORTALEZA

» **Justificativa**: atualmente, alguns fatores afetam o atendimento das embarcações no Porto de Fortaleza. O calado máximo autorizado para as atracações no Porto é de 11 m,

entretanto, em alguns trechos de cais a restrição é de 10,4 m (granéis líquidos) e 10,3 m (trigo), implicando no fato de que alguns navios necessitam esperar a maré adequada para atracar e em prejuízos com frete morto, uma vez que o lote transportado pelas embarcações é restringido. Em virtude da construção dos molhes Titã e Titanzinho, houve uma mudança no regime de transporte sedimentar, que impactou em erosão e assoreamento constante em áreas adjacentes, com a formação de um banco sedimentar próximo ao canal de acesso aquaviário gerando a necessidade de realização de dragagem com maior frequência. Devido à direção dos ventos, segundo consta no PDZ do Porto, os navios que adentram ao canal de acesso sofrem com frequência deriva a boreste, sendo assim, é necessário verificar a viabilidade do alargamento do canal de acesso. No que tange à atracação ao Berço 106, esta é restrita às embarcações com, no máximo, 220 m de LOA, e para a autorização da atracação de embarcações maiores, com a segurança necessária para as operações, devem ser realizadas adequações na estrutura de amarração do berço e simulações, e adequações na estrutura de abrigo ao Porto, por conta da incidência periódica de um forte *swell* nos berços 106, 104 e, principalmente, no Berço 105.

» **Objetivo**: elaboração de estudo para avaliar a necessidade de dragagem de manutenção periódica no Porto de Fortaleza e monitoramento da dinâmica sedimentar na região do Porto, de forma que seja possível atender aos navios que o frequentam, reduzindo o tempo de espera para a atracação e os custos com fretes mortos. Além disso, avaliar alternativas para adequação das condições de abrigo, manobrabilidade e amarração aos berços, permitindo o acesso de navios de maior porte e garantindo a segurança necessária para as operações, visando aumentar a competividade do Porto.

» **Descrição**: monitoramento sobre a mudança de comportamento do transporte sedimentar do Porto de Fortaleza e elaboração de estudos para avaliar os impactos das limitações do canal de acesso, de forma a identificar possíveis gargalos nos horizontes futuros, no que se refere à atracação de embarcações de maior porte e prevendo a evolução do volume do banco de sedimentos e seus possíveis impactos. Conforme informado pela CDC, existem iniciativas, em fase preliminar, para realização de simulações para a autorização da atracação de navios com até 280 m de comprimento no Berço 106, e com relação à instalação de uma boia de amarração contígua ao berço, que possibilitaria a atracação de navios de cruzeiro com LOA superior a 300 m. Além disso, projeta-se um prolongamento do Molhe do Titã para conferir a segurança necessária às operações nos berços 104, 105 e 106 nos períodos em que se observa forte *swell* em suas direções. Sobre a dragagem de manutenção, segundo informado pela CDC em visita técnica (2019), em anos anteriores eram retirados, aproximadamente, 500 mil m³ por ano com a dragagem. A verificação da necessidade de realização desse tipo de dragagem permitiria a inclusão desses custos na tabela tarifária, de modo que o Porto de Fortaleza esteja sempre apto a atender aos navios que o frequentam e sem afetar e eficiência das operações.

» **Responsável**: CDC.

» ***Status***: em andamento.

» **Prazo**: curto prazo, salvo pelo monitoramento da dinâmica sedimentar na região do Porto de Fortaleza, que deve ter caráter de ação contínua.

10.3.2. CONCLUSÃO DAS OBRAS DE DUPLICAÇÃO DE RODOVIAS PERTENCENTES À HINTERLÂNDIA E AO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO (BR-222, CE-060, 4º ANEL VIÁRIO E CE-155)

- **Justificativa**: as análises de nível de serviço das rodovias BR-222, CE-060 e CE-155 para os cenários futuros de demanda consideram duas situações: com e sem a realização das obras de duplicação. Os resultados para a primeira situação (LOS variando de A a C) indicam tendência para trafegabilidade adequada perante a potencial demanda de veículos projetada. Já para a segunda situação, essas rodovias tendem a apresentar LOS E em 2045, situação na qual a circulação de veículos está restringida pelo volume de tráfego e pela baixa velocidade de fluxo, e LOS F em meados de 2060, representando um cenário crítico em que a demanda de tráfego é superior à capacidade da rodovia. Apesar de não estar inserido nas análises de nível de serviço, o 4º Anel Viário localiza-se próximo a áreas densamente urbanizadas e industriais, apresentando intenso fluxo de veículos leves e pesados que também tendem a aumentar conforme o crescimento do País. Portanto, é importante destacar que as obras de duplicação nessas rodovias tendem a melhorar as condições de tráfego, visto que ampliarão suas capacidades e possibilitarão a segregação do fluxo urbano do trânsito de caminhões, melhorando a segurança e a trafegabilidade viária, de forma a facilitar o escoamento de mercadorias na região, a integração entre os municípios e o desenvolvimento do turismo, da indústria e do comércio.
- **Objetivo**: concluir as obras que visam melhorar o nível de serviço das rodovias e, assim, proporcionar melhorias na trafegabilidade, especialmente em cenários futuros de demanda, prezando pela segurança e conferindo velocidade operacional adequada.
- **Descrição**: implantação de uma nova faixa de tráfego nos dois sentidos e de divisão central entre as pistas das rodovias BR-222, CE-060, 4º Anel Viário e CE-155.
- **Responsável**: DNIT, DER/CE e Governo do Estado do Ceará.
- ***Status***: em andamento nas rodovias BR-222, CE-060 e 4º Anel Viário e paralisado (aguardando renovação da licença ambiental) na CE-155.
- **Prazo recomendado**: 2019 (CE-060 e 4º Anel Viário), 2021 (BR-222) e 2045 (CE-155).

10.3.3. CONCLUSÃO DAS OBRAS DE RESTAURAÇÃO DA CE-065

- **Justificativa**: o trecho viário da CE-065 em restauração apresenta-se com infraestrutura inadequada para o tráfego de veículos pesados, podendo interferir nas movimentações do Complexo Portuário considerando sua importância para o escoamento de mercadorias no estado.
- **Objetivo**: concluir as obras que visam melhorar as condições de infraestrutura da rodovia e, consequentemente, a trafegabilidade local e a segurança viária, potencializando o transporte de cargas na região.
- **Descrição**: restauração das duas faixas de rolamento de sentido duplo.
- **Responsável**: DER/CE e Governo do Estado do Ceará.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: 2019.

10.3.4. FOMENTO À CONSTRUÇÃO DO ARCO METROPOLITANO

- **Justificativa**: atualmente, observam-se interferências entre o tráfego urbano e o fluxo de veículos pesados nas vias da hinterlândia do Complexo Portuário, tendo em vista que a maioria delas estão inseridas na RMF, comprometendo a qualidade da mobilidade urbana e facilitando a ocorrência de acidentes na região.
- **Objetivo**: reduzir o fluxo de veículos que circula nas áreas urbanizadas da RMF, sobretudo os pesados, retirando o tráfego de passagem que atualmente utiliza o 4º Anel Viário e demais rodovias da hinterlândia, de modo a melhorar seus níveis de serviço, favorecendo o escoamento de cargas com destino ou provenientes das instalações portuárias do Complexo.
- **Descrição**: implantação de uma rodovia em pista dupla interligando a BR-116, entre os municípios de Pacajus e Chorozinho, à BR-222, no acesso ao Terminal Portuário do Pecém, contornando a RMF.
- **Responsável**: DER/CE e Governo do Estado do Ceará.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: 2045.

10.3.5. CONCLUSÃO DA ADEQUAÇÃO DO VIADUTO DO MAKRO

- **Justificativa**: verifica-se que, atualmente, o viaduto é considerado um gargalo viário na região próxima ao Porto de Fortaleza devido à sua capacidade inadequada perante o intenso fluxo de veículos e à existência de um sistema de drenagem ineficiente no encontro com a Av. Alberto Craveiro, tornando frequente a ocorrência de acidentes, alagamentos e congestionamentos no local.
- **Objetivo**: melhorar as condições de segurança, trafegabilidade e mobilidade urbana no local e, consequentemente, o acesso ao Porto de Fortaleza.
- **Descrição**: execução de um alargamento do viaduto, transformando as atuais duas faixas por sentido em quatro, além da inclusão de ciclofaixa no canteiro central, implantação de um novo sistema de drenagem e realização de melhorias nas alças de acesso.
- **Responsável**: Prefeitura de Fortaleza.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: 2020.

10.3.6. FOMENTO À REALIZAÇÃO DE MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA E NA TRAFEGABILIDADE DAS VIAS DO ENTORNO DO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: apesar de a maioria das vias pertencentes ao entorno apresentarem infraestrutura em bom estado de conservação, nas ruas e avenidas próximas ao Porto de Fortaleza verifica-se que as sinalizações horizontais e verticais se encontram desgastadas ou são inexistentes. Além disso, em grande parte das vias de acesso ao Porto constata-se a interferência do fluxo urbano no tráfego portuário, ocasionando eventuais congestionamentos.

- **Objetivo**: motivar a realização de manutenções na sinalização e melhorias na trafegabilidade das vias que compõem os acessos do entorno às instalações portuárias do Porto de Fortaleza, prezando pela segurança e potencializando o escoamento das cargas de forma eficiente.
- **Descrição**: criação de um grupo de trabalho para discutir ações voltadas à realização de melhorias nas condições de infraestrutura e de trafegabilidade das vias do entorno portuário do Porto de Fortaleza.
- **Responsáve**l: CDC, DER/CE, Governo do Estado do Ceará e Prefeitura de Fortaleza.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: imediato.

10.3.7. FOMENTO AO AUMENTO DA PARTICIPAÇÃO DO MODAL FERROVIÁRIO NA MATRIZ MODAL DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

- **Justificativa**: no cenário atual, o modal ferroviário é responsável pelo transporte de 1,6% dos produtos movimentados pelo Porto de Fortaleza e por 0,6% pelo Terminal Portuário do Pecém. Esses percentuais são considerados baixos, visto que alguns fluxos de transportes associados ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém percorrem rotas de longas distâncias e, nesse sentido, poderiam utilizar um modal mais eficiente.
- **Objetivo**: promover a ampliação da participação do modal ferroviário nas movimentações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, tendo em vista que na situação atual o acesso ferroviário possui capacidade ociosa e pode ser melhor explorado.
- **Descrição**: criação de um grupo de trabalho, constituído pela Companhia Docas do Ceará (CDC), pelo Terminal Portuário do Pecém (TPP), pela FTL, em conjunto com o Governo do Estado do Ceará e do Ministério da Infraestrutura para promover o fomento à utilização do modal ferroviário no Complexo em estudo.
- **Responsável**: CDC, CIPP, FTL, Governo do Estado do Ceará e MINFRA.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.3.8. FOMENTO A CAMPANHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO COM POPULAÇÃO ACERCA DA IMPORTÂNCIA E DOS CUIDADOS NECESSÁRIOS PARA MINIMIZAR O NÚMERO DE ACIDENTES ENVOLVENDO O MODAL FERROVIÁRIO

- **Justificativa**: o entorno ferroviário do Porto de Fortaleza está situado numa área densamente habitada. Nesse sentido, com o passar dos anos, a expansão da área urbana do município de Fortaleza, assim como o crescimento populacional e da frota de veículos induziu um aumento na frequência de acidentes envolvendo pessoas, veículos e composições ferroviárias.

- **Objetivo**: promover a realização de campanhas de conscientização da população com objetivo de reduzir o número de ocorrências de acidentes envolvendo pessoas, veículos e composições ferroviárias.
- **Descrição**: criação de um grupo de trabalho, constituído pela FTL, pela Prefeitura Municipal de Fortaleza, com acompanhamento da Companhia Docas do Ceará (CDC), para promover campanhas de conscientização da população, acerca dos cuidados que devem ser tomados para evitar a ocorrência de acidentes entre pessoas, veículos e composições ferroviárias.
- **Responsável**: FTL e Prefeitura Municipal de Fortaleza, com acompanhamento da CDC.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.3.9. RESUMO – ACESSOS AO COMPLEXO PORTUÁRIO

A Tabela 119 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado aos acessos do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
1	Monitoramento e estudo de alternativas quanto às limitações do acesso aquaviário e das estruturas de amarração e abrigo do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	Curto prazo
2	Conclusão das obras de duplicação de rodovias pertencentes à hinterlândia e ao entorno Complexo Portuário (BR-222, CE-060, 4º Anel Viário e CE-155)	Complexo Portuário	Em andamento nas rodovias BR-222, CE-060 e 4º Anel Viário e paralisado (aguardando renovação da licença ambiental) na CE-155	DNIT, DER/CE e Governo do Estado do Ceará	2019 (CE-060 e 4º Anel Viário), 2021 (BR-222) e 2045 (CE-155)
3	Conclusão das obras de restauração da CE-065	Complexo Portuário	Em andamento	DER/CE e Governo do Estado do Ceará	2019
4	Fomento à construção do Arco Metropolitano	Complexo Portuário	Não iniciado	DER/CE e Governo do Estado do Ceará	2045
5	Conclusão da adequação do Viaduto do Makro	Porto de Fortaleza	Em andamento	Prefeitura de Fortaleza	2020
6	Fomento à realização de melhorias na infraestrutura e trafegabilidade das vias do entorno do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, DER/CE, Governo do Estado do Ceará e Prefeitura de Fortaleza	Curto prazo
7	Fomento ao aumento da participação do modal ferroviário na matriz modal do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém	Complexo Portuário	Não iniciado	CDC, TPP, FTL, Governo do Estado do Ceará e MINFRA	Ação contínua

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
8	Fomento a campanhas de conscientização com população acerca da importância e dos cuidados necessários para minimizar o número de acidentes envolvendo o modal ferroviário	Porto de Fortaleza	Não iniciado	FTL e Prefeitura Municipal de Fortaleza, com acompanhamento da CDC	Ação contínua

Tabela 119 – Plano de Ações: acessos ao Complexo Portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

10.4. GESTÃO PORTUÁRIA

O Plano de Ações de gestão portuária compreende ações que competem diretamente à Autoridade Portuária, bem como sua atuação com outras entidades no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário em análise. A seguir são descritas as ações sugeridas a respeito do tema em questão.

10.4.1. RESOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS DE CONTRATOS DE ARRENDAMENTO NO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: identificou-se que no Porto de Fortaleza há dois contratos que apresentam pendências jurídicas, firmados com a empresa J. Macedo Alimentos e com a De Francesco Alimentos. Nesse sentido, há a necessidade de resolução das pendências desses contratos.
- **Objetivo**: solucionar as pendências dos referidos contratos e atualizar os valores cobrados sobre a exploração de áreas por terceiros mediante arrendamento ou contrato de uso de áreas.
- **Descrição**: finalização e resolução dos processos jurídicos em andamento sobre os contratos de arrendamento com pendências jurídicas.
- **Responsável**: CDC, Ministério da Infraestrutura e ANTAQ.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo para recomendado**: um ano.

10.4.2. IMPLEMENTAÇÃO DE UMA SISTEMÁTICA DE CUSTEIO NAS AUTORIDADES PORTUÁRIAS

- **Justificativa**: o Porto de Fortaleza, sob gestão da CDC, e o TPP, sob gestão da CIPP, não possuem um sistema de custeio implantado. Desse modo, não é possível mensurar a representatividade dos custos de cada serviço e de cada setor nos gastos totais da Autoridade Portuária. Cabe destacar que no caso de Fortaleza, essa sistemática é uma obrigatoriedade exigida pela ANTAQ e pela NR32. No caso do TPP, a ação já está em andamento.
- **Objetivo**: implantar uma sistemática de custeio que possa auxiliar na redução de gastos excessivos e na realização de ações que promovam uma alocação eficiente dos recursos, bem como informações financeiras detalhadas por setores e serviços.
- **Descrição**: estruturação e implantação de um sistema de custos de setores e serviços. A forma, as etapas e o cronograma para esta ação devem ser definidos no PDZ do Porto de Fortaleza.

- **Responsável**: CDC e CIPP.
- ***Status***: não iniciado na CDC, em andamento na CIPP.
- **Prazo recomendado**: um ano.

10.4.3. ELABORAÇÃO DE PLANO DE AÇÃO INTEGRADO PARA EQUILIBRAR AS RECEITAS E GASTOS DA CDC

- **Justificativa**: em todos os anos analisados, os indicadores de margem líquida, margem operacional, rentabilidade dos investimentos e rentabilidade do patrimônio líquido da CDC apresentaram valores negativos.
- **Objetivo**: equilibrar as contas de gastos e receitas da CDC, diversificando as fontes de recursos da Autoridade Portuária e reduzindo seus custos operacionais, a fim de aumentar a rentabilidade.
- **Descrição**: realização e implementação de um planejamento que vise aumentar a rentabilidade do Porto, fomentando às receitas da Autoridade Portuária e propiciando a redução de seus custos. A forma, as etapas e o cronograma de implementação desta ação devem ser definidos no PDZ do Porto de Fortaleza.
- **Responsável**: CDC.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: um ano.

10.4.4. ARRENDAMENTO DE ÁREAS OPERACIONAIS E NÃO OPERACIONAIS NO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: identificou-se na análise sobre a exploração do espaço portuário a existência de cinco áreas operacionais no Porto de Fortaleza (armazéns A-3, A-4 e C-3, Pátio 106 e a área designada Pátio B-2) que estão disponíveis para arrendamento, além de outras áreas não operacionais. Além disso, conforme identificado durante a visita técnica, de modo geral, os armazéns de uso público do Porto são muito antigos e carecem de melhorias operacionais. Nesse sentido, o arrendamento é o instrumento que permite otimizar o uso das áreas públicas, além de gerar aumento na arrecadação da Autoridade Portuária.
- **Objetivo**: otimizar a utilização do espaço público de forma a desenvolver a atividade econômica, com geração de renda e emprego, além de possibilitar o aumento da arrecadação da Autoridade Portuária.
- **Descrição**: realização de um estudo de vocação das áreas disponíveis, por parte da Autoridade Portuária – de forma compatível com os resultados de demanda e capacidade e com as diretrizes do PNLP e do PGO – seguido de licitação e arrendamento dessas áreas, por parte da SNPTA/MINFRA e da ANTAQ. Salienta-se que o Armazém A-4 é a estrutura com o maior potencial de arrendamento e, com relação ao Pátio B-2, existe a possibilidade de adensamento de sua área ao arrendamento da M. Dias Branco.
- **Responsável**: CDC, SNPTA, PPI/MINFRA e ANTAQ.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: médio prazo.

10.4.5. ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA PORTARIA Nº 574, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2018, REFERENTE À OBTENÇÃO DE NOTA NO IGAP PARA REALIZAÇÃO DA EXPLORAÇÃO INDIRETA DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

- **Justificativa**: com base na Portaria nº 574, o Poder Concedente abriu a possibilidade de descentralização das atividades de exploração dos portos organizados para as respectivas administrações portuárias, a partir do atingimento de determinados critérios previstos nessa mesma portaria, constituindo, assim, uma possibilidade para a CDC realizar essa exploração do espaço portuário, gerando potenciais ganhos em termos de eficiência e celeridade no firmamento de contratos.
- **Objetivo**: atingimento de pontuação 8 ou maior no índice IGAP para descentralização das atividades de exploração por parte do Poder Concedente à CDC.
- **Descrição**: realização de monitoramento periódico dos 15 indicadores que compõe o IGAP e de um Plano de Ação para a melhoria da pontuação.
- **Responsável**: CDC
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: 1 ano.

10.4.6. RESUMO – GESTÃO PORTUÁRIA

A Tabela 120 apresenta o resumo das ações sugeridas a respeito do tema da gestão portuária para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
1	Resolução de pendências de contratos de arrendamento no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	1 ano
2	Implementação de uma sistemática de custeio nas Autoridades Portuárias	Complexo Portuário	Não iniciado (CDC), em andamento (CIPP)	CDC e CIPP	1 ano
3	Elaboração de Plano de Ação integrado para equilibrar as receitas e gastos da CDC	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	1 ano
4	Arrendamento de áreas operacionais no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, SNPTA e ANTAQ	Médio prazo
5	Atendimento aos requisitos da Portaria nº 574, de 26 de dezembro de 2018, referente à obtenção de nota no IGAP para realização da exploração indireta das instalações portuárias	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	1 ano

Tabela 120 – Plano de Ações da gestão portuária
Fonte: LabTrans/UFSC (2019)

10.5. MEIO AMBIENTE

O Plano de Ações voltado para o tema de meio ambiente compreende iniciativas que se referem a ações que competem diretamente à Autoridade Portuária ou sua atuação perante a outras entidades, no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário em análise. Assim, nas subseções a seguir, são descritas as ações sugeridas acerca do meio ambiente.

10.5.1. IMPLANTAÇÃO E CONTINUIDADE DOS PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTOS AMBIENTAIS

- **Justificativa**: a manutenção dos programas de monitoramento ambiental já realizados e implementação dos programas previstos em licenças e demais termos de compromisso ambiental auxilia na formação de um banco de dados do meio físico em que o Complexo Portuário se insere, além de garantir a regularidade com o órgão ambiental. É necessária a implantação de novos programas de monitoramento ambiental previstos no licenciamento, tal como o monitoramento da água de lastro para o Porto de Fortaleza, que ainda não é executado. Do mesmo modo, as instalações devem manter os demais programas já realizados. A composição de um banco de dados de monitoramento é importante para o registro e controle de impactos ambientais que podem decorrer de atividades potencialmente poluidoras.
- **Objetivo**: garantir a conformidade do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém quanto a legislação ambiental, executando todos os programas de monitoramento condicionados em licença, além de acompanhar e controlar os impactos ambientais causados pelas atividades portuárias.
- **Descrição**: dar continuidade aos monitoramentos exigidos nas licenças de operação, implementar aqueles que, ainda, não estão sendo executados, e avaliar a viabilidade da implementação de outros programas de monitoramento ambiental previstos na Portaria SEP/PR nº 104/2009 e demais dispositivos legais.
- **Responsável**: CDC, CIPP, Transpetro, terminais arrendados, SEMACE e Ibama.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.5.2. CONTINUIDADE DO ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO QUANTO AO GERENCIAMENTO DE RISCOS, ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS E DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

- **Justificativa**: o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém reúne operações e movimentação de cargas perigosas, que, pela sua natureza, são atividades de risco que podem gerar impactos socioambientais negativos. Assim, de forma a prevenir e minimizar a possibilidade de ocorrência desses impactos, são necessárias ações de prevenção, de gerenciamento de riscos e de atendimento a emergências. Tais ações devem incluir a identificação dos riscos de cada operação, os cenários emergenciais a serem considerados para a atividade e, consequentemente, as ações a serem seguidas quando estes ocorrerem.
- **Objetivo**: atender à legislação e promover boas práticas quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências e à saúde e segurança do trabalhador.

- **Descrição**: manter o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), o Plano de Emergência Individual (PEI) – Resolução Conama nº 398/2008, Lei Federal nº 9.966/00 –, o Plano de Ajuda Mútua (PAM) – Norma Regulamentadora MTE nº 29 –, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) – Norma Regulamentadora MTE nº 09 – e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) – Norma Regulamentadora MTE nº 07 – atualizados e implementados. Além disso, seguir os cronogramas de execução das ações propostas quanto à execução de treinamentos, à compra de equipamentos e à realização de simulados.
- **Responsável**: CDC, CIPP, terminais arrendados, SEMACE e Ibama.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.5.3. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI) DE MEIO AMBIENTE E DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO NOS TERMINAIS ARRENDADOS DO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: os terminais arrendados do Porto de Fortaleza ainda não possuem sistemas de gestão ambiental e de saúde e segurança do trabalho. Uma das diretrizes do Ministério da Infraestrutura é a estruturação de um Setor de Gestão Ambiental seguindo as diretrizes da Portaria SEP/PR nº 104/2009 e, por meio deste, a elaboração, a implementação e a manutenção de um SGI de meio ambiente, saúde e segurança. O SGI prevê a integração da gestão ambiental com as questões de saúde e segurança do trabalho, e sua implementação e execução engloba o controle ambiental dos impactos da atividade portuária, a renovação das licenças e regularização ambiental, além de estruturar o atendimento a emergências, com a validação de riscos e planos de resposta.
- **Objetivo**: garantir o atendimento à legislação ambiental e de saúde e segurança do trabalho, estruturando o SGI de acordo com os referenciais da Portaria SEP/PR nº 104/2009.
- **Descrição**: cada terminal arrendado deve elaborar e implantar SGI, a fim de auxiliar na sistematização do cumprimento da legislação ambiental e das condicionantes da LO e, do mesmo modo, atender à Portaria SEP/PR nº 104/2009.
- **Responsável**: J. Macêdo, M. Dias Branco e TERGRAN.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: dois anos.

10.5.4. FOMENTO À INTEGRAÇÃO DAS AÇÕES DE CONTROLE AMBIENTAL NO SISTEMA DE ARMAZENAGEM DE TRIGO DO PORTO DE FORTALEZA

- **Justificativa**: a integração na realização de monitoramentos de emissão de material particulado e no controle de vetores por parte dos terminais que utilizam o sistema integrado de armazenagem de trigo presente no Porto de Fortaleza poderia otimizar os processos de controle ambiental e reduzir os custos envolvidos nessas atividades. Além disso, esta ação propicia a formação de um banco de dados que oportuniza o aperfeiçoamento nos métodos de controle de emissões atmosféricas.
- **Objetivo**: criação de uma agenda para a elaboração de monitoramentos ambientais integrados relacionados às operações de trigo no Porto de Fortaleza.

- **Descrição**: motivar a integração de ações de controle ambiental relacionadas à movimentação de trigo, por exemplo, programa de controle de vetores e a instalação e manutenção de equipamentos de controle da qualidade do ar, por parte dos terminais que compartilham tubulações e locais de armazenagem de grãos no Porto Organizado de Fortaleza.
- **Responsável**: CDC, terminais arrendados e SEMACE.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo para finalização**: ação contínua.

10.5.5. CONTINUIDADE NOS PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO

- **Justificativa**: verifica-se no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém a implementação de programas de educação ambiental aos trabalhadores e a consolidação de portais *on-line* que dispõem de informações referentes a ações ambientais desenvolvidas pelas Autoridades Portuárias. Esses programas são ferramentas importantes para formação interna de valores socioambientais, bem como propicia o diálogo entre as Autoridades Portuárias e comunidades circunvizinhas às instalações portuárias.
- **Objetivo**: consolidação e manutenção de atividades no âmbito da educação ambiental aos colaboradores portuários, sendo uma ferramenta de estímulo a conscientização e capacitação ambiental, bem como a disponibilização de informações que estimulem interlocução entre as Autoridades Portuárias e a população externa.
- **Descrição**: dar continuidade aos programas implementados, os aprimorando e fortalecendo o desenvolvimento de valores socioambientais no Complexo Portuário.
- **Responsável**: CDC, CIPP, SEMACE e Ibama.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.5.6. RESUMO – MEIO AMBIENTE

A Tabela 121 apresenta o resumo das ações voltadas ao meio ambiente sugeridas para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
1	Implantação e continuidade dos planos e programas de monitoramentos ambientais	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, CIPP, terminais arrendados, Transpetro, SEMACE e Ibama	Ação contínua
2	Continuidade do atendimento à legislação quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências e de saúde e segurança do trabalhador	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, CIPP, terminais arrendados, SEMACE e Ibama	Ação contínua
3	Implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI) de meio ambiente e de saúde e segurança do trabalho nos terminais arrendados do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	J. Macêdo, M. Dias Branco e TERGRAN	2 anos

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
4	Fomento à integração das ações de controle ambiental no sistema de armazenagem de trigo no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, terminais arrendados e SEMACE	Ação contínua
5	Continuidade nos programas de educação ambiental e comunicação	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, CIPP, SEMACE e Ibama	Ação contínua

Tabela 121 – Plano de Ações: meio ambiente
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

10.6. PORTO-CIDADE

O Plano de Ações voltado para o tema de porto-cidade compreende iniciativas que competem à Autoridade Portuária ou sua atuação perante outras entidades no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário e os municípios em análise. Assim, nas subseções a seguir, são descritas as ações sugeridas a respeito do tema em questão.

10.6.1. FORTALECIMENTO DA COMUNICAÇÃO E AÇÕES CONJUNTAS ENTRE A AUTORIDADE PORTUÁRIA, EMPRESAS PRIVADAS E O PODER PÚBLICO

- **Justificativa**: a visão compartilhada, o diálogo e as ações integradas no espaço da cidade podem beneficiar o desenvolvimento de Fortaleza, São Gonçalo do Amarante e Caucaia, assim como do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. Além da participação no processo de elaboração e atualização da legislação urbana, o planejamento e a realização de ações conjuntas podem contribuir na promoção de futuras expansões portuárias, no planejamento e finalização das obras viárias e de atendimento ao potencial turístico da região, resultando em contrapartidas positivas para todos os entes envolvidos na relação porto-cidade.
- **Objetivo**: realizar projetos e ações que beneficiem o Complexo Portuário, a partir da integração com o Poder Público, como a participação nos processos de adequação fundiária das comunidades do entorno, em ações de revitalização urbana e em obras de infraestrutura urbana e viária, viabilizando a expansão portuária e a promoção de benfeitorias no espaço de interface entre o porto a cidade.
- **Descrição**: criação de grupos de trabalho e espaços de discussões para a geração de ações conjuntas entre os diferentes entes envolvidos na atividade portuária e representantes do Poder Público.
- **Responsável**: CDC, arrendatários, CIPP, Prefeitura Municipal de Fortaleza, Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, Prefeitura Municipal Caucaia e Governo do Estado do Ceará.
- ***Status***: em andamento.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.6.2. FOMENTO E PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO DE ATUALIZAÇÃO DO PLANO DIRETOR DE FORTALEZA

- **Justificativa**: o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza (PDPM) está em processo de atualização. O atual documento não prevê uma zona específica para a atividade portuária, tampouco os parâmetros de ocupação do solo pertinentes a essas zonas. Dessa

forma, destaca-se a importância da participação dos entes envolvidos na atividade portuária no processo de atualização desse documento, a fim de garantir o melhor atendimento das demandas relacionadas à atividade portuária e sua consideração nos objetivos, nas diretrizes e no estabelecimento do zoneamento urbano, a fim de que haja a compatibilização desta atividade com o planejamento territorial do município.

- **Objetivo**: garantir os interesses portuários perante a legislação urbana, no incentivo à revisão e atualização desta, bem como buscar a harmonização das possíveis expansões portuárias com os usos urbanos existentes no entorno.
- **Descrição**: presença dos entes envolvidos na atividade portuária nos encontros e audiências públicas, com engajamento na elucidação dos interesses portuários e na proposição de soluções de conciliação entre os diferentes usos e atividades do Porto diante dos instrumentos legislativos.
- **Responsável**: CDC, arrendatários e Prefeitura Municipal de Fortaleza.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: início imediato.

10.6.3. FOMENTO E PARTICIPAÇÃO NA ELABORAÇÃO DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE

- **Justificativa**: de acordo com a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, os municípios com um número acima de 20 mil habitantes devem ter um Plano de Mobilidade Urbana (PMU) (BRASIL, 2012). Tendo em vista que o município de São Gonçalo do Amarante ainda não possui PMU e este é o principal instrumento regulador dos fluxos de trânsito no espaço da cidade, a sua elaboração, mediante a participação dos entes portuários, é importante para possibilitar uma maior integração entre o planejamento territorial do município de São Gonçalo do Amarante e a atividade portuária.
- **Objetivo**: fomentar à elaboração do PMU em São Gonçalo do Amarante e integrar os diferentes entes envolvidos no processo, como a prefeitura, o CIPP e a população, permitindo que o Plano de Mobilidade Urbana de São Gonçalo do Amarante concilie as necessidades da cidade e da atividade portuária.
- **Descrição**: busca por encontros com o Poder Público e presença dos entes envolvidos na atividade portuária nos encontros e nas audiências públicas, com engajamento na elucidação dos interesses e proposição de soluções de conciliação entre os diferentes usos e atividades do Terminal ante os instrumentos legislativos.
- **Responsável**: CIPP e Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante.
- ***Status***: não iniciado.
- Prazo recomendado: ação contínua.

10.6.4. ACOMPANHAMENTO, FOMENTO E MANUTENÇÃO DE INICIATIVAS SOCIOAMBIENTAIS COM AS COMUNIDADES NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

- **Justificativa**: a aproximação das instalações portuárias com a população residente no seu entorno é essencial para uma relação harmoniosa entre ambos e na mitigação de impactos gerados pela atividade portuária. No caso das cidades compreendidas pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, essa condição se faz presente em virtude da proximidade das instalações portuárias com comunidades tradicionais, a exemplo do TPP, e áreas de urbanização consolidada, como é o caso do Porto de Fortaleza. As iniciativas devem abranger aspectos de cidadania, educação, meio ambiente, saúde, segurança e incentivo à cultura e podem incidir sobre diferentes aspectos, como a condição de vida da população, o estímulo à preservação dos saberes tradicionais, acesso a emprego e renda e a atividade pesqueira.
- **Objetivo**: aproximação das instalações portuárias com a população local e fortalecimento da relação porto-cidade nos municípios componentes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.
- **Descrição**: manutenção de projetos, programas e iniciativas em prol das comunidades do entorno, que envolvam os segmentos de educação, meio ambiente, saúde, turismo, cultura e cidadania.
- **Responsável**: CDC, arrendatários e CIPP.
- ***Status***: em andamento.
- Prazo recomendado: ação contínua.

10.6.5. RESUMO – PORTO-CIDADE

A Tabela 122 apresenta o resumo das ações sugeridas referentes à relação porto-cidade para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
1	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, empresas privadas e o Poder Público	Complexo Portuário	Não iniciado	CDC, arrendatários, CIPP, Prefeitura Municipal de Fortaleza, Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, Prefeitura Municipal Caucaia e Governo do Estado do Ceará	Ação contínua
2	Fomento e participação no processo de atualização do Plano Diretor de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, arrendatários e Prefeitura Municipal de Fortaleza	Início imediato
3	Fomento e participação no processo de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de São Gonçalo do Amarante	Terminal Portuário do Pecém	Não iniciado	CIPP e Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante	Ação contínua

Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
4	Acompanhamento, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, arrendatários e CIPP	Ação contínua

Tabela 122 – Plano de Ações: porto-cidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

10.7. PLANO DE AÇÕES

Considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste plano, foram reunidas na Tabela 123 as ações identificadas como necessárias para preparar o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém para atender à demanda de movimentação de cargas prevista até o horizonte de 2060.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
Melhorias operacionais					
1	Aperfeiçoamento do registro das data-horas das atracações e operações no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	Curto prazo
2	Mitigação de limitações operacionais relacionadas aos horários de prestação de serviços de terceiros no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC, Receita Federal, MAPA e Ceará Marine Pilots	Curto prazo
3	Adoção de sistema de agendamento inteligente no Porto de Fortaleza (PortoLog) vinculado aos equipamentos existentes em sua portaria para automatização dos processos	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	2025
4	Monitoramento da capacidade de processamento da Portaria Principal do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	Ação contínua
5	Fomento à implantação de uma Área de Apoio Logístico Portuário (AALP) para atendimento dos veículos pesados com destino ao Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, M. Dias Branco, Moinho J. Macedo e Grande Moinho Cearense	2045

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
6	Fomento à realização de melhorias quanto ao estacionamento e intenso fluxo de caminhões próximo aos moinhos e às distribuidoras de combustíveis nas vias do entorno do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	M. Dias Branco, J. Macêdo, Grande Moinho Cearense, CDC, ANTAQ, Prefeitura de Fortaleza, Detran/CE e AMC	Ação contínua
7	Conclusão da nova portaria de acesso ao Terminal Portuário do Pecém	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	2019
8	Conclusão da nova ponte de acesso ao píer do Terminal Portuário do Pecém	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	2019
9	Estudo de alternativas para otimização da utilização da capacidade de cais do Píer 2 do TPP	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	Curto prazo
10	Manutenção do sistema viário interno às instalações portuárias do Complexo	Complexo Portuário	Iniciado	CDC e CIPP	Ação contínua
Investimentos portuários					
11	Compatibilização entre os projetos relacionados à tancagem no Porto de Fortaleza e no TPP	Complexo Portuário	Não iniciado	Governo do Estado do Ceará, CDC e CIPP	Curto prazo
12	Resolução do déficit de capacidade de cais projetado para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC e TERGRAN	Curto prazo
13	Resolução do déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	Curto prazo
14	Resolução do déficit de capacidade de cais para o desembarque de granéis sólidos minerais no TPP	Terminal Portuário do Pecém	Não iniciado	CIPP	2020

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
15	Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres no TPP	Terminal Portuário do Pecém	Em andamento	CIPP	2030 para a capacidade de cais de produtos siderúrgicos e contêineres; 2035 para a capacidade de armazenagem de produtos siderúrgicos; e 2045 para a capacidade de armazenagem de contêineres.
Acessos ao Complexo Portuário					
16	Monitoramento e estudo de alternativas quanto às limitações do acesso aquaviário e das estruturas de amarração e abrigo do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	Curto prazo
17	Conclusão das obras de duplicação de rodovias pertencentes à hinterlândia e ao entorno Complexo Portuário (BR-222, CE-060, 4º Anel Viário e CE-155)	Complexo Portuário	Em andamento nas rodovias BR-222, CE-060 e 4º Anel Viário e paralisado (aguardando renovação da licença ambiental) na CE-155	DNIT, DER/CE e Governo do Estado do Ceará	**2019 (CE-060 e 4º Anel Viário), 2021 (BR-222) e 2045 (CE-155)**
18	Conclusão das obras de restauração da CE-065	Complexo Portuário	Em andamento	DER/CE e Governo do Estado do Ceará	2019
19	Fomento à construção do Arco Metropolitano	Complexo Portuário	Não iniciado	DER/CE e Governo do Estado do Ceará	2045
20	Conclusão da adequação do Viaduto do Makro	Porto de Fortaleza	Em andamento	Prefeitura de Fortaleza	2020
21	Fomento à realização de melhorias na infraestrutura e trafegabilidade das vias do entorno do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, DER/CE, Governo do Estado do Ceará e Prefeitura de Fortaleza	Curto prazo
22	Fomento ao aumento da participação do modal ferroviário na matriz modal do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém	Complexo Portuário	Não iniciado	CDC, CIPP, FTL, Governo do Estado do Ceará e MINFRA	Ação contínua

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
23	Fomento a campanhas de conscientização com população acerca da importância e dos cuidados necessários para minimizar o número de acidentes envolvendo o modal ferroviário	Porto de Fortaleza	Não iniciado	FTL e Prefeitura Municipal de Fortaleza, com acompanhamento da CDC	Ação contínua
Gestão portuária					
24	Resolução de pendências de contratos de arrendamento no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	1 ano
25	Implementação de uma sistemática de custeio nas Autoridades Portuárias	Complexo Portuário	Não iniciado (CDC), em andamento (CIPP)	CDC e CIPP	1 ano
26	Elaboração de Plano de Ação integrado para equilibrar as receitas e gastos da CDC	Porto de Fortaleza	Em andamento	CDC	1 ano
27	Arrendamento de áreas operacionais no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, SNPTA e ANTAQ	Médio prazo
28	Atendimento aos requisitos da Portaria nº 574, de 26 de dezembro de 2018, referente obtenção de nota no IGAP para realização da exploração indireta das instalações portuárias	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC	1 ano
Meio ambiente					
29	Implantação e continuidade dos planos e programas de monitoramentos ambientais	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, CIPP, terminais arrendados, Transpetro, SEMACE e Ibama	Ação contínua
30	Continuidade do atendimento à legislação quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências e de saúde e segurança do trabalhador	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, CIPP, terminais arrendados, SEMACE e Ibama	Ação contínua

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
31	Implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI) de meio ambiente e de saúde e segurança do trabalho nos terminais arrendados do Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	J. Macêdo, M. Dias Branco e TERGRAN	2 anos
32	Fomento à integração das ações de controle ambiental no sistema de armazenagem de trigo no Porto de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, terminais arrendados e SEMACE	Ação contínua
33	Continuidade nos programas de educação ambiental e comunicação	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, CIPP, SEMACE e Ibama	Ação contínua
Porto-cidade					
34	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, empresas privadas e o Poder Público	Complexo Portuário	Não iniciado	CDC, arrendatários, CIPP, Prefeitura Municipal de Fortaleza, Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante, Prefeitura Municipal Caucaia e Governo do Estado do Ceará	Ação contínua
35	Fomento e participação no processo de atualização do Plano Diretor de Fortaleza	Porto de Fortaleza	Não iniciado	CDC, arrendatários e Prefeitura Municipal de Fortaleza	Início imediato
36	Fomento e participação no processo de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de São Gonçalo do Amarante	Terminal Portuário do Pecém	Não iniciado	CIPP e Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante	Ação contínua
37	Acompanhamento, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário	Complexo Portuário	Em andamento	CDC, arrendatários e CIPP	Ação contínua

Tabela 123 – Plano de Ações
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

REFERÊNCIAS

ABREU JÚNIOR, P. I. de. **Uso e ocupação do solo**: o futuro da Praia do Futuro. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Curso de Curso de em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/16218/1/2005_dis_piabreujunior.pdf. Acesso em: 6 jun. 2019.

ADLER, H. A. **Avaliação econômica dos projetos de transporte**: metodologia e exemplos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ S. A. (ADECE). **Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP)**. Fortaleza, 29 mar. 2016. Disponível em: http://www.adece.ce.gov.br/index.php/siderurgica. Acesso em: 30 abr. 2019.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ S. A. **Itataia**. Fortaleza, c2020. Disponível em: https://www.adece.ce.gov.br/projetos-estruturantes/fosfato-e-uranio/. Acesso em: 6 jan. 2020.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ S. A. (ADECE). **Perfil da produção de frutas Brasil-Ceará 2013**. Fortaleza: ACECE, set. 2013. Disponível em: http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Agronegocio/perfil_da_producao_de_frutas_brasil_ceara_2013_frutal.pdf. Acesso em: 2 maio 2019.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ S. A. (ADECE). **Relação de empresas na área do CIPP**. Fortaleza: ADECE, c2013. Disponível em: http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Porto_Pecem/planilha_cipp-site.pdf. Acesso em: 6 maio 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de energia elétrica do Brasil 3ª edição**: Parte III Fontes não renováveis – Gás natural. Brasília, DF: ANEEL, 2007. Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/atlas_par3_cap6.pdf. Acesso em: 3 maio 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Dados estatísticos**. [Brasília, DF], 28 jun. 2019. Disponível em: http://www.anp.gov.br/dados-estatisticos. Acesso em: 24 abr. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). ***Home-page***. Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: http://rodadas.anp.gov.br/pt/. Acesso em: 28 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário Estatístico 2019**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://web.antaq.gov.br/Anuario/. Vários acessos.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://web.antaq.gov.br/SDPV2/. Acesso restrito.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Anuário Estatístico**. [Brasília, DF], 2019. Disponível em: http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario_Estatistico.html. Acesso em: 29 abr. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **CFN - Companhia Ferroviária do Nordeste**. [Brasília, DF]: ANTT, [201-?]. Disponível em: http://appweb2.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/11_CFN.pdf. Acesso em: 5 fev. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Declaração de Rede - 2018**. [Brasília, DF]: ANTT, [2018]. Disponível em: http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/08/09/FTL.xlsx. Acesso em: 29 abr. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Ferrovia Transnordestina Logística S.A.** [Brasília, DF], [201-]. Disponível em: http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Ferrovia_Transnordestina_Logistica_SA.html. Acesso em: 21 maio 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). Resolução nº 4.042, de 22 de fevereiro de 2013. Autoriza a operação de cisão da Concessão para exploração e desenvolvimento do serviço público de transporte ferroviário de carga na Malha Nordeste. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 fev. 2013. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=173&data=28/02/2013. Acesso em: 31 maio 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF)**. [Brasília, DF], [2019]. Disponível em: https://appweb1.antt.gov.br/saff/Account/Login. Acesso Restrito.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Portaria nº 354, de 11 de agosto de 2006. Aprova e promulga o Regimento Interno da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 ago. 2006. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=64&data=21/08/2006. Acesso em: 22 jan. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 72, de 29 de dezembro de 2009**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional, e embarcações que por eles transitem. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 29 dez. 2009. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2718376/(1)RDC_72_2009_COMP.pdf/3dff4bbd-779f-43ba-821c-f48f380376fd. Acesso em: 18 maio 2018.

ALBUQUERQUE, M. F. C. **Zona Costeira do Pecém: de colônia de pescadores a região portuária**. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005. Disponível em: uece.br/mag/dmdocuments/flavia_albuquerque_dissertacao.pdf. Acesso em: 18 abr. 2019.

ALBUQUERQUE, R. L. da; ARAÚJO, R. C. P. de; FREITAS, K. S. de. Impacto Socioeconômico do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) sobre os pescadores artesanais, São Gonçalo do Amarante-CE. *In*: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 47., 2009, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 26-30 jul. 2009. Disponível em: www.sober.org.br/palestra/13/260.pdf. Acesso em: 17 abr. 2019.

ALCÂNTARA, S. M. O.; AVELINO, F. R. F. Transformações socioambientais: uma visão sobre o desenvolvimento de Pecém. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: institutoateneu.com.br/ojs/index.php/RGD/article/view/80/55. Acesso em: 26 abr. 2019.

ALMEIDA, A. A.; GONDIM, L. M. de P. Espaços segregados como componentes da paisagem urbana: o caso da comunidade Poço da Draga em Fortaleza, Brasil. *In*: Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 3., 2014, São Paulo. **Anais** [...]. São Paulo: Anparq, 2014. p. 1-11. Disponível em: https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-3/htm/Artigos/SC/ORAL/SC-HDC-029_ALMEIDA_GONDIM.pdf. Acesso em: 20 fev. 2019.

ARAUJO, R. C. P. de; CAVALCANTE, M. D.; MAIA, L. P.; SILVA, L. A. C. da. Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Estado do Ceará. *In*: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 45., 2007, Londrina. **Anais** [...]. Londrina: UEL, 2007. Disponível em: www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/5450/1/2006_capliv_rcparaujo.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

ARELLANO M. **Modelling optimal instrumental variables for dynamic panel data models**. Madrid: CEMFI Working Paper, 2003. Disponível em: ftp://ftp.cemfi.es/pdf/papers/ma/siv2003.pdf. Acesso em: 17 maio 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS MARÍTIMAS (ABREMAR). **Cruzeiros marítimos:** estudo de perfil e impactos econômicos no brasil (temporada 2016-2017). São Paulo: Abremar, 2017. Disponível em: http://www.abremar.com.br/down/Cruzeiros_2017_Portugues_WEB_FINAL.pdf. Acesso em: 11 dez. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14001**: sistemas da gestão ambiental – requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TERMINAIS DE CRUZEIROS MARÍTIMOS (BRASILCRUISE). **Tabela de Escalas**. Armação dos Búzios: [201-]. Disponível em: http://www.brasilcruise.com.br/Escalas.asp. Acesso em: 25 abr. 2016.

ASSOCIAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO LOCAL CO-PRODUZIDO (ADELCO). **Anacé**. Fortaleza, [2018]a. Disponível em: http://adelco.org.br/centro-documentacao/terra-indigena-anace/. Acesso em: 6 maio 2019.

ASSOCIAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO LOCAL CO-PRODUZIDO (ADELCO). **Tapeba**. Fortaleza, [2018]b. Disponível em: http://adelco.org.br/centro-documentacao/terra-indigena-tapeba/. Acesso em: 6 maio 2019.

AUGUSTO, F. **4º Anel Viário: 32 quilômetros de pista duplicada são liberados**. Ceará, Fortaleza, 19 fev. 2019. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/02/19/4anel-viario-32-quilometros-de-pista-duplicada-sao-liberados/. Acesso em: 26 fev. 2019.

BICHOU, K.; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying seaports. **Transportation Research**: Part A Policy and Practice, Plymouth, v. 39, n. 1, p. 75-92, 2005. [.pdf].

BRASIL. **Brasil tem 2.175 municípios turísticos, diz publicação**. Brasília, DF, 12 jul. 2016a. Disponível em: http://www.brasil.gov.br/noticias/turismo/2016/07/brasil-tem-2175-municipios-turisticos-diz-publicacao. Acesso em: 2 jul. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 8.945, de 27 de dezembro de 2016**. Regulamenta, no âmbito da União, a Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016, que dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 27 dez. 2016b. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2016/decreto-8945-27-dezembro-2016-784146-normaatualizada-pe.html. Acesso em: 8 jan. 2020.

BRASIL. Departamento de Polícia Rodoviária Federal. Portaria nº 200, de 7 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a restrição do trânsito de Combinações de Veículos de Cargas, Combinações de Transporte de Veículos, Combinações de Transporte de Veículos e Cargas Paletizadas e demais veículos portadores de Autorização Especial de Trânsito (AET) em rodovias federais nos períodos dos feriados do ano de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 dez. 2018a. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=119&data=10/12/2018. Acesso em: 11 jan. 2019.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos do Ceará. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Ceará (NPCP-CE)**. [Brasília, DF]: Capitania dos Portos do Ceará, 19 dez. 2013a. 59 p. [.pdf].

BRASIL. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Cartas Raster**. Niterói, 2018b. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/cartas-raster. Acesso em: 8 abr. 2019.

BRASIL. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Roteiros**. Niterói, 2013b. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-publicacoes/roteiros. Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios**: NORMAM-20/DPC. Brasília, DF: Marinha do Brasil, 2014a. Disponível em: https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/normam20_2.pdf. Acesso em: 19 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Economia. **Avançar. BR-020/CE - Duplicação do Anel Viário em Fortaleza**. Brasília, DF, 30, set. 2018c. Disponível em: https://avancar.gov.br/avancar-web/empreendimentos/91717/visualizar?ref=busca. Acesso em: 2 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. **Avançar. BR-222/CE - Duplicação do Anel de Fortaleza ao Acesso Oeste a Caucaia**. Brasília, DF, 30 set. 2018d. Disponível em: https://avancar.gov.br/avancar-web/empreendimentos/91714/visualizar?ref=busca. Acesso em: 25 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. **Avançar. Porto de Fortaleza (CE) - Construção e Pavimentação de Terminal de Contêineres**. Brasília, DF, 30 set. 2018e. Disponível em: https://avancar.gov.br/avancar-web/empreendimentos/8213/visualizar?ref=busca. Acesso em: 15 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, DF, 2019a. Disponível em: http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Assinada ordem de serviço para dragagem do Porto de Mucuripe (CE)**. Brasília, DF, 13 ago. 2018f. Disponível em: http://canaldoservidor.transportes.gov.br/ultimas-noticias/7301-assinada-ordem-de-servi%c3%a7o-para-dragagem-do-porto-de-mucuripe-ce.html. Acesso em: 30 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Conselho do PPI qualifica cinco novos projetos de infraestrutura**. Brasília, DF, 9 dez. 2019b. Disponível em: http://transportes.gov.br/ultimas-noticias/9292-conselho-do-ppi-qualifica-cinco-novos-projetos-de-infraestrutura.html. Acesso em: 20 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Obras do PAC Copa**. Brasília, DF, 3 jul. 2015a. Disponível em: http://transportes.gov.br/intelig%C3%AAncia-log%C3%ADstica-portos/98-obras-portu%C3%A1rias/5517-obras-do-pac-copa.html. Acesso em: 13 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento - PDZ**. Brasília, DF, [201-]a. Disponível em: www.transportes.gov.br/editoria-c/89-portos-menu-lateral/5428-plano-de-desenvolvimento-e-zoneamento-pdz.html. Acesso em: 13 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Portaria nº 512, de 5 de julho de 2019. Define a área do Porto Organizado de Fortaleza, no Estado do Ceará. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 jul. 2019c. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=515&pagina=59&data=08/07/2019&captchafield=firstAccess. Acesso em: 12 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Portaria nº 562, de 29 de outubro de 2019. Aprova a exploração indireta pela Companhia Docas do Ceará - CDC, de área não afeta à operação portuária localizada no Porto Organizado do Mucuripe. **Diário Oficial da Uniao**, Brasília, DF, 30 out. 2019d. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=41&data=30/10/2019. Acesso em: 8 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Portaria nº 563, de 29 de outubro de 2019. Aprova a exploração indireta pela Companhia Docas do Ceará - CDC, de área não afeta à operação portuária localizada no Porto do Mucuripe. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 out. 2019e. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=41&data=30/10/2019. Acesso em: 8 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. Portaria nº 564, de 29 de outubro de 2019. Aprova a exploração indireta pela Companhia Docas do Ceará - CDC, de área não afeta à operação portuária localizada no Porto Organizado do Mucuripe. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 out. 2019f. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=41&data=30/10/2019. Acesso em: 8 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Tráfego Portuário – VTMIS**. Brasília, DF, 22 nov. 2016c. Disponível em: http://transportes.gov.br/component/content/article/94-intelig%C3%AAncia-log%C3%ADstica/5469-tr%C3%A1fego-portu%C3%A1rio-vtmis.html. Acesso em: 11 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Marinha. Resolução nº 182.1/65 de 25 de março de 1965. Dispõe sobre a criação da Companhia Docas do Ceará. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Rio

de Janeiro, RJ, 2 abr. 1965. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/diarios/2777401/pg-13-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-02-04-1965/pdfView. Acesso em: 26 jan. 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de acompanhamento da indústria de gás natural**: Destaques de janeiro de 2019. Edição nº 143. Brasília, DF: MME, jan. 2019g. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/1138769/0/Boletim_Gas_Natural_nr_143_JAN_19.pdf/9105e60a-814d-4615-bf5a-8e7fad1b0b86. Acesso em: 14 maio 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de acompanhamento da indústria de gás natural**: Destaques de maio de 2018. Edição nº 135. Brasília, DF: MME, maio 2018g. Disponível em: http://www.mme.gov.br/documents/1138769/0/Boletim_Gas_Natural_nr_135_MAI_18.pdf/6b58f145-ca82-4439-aa50-3bcaa7693b23. Acesso em: 17 maio 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, da Justiça, da Cultura e da Saúde. **Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015**. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. [Brasília, DF]: MMA, 2015b. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_Interministerial_60_de_24_de_marco_de_2015.pdf. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira**. Brasília, DF, [20--]. Disponível em: http://areasprioritarias.mma.gov.br/. Acesso em: 3 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **2ª Atualização das Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade**. Brasília, DF, 24 jun. 2019h. Disponível em: http://areasprioritarias.mma.gov.br/2-atualizacao-das-areas-prioritarias. Acesso em: 29 jun. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo das Bacias Marítimas do Ceará e Potiguar**. Brasília, DF: MMA, 2004a. Disponível em: http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/cartas-de-sensibilidade-ao-oleo/atlas,-cartas-e-mapas.html. Acesso em: 28 mar. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. [Brasília, DF]: Conama, 1986. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. [Brasília, DF]: Conama, 1997a. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008**. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional,

originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. [Brasília, DF]: Conama, 2008. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_398.pdf. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2010a. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=805&data=20/12/2010. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018**. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. [Brasília, DF]: Conama, 2018h. Disponível em: http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=740. Acesso em: 8 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Consulta – Relatórios de UC**. Brasília, DF, [201-]b. Disponível em: http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc. Acesso em: 19 mar. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo**. Brasília, DF: MMA, [2007]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/projeto/_arquivos/cartassao2007port.pdf. Acesso em: 5 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II)**. Brasília, DF, [ca. 1997]. Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/0.PNGC-II97%20Resolucao05_97.CIRM.pdf. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 424, de 26 de outubro de 2011. Dispõe sobre procedimentos específicos a serem aplicados pelo Ibama na regularização ambiental de portos e terminais portuários, bem como os outorgados às companhias docas, previstos no art. 24-A da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 out. 2011a. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=102&data=28/10/2011. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 463, de 18 de dezembro de 2018. Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 dez. 2018i. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=19/12/2018&jornal=515&pagina=160. Acesso em: 16 maio 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Povos e Comunidades Tradicionais**. Brasília, DF, [201-]c. Disponível em: http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/terras-ind%C3%ADgenas,-povos-e-comunidades-tradicionais. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425, de 26 de outubro de 2011**. Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária - PRGAP de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às Companhias Docas, vinculadas à SEP/PR. [Brasília, DF]: MMA/SEP/PR, 2011b. Disponível em: http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/legislacao/legislacao-docs/licenciamento/portaria-interministerial-mma-sep-pr-425-de-26-de-outubro-de-2011/view. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro**. Brasília, DF, [201-]d. Disponível em: http://www.mma.gov.br/informma/item/10450-indicadores-de-monitoramento-e-avalia%C3%A7%C3%A3o-do-zee. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Diretrizes Socioambientais do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA)**: Via Sustentável. Brasília, DF: MTPA, 21 dez. 2016d. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/images/MEIO_AMBIENTE/MTPA_DiretrizesSocioambientais.pdf. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 7 – NR 7**: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. [Brasília, DF]: MTE, 1978a. Disponível em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/nr-7-atualizada-2018.pdf. Acesso em: 8 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 9 – NR 9**: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. [Brasília, DF]: MTE, 1978b. Disponível em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-09.pdf. Acesso em: 8 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 29 – NR 29**: Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. [Brasília, DF]: MTE, 1997b. Disponível em: http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR29.pdf. Acesso em: 8 fev. 2019.

BRASIL. Ministério Público Federal (MPF). 6ª Câmara de Coordenação e Revisão. **Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais e as Unidades de Conservação de Proteção Integral**: Alternativas para o Asseguramento de Direitos Socioambientais. Brasília, DF: MPF, 2014b. E-book**.** Disponível em: http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/manual-de-atuacao/docs/manual-de-atuacao-territorios-de-povos-e-comunidades-tradicionais-e-as-unidades-de-conservacao-de-protecao-integral. Acesso em: 1 mar. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 ago. 2002. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=9&data=23/08/2002. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 nov. 2003. Disponível

em:
http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=88&data=07/11/2003. Acesso em: 11 abr. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004. Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 abr. 2004c. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=20/04/2004. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.092, de 21 de maio de 2004. Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 maio 2004d. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=2&data=24/05/2004. Acesso em: 16 maio 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 dez. 2004e. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=2&data=08/12/2004. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 fev. 2007. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=316&data=08/02/2007. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013. Regulamenta o disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 jun. 2013c. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=28/06/2013. Acesso em: 26 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será competência da União. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 abr. 2015c. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=4&data=23/04/2015. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da

flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 dez. 2011c. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=09/12/2011. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 4.213, de 14 de fevereiro de 1963**. Reorganiza o Departamento Nacional de Portos, Rios e Canais dando-lhe a denominação de Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis, disciplina a aplicação do Fundo Portuário Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1963. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l4213.htm. Acesso em: 26 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7661.htm. Acesso em: 6 mar. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=41&data=28/04/1999. Acesso em: 17 mar. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=45&data=19/07/2000. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os mis. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=11/07/2001. Acesso em: 7 mar. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010b. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=03/08/2010. Acesso em: 22 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. **Diário**

Oficial da União, Brasília, DF, 4 jan. 2012. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=04/01/2012. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 jun. 2013d. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1000&pagina=1&data=05/06/2013. Acesso em: 1 mar. 2019.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Cooperação técnica para elaboração de estudos para implantação de 16 Áreas de Apoio Logístico Portuário (AALPs)**: Relatório final Fase 03. [Brasília, DF]: SEP/PR, fev. 2016e. 539 p. [.pdf].

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Plano Mestre**: Porto do Mucuripe. Florianópolis: SEP/PR, maio 2015d. Disponível em: http://infraestrutura.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/planos_mestres/versao_completa/pm10.pdf. Acesso em: 2 maio 2019.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). Portaria nº 104, de 29 de abril de 2009. Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho nos portos e terminais marítimos, bem como naqueles outorgados às Companhias Docas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 maio 2009. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=8&data=05/05/2009. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Porto de Fortaleza**: anteprojeto. [Brasília, DF]: SEP/PR, maio 2015e. 155 p. [.pdf].

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Relatório do detalhamento da situação atual do Porto de Fortaleza e seu entorno, proposta de melhorias na infraestrutura dos gates, com base em modelos de simulação e adoção de tecnologia**. [Brasília, DF]: SEP/PR, abr. 2015f. 97 p. [.pdf].

BRISSAC, S. C. T; NÓBREGA, L. N. Benzedeiras Anacé: a relevância dos ritos de cura na emergência étnica de um povo indígena do Ceará. *In*: Reunião Brasileira de Antropologia, 27., 2010, Belém. **Anais** [...]. Belém: RBA, 2010. Disponível em: https://docplayer.com.br/45170177-Benzedeiras-anace-a-relevancia-dos-ritos-de-cura-na-emergencia-etnica-de-um-povo-indigena-do-ceara-1.html. Acesso em: 23 abr. 2019.

BRITO, T. Caravana pelo rio Ceará lembra a história dos negros no Estado. **O Povo**, Fortaleza, 26 mar. 2016. Disponível em: https://www20.opovo.com.br/app/opovo/cotidiano/2015/03/26/noticiasjornalcotidiano,3413086/caravana-pelo-rio-ceara-lembra-a-historia-dos-negros-no-estado.shtml. Acesso em: 6 maio 2019.

BRUNO, L. Após obras de dragagem, Porto do Mucuripe recebe primeiro navio de turistas: Com cerca de 200 metros e 1.446 pessoas a bordo, o MS Prinsendam ficará na capital cearense até as 14h30min. **O Povo**, Fortaleza, 3 mar. 2019. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2019/03/03/apos-obras-de-dragagem--porto-do-mucuripe-recebe-primeiro-navio-de-turistas.html. Acesso em: 2 maio 2019.

CABRAL, B. A trajetória econômica de Fortaleza e os potenciais da cidade: Indústria ao turismo, Fortaleza tem hoje como base da sua economia o setor de serviços. O que virá no futuro? **O Povo**, Fortaleza, 10 abr. 2015. Disponível em: https://www20.opovo.com.br/app/opovo/economia/2015/04/10/noticiasjornaleconomia,3420620/a-trajetoria-economica-de-fortaleza-e-os-potenciais-da-cidade.shtml. Acesso em: 2 maio 2019.

CABRAL, B. Exportação de aço impulsiona crescimento econômico do Nordeste: Produção da Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP) puxou as exportações do Estado com a soma de US$ 263,1 milhões no primeiro trimestre, o equivalente a 7,4% de todas as exportações da região Nordeste no período. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 24 abr. 2019. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/exportacao-de-aco-impulsiona-crescimento-economico-do-nordeste-1.2091457. Acesso em: 2 maio 2019.

CABRAL, B; MESQUITA, C. Porto do Pecém terá portão que privilegia 'Rodovia das Placas'. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 11 fev. 2019. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/porto-do-pecem-tera-portao-que-privilegia-rodovia-das-placas-1.2062167. Acesso em: 22 mar. 2019.

CÂMARA TEMÁTICA COMÉRCIO EXTERIOR E INVESTIMENTO (CTCOMEX&IE). **Propostas para uma cidade receptiva e cada vez melhor.** [Fortaleza], [2018]. 15 slides. Disponível em: http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Camaras_Setoriais/CT_Comecio_Exterior/apresentacoes/2018/cbp%20-%20proposta%20de%20mudanca%20no%20entorno%20do%20terminal%20maritimo%20de%20passageiros.pdf. Acesso em: 17 jun. 2019.

CARDOSO, A. Avenida Beira-Mar ganha reformulação com novo aterro. **Ceará**, Fortaleza, 12 abr. 2019. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/04/12/avenida-beira-mar-ganha-reformulacao-com-novo-aterro/. Acesso em: 7 maio 2019.

CASTELO, V. Governo do Ceará inicia preparação ambiental e técnica para refinaria do Pecém. **SINTEPAV-CE**, Fortaleza, 9 ago. 2017. Disponível em: https://sintepav-ce.org.br/governo-do-ceara-inicia-preparacao-ambiental-e-tecnica-para-refinaria-do-pecem/. Acesso em: 13 maio 2019.

CASTRO, G. de. Expansão do distrito industrial. **Valor econômico**, São Paulo, abr. 2018a. Disponível em: https://www.valor.com.br/especiais. Acesso em: 2 maio 2019.

CASTRO, G. de. Movimento acelerado em Pecém. **Valor Estados Ceará**, Fortaleza, p. 40-41, abr. 2018b. 1 p. [.pdf].

CAUCAIA. **Caucaia tem o maior número de comunidades quilombolas do Ceará**. Caucaia, 21 nov. 2018. Disponível em: https://www.caucaia.ce.gov.br/index.php?tabela=pagina&acao=noticia_simples&codigo=2193. Acesso em: 6 maio 2019.

CAUCAIA. **Lei Complementar nº 59 de 12 de fevereiro de 2019**. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de Caucaia - PDP de Caucaia e dá outras providências. Caucaia, 12 fev. 2019. 231 p. [.pdf].

CAVALCANTE, E. de O. **Os meandros do habitar na metrópole**: expansão urbana e controle territorial na produção do litoral de Fortaleza. 2017. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/30052. Acesso em: 6 maio 2019.

CEARÁ AGORA. **Requalificação da Praia do Futuro prevê tamanho das barracas e área para banhistas**. Fortaleza, 26 abr. 2019. Disponível em: https://www.cearaagora.com.br/site/requalificacao-da-praia-do-futuro-preve-tamanho-das-barracas-e-area-para-banhistas/. Acesso em: 2 maio 2019.

CEARÁ. **4º Anel Viário**: Último trecho da duplicação entre Maranguape e Eusébio começa neste sábado. Fortaleza, 17 jan. 2019a. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/01/17/4o-anel-viario-ultimo-trecho-da-duplicacao-entre-maranguape-e-eusebio-comeca-neste-sabado/. Acesso em: 20 mar. 2019.

CEARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. Instituto de Estudos e Pesquisas para o Desenvolvimento do Estado do Ceará (INESP). **Pacto Pelo Pecém**: Cenário Atual do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. Fortaleza: INESP, 15 fev. 2013a. Disponível em: https://www.al.ce.gov.br//phocadownload/Cenario_Porto_do_Pecem_15-02-13.pdf. Acesso em: 18 abr. 2019.

CEARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. **Pacto pelo Pecém**: Iniciando o Diálogo. Fortaleza: Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, [2011]. Disponível em: https://www.al.ce.gov.br/index.php/pacto-pelo-pecem/iniciando-o-dialogo. Acesso em: 15 abr. 2019.

CEARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. **Relatório da reunião com o núcleo municipal do Pacto pelo Pecém**. Fortaleza: Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, 10 jul. 2012a. 34 p. [.pdf].

CEARÁ. Aviso de Resultado Final Chamada Pública nº001/2017. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, São Gonçalo do Amarante, 13 ago. 2019b. Disponível em: http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20190813/do20190813p01.pdf. Acesso em: 22 nov. 2019.

CEARÁ. Casa Civil. Avisos de Licitação Concorrência Pública Internacional Nº 20180002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Casa Civil, 16 mar. 2018a. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=530&pagina=200&data=16/03/2018. Acesso em: 10 abr. 2019.

CEARÁ. Casa Civil. Resultado de Julgamento Concorrência Pública Internacional nº 20180002. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Casa Civil, 4 jun. 2018b. Disponível em: http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=530&pagina=130&data=04/06/2018. Acesso em: 10 abr. 2019.

CEARÁ. Ceará Transparente. **Restauração: Acesso Sul p/ Maranguape - Entr. CE-455 (Ladeira Grande)**. Fortaleza, c2019a. Disponível em: https://cearatransparente.ce.gov.br/portal-da-transparencia/obras/rodoviarias/493?locale=pt-BR. Acesso em: 30 abr. 2019.

CEARÁ. **Restauração**: Pacatuba – Redenção. Fortaleza, c2020. Disponível em: https://cearatransparente.ce.gov.br/portal-da-transparencia/obras/rodoviarias/446?locale=pt-BR. Acesso em: 8 jan. 2020.CEARÁ. Conselho Estadual de Desenvolvimento Econômico. Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S. A. (Adece). **Ceará melhor para todos**. 2012b. 56 slides. Disponível em: https://pt.slideshare.net/apici/ceara-melhor-para-todos. Acesso em: 8 abr. 2019.

CEARÁ. **Decreto Estadual nº 24.957 de 5 de junho de 1998**. Dispõe sobre a criação das Áreas de Proteção Ambiental – APA's do Lagamar do Cauípe, no município de Caucaia, e do Pecém,

em São Gonçalo do Amarante, e adota outras providências. Fortaleza: Ceará, 5 jun. 1998. Disponível em: https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/A0D00156_0.pdf. Acesso em: 21 mar. 2019.

CEARÁ. Decreto Estadual nº 30.895, de 11 de maio de 2010. Dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação de Proteção Integral Estação Ecológica do Pecém localizada na divisa dos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 25 abr. 2012c. Disponível em: http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20120425/do20120425p01.pdf. Acesso em: 21 mar. 2019.

CEARÁ. Decreto Estadual nº 32.248, de 7 de junho de 2017. Dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação Estadual do grupo de proteção integral denominada Parque Estadual do Cocó, no Município de Fortaleza e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 8 jun. 2017a. Disponível em: http://www.mpce.mp.br/wp-content/uploads/2017/06/Decredo-Estadual-32.248-2017-Cria%C3%A7%C3%A3o-Parque-do-Coc%C3%B3.pdf. Acesso em: 21 mar. 2019.

CEARÁ. Decreto Estadual nº 33.009, de 14 março de 2019. Altera o Decreto nº 24.957, de junho de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 14 mar. 2019c. Disponível em: http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20190314/do20190314p01.pdf. Acesso em: 21 mar. 2019.

CEARÁ. **Decreto nº 27.463, de 4 de junho de 2004**. Dispõe sobre a criação do conselho consultivo da área de proteção ambiental do Lagamar do Cauípe, no município de Caucaia. Fortaleza: Ceará, 4 jun. 2004. Disponível em: https://www.jusbrasil.com.br/diarios/5342097/pg-3-caderno-unico-diario-oficial-do-estado-do-ceara-do. Acesso em: 6 maio 2019.

CEARÁ. Defensoria Pública Geral do Estado do Ceará. **Defensoria Pública do Estado e da União pedem paralisação das obras de adutoras do Complexo do Pecém**. Fortaleza, 5 dez. 2017b. Disponível em: www.defensoria.ce.def.br/noticia/defensoria-publica-do-estado-e-da-uniao-pedem-paralisacao-das-obras-de-adutoras-do-complexo-do-pecem/. Acesso em: 29 abr. 2019.

CEARÁ. Lei Estadual nº 12.536, de 22 de dezembro de 1995. Dispõe sobre a constituição da Companhia de Integração Portuária do Ceará (Cearáportos), e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 27 dez. 1995. Disponível em: https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis95/12536.htm. Acesso em: 28 fev. 2019.

CEARÁ. Lei Estadual nº 16.372, de 11 de outubro de 2017. Autoriza o Poder Executivo do Ceará a alterar a denominação da Companhia de Integração Portuária do Ceará (Cearáportos), para Companhia de Desenvolvimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém S.A., modifica as leis nº 12.536, de 22 de dezembro de 1995; nº 14.974, de 22 de setembro de 2010; e nº 13.875, de 7 de fevereiro de 2007, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 17 out. 2017c. Disponível em: https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2017/16372.htm. Acesso em: 28 fev. 2019.

CEARÁ. **Lei nº 12.717, de 5 de setembro de 1997**. Cria o Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio e dá outras providências. Fortaleza: Ceará, 5 set. 1997. Disponível em: https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/F0D00273_0.pdf. Acesso em: 22 abr. 2019.

CEARÁ. **Nova ponte do Porto do Pecém deve ser entregue em maio**. Fortaleza, 30 mar. 2019d. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/03/30/nova-ponte-do-porto-do-pecem-deve-ser-entregue-em-maio/. Acesso em: 4 abr. 2019.

CEARÁ. **Polo Industrial Químico de Guaiúba começa a receber empresas**. Fortaleza, 21 fev. 2019e. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/02/21/polo-industrial-quimico-de-guaiuba-comeca-a-receber-empresas/. Acesso em: 9 abr. 2019.

CEARÁ. Portaria nº 250/2015. Dispõe sobre a criação do Conselho Gestor da Unidade de Conservação da Estação Ecológica do Pecém, no município de São Gonçalo do Amarante e Caucaia. **Diário Oficial do Estado do Ceará**, Fortaleza, 14 abr. 2015. Disponível em: http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/20150914/do20150914p02.pdf. Acesso em: 21 mar. 2019.CEARÁ. **Resolução COEMA nº 2, de 2 de fevereiro de 2017**. Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras, revoga as Portarias SEMACE nº 154, de 22 de julho de 2002 e nº 111, de 05 de abril de 2011, e altera a Portaria SEMACE nº 151, de 25 de novembro de 2002. Fortaleza: Normas Brasil, 2017d. Disponível em: http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-2-2017-ce_337973.html. Acesso em: 2 abr. 2019.CEARÁ. Secretaria da Cultura. **Farol do Mucuripe**. Fortaleza, 4 jan. 2013b. Disponível em: https://www.secult.ce.gov.br/2013/01/04/farol-do-mucuripe. Acesso em: 14 maio 2019.

CEARÁ. Secretaria da Educação. **Informações Sobre Comunidades Quilombolas Do Ceará**. Fortaleza, 2017e. Disponível em: https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2017/01/dados_quilombola.pdf. Acesso em: 16 jun. 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Arco Metropolitano**: Projeto executivo continua em execução. Fortaleza, 2011. Disponível em: https://www.seinfra.ce.gov.br/2011/01/25/arco-metropoliano-projeto-executivo-continua-em-execucao/. Acesso em: 8 abr. 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Características Ambientais da Área de Influência do Porto do Pecém**. Fortaleza: Seinfra, [201-]. 114 p. [.pdf].

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Ceará de Ponta a Ponta**: Iniciadas as obras de duplicação da CE-155. Fortaleza, 15 dez. 2017f. Disponível em: https://www.seinfra.ce.gov.br/2017/12/15/ceara-de-ponta-ponta-iniciadas-as-obras-de-duplicacao-da-ce-155/. Acesso em: 1 mar. 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Ceará de Ponta a Ponta**. Fortaleza, c2019b. Disponível em: https://www.seinfra.ce.gov.br/ceara-de-ponta-ponta/. Acesso em: 8 abr. 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). Cia Cearense de Transportes Metropolitanos (Metrofor). **Seinfra apresenta projetos a Banco de Desenvolvimento dos Brics**. Fortaleza, 2018c. Disponível em: https://www.metrofor.ce.gov.br/2018/12/11/seinfra-apresenta-projetos-a-banco-de-desenvolvimento-dos-brics/. Acesso em: 8 abr. 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). Cia Cearense de Transportes Metropolitanos (Metrofor). **VLT Parangaba-Mucuripe**. Fortaleza, c2019c. Disponível em: https://www.metrofor.ce.gov.br/vlt-fortaleza/. Acesso em: 26 maio. 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Governo do Ceará assume desapropriações para concluir obra do Anel Viário.** Fortaleza, 12 abr. 2019f. Disponível em:

https://www.ceara.gov.br/2019/04/11/governo-do-ceara-assume-desapropriacoes-para-concluir-obra-do-anel-viario/. Acesso em: 10 maio 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Governo do Ceará inicia obras de duplicação no trecho Pacatuba – Redenção**. Fortaleza, 14 jun. 2018d. Disponível em: https://www.seinfra.ce.gov.br/2018/06/14/governo-do-ceara-inicia-obras-de-duplicacao-no-trecho-pacatuba-redencao/. Acesso em: 26 abr. 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Programa de Educação Ambiental e Subprogramas de Compensação da Atividade da Pesca e Educação Ambiental para os Trabalhadores**. Fortaleza: MRS, dez. 2013c. 91 p. [.pdf].

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **VLT Parangaba-Mucuripe**: desapropriações. Fortaleza, c2016. Disponível em: http://sites.seinfra.ce.gov.br/vlt/desapropriacoes.html. Acesso em: 7 maio 2019.

CEARÁ. Secretaria da Infraestrutura (Seinfra). **Estudo de Impacto Ambiental (EIA):** Diagnóstico Ambiental das Áreas de Influência (Meios Físico e Biótico). V. 1, t. 2 A, Fortaleza: Seinfra, 2017g. 383 p. [.pdf].

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SDE). Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. (Adece). **Complexo Industrial e Portuário do Pecém**. Fortaleza, 13 ago. 2018e. Disponível em: http://www.adece.ce.gov.br/index.php/complexo-industrial-e-portuario-do-pecem. Acesso em: 13 mar. 2019.

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SDE). Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. (Adece). **Plano Diretor CIPP**. Fortaleza: Adece, 2016. 1 mapa. Disponível em: http://www.adece.ce.gov.br/phocadownload/Porto_Pecem/plano%20diretor%20cipp%20-%20r20-.pdf. Acesso em: 13 mar. 2019.

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SDE). **ZPE Ceará**. Ceará: SDE, c2017. 27 p. [.pdf].

CEARÁ. Secretaria Do Meio Ambiente (SEMA). **Plano de Manejo: ferramenta para preservar e propiciar desenvolvimento sustentável**. Fortaleza: SEMA, 19 nov. 2018f. Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/2018/11/19/plano-de-manejo-ferramenta-para-preservar-e-propiciar-desenvolvimento-sustentavel/. Acesso em: 18 abr. 2019.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). **Sema realiza atualização do Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira do Ceará**. Fortaleza, 19 fev. 2019g. Disponível em: https://www.sema.ce.gov.br/2019/02/19/sema-realiza-atualizacao-do-zoneamento-ecologico-economico-da-zona-costeira-do-ceara/. Acesso em: 2 maio 2019.

CEARÁ. **Último trecho de duplicação da CE-085 é entregue neste sábado (27)**. Fortaleza, 27 dez. 2014. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2014/12/27/ultimo-trecho-de-duplicacao-da-ce-085-e-entregue-neste-sabado-27/. Acesso em: 28 fev. 2019.

CEARÁ. **ZPE Ceará**. São Gonçalo do Amarante, c2018. Disponível em: https://www.zpeceara.ce.gov.br/institucional/. Acesso em: 2 maio 2019.

CHAVES, Q. L. S. G.; MAGINI, C.; MARTINS, A. H. O.; PITOMBEIRA, E. da S.; A influência da estrutura portuária na dinâmica costeira da Vila do Pecém, Ceará, Brasil. **Revista de Geologia**, Fortaleza, v. 24, n. 2, p. 136-149, 3 abr. 2011. Disponível em: http://periodicos.ufc.br/geologia/article/view/1405/1310. Acesso em: 6 jun. 2019.

CHUCK, A. Brazil agrees to let some wheat enter duty-free, an opening for U.S. grain. **Successful farming**, Des Moines, 20 mar. 2019. Disponível em: https://www.agriculture.com/news/crops/brazil-agrees-to-let-some-wheat-enter-duty-free-an-opening-for-us-grain. Acesso em: 1 abr. 2019.

CIDADE CAUYPE. A Primeira Cidade Planejada do Ceará. **Caucaia**, c2018. Disponível em: https://www.cidadecauype.com.br. Acesso em: 23 abr. 2019.

COELHO, I. Refinaria no Pecém não é prioridade, afirma Cesar Ribeiro. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 22 jan. 2019. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/refinaria-no-pecem-nao-e-prioridade-afirma-cesar-ribeiro-1.2052663. Acesso em: 13 maio 2019.

COMEX STAT. **Página inicial**. [Brasília, DF], 2019. Disponível em: http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home. Vários acessos.

COMITÊ EXECUTIVO DE FRUTICULTURA DO RIO GRANDE DO NORTE (COEX). **Indicação geográfica**. Mossoró, [201-]. Disponível em: http://www.coexrn.com.br/indicacao-geografica. Acesso em: 2 maio 2019.

COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ (CEARÁPORTOS). **Acesso ao Terminal do Pecém**. São Gonçalo do Amarante, [200-?]. Disponível em: http://www2.cearaportos.ce.gov.br/acesso.asp. Acesso em: 18 fev. 2019.

COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ (CEARÁPORTOS). **Gestão ambiental do Terminal Portuário do Pecém**: Foco nas Ações Sócioambientais. Fortaleza: Cearáportos, 2016a. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/downloads/category/58-acoes-socioambientais?download=348%3Aapresentao-final. Acesso em: 16 maio 2019.

COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ (CEARÁPORTOS). **Núcleo Ambiental**. Fortaleza: Cearáportos, 31 out. 2018a. Disponível em: https://nuvem.cearaportos.ce.gov.br/pydio/public/ida-antaq. Acesso em: 15 abr. 2019.

COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ (CEARÁPORTOS). **PDZ - Terminal Portuário do Pecém**. São Gonçalo do Amarante: Cearáportos, 2016b. 103 p. [.pdf].

COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ (CEARÁPORTOS). **Plano de Área do Terminal Portuário do Pecém - Licença de Operação nº 167/2001.** Áreas de Fundeio, Área de Segurança e Pesqueiros Identificados na Área de Influência do TPP. Ceará: Cearáportos, jun. 2017. 1 p. [.pdf].

COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ (CEARÁPORTOS). **Programa de Educação Ambiental**: ações socioambientais. Fortaleza: Cearáportos, [2019]. Disponível em: https://nuvem.cearaportos.ce.gov.br/pydio/public/ida-antaq. Acesso em: 30 abr. 2019.

COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA DO CEARÁ (CEARÁPORTOS). **Relatório Anual dos Programas e Planos Ambientais do PBA Integrado Executados no Terminal Portuário do Pecém em 2017**. Fortaleza: Cearáportos, jun. 2018b. 1.794 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Ações Socioambientais Do Porto De Fortaleza**. Fortaleza: CDC, 2016a. Disponível em: http://wp.docasdoceara.com.br/pt/files/2016/05/acoes-sociambientais-do-porto-de-fortaleza.pdf. Acesso em: 30 abr. 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). Coordenadoria de Segurança, Meio Ambiente e Sáude (CODSMS). **Relatório anual de atividades dos setores de gestão ambiental, saúde e segurança – Portaria SEP nº 104/2009.** Fortaleza: CDC, 2018a. 38 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Ficha de Monitoramento de Ruído**. Fortaleza: CDC, 2018b. 1 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Galeria de Imagens**: Fotos do Porto de Fortaleza. Fortaleza, [2008?]. Disponível em: http://www.docasdoceara.com.br/galerias/fotos-do-porto-de-fortaleza. Acesso em: 10 maio 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Histórico**. Fortaleza, [20--]. Disponível em: http://www.docasdoceara.com.br/o-porto/historico-2. Acesso em: 10 jun. 2019

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Laudo Técnico Pericial de Periculosidade e Insalubridade.** Fortaleza: CDC, 2018c. 21 p. [.pdf]

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Ministro dos Transportes, Portos e Aviação Civil assina obra da dragagem no Porto de Fortaleza**. Fortaleza: CDC, 11 jul. 2018d. Disponível em: http://www.docasdoceara.com.br/noticias/ministro-dos-transportes-portos-e-aviacao-civil-assina-obra-da-dragagem-no-porto-de-fortaleza. Acesso em: 23 abr. 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Monitoramento da Qualidade do Ar no entorno da Área Portuária - Mucuripe.** Fortaleza: CDC, 2017. 27 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **MS Prinsendam atraca no Terminal Marítimo de Passageiros**. Fortaleza, 7 mar. 2019a. Disponível em: http://www.docasdoceara.com.br/noticias/ms-prinsendam-atraca-no-terminal-maritimo-de-passageiros. Acesso em: 6 maio 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Planejamento Estratégico**: 2019-2023. Fortaleza: CDC, [2018]. 30 p. [pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Plano Anual de Gestão Integrada de Meio Ambiente, Segurança e Saúde do Trabalho.** Fortaleza: CDC, 2018e. 8 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Plano de Área - Porto de Fortaleza.** Fortaleza, 2018f. 73 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Plano de Auxílio Mútuo (PAM).** Fortaleza: CDC, 2018g. 10 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Plano de Controle de Emergência (PCE)**. Fortaleza: CDC, 2018h. 13 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Plano de Emergência Individual - Porto de Fortaleza.** Fortaleza: CDC, 2019b. 232 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS):** Porto de Fortaleza (Conforme Resolução RDC Nº 56/2008 da ANVISA). Fortaleza: CDC, 2019c. 76 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Plano de Negócios 2019**. Fortaleza: CDC, 2019d. Disponível em: http://wp.docasdoceara.com.br/pt/files/2019/02/plano-de-negocios-cdc-2019.pdf. Acesso em: 6 maio 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Programa de Educação Ambiental – ProEA**. Fortaleza: CDC, 2018i. Disponível em: http://wp.docasdoceara.com.br/pt/files/2018/10/programa-de-educacao-ambiental.pdf. Acesso em: 30 abr. 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).** Fortaleza: CDC, 2018j. 42 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.** Fortaleza: CDC, 2019e. 39 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Reformulação do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Fortaleza**: Horizonte 2015-2030 – Relatório Final. Ano 2016. Fortaleza: CDC, 2019f. *E-book.* Disponível em: http://www.transportes.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/pdz/pdz10.pdf. Acesso em: 15 maio 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Regulamento de Exploração do Porto de Fortaleza**. Fortaleza: DIREXE, 13 dez. 2016b. Disponível em: http://www.sindace.org.br/wp-content/uploads/2016/11/regulamento-de-exploracao-do-porto-de-fortaleza.pdf. Acesso em: 6 maio 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Regulamento de Exploração do Porto de Fortaleza**. Fortaleza: DIREXE, 8 jan. 2018k. Disponível em: http://wp.docasdoceara.com.br/pt/files/2018/06/regulamento-de-exploracao-do-porto-alterado-na-resolucao-direxe-11-18-data-08012018.pdf. Acesso: 9 abr. 2019.

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Relatório Anual do PCMSO (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional)**. Fortaleza: CDC, 2018l. 10 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Relatório de Auditoria CONAMA 306/02**: Auditoria Legal em cumprimento à Lei nº 9.966/00 e seu Decreto Regulamentador nº 4.136/02 e a Resolução CONAMA 306 de 5 de julho de 2002. Fortaleza: CDC, 2016c. 95 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto de Fortaleza - Ceará**. Fortaleza: CDC, 2011. 111 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO CEARÁ (CDC). **Segurança e meio ambiente: Apresentação**. Fortaleza, [201-]. Disponível em: http://www.docasdoceara.com.br/seguranca-e-meio-ambiente. Acesso em: 4 jul. 2019.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). **FTL**. Rio de Janeiro, 20 mar. 2019. Disponível em: http://www.csn.com.br/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=59544. Acesso em: 5 fev. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Atualizações recentes**. Sunnyvale, 2019a. LinkedIn: CIPP. 9 fotografias. Disponível em: https://www.linkedin.com/company/cippsa/. Acesso em: 16 maio 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Chamada Pública nº 001/2017 – Cearáportos**. Pecém: CIPP S.A., 20 nov. 2017a. Disponível em: https://nuvem.cearaportos.ce.gov.br/pydio/public/tancagem. Acesso em: 11 jun. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **CIPP divulga resultado da chamada pública para implantação do novo parque de tacagem**. São Gonçalo do Amarante, 14 ago. 2019b. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/informacoes/listanoticias/949-o-principal-polo-de-desenvolvimento-economico-do-ceara-recebeu-nesta-segundafeira-2207-a-comitiva-chinesa-do-governo-municipal-de-dalian-o-grupo-chegou-cipp. Acesso em: 22 nov. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Estatuto Social**. Fortaleza: CIPP S.A., 22 nov. 2017b. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/downloads/category/78-cipp?download=381%3Aestatuto-social-cipp-s.a.-de-23-de-novembro-de-2017. Acesso em: 1 mar. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **História Portuária do Ceará**. Pecém, c2018. Disponível em: http://wp.cearaportos.ce.gov.br/museu/historia-portuaria.html. Acesso em: 9 maio 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Hub portuário: Governo do Ceará celebra parceria da CIPP S.A. com o Porto de Roterdã**. São Gonçalo do Amarante, 19 out. 2018a. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/informacoes/listanoticias/901-hub-portuario-governo-do-ceara-celebra-parceria-da-cipp-sa-com-o-porto-de-roterda. Acesso em: 2 maio 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Ideia Gestão de Qualidade e Meio Ambiente**. Relatório da Qualidade do Ar - Material Particulado: Partículas Totais emSuspensão - PTS. Fortaleza: CIPP, 2018b. 14 p. [.pdf].

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Manual de Gestão Ambiental do Terminal Portuário do Pecém**. Fortaleza: CIPP, 2019c. 9 p. [.pdf].

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Meio Ambiente.** Fortaleza: CIPP, 31 out. 2018c**.** Disponível em: https://nuvem.cearaportos.ce.gov.br/pydio/public/ida-antaq. Acesso em: 4 jul. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Movimentação de granel líquido tem alta de 70% no Porto do Pecém**. São Gonçalo do Amarante, 14 out. 2019d. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/informacoes/listanoticias/979-movimentacao-de-granel-liquido-tem-alta-de-70-no-porto-do-pecem. Acesso em: 27 nov. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Norma de Exploração do Terminal Portuário do Pecém**. Pecém: CIPP, jan. 2019e. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/downloads/category/56-gerais. Acesso em: 16 maio 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Organograma**. Fortaleza, 4 fev. 2019f. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/institucional/organograma. Acesso em: 7 mar. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Plano Básico Ambiental (PBA) Integrado do Terminal Portuário do Pecém.** 4ª Versão. São Gonçalo do Amarante: CIPP, set. 2018d. 223 p. [.pdf]

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Plano de Controle de Emergência (PCE).** Fortaleza: CIPP, out. 2018e. Disponível em: https://nuvem.cearaportos.ce.gov.br/pydio/public/ida-antaq. Acesso em: 25 mar. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento – Terminal Portuário do Pecém**. Pecém: CIPP S. A., 2016. [.pdf].

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Plano de Emergência Individual - PEI.** São Gonçalo do Amarante: CIPP, 2018f. 446 p. [.pdf].

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Plano de Negócios Terminal Portuário do Pecém 2018-2021**. São Gonçalo do Amarante: CIPP, jun. 2018g. 39 p. [.pdf].

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). Porto do Pecém assume 4° lugar em ranking ambiental da **ANTAQ**. 2019g. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/informacoes/listanoticias/972-porto-do-pecem-assume-4d-lugar-em-ranking-ambiental-da-antaq. Acesso em: 23 out. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) do Terminal Portuário de Pecém**. Fortaleza: CIPP, ago. 2018h. Disponível em: https://nuvem.cearaportos.ce.gov.br/pydio/public/ida-antaq. Acesso em: 25 mar. 2019.

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Relatório Analítico nº 007431.240.1**. Fortaleza: CIPP, 2019h. 6 p. [.pdf].

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **Termo Aditivo ao Contrato nº 045/2017**. Pecém: CIPP, 2018i. 10 p. [.pdf].

COMPLEXO INDUSTRIAL E PORTUÁRIO DO PECÉM (CIPP). **ZPE Ceará celebra 6° ano de operação com anúncio de expansão**. São Gonçalo do Amarante, 28 ago. 2019j. Disponível em: http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/informacoes/listanoticias/960-zpe-ceara-celebra-6d-ano-de-operacao-com-anuncio-de-expansao-. Acesso em: 18 out. 2019.CONCEIÇÃO, R. N. do L.; GOMES, B. O. F. F.; MARINHO, R. A. A comunidade pesqueira de São Gonçalo do Amarante (Ceará) e sua relação com o Terminal Portuário do Pecém. **Arquivos de Ciência do Mar**, Fortaleza, v. 49, n. 1, p. 30-37, 2016. Disponível em: www.labomar.ufc.br/wp-content/uploads/2017/02/acm-2016-49-1-03.pdf. Acesso em: 17 abr. 2019.

CONCEIÇÃO, T. Reformas em curso: Ferrovia Transnordestina Logística investe na modernização de locomotivas e vagões. **Revista Ferroviária**, São Paulo, ano 80, n. 1, jan./fev. 2019.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2018**: Relatório por Região e Unidade da Federação. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Pagina/relatorio-por-unidade-federativa. Acesso em: 18 fev. 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Porto de Vitória (ES) já opera primeiro sistema de controle de tráfego marítimo do país**. Brasília, DF, 25 set. 2017.

http://cnt.org.br/imprensa/noticia/porto-vitoria-opera-primeiro-sistema-monitoramento-navegacao. Acesso em: 3 maio 2018.

CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO (CGU). **Atuação da CGU na Ferrovia Transnordestina**. Brasília, DF, 2 mar. 2016. Disponível em: http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/externas/55a-legislatura/construcao-da-ferrofia-nova-transnordestina/documentos/audiencias-publicas/WagnerRosadaSilvaDiretordeAuditoriadareadeInfraestrutura.pdf. Acesso em: 5 fev. 2019.

CORTEZ, F. Tribunal em Brasília mantém suspensa a Chamada Pública de tancagem no Pecém. **FOCUS.JOR**, [Fortaleza], 16 ago. 2019. Disponível em: https://www.focus.jor.br/tribunal-em-brasilia-mantem-suspensa-a-chamada-publica-de-tancagem-no-pecem/. Acesso em: 22 nov. 2019.

COSTA, M. C. L. Fortaleza, capital do Ceará: transformações no espaço urbano ao longo do século XIX. **Revista do** Instituto **do Ceará**, Fortaleza, v. 128, p. 5-511, 2014. [.pdf].

DAMASCENO, B. Usina de urânio será retomada no Ceará, diz secretário de Minas e Energia. **O Povo**, [*S. l.*], 29 jun. 2019. Disponível em: https://www.opovo.com.br/jornal/economia/2019/06/28/usina-de-uranio-sera-retomada-no-ceara--diz-secretario-de-minas-e-energia.html. Acesso em: 27 nov. 2019.

DATAMAR. **Liner services**. São Paulo: Datamar, abr. 2019. Disponível em: https://www.datamar.com.br/. Acesso restrito.

DEPARTAMENTO ESTADUAL DE RODOVIAS DO CEARÁ (DER/CE). Sistema de Rotas e Trafegabilidade (Sirtra). **Situação das Rodovias - CE**. Fortaleza, [2019]. Disponível em: http://sig.der.ce.gov.br/sirtra/exibirSituacaoRodovias.jsf. Acesso em: 10 abr. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacidade Tecnológica. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro: DNIT, 1999. E-book. Disponível em: http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf. Acesso em: 21 mar. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTRUA DE TRANSPORTES (DNIT). **Condições das Rodovias – Estado**: Ceará/BR: 222. Brasília, DF, 2019a. Disponível em: http://servicos.dnit.gov.br/condicoes/condicoesdrf.asp?BR=222&Estado=Cear%E1&DRF=3. Acesso em: 30 abr. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa de Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro: DNIT, 2006. *E-book*. Disponível em: http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf. Acesso em: 21 mar. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **DNIT inicia serviço de concreto compactado a rolo na BR-222/CE**. Brasília, 2019b. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/noticias/dnit-inicia-servico-de-concreto-compactado-a-rolo-na-br-222-ce. Acesso em: 29 out. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE (DNIT). Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT). **Contagem Contínua**. Brasília, DF, c2017. Disponível em: http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/ContagemContinua. Acesso em: 6 fev. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE (DNIT). Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR). **Volume Médio Diário mensal (VMDm), Volume Horário (VH)**. Versão 5.6.1.23553. [Brasília, DF], 2019c. Disponível em: http://servicos.dnit.gov.br/sior/Account/Login/?ReturnUrl=%2Fsior%2F. Acesso restrito.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE (DNIT). **Sistema Nacional de Viação (SNV)**: 2018. Brasília, DF: DNIT, 2018. [.xls]. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao. Acesso em: 3 abr. 2018.

DIÁRIO DO NORDESTE. **15 operações de navios já agendadas até 2016**. Fortaleza, 17 jun. 2014a. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/15-operacoes-de-navios-ja-agendadas-ate-2016-1.1038781. Acesso em: 3 maio 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Economia do litoral cearense é mapeada**. Fortaleza, 24 jun. 2009. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/economia-do-litoral-cearense-e-mapeada-1.246228. Acesso em: 24 maio 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Estruturante está 87% concluída**. Fortaleza, 26 nov. 2014b. Disponível em: http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/estruturante-esta-87-concluida-1.1159519. Acesso em: 18 fev. 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Manganês de Pentecoste é enviado para China e Idonésia**. Fortaleza, 2019a. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/online/manganes-de-pentecoste-e-enviado-para-china-e-idonesia-1.2158561. Acesso em: 27 nov. 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Moradores reclamam de obra**. Fortaleza, 14 set. 2018a. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/moradores-reclamam-de-obra-1.1999659. Acesso em: 28 fev. 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Pecém espera liberação do novo berço de atracação em novembro**. Fortaleza, 10 out. 2019b. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/pecem-espera-liberacao-do-novo-berco-de-atracacao-em-novembro-1.2160090. Acesso em: 20 nov. 2019.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Porto do Pecém tem ampliação em fase final**. Fortaleza, 27 jan. 2018b. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/porto-do-pecem-tem-ampliacao-em-fase-final-1.1886083. Acesso em: 23 maio 2019.

DUARTE, S. R.; VASCONCELOS, E. A. R. de. Ascensão e Declínio da Hotelaria do Centro de Fortaleza. **Revista Hospitalidade**, São Paulo, v. 13, p. 29-47, ago. 2016. ISSN 1807-975X.

ENERGIAS DE PORTUGAL (EDP). **A usina**. São Paulo, [201-]. Disponível em: https://pecem.brasil.edp.com/pt-br/a-usina-3. Acesso em: 2 maio 2019.

ENEVA. **Nossos negócios**: geração de energia. [Rio de Janeiro], c2017. Disponível em: http://www.eneva.com.br/nossos-negocios/geracao-de-energia/. Acesso em: 2 maio 2019.

FAÇANHA, M. C.; CLARA, D. D. C.; SOUZA, L. A.; MARINO, M. T. R. D. M. Erosão costeira da Praia do Icaraí (Caucaia/CE). *In*: Simpósio Brasileiro de Geografia Aplicada, 17., Congresso Nacional de Geografia Física, 1., Campinas. **Anais** [...]. Campinas: Instituto de Geociências, 2017. Disponível em: https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2165/1757. Acesso em: 7 maio 2019.

FECHINE, J. A. L. **Alterações no Perfil Natural da Zona Costeira da Cidade de Fortaleza, Ceará, ao Longo do Século XX**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/7938/1/2007_dis_jalfechine.pdf. Acesso em: 23 abr. 2019.

FERROVIA TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S. A. (FTL). **Relatório da Administração 2013**. [Fortaleza]: FTL, 2013. Disponível em: http://www.pefran.com.br/empresas2012/csn\legal\[26820]-csn_legal_bal_anual_31-12-13_ftl_doece_opovo\internet\arte\[26820]-csn_legal_bal.pdf. Acesso em: 5 fev. 2019.

FERROVIA TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S. A. (FTL). **Relatório da Administração 2014**. [Brasília, DF]: FTL, 2014. Disponível em: http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/DFP_FTL_2014.pdf. Acesso em: 31 maio 2019.

FERROVIA TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S. A. (FTL). **Relatório da Administração 2015**. [Brasília, DF]: FTL, 2015. Disponível em: http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/DFP_FTL_2015.pdf. Acesso em: 31 maio 2019.

FERROVIA TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S. A. (FTL). **Relatório de Administração 2017**. [Brasília, DF]: FTL, 2017. Disponível em: http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/08/15/DEZEMBRO_2017_FTL.pdf. Acesso em: 2 maio 2019.

FOCUS.JOR. **Estratégica para empresas do Porto do Pecém, Estado retoma obras da rodovia CE-155**. [*S. l.*], 7 out. 2019. Disponível em: https://www.focus.jor.br/estrategica-para-empresas-do-porto-do-pecem-estado-retoma-obras-da-rodovia-ce-155/. Acesso em: 24 out. 2019.

FORTALEZA. **Beira-mar, um lugar para todos**. Fortaleza, [2019]. Disponível em: https://beiramar.fortaleza.ce.gov.br/. Acesso em: 13 maio 2019.

FORTALEZA. Decreto nº 13.286, de 14 de janeiro de 2014. Dispõe sobre a criação e regulamentação dos Parques Urbanos das Lagoas de Fortaleza. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 21 jan. 2014a. p. 5-18. Disponível em: http://salasituacional.fortaleza.ce.gov.br:8081/acervo/documentById?id=df4fd692-3006-4175-b3ae-3f054b954f02. Acesso em: 29 jul. 2019.

FORTALEZA. Decreto nº 13.293, de 14 de janeiro de 2014. Dispõe sobre a criação do Parque Linear do Riacho Maceió. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 21 jan. 2014b. p. 31-37. Disponível em: http://salasituacional.fortaleza.ce.gov.br:8081/acervo/documentById?id=df4fd692-3006-4175-b3ae-3f054b954f02. Acesso em: 29 jul. 2019.

FORTALEZA. Instituto de Planejamento de Fortaleza (Iplanfor). **Fortaleza em Mapas**. Fortaleza, [201-?]. Disponível em: http://mapas.fortaleza.ce.gov.br. Acesso em: 13 maio 2019.

FORTALEZA. Instituto de Planejamento de Fortaleza (Iplanfor). **Plano de ação para a economia do mar no município de Fortaleza**. Fortaleza: Iplanfor, abr. 2016a. Disponível em: http://fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/assets/files/eixos/5_EconomiadoMar.pdf. Acesso em: 9 maio 2019.

FORTALEZA. Instituto de Planejamento de Fortaleza (Iplanfor). **Plano Fortaleza 2040**: Dinamização econômica e inclusão produtiva. Fortaleza: Iplanfor, 2016b. Disponível em: fortaleza2040.fortaleza.ce.gov.br/site/assets/files/publications/fortaleza2040_volume-7-dinamizacao-economica-e-inclusao-produtiva_06-03-2017.pdf. Acesso em: 13 maio 2019.

FORTALEZA. Instituto de Planejamento de Fortaleza (Iplanfor). **Plano de Mobilidade de Fortaleza**. Fortaleza: Iplanfor, jun. 2015a. 116 p. [.pdf].

FORTALEZA. Lei Complementar nº 62, de 2 de fevereiro de 2009. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Fortaleza, 13 mar. 2009a. Disponível em: http://legislacao.fortaleza.ce.gov.br/images/6/6d/LeiComp0062-09.pdf. Acesso em: 13 fev. 2019

FORTALEZA. **Lei nº 9502, de 7 de outubro de 2009**. Dispõe sobre a criação da Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Dunas do Cocó e dá outras providências. Fortaleza: Leis Municipais, 7 out. 2009b. Disponível em: https://leismunicipais.com.br/a/ce/f/fortaleza/lei-ordinaria/2009/951/9502/lei-ordinaria-n-9502-2009-dispoe-sobre-a-criacao-da-area-de-relevante-interesse-ecologico-arie-dunas-do-coco-e-da-outras-providencias. Acesso em: 29 mar. 2019.

FORTALEZA. **Plano Fortaleza 2040:** cidade conectada, acessível e justa. Parte III – Plano de mobilidade e acessibilidade urbana. Fortaleza: Iplanfor, 2016c. [.pdf].

FORTALEZA. **Portaria da AMC nº 83/2015**. Regulamenta a circulação de caminhões, com ou sem carga, nos corredores e áreas com restrição de circulação nas vias urbanas do Município de Fortaleza - CE. Fortaleza: AMC, 29 jun. 2015b. Disponível em: http://geofi.fortaleza.ce.gov.br/aet/PORTARIA_AMC_N_83_2015.pdf. Acesso em: 12 mar. 2019.

FORTALEZA. **Prefeito Roberto Cláudio anuncia duplicação de viaduto do Makro**. Fortaleza, 3 maio 2019a. Disponível em: https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeito-roberto-claudio-anuncia-duplicacao-de-viaduto-sobre-a-br-116. Acesso em: 14 maio 2019.

FORTALEZA. **Prefeito Roberto Cláudio anuncia investimentos para próximos dois anos de gestão em entrevista ao programa Paulo Oliveira**. Fortaleza, 28 dez. 2018. Disponível em: https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeito-roberto-claudio-anuncia-investimentos-para-proximos-dois-anos-de-gestao-em-entrevista-ao-programa-paulo-oliveira. Acesso em: 2 abr. 2019.

FORTALEZA. **Prefeitura de Fortaleza inaugura Parque do Riacho Maceió nesta sexta-feira**. Fortaleza, 29 jul. 2014c. Disponível em: https://www.fortaleza.ce.gov.br/noticias/prefeitura-de-fortaleza-inaugura-parque-do-riacho-maceio-nesta-sexta-feira-0. Acesso em: 7 maio 2019.

FORTALEZA. **Projeto Orla Fortaleza**. Fortaleza: MMA, ago. 2006. Disponível em: www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/fortaleza_orla_11_08_06_verso_final_pdf1_11.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

FORTALEZA. Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Fortaleza (SDE). **Índice de desenvolvimento humano (IDH) por bairro**. Fortaleza: SDE, 16 jan. 2017. Disponível em: https://public.tableau.com/profile/secretaria.de.desenvolvimento.economico.sde#!/vizhome/NDICEDEDESENVOLVIMENTOHUMANOIDHPORBAIRRO/PainelIDH. Acesso em: 7 maio 2019.

FORTALEZA. Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Fortaleza (SDE). **Total de estabelecimentos e estoque de empregos por bairro de Fortaleza**. Fortaleza: SDE, 14 mar. 2019b. Disponível em: https://public.tableau.com/profile/secretaria.de.desenvolvimento.economico.sde#!/vizhome/ESTOQUEDEEMPREGOSEVNCULOSEMPREGATCIOSNOSBAIRROSDEFORTALEZA/Painel1. Acesso em: 7 maio 2019.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES (FCP). **Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs) atualizada até a Portaria nº 34/2019, publicada no DOU de 18/02/2019**. Brasília, DF: FCP, 18 fev. 2019. Disponível em: http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2015/07/certificadas-18-02-2019.pdf. Acesso em: 28 fev. 2019.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR (FEMAR). **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras**. [Rio de Janeiro], [20--]. Disponível em: https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/. Acesso em: 19 jan. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Modalidades de Terras Indígenas**. Brasília, DF, [201-]. Disponível em: http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas. Acesso em: 9 jul. 2019.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Primeira Reserva Indígena do Ceará é entregue ao povo Anacé**. Brasília, DF, 7 fev. 2018. Disponível em: http://www.funai.gov.br/index.php/comunicacao/noticias/4729-primeira-reserva-indigena-do-ceara-e-entregue-ao-povo-anace. Acesso em: 6 maio 2019.

G1 CE. **Obra vai ampliar faixa de areia na Praia de Iracema e Beira Mar, em Fortaleza**. [Rio de Janeiro], 23 set. 2017. Disponível em: https://g1.globo.com/ceara/noticia/obra-vai-ampliar-faixa-de-areia-na-praia-de-iracema-e-beira-mar-em-fortaleza.ghtml. Acesso em: 7 maio 2019.

GARCIA, F. Fortaleza e a descoberta do banho de mar. **Fortaleza em fotos**, Fortaleza, 25 nov. 2012. Disponível em: http://www.fortalezaemfotos.com.br/2012/11/fortaleza-e-descoberta-do-banho-de-mar.html. Acesso em: 29 abr. 2019.

GAZETA DA JUREMA. **Companhia Siderúrgica do Pecém no Ceará abre 60 vagas no Programa Jovem Aprendiz e Aprendiz PCD**. Ceará, 17 out. 2018. Disponível em: https://gazetadajurema.com.br/2018/10/17/companhia-siderurgica-do-pecem-no-ceara-abre-60-vagas-no-programa-jovem-aprendiz-e-aprendiz-pcd/. Acesso em: 10 maio 2019.

GOOGLE EARTH. 2012. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2013. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2014. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2015. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2016. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2017. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2018. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2019. Disponível em: https://www.google.com/earth/. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2014. Disponível em: https://www.google.com/maps/. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2015. Disponível em: https://www.google.com.br/maps. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2016. Disponível em: https://www.google.com.br/maps. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2017. Disponível em: https://www.google.com.br/maps. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2018. Disponível em: https://www.google.com.br/maps. Vários acessos.

GROENVELD, R. Service systems in ports and inland waterways. Delft: VSSD, 2001.

HERBSTER, J. B. **Modelo cearense de gestão de rodovias é referência para outros estados**. Fortaleza, 12 abr. 2017. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2017/04/12/modelo-cearense-de-gestao-de-rodovias-e-referencia-para-outros-estados/. Acesso em: 30 abr. 2019.

HERBSTER, J. B. Pacatuba–Redenção: duplicação da CE–060 avança em mais um trecho. **Governo do Estado do Ceará**, Fortaleza, 14 fev. 2019. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/02/14/pacatuba-redencao-duplicacao-da-ce-060-avanca-em-mais-um-trecho/. Acesso em: 12 mar. 2019.

HORTIFRUTI SABER & SAÚDE; SISTEMA CNA; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES EXPORTADORES DE FRUTAS E DERIVADOS (ABRAFRUTAS). **Cenário Hortifruti Brasil**. [*S. l.*]: Hortifruti Saber& Saúde; Sistema CNA; Abrafrutas, 2018. *E-book*. (96 p.). Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/62891/1554990596Relatorio-Hortifruti.pdf. Acesso em: 16 abr. 2019.

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL (INB). **INB Santa Quitéria – Consórcio Santa Quitéria**. Fortaleza, c2020. Disponível em: http://www.inb.gov.br/A-INB/Onde-estamos/Santa-Quiteria. Acesso em: 6 jan. 2020.

INSTITUTO AÇO BRASIL. Indústria brasileira do aço não recupera as perdas dos últimos 3 anos. **Aço Brasil Informa**, Rio de Janeiro, 39. ed., dez. 2017. Disponível em: http://www.acobrasil.org.br/siderurgiaemfoco/Aco_Brasil_Informa_Dez_17--web.pdf. Acesso em: 5 abr. 2019

INSTITUTO AÇO BRASIL. Indústria brasileira do aço segue em busca da recuperação. **Aço Brasil Informa**, Rio de Janeiro, 40. ed., maio 2018. Disponível em: http://www.acobrasil.org.br/siderurgiaemfoco/Aco_Brasil_Informa_Abr_18.pdf. Acesso em: 9 abr. 2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. [Rio de Janeiro], c2017. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/. Acesso em: 28 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **CONCLA – Busca Online:** seção H. [Rio de Janeiro], c2019a. Disponível em: https://cnae.ibge.gov.br/?view=secao&tipo=cnae&versaosubclasse=10&versaoclasse=7&secao=H. Acesso em: 22 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Fortaleza em números**. Fortaleza: IBGE, [2018]. Disponível em:

https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/forum-da-cidade/apresentacao_fortaleza_em_numeros_-_ibge.pdf. Acesso em: 2 maio 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indígenas**: mapas. [Rio de Janeiro], c2019b. Disponível em: https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2.html. Acesso em: 29 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produto Interno Bruto dos Municípios**. [Rio de Janeiro], 10 jan. 2019. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938. Acesso em: 28 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFICA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Tabela 1162 - População residente e Taxa média geométrica de crescimento anual da população residente**. [Rio de Janeiro], 6 jun. 2011. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1162. Acesso em: 16 maio 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS (IBAMA). **Parecer Técnico nº 02001.000007/2015-31 COPAH/IBAMA: Análise do Programa de Gerenciamento de Risco e Plano de Ação de Emergência da ampliação do Terminal de Múltiplo Uso – TMUT – Porto do Pecém**. Processo nº: 02007.002667/2002-82. Brasília, DF, 2015. Disponível em: https://servicos.ibama.gov.br/licenciamento/consulta_empreendimentos.php. Acesso em: 6 maio 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS (IBAMA). **Solicitação de renovação da Licença de Operação do Complexo Portuário do Pecém, CE**. Brasília, DF: MMA, 2016. 27 p. [.pdf]

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS E RENOVÁVEIS (IBAMA). **Licença de Operação nº 167/2001**: - 2º Renovação - 5º Retificação**.** Brasília, DF: Ibama, 2017a. 4 p. [.pdf].

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS E Renováveis (IBAMA). **Licença de Instalação n° 963/2013**: - 5ª Retificação. Brasília, DF: Ibama, 2017b. 4 p. [.pdf].

INSTITUTO DE ESTUDOS PESQUISAS E PROJETOS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (IEPRO); LABORATÓRIO DE GESTÃO INTEGRADA DA ZONA COSTEIRA (LAGIZC). **Parecer técnico ambiental: Dinâmica costeira do litoral de Fortaleza e os impactos da construção dos aterros das praias de Meireles (Beira Mar) e Iracema sobre o litoral de Caucaia**. Fortaleza: IEPRO/LAGIZC, out. 2018. Disponível em: www.uece.br/wp-content/uploads/2019/04/Parecer-Técnico-Impacto-Aterro-Beira-Mar-outubro-2018.pdf#page=95&zoom=100,0,94. Acesso em: 8 maio 2019.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ (IFCE). Ministério da Educação. **Cursos de formação inicial e continuada (Qualificação Profissional) - 2018**. Fortaleza, 27 fev. 2018a. Disponível em: https://ifce.edu.br/pecem/campus-pecem/cursos/curso-de-formacao-integral-e-continuada/2018. Acesso em: 23 maio 2018.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ (IFCE). Ministério da Educação. **Sobre o Campus**. Fortaleza, 9 jul. 2018b. Disponível em: https://ifce.edu.br/pecem/campus-pecem/o-campus. Acesso em: 23 maio 2019.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). Povos Indígenas no Brasil. **Tapeba**. [*S. l.*], 16 jul. 2018. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Tapeba. Acesso em: 6 maio 2019.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Terra Indígena Tapeba (CE) é a primeira declarada pelo governo Temer**. [*S. l.*], 5 set. 2017. Disponível em: https://www.socioambiental.org/pt-br/noticias-socioambientais/terra-indigena-tapeba-ce-e-a-primeira-declarada-pelo-governo-temer. Acesso em: 6 maio 2019.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Terras Indígenas no Brasil**. [*S. l.*], [201-]. Disponível em: https://terrasindigenas.org.br. Acesso em: 6 maio 2019.

INTERNATIONAL PLANT NUTRITION INSTITUTE (IPNI). **Fertilizantes**. [*S. l.*], c2019. Disponível em: http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132. Acesso em: 27 nov. 2019.

J. MACÊDO. **Responsabilidade social**: Programa J. Legal. Fortaleza, c2018. Disponível em: http://www.jmacedo.com.br/responsabilidade-social/. Acesso em: 30 abr. 2019.

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. Reciclagem de escória de alto forno no Brasil. **Docplayer**, São Paulo, 2000. Disponível em: https://docplayer.com.br/7721190-Reciclagem-de-escoria-de-alto-forno-no-brasil.html. Acesso em: 9 jul. 2019.

JÚNIOR, D. S. **Estudo do comportamento de escórias de alto-forno a carvão vegetal produzidas a partir de ativação à quente**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2007.

KITZMANN, D. I. S.; ASMUS, M. L.; KOEHLER, P. H. W. Gestão Ambiental Portuária: Desafios, Possibilidades e Inovações em um Contexto de Globalização. **Espaço Aberto**, Porto Alegre: PPG-UFRJ. v. 5, n. 2, p. 147-164, jan. 2014. Disponível em: https://revistas.ufrj.br/index.php/EspacoAberto/article/view/3308/2577. Acesso em: 8 fev. 2019.

KOEHLER, P. H. W. **Sistematização dos dados de monitoramento como ferramenta de suporte ao gerenciamento ambiental do porto de Rio Grande - RS.** 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2008. [.pdf].

LIMA, E. Duplicação do Anel Viário do Contorno de Fortaleza começa a sair do papel. **O Povo**, Fortaleza, 15 jul. 2010. Disponível em: http://blogdoeliomar.com.br/2010/07/15/111852/. Acesso em: 2 abr. 2019.

LIMA NETO, J. Orla de Fortaleza receberá novo aterramento. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 24 ago. 2017. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/orla-de-fortaleza-recebera-novo-aterramento-1.1809192. Acesso em: 23 abr. 2019.

LIMA, P. C. C. **A produção do espaço na cidade de Fortaleza-CE**: uma análise das ações, políticas, projetos e planos diretores. 2013. 122 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013. [.pdf].

LIMA, P. Duplicação do viaduto do Makro é oficializada. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 25 jul. 2017. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/duplicacao-do-viaduto-do-makro-e-oficializada-1.1793965. Acesso em: 28 fev. 2019.

LIMA, P.; MOTA, L.; CAVALCANTE, B. A indústria têxtil. **O Povo**, Fortaleza, [2019]. Disponível em: https://especiais.opovo.com.br/industriatextil/. Acesso em: 2 maio 2019.

MATOS, F. de O.; ANDRADE, B. L. S. de. Um Olhar Sobre os Impactos da Atividade Portuária do Pecém no Turismo da Praia da Taíba – CE/ A look at the impacts of Pecém port activity in tourism in the Taíba Beach - CE. **Observatorium**: Revista Eletrônica de Geografia, [Uberlândia], v. 8, n. 21, p. 130-149, set. 2017. Disponível em: http://www.seer.ufu.br/index.php/Observatorium/article/view/45926. Acesso em: 13 maio 2019.

MÁXIMO, W. Governo divulga aumento de alíquota do PIS/Cofins sobre combustíveis. **Agência Brasil**, [Brasília, DF], 20 jul. 2017. Disponível em: http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-07/governo-divulga-aumento-de-aliquota-do-piscofins-sobre-combustiveis. Acesso em: 10 abr. 2019.

M. DIAS BRANCO. **Relatório Anual Integrado**. [Eusébio]: M. Dias Branco, 2018. Disponível em: https://mz-filemanager.s3.amazonaws.com/fcf0301a-c792-45d6-a615-fc81722c9abe/relatorios-anuais/5f929617dbae8b06ed33b0f9d9da2f3694636ff07ced137336cc6c1bbc722527/relatorio_anual_integrado_2018.pdf. Acesso em: 30 abr. 2019.

M. DIAS BRANCO. **Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental (RAMA).** Fortaleza: M. Dias Branco, 2016. 65 p. [.pdf].

MELO, J. B. de. **O zoneamento ecológico-econômico costeiro como instrumento de planejamento sustentável do uso e ocupação do litoral**: análise de complexos hoteleiros no estado do Ceará (Brasil)**.** Tesis (Doctorado en Geografía, Planificación, Territorial y Gestión Ambiental) – Universitat de Barcelona, Barcelona, 2013. Disponível em: https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/129312/JBDM_TESIS_FINAL.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 24 maio 2019.

MELO, R. Viaduto da Av. Raul Barbosa sobre a BR-116 será duplicado. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 4 abr. 2017. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/viaduto-da-av-raul-barbosa-sobre-a-br-116-sera-duplicado-1.1732032. Acesso em: 5 maio 2019.

MESQUITA, C. **Produtividade da indústria cai com deterioração de acesso ao Pecém**. Fortaleza, 4 out. 2019. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/negocios/produtividade-da-industria-cai-com-deterioracao-de-acesso-ao-pecem-1.2157353. Acesso em: 24 out. 2019.

MOURA, J. Pescadores do Mucuripe tendem a desaparecer. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 1 fev. 2015. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/pescadores-do-mucuripe-tendem-a-desaparecer-1.1210792. Acesso em: 6 maio 2019.

MRS ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA (MRS). **Estudo Ambiental (EA) Complementar da Ampliação do Terminal de Múltiplo Uso - TMUT do Porto de Pecém**. Fortaleza: MRS, abr. 2013. 554 p. [.pdf].

MUGNATTO, S. Governo avalia retomada total da Transnordestina: A Transnordestina já consumiu R$ 6 bilhões e tem 600 quilômetros construídos de um total de 1.753. **Câmara dos Deputados**, Brasília, 5 nov. 2019. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/609584-governo-avalia-retomada-total-da-transnordestina. Acesso em: 8 jan. 2020.

NOGUEIRA, A. Acidentes em linhas férreas aumentam 9% por ano. **O Povo.** [Fortaleza], 1 jun. 2017. Disponível em: https://www.opovo.com.br/jornal/cotidiano/2017/06/acidentes-em-linhas-ferreas-aumentam-9-por-ano.html. Acesso em: 26 maio. 2019.

NOVO BAIRRO. **Novo Bairro - São Gonçalo do Amarante**. São Gonçalo do Amarante, c2019. Disponível em: novobairrosga.com.br. Acesso em: 23 abr. 2019.

O ESTADO. BR-222: **Camilo obtém duplicação junto ao ministério**. Fortaleza, 8 mar. 2018. Disponível em: http://www.oestadoce.com.br/economia/br-222-camilo-obtem-duplicacao-junto-ao-ministerio. Acesso em: 1 mar. 2019.

OLIVEIRA FILHO, S. R. de; MORAIS, J. O. de; PAULA, D. P. de; PINHEIRO, L. de S. Levantamentos Morfodinâmicos Para Análise do Equilíbrio Sedimentar da Praia do Pecém, São Gonçalo do Amarante – Ce, Brasil. *In*: SINAGEO, 7., 2008, Belo Horizonte. **Anais** [...]. Belo Horizonte: Universidade Estadual do Ceará, 2008. Disponível em: lsie.unb.br/ugb/sinageo/7/0388.pdf. Acesso em: 7 maio 2019.

O POVO. **Decisão judicial impede operação de 35 poços construídos pelo Estado no Litoral Oeste.** Fortaleza, 30 mar. 2019a. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/2019/04/30/decisao-judicial-impede-operacao-de-35-pocos-construidos-pelo-estado-no-litoral-oeste.html. Acesso em: 24 maio 2019.

O POVO. **Distância dificulta aumento de cruzeiros em Fortaleza**. Fortaleza, 14 maio 2018a. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2018/05/distancia-dificulta-aumento-de-cruzeiros-em-fortaleza.html. Acesso em: 17 maio. 2019.

O POVO. **Duplicação da CE-040, que liga Fortaleza a Aracati, é concluída**. Fortaleza, 19 jul. 2018b. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/beberibe/2018/07/duplicacao-da-ce-040-que-liga-fortaleza-a-aracati-e-concluida.html. Acesso em: 12 mar. 2019.

O POVO. **Há seis meses em obra, avenida Alberto Craveiro tem duas faixas bloqueadas.** Fortaleza, 02 out. 2019b. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2019/10/02/ha-seis-meses-em-obra--avenida-alberto-craveiro-tem-duas-faixas-bloqueadas.html. Acesso em: 29 out. 2019.

O POVO. **Índios Anacé recebem reserva após ocupação no Porto do Pecém.** Fortaleza, 6 fev. 2018c. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/ceara/caucaia/2018/02/indios-anace-recebem-reserva-indigena-apos-ocupacao-no-porto-do-pecem.html. Acesso em: 29 abr. 2019.

O POVO. **No Pecém, parque fica com a Vopak**. Fortaleza, 11 nov. 2019c. Disponível em: https://mais.opovo.com.br/jornal/economia/2019/11/11/no-pecem--parque-fica-com-a-vopak.html. Acesso em: 22 nov. 2019.

O POVO. **Proposta para Praia do Futuro prevê limite de tamanho para barracas e areia livre para banhistas.** Fortaleza, 26 abr. 2019d. Disponível em: https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2019/04/25/proposta-para-praia-do-futuro-preve-barracas-com-limite-de-tamanho-e-areia-livre-para-banhistas.html. Acesso em: 2 maio 2019.ORDOÑEZ, R. Consumo de combustíveis fica estagnado em 2018 no Brasil. **O Globo**, [São Paulo], 19 abr. 2019. Disponível em: https://oglobo.globo.com/economia/consumo-de-combustiveis-fica-estagnado-em-2018-no-brasil-23464602. Acesso em: 13 maio 2019.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **As boas práticas da inspeção do trabalho no Brasil**: o setor marítimo. Brasília, DF: OIT, 2010. *E-book*. Disponível em:

http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_233540.pdf. Acesso em: 28 fev. 2019.

PAMPLONA, N. Petrobras muda política e poderá segurar preço da gasolina por até 15 dias. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 6 set. 2018. Disponível em: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/09/apos-aumentos-petrobras-altera-politica-de-precos-da-gasolina.shtml. Acesso em: 10 abr. 2019.

PAULA, D. P. de. Erosão costeira e estruturas de proteção no litoral da Região Metropolitana de Fortaleza (Ceará, Brasil): um contributo para artificialização do litoral. **Revista Eletrônica do PRODEMA (REDE)**, Fortaleza, v. 9, n. 1, p. 73-86, jan./jun. 2015. Disponível em: http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/306. Acesso em: 7 maio 2019.

PEIXOTO, M. Festa de S. Pedro tombada como bem imaterial. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 30 jun. 2010. Disponível em: https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/metro/festa-de-s-pedro-tombada-como-bem-imaterial-1.314299. Acesso em: 6 maio 2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. (PETROBRAS). **Petrobras aprova novas diretrizes para a gestão de seu portfólio**. Rio de Janeiro, 26 abr. 2019. Disponível em: https://www.investidorpetrobras.com.br/ptb/9005/682959.pdf. Acesso em: 13 maio 2019.

PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. (PETROBRAS). **Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste (Lubnor)**. Rio de Janeiro, c2019. Disponível em: http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-lubrificantes-e-derivados-do-nordeste-lubnor.htm. Acesso em: 2 maio 2019.

PIMENTEL, S. Obra do Arco Metropolitano volta à pauta do Governo do Ceará. **O Povo**, Fortaleza, 1 abr. 2019. Disponível em: https://www.opovo.com.br/jornal/politica/2019/03/30/obra-do-arco-metropolitano-volta-a-pauta-do-governo-do-ceara.html. Acesso em: 3 abr. 2019.

PORTOS E NAVIOS. **Mucuripe**: dragagem é iniciada; mais 6 cruzeiros até 2019. Rio de Janeiro, 10 jul 2018. Disponível em: https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/mucuripe-dragagem-e-iniciada-mais-6-cruzeiros-ate-2019. Acesso em: 23 abr. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Desenvolvimento Humano e IDH**. [Brasília, DF], c2019. Disponível em: http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html. Acesso em: 28 fev. 2019.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. O IDHM. [Brasília, DF], [201-]. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/. Acesso em: 28 fev. 2019.

QUEIROZ, Z. Comunidades Quilombolas de Caucaia recebem certificado nacional. **Jornal dos Municípios**, Caucaia, 8 abr. 2012. Disponível em: http://www.jornaldosmunicipios.com.br/noticias/saude/comunidades-quilombolas-de-caucaia-recebem-certificado-nacional/. Acesso em: 6 maio 2019.

REVISTA FERROVIÁRIA. **Ferrovia sem trem**: País tem mais da metade da malha declaradamente sem uso. São Paulo: Editora Ferroviária Ltda., jan./fev. 2019. Disponível em: http://www.revistaferroviaria.com.br/imagens/pdf/146.pdf. Acesso em: maio 2019.

REVISTA FERROVIÁRIA. **Todos os projetos**: levantamento anual das obras ferroviárias. São Paulo: Editora Ferroviária Ltda., jul./ago. 2017. Disponível em: http://revistaferroviaria.com.br/imagens/pdf/129.pdf. Acesso em: maio 2019.

RIBEIRO, W. CE Pacífico: o Vicente Pinzón que descobriu o Brasil e virou bairro em Fortaleza. **Governo do Estado do Ceará**, Fortaleza, 4 mar. 2016. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2016/03/04/o-vicente-pinzon-que-descobriu-o-brasil-e-virou-bairro-em-fortaleza/. Acesso: 13 maio 2019.

RODRIGUES, M. do S. C.; SOUSA FILHO, L. M. de. **Pecém: uma trajetória portuária**. Fortaleza: Sebrae/CE, 2007. Disponível em: http://wp.cearaportos.ce.gov.br/museu/trajetoria.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

SAMPAIO, T. Hub aéreo: obras de ampliação do Fortaleza Airport chegam a 26%. **Governo do Estado do Ceará,** Fortaleza, 23 out. 2018. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2018/10/23/hub-aereo-obras-de-ampliacao-do-fortaleza-airport-chegam-a-26/. Acesso em: 2 maio 2019.

SAMPAIO, T.; AUGUSTO, F. Hub portuário: Governo do Ceará celebra parceria da CIPP S.A. com o Porto de Roterdã. **Governo do Estado do Ceará**, Fortaleza, out. 2018. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2018/10/19/hub-portuario-governo-do-ceara-celebra-parceria-da-cipp-s-a-com-o-porto-de-roterda/. Acesso em: 26 abr. 2019

SANTANA, I. V. F. de; ASSIS NETO, P. V.; AGUIAR, R. S. de; SOUSA, V. L. de. A Luta Anacé frente aos "imPACtos" industriais. *In*: Conferência Nacional de Políticas Públicas Contra a Pobreza e a Desigualdade, 1., 2010, Natal. **Anais** [...]. Natal: Universidade Estadual do Ceará, 2010. Disponível em: www.cchla.ufrn.br/cnpp/pgs/anais/Artigos%20REVISADOS/A%20Luta%20Anacé%20frente%20aos%20"imPACtos"%20industriais.pdf. Acesso em: 23 abr. 2019.

SANTOS, A. Ceará entra na era do pavimento em concreto. **Itambé**, Curitiba, 17 abr. 2012. Disponível em: https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/ceara-entra-na-era-do-pavimento-em-concreto/. Acesso em: 18 fev. 2019.

SANTOS, P. A. dos. Exumando corpos de índios: a emergência Anacé e os novos dramas étnicos e desenvolvimentistas no Nordeste brasileiro. **Espaço Ameríndio**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 214-252, jan./jun. 2013. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/EspacoAmerindio/article/viewFile/38282/25965. Acesso em: 23 abr. 2019.

SÃO GONÇALO DO AMARANTE. **CSP é âncora do desenvolvimento econômico local de São Gonçalo do Amarante**. São Gonçalo do Amarante, 30 nov. 2018. Disponível em: http://saogoncalodoamarante.ce.gov.br/portal/index.php/novasnoticias/2206-csp-e-ancora-do-desenvolvimento-economico-local-de-sao-goncalo-do-amarante. Acesso em: 8 maio 2019.

SÃO GONÇALO DO AMARANTE. **Lei nº 1218/2013, de 23 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo de São Gonçalo do Amarante - PDP de São Gonçalo do Amarante e dá outras providências. São Gonçalo do Amarante: Prefeitura Municipal, 23 dez. 2013a. Disponível em: saogoncalodoamarante.ce.gov.br/leis/Leis%202013/Lei%20n%A7%201218%20-%202013%20-%20Disp%E4e%20sobre%20o%20Plano%20Diretor%20Participativo%20-%20PDP.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

SÃO GONÇALO DO AMARANTE. **Lei nº 1221/2013, de 23 de dezembro de 2013**. Dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo no município de São Gonçalo do Amarante e dá outras providências. São Gonçalo do Amarante: Prefeitura Municipal, 23 dez. 2013b. Disponível em: http://saogoncalodoamarante.ce.gov.br/leis/Leis%202013/Lei%20n%A7%201221%20-%202013%20-%20Disp%E4e%20sobre%20o%20parcelamento,%20uso%20e%20ocupa%87%C6o%20do%20solo%20no%20Munic%A1pio%20de%20S%C6o%20Gon%87alo%20do%20Amarante%20e%20d%A0%20outras%20providencias..pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Mandioca (farinha e fécula)**: série estudos mercadológicos. Brasília, DF: SEBRAE, 2012**.** Disponível em: http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/5936f2d444ba1079c3aca02800150259/$File/4247.pdf. Acesso em: 19 out. 2017.

SILVA, T. K. B. da. Energia das ondas no Brasil. **Portal Biossistemas Brasil**, São Paulo, 1 maio 2018. Disponível em: http://www.usp.br/portalbiossistemas/?p=7953. Acesso em: 18 abr. 2019.

SILVA, V; ALENCAR, F. A. G. de. Formação territorial do Ceará: das 16 vilas originais aos 184 municípios atuais. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 35, n. 1, 2015, p. 53-69. Disponível: https://www.revistas.ufg.br/bgg/article/view/35484/18557. Acesso em: 6 jun. 2019.

SISTEMA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ (SISTEMA FIEC). **Concluída primeira etapa das obras do Polo Industrial Químico de Guaiúba**. Fortaleza, 26 jun. 2018. Disponível em: https://www1.sfiec.org.br/fiec-noticias/116328/concluida-primeira-etapa-das-obras-do-polo-industrial-quimico-de-guaiuba. Acesso em: 24 abr. 2019.

SISTEMA FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ (SISTEMA FIEC). **Polo Industrial Químico de Guaiúba tem obras de infraestrutura iniciadas**. Fortaleza, [2019]. Disponível em: https://www1.sfiec.org.br/sites/numa/?st=noticia&id=110899. Acesso em: 10 abr. 2019.

SOARES, R. C. **Evolução e Caracterização do Banco Sedimentar de Fortaleza, Ceará, Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Curso de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012. Disponível em: http://www.uece.br/mag/dmdocuments/raquel_cavalcante_soares.pdf. Acesso em: 23 abr. 2019.

SOUZA NETO, G. F. **O Estado em ação: produção espacial pelas Políticas de Turismo em Aracati/CE**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Geografia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: http://www.uece.br/mag/dmdocuments/gerardo_dissertacao.pdf. Acesso em: 21 fev. 2019

SUCUPIRA, T. G. **Quilombo Boqueirão da Arara, Ceará: memórias, histórias e práticas educativas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/14353. Acesso em: 6 maio 2019.

SUCUPIRA, T.; VASCONCELOS, J. G.; MATOS, C. S. de; XAVIER, A. R. O Protagonismo Quilombola na Comunidade Boqueirão da Arara, Ceará. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 25, n. 3, p. 67-86, jul. 2018. Disponível em: http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/issue/view/490. Acesso em: 6 maio 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Projeto de Aprofundamento dos Berços da Bacia de Evolução do Porto de Fortaleza - Ceará.** Fortaleza: Semace, 2002. 145 p. [pdf.].

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). Diretoria de Controle e Proteção Ambiental (DICOP). **Licença de Instalação nº 38/2019**. Fortaleza: DICOP, 2019a. Disponível em: http://mobile.semace.ce.gov.br/SemaceMobileWS/webService/consultaProcesso/downloadArquivo?arquivo=439738&nome=Licen%C3%A7a%20de%20Instala%C3%A7%C3%A3o-38%2F2019&link=undefined. Acesso em: 25 out. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Gerenciamento Costeiro no Estado do Ceará**. Fortaleza: Semace, 2016a. Disponível em: www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr4/dados-da-atuacao/eventos/audiencia-publica/audiencia-publica-sobre-a-lei-no-13-240-2015-e-seu-impacto-nas-politicas-de-gerenciamento-costeiro-24-06-brasilia-df/SEMACE_MPF_GERCO.pdf. Acesso em: 2 maio 2018.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Índice de Qualidade do Ar**. Fortaleza, 2019b. Disponível em: https://www.troposfera.es/br/referencias-2/siam-estado-de-ceara/indice-de-qualidade-do-ar.html. Acesso em: 16 abr. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Licença de Operação nº 104/2016.** Fortaleza: Semace, 2016b. 3 p. [.pdf].

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Licença de Operação nº 200/2017.** Fortaleza: Semace, 2017. 3 p. [.pdf].

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Licença de Operação nº 515/2014.** Fortaleza: Semace, 2014. 2 p. [.pdf].

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Licença de Operação nº 574/2018**. Fortaleza: Semace, 2018. 2 p. [.pdf].

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Parque Estadual Marinho da Pedra da Risca do Meio**. Fortaleza, 8 dez. 2010. Disponível em: https://www.semace.ce.gov.br/2010/12/08/parque-estadual-marinho-da-pedra-da-risca-do-meio/. Acesso em: 22 abr. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Rede de Monitoramento**. Fortaleza, c2010. Disponível em: https://www.troposfera.es/br/referencias-2/siam-estado-de-ceara/contaminantes-quimicos-da-atmosfera.html. Acesso em: 16 abr. 2019.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (SEMACE). **Reestruturação e Atualização do Mapeamento do Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Ceará – Zona Costeira e Unidades de Conservação Costeiras**: Relatório Final de Caracterização Ambiental e dos Mapeamentos. Fortaleza: Semace, 2016c. 480 p. [.pdf].

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO CEARÁ (SEMACE). Gerenciamento Costeiro do Ceará (GERCO-CE). **O que é o Gerenciamento Costeiro - GERCO**. Fortaleza, c2004. Disponível em: http://gerco.semace.ce.gov.br/index1.asp. Acesso em: 18 fev. 2019.

TAVARES, E. Povo Anacé luta pela proteção da água do Ceará. **IELA**, Florianópolis, 20 fev. 2018. Disponível em: www.iela.ufsc.br/povos-originarios/noticia/povo-anace-luta-pela-protecao-da-agua-no-ceara. Acesso em: 29 maio 2019.

TAVARES, R. Obra de urbanização da Avenida Beira-Mar deve ser concluída em agosto. **Tribuna do Ceará**, [Fortaleza], 19 abr. 2016. Disponível em: https://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/mobilidadeurbana/obra-de-urbanizacao-da-avenida-beira-mar-deve-ser-concluida-em-agosto/. Acesso em: 13 maio 2019.

TELES, G. A. Os conteúdos da urbanização/metropolização em São Gonçalo do Amarante/CE: considerações a partir da instalação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP. In: Congresso Brasileiro de Geógrafos, 7., 2014, Vitória. **Anais** [...]. Vitória: AGB, 2014. p. 1-12. Disponível em: http://www.cbg2014.agb.org.br/resources/anais/1/1404784590_ARQUIVO_Osconteudosdaurbanizacaoem PecemTextocompleto.pdf. Acesso em: 22 abr. 2019.

TERMINAIS DE GRÃOS DE FORTALEZA (TERGRAN). **Auditoria Ambiental de Conformidade Legal em Cumprimento a Lei Nº 9.966/00**. Fortaleza: TERGRAN, 2018. 72 p. (Revisão 01). [.pdf].

TERMINAIS DE GRÃOS DE FORTALEZA (TERGRAN). Líder Controle Ambiental**. Relatório de Execução de Serviço.** Fortaleza: TERGRAN, 2019. 25 p. [.pdf].

THE WORLD ASSOCIATION FOR WATERBORNE TRANSPORT INFRASTRUCTURE (PIANC). **Masterplans for the Development of Existing Ports**. PIANC Report nº 158 – Maritime Navigation Commission. Bruxelles: PIANC, 2014. Disponível em: http://www.pianc.org/downloads/publications. Acesso em: 9 jun. 2017.

TOMAZ, C. Primeiro embarque de manganês é realizado no Porto de Pecém. **Governo do Estado do Ceará**, Fortaleza, 7 out. 2019. Disponível em: https://www.ceara.gov.br/2019/10/07/primeiro-embarque-de-manganes-e-realizado-no-porto-do-pecem/. Acesso em: 6 jan. 2020.

TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S. A. (TLSA). **Relatório da Administração 2017**. Fortaleza: PWC, 2018a. Disponível em: http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/08/15/DEZEMBRO_2017_TLSA.pdf. Acesso em: 2 maio 2019.

TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S.A. (TLSA). **Um caminho para a Ferrovia Transnordestina**. [Fortaleza], out. 2018b. Disponível em: https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/externas/55a-legislatura/construcao-da-ferrofia-nova-transnordestina/documentos/audiencias-publicas/jorge-luiz-de-mello-diretor-presidente-da-transnordestina-logistica-s.a. Acesso em: 16 maio 2019.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual**. 5th ed. Washington, DC: National Academy of Science, 2010. *E-book*

TRIBUNA DO CEARÁ. **Novo presidente da Câmara declara que tem objetivo de aproximar a Casa à população**. [Fortaleza], 1 jan. 2019. Disponível em: http://tribunadoceara.uol.com.br/noticias/politica/novo-presidente-da-camara-declara-que-tem-objetivo-de-aproximar-a-casa-a-populacao/. Acesso em: 18 fev. 2019.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Port Development:** A Handbook for Planners in Developing Countries. 2. ed. Nova York: UNCTAD, 1985. [.pdf].

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S. A. (VALEC). **Regulamento de Operação Ferroviária (ROF)**. [Brasília, DF]: VALEC, jun. 2016. Disponível em: http://www.valec.gov.br/documentos/operacoes_ferroviarias/regimento_interno/ROF%20-%20Regulamento%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20Ferrovi%C3%A1ria%20%20-%20Revis%C3%A3o%2001.pdf. Acesso em: 29 abr. 2019.

VALOR ESTADOS. **Ceará, porto seguro para investir:** Incentivos visam atrair a capital para o complexo do Pecém. [*S. l.*], abr. 2018. p. 45-46 [.pdf].

VESSELFINDER. **Vessel Database**: AIS Ship Positions. [*S. l.*], [201-]. Disponível em: https://www.vesselfinder.com/vessels. Acesso em: 9 jul 2019.

VIANA, K. História dos portos no Ceará. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 26 jun. 2010. Disponível em: http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/historia-dos-portos-no-ceara-1.306982. Acesso em: 21 fev. 2019.

VOTORANTIM CIMENTOS. **Onde estamos**. São Paulo, c2017. Disponível em: https://www.votorantimcimentos.com.br/institucional/unidades/. Acesso em: 14 maio. 2019.

ZPE CEARÁ. **Expansão da ZPE Ceará é discutida por especialistas na FIEC**. São Gonçalo do Amarante, 4 out. 2019. Disponível em: https://www.zpeceara.ce.gov.br/2019/10/04/expansao-da-zpe-ceara-e-discutida-por-especialistas-na-fiec/. Acesso em: 18 out. 2019.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE 1 – DETALHAMENTO DAS CARGAS RELEVANTES DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

As análises do capítulo 2 (Projeção de demanda de cargas e navios de cruzeiro) abrangem o total da movimentação (todos os tipos e sentidos de navegação) de cada carga definida como relevante, conforme indicado no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres[20], de forma que seja possível observar a demanda total de cada carga do Complexo Portuário, conforme é apresentado na Tabela 124. Assim, pode ocorrer de um fluxo de determinada carga não ser considerado relevante para análise operacional (conforme metodologia supracitada) no capítulo 3, porém estar incluído nas análises de projeção de demanda.

[20] *Link* para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: http://infraestrutura.gov.br/planejamento-portuario/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5426-planos-mestres.html.

Nome da instalação	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Participação 2018 (%)
TPP	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Desembarque	Cabotagem	-	-	-	2.370	4.201	4.725	21,3%
TPP	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	83	254	71	40	-	-	0,0%
TPP	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Embarque	Longo curso	-	-	18	585	2.613	2.690	12,1%
TPP	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Embarque	Cabotagem	-	-	-	36	41	286	1,3%
TPP	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Desembarque	Cabotagem	13	10	55	232	262	323	1,5%
TPP	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Desembarque	Longo curso	867	748	428	263	192	257	1,2%
TPP	Carvão mineral (termoelétricas)	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	1.042	2.239	3.163	2.807	2.748	3.446	15,5%
TPP	Contêineres	Contêiner	Desembarque	Cabotagem	379	475	540	649	881	1.621	7,3%
TPP	Contêineres	Contêiner	Desembarque	Longo curso	618	744	487	435	417	135	0,6%
TPP	Contêineres	Contêiner	Embarque	Cabotagem	279	372	432	539	687	1.165	5,3%
TPP	Contêineres	Contêiner	Embarque	Longo curso	425	450	470	531	516	281	1,3%
TPP	Carvão mineral (CSP)	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	-	-	-	1.449	2.156	1.721	7,8%
TPP	GNL	Granel líquido - combustíveis e químicos	Desembarque	Longo curso	1.019	941	759	887	715	271	1,2%
TPP	GNL	Granel líquido - combustíveis e químicos	Desembarque	Cabotagem	19	61	-	-	68	30	0,1%
TPP	GNL	Granel líquido - combustíveis e químicos	Embarque	Longo curso	-	-	-	265	122	59	0,3%
TPP	Clínquer	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	372	647	145	-	-	-	0,0%
TPP	Carvão mineral	Granel sólido mineral	Desembarque	Cabotagem	-	-	-	4	-	-	0,0%

Nome da instalação	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Participação 2018 (%)
TPP	GLP	Granel líquido - combustíveis e químicos	Embarque	Cabotagem	16	-	-	-	63	-	0,0%
TPP	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Granel líquido - combustíveis e químicos	Embarque	Longo curso	412	485	-	-	-	-	0,0%
TPP	Outros	Outros			781	849	442	138	129	217	1,0%
Porto de Fortaleza	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Granel líquido - combustíveis e químicos	Cabotagem	Desembarque	1.587	1.659	1.494	1.176	1.041	958	4,3%
Porto de Fortaleza	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Granel líquido - combustíveis e químicos	Cabotagem	Embarque	66	59	88	140	121	129	0,6%
Porto de Fortaleza	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Granel líquido - combustíveis e químicos	Longo curso	Desembarque	8	13	-	-	52	174	0,8%
Porto de Fortaleza	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Granel líquido - combustíveis e químicos	Longo curso	Embarque	3	2	3	4	-	-	0,0%
Porto de Fortaleza	Trigo	Granel sólido vegetal	Longo curso	Desembarque	964	655	835	1.055	1.042	1.150	5,2%
Porto de Fortaleza	Trigo	Granel sólido vegetal	Cabotagem	Desembarque	-	301	83	70	197	56	0,3%
Porto de Fortaleza	Contêineres	Contêiner	Longo curso	Embarque	176	162	143	118	134	404	1,8%
Porto de Fortaleza	Contêineres	Contêiner	Longo curso	Desembarque	69	61	43	71	100	101	0,5%
Porto de Fortaleza	Contêineres	Contêiner	Cabotagem	Desembarque	515	516	455	462	425	315	1,4%
Porto de Fortaleza	Contêineres	Contêiner	Cabotagem	Embarque	187	148	161	104	144	133	0,6%
Porto de Fortaleza	Petróleo	Granel líquido -	Cabotagem	Desembarque	449	423	427	443	343	366	1,7%

Nome da instalação	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Participação 2018 (%)
		combustíveis e químicos									
Porto de Fortaleza	Petróleo	Granel líquido - combustíveis e químicos	Cabotagem	Embarque	-	-	-	9	26	7	0,0%
Porto de Fortaleza	Petróleo	Granel líquido - combustíveis e químicos	Longo curso	Desembarque	-	-	-	-	-	6	0,0%
Porto de Fortaleza	GLP	Granel líquido - combustíveis e químicos	Cabotagem	Desembarque	251	281	286	279	294	286	1,3%
Porto de Fortaleza	GLP	Granel líquido - combustíveis e químicos	Cabotagem	Embarque	-	-	-	7	-	-	0,0%
Porto de Fortaleza	Coque de petróleo	Granel sólido mineral	Longo curso	Desembarque	179	222	198	225	223	187	0,8%
Porto de Fortaleza	Coque de petróleo	Granel sólido mineral	Cabotagem	Desembarque	-	-	-	-	-	-	0,0%
Porto de Fortaleza	Escória	Granel sólido mineral	Longo curso	Embarque	-	-	-	-	277	175	0,8%
Porto de Fortaleza	Escória	Granel sólido mineral	Longo curso	Desembarque	-	-	86	-	-	-	0,0%
Porto de Fortaleza	Etanol	Granel líquido - combustíveis e químicos	Cabotagem	Desembarque	37	42	51	67	132	151	0,7%
Porto de Fortaleza	Etanol	Granel líquido - combustíveis e químicos	Longo curso	Desembarque	-	8	24	3	6	7	0,0%
Porto de Fortaleza	Outros óleos vegetais	Granel líquido vegetal	Longo curso	Desembarque	88	71	92	84	76	71	0,3%
Porto de Fortaleza	Outros óleos vegetais	Granel líquido vegetal	Cabotagem	Desembarque	-	-	-	-	-	31	0,1%

Nome da instalação	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Participação 2018 (%)
Porto de Fortaleza	Clínquer	Granel sólido mineral	Cabotagem	Embarque	-	-	-	-	-	91	0,4%
Porto de Fortaleza	Clínquer	Granel sólido mineral	Longo curso	Desembarque	70	239	43	-	-	-	0,0%
Porto de Fortaleza	Produtos químicos	Granel líquido - combustíveis e químicos	Longo curso	Embarque	3	-	-	18	43	52	0,2%
Porto de Fortaleza	Produtos químicos	Granel líquido - combustíveis e químicos	Cabotagem	Embarque	-	-	-	-	-	3	0,0%
Porto de Fortaleza	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Longo curso	Embarque	-	-	-	8	45	36	0,2%
Porto de Fortaleza	Manganês	Granel sólido mineral	Longo curso	Embarque	-	-	-	-	-	-	0,0%
Porto de Fortaleza	Outros				509	489	163	290	347	48	0,2%
Total do Complexo					**11.488**	**13.626**	**11.687**	**15.864**	**20.879**	**22.166**	**100,0%**

Tabela 124 – Evolução da movimentação (2013-2018) das cargas relevantes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 2 – CENÁRIOS DE PROJEÇÃO DE DEMANDA PARA O COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel sólido mineral	Minério de ferro	Cabotagem	Desembarque	Otimista	4.725	5.826	6.961	7.803	8.601	9.164	9.530	10.084	10.702	11.451
Granel sólido mineral	Minério de ferro	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	4.725	5.796	6.875	7.542	8.050	8.259	8.270	8.463	8.630	8.783
Granel sólido mineral	Minério de ferro	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	4.725	5.811	6.918	7.672	8.326	8.712	8.900	9.274	9.666	10.117
Granel sólido mineral	Carvão mineral (termoelétricas)	Longo curso	Desembarque	Otimista	3.446	3.559	3.810	3.935	4.196	4.516	4.871	5.227	5.609	6.026
Granel sólido mineral	Carvão mineral (termoelétricas)	Longo curso	Desembarque	Pessimista	3.446	3.541	3.768	3.812	3.941	4.088	4.250	4.416	4.558	4.664
Granel sólido mineral	Carvão mineral (termoelétricas)	Longo curso	Desembarque	Tendencial	3.446	3.550	3.789	3.873	4.068	4.302	4.560	4.822	5.084	5.345
Granel sólido mineral	Carvão mineral (CSP)	Longo curso	Desembarque	Otimista	1.721	2.122	2.534	2.839	3.128	3.331	3.463	3.662	3.885	4.154
Granel sólido mineral	Carvão mineral (CSP)	Longo curso	Desembarque	Pessimista	1.721	2.112	2.506	2.750	2.937	3.016	3.021	3.094	3.157	3.216
Granel sólido mineral	Carvão mineral (CSP)	Longo curso	Desembarque	Tendencial	1.721	2.117	2.520	2.795	3.033	3.173	3.242	3.378	3.521	3.685
Granel sólido mineral	Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	Otimista	187	203	236	272	304	329	350	370	392	416
Granel sólido mineral	Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	Pessimista	187	201	232	261	281	292	297	302	306	308
Granel sólido mineral	Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	Tendencial	187	202	234	266	293	310	323	336	349	362
Granel sólido mineral	Escória	Longo curso	Embarque	Otimista	175	184	212	245	282	323	366	409	455	504
Granel sólido mineral	Escória	Longo curso	Embarque	Pessimista	175	182	203	229	257	283	308	330	351	368
Granel sólido mineral	Escória	Longo curso	Embarque	Tendencial	175	183	208	237	269	303	337	370	403	436
Granel sólido mineral	Clínquer	Cabotagem	Embarque	Otimista	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel sólido mineral	Clínquer	Cabotagem	Embarque	Pessimista	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel sólido mineral	Clínquer	Cabotagem	Embarque	Tendencial	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel sólido mineral	Manganês	Longo curso	Embarque	Otimista	-	201	204	206	208	212	216	219	223	228
Granel sólido mineral	Manganês	Longo curso	Embarque	Pessimista	-	199	196	194	192	188	184	181	177	172
Granel sólido mineral	Manganês	Longo curso	Embarque	Tendencial	-	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Contêiner	Contêineres	Cabotagem	Desembarque	Otimista	1.936	2.142	2.712	3.475	4.364	5.300	6.269	7.260	8.311	9.443
Contêiner	Contêineres	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	1.936	2.128	2.665	3.329	4.031	4.695	5.324	5.936	6.498	6.986
Contêiner	Contêineres	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	1.936	2.135	2.688	3.402	4.198	4.997	5.796	6.598	7.405	8.214
Contêiner	Contêineres	Cabotagem	Embarque	Otimista	1.298	1.388	1.681	2.072	2.515	2.963	3.411	3.861	4.335	4.845
Contêiner	Contêineres	Cabotagem	Embarque	Pessimista	1.298	1.378	1.651	1.985	2.323	2.625	2.897	3.157	3.389	3.584
Contêiner	Contêineres	Cabotagem	Embarque	Tendencial	1.298	1.383	1.666	2.028	2.419	2.794	3.154	3.509	3.862	4.214
Contêiner	Contêineres	Longo curso	Embarque	Otimista	685	646	749	851	941	1.007	1.057	1.114	1.176	1.246
Contêiner	Contêineres	Longo curso	Embarque	Pessimista	685	641	726	804	859	884	890	902	913	920
Contêiner	Contêineres	Longo curso	Embarque	Tendencial	685	644	738	827	900	946	973	1.008	1.044	1.083
Contêiner	Contêineres	Longo curso	Desembarque	Otimista	237	274	309	345	387	435	490	547	609	675
Contêiner	Contêineres	Longo curso	Desembarque	Pessimista	237	273	304	332	359	388	420	453	482	507
Contêiner	Contêineres	Longo curso	Desembarque	Tendencial	237	273	307	339	373	411	455	500	546	591
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Desembarque	Otimista	323	367	531	732	823	912	1.001	1.096	1.185	1.273
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	323	300	215	110	124	137	150	165	178	191
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	323	333	373	421	473	525	575	630	681	732
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	Otimista	286	322	432	575	634	693	751	813	871	929
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	Pessimista	286	268	210	136	150	164	178	192	206	220
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	Tendencial	286	295	321	355	392	428	464	503	539	575

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	Otimista	2.726	3.865	5.028	5.819	6.316	6.610	6.754	7.039	7.339	7.683
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	Pessimista	2.726	2.839	2.954	3.032	3.290	3.441	3.514	3.660	3.813	3.989
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	Tendencial	2.726	3.352	3.991	4.426	4.803	5.025	5.134	5.350	5.576	5.836
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	Otimista	257	377	477	547	590	627	660	692	726	760
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	Pessimista	257	250	245	241	260	276	290	305	320	335
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	Tendencial	257	314	361	394	425	452	475	499	523	547
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Desembarque	Otimista	958	1.030	1.240	1.513	1.797	2.105	2.451	2.807	3.186	3.596
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	958	1.023	1.218	1.449	1.659	1.863	2.079	2.292	2.487	2.655
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	958	1.027	1.229	1.481	1.728	1.984	2.265	2.550	2.837	3.125
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Embarque	Otimista	129	136	156	183	204	234	264	295	328	363
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Embarque	Pessimista	129	135	153	175	188	207	224	241	256	268
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Cabotagem	Embarque	Tendencial	129	135	155	179	196	220	244	268	292	316
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Longo curso	Desembarque	Otimista	174	189	184	197	231	266	301	337	375	416
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Longo curso	Desembarque	Pessimista	174	188	181	188	214	236	256	276	293	308

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)	Longo curso	Desembarque	Tendencial	174	189	182	193	222	251	279	306	334	362
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Cabotagem	Desembarque	Otimista	366	370	435	519	615	714	814	916	1.024	1.141
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	366	368	429	501	574	641	704	765	821	869
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	366	369	432	510	595	677	759	841	923	1.005
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Cabotagem	Embarque	Otimista	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Cabotagem	Embarque	Pessimista	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Cabotagem	Embarque	Tendencial	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Longo curso	Desembarque	Otimista	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Longo curso	Desembarque	Pessimista	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Longo curso	Desembarque	Tendencial	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Longo curso	Desembarque	Otimista	271	295	287	307	361	415	470	526	585	650
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Longo curso	Desembarque	Pessimista	271	293	282	294	334	368	400	430	458	481

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Longo curso	Desembarque	Tendencial	271	294	285	301	347	392	435	478	522	565
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Longo curso	Embarque	Otimista	59	64	70	80	91	103	117	133	155	183
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Longo curso	Embarque	Pessimista	59	63	65	67	69	70	70	71	71	71
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Longo curso	Embarque	Tendencial	59	63	66	69	71	74	76	78	80	83
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Cabotagem	Desembarque	Otimista	30	32	39	47	56	66	77	88	100	113
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	30	32	38	45	52	58	65	72	78	83
Granel líquido - combustíveis e químicos	GNL	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	30	32	38	46	54	62	71	80	89	98
Granel líquido - combustíveis e químicos	GLP	Cabotagem	Desembarque	Otimista	286	307	370	451	536	628	731	837	950	1.073
Granel líquido - combustíveis e químicos	GLP	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	286	305	363	432	495	556	620	684	742	792
Granel líquido - combustíveis e químicos	GLP	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	286	306	367	442	515	592	676	761	846	932
Granel líquido - combustíveis e químicos	Etanol	Cabotagem	Desembarque	Otimista	151	195	240	300	371	447	527	609	695	788
Granel líquido - combustíveis e químicos	Etanol	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	151	194	237	289	345	399	452	504	552	594

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel líquido - combustíveis e químicos	Etanol	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	151	194	238	295	358	423	490	556	623	691
Granel líquido - combustíveis e químicos	Etanol	Longo curso	Desembarque	Otimista	7	7	8	9	11	13	15	15	16	16
Granel líquido - combustíveis e químicos	Etanol	Longo curso	Desembarque	Pessimista	7	7	8	9	10	11	13	13	13	12
Granel líquido - combustíveis e químicos	Etanol	Longo curso	Desembarque	Tendencial	7	7	8	9	10	12	14	14	14	14
Granel líquido - combustíveis e químicos	Produtos químicos	Longo curso	Embarque	Otimista	52	7	9	10	11	12	13	14	14	15
Granel líquido - combustíveis e químicos	Produtos químicos	Longo curso	Embarque	Pessimista	52	7	8	9	10	10	11	11	11	11
Granel líquido - combustíveis e químicos	Produtos químicos	Longo curso	Embarque	Tendencial	52	7	9	10	11	11	12	12	13	13
Granel líquido - combustíveis e químicos	Produtos químicos	Cabotagem	Embarque	Otimista	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Granel líquido - combustíveis e químicos	Produtos químicos	Cabotagem	Embarque	Pessimista	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Granel líquido - combustíveis e químicos	Produtos químicos	Cabotagem	Embarque	Tendencial	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Granel sólido vegetal	Trigo	Cabotagem	Desembarque	Otimista	56	119	124	129	135	141	147	153	159	166
Granel sólido vegetal	Trigo	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	56	119	122	124	125	125	125	125	124	123
Granel sólido vegetal	Trigo	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	56	119	123	126	130	133	136	139	142	144
Granel sólido vegetal	Trigo	Longo curso	Desembarque	Otimista	1.150	1.211	1.303	1.421	1.571	1.748	1.947	2.151	2.367	2.618

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel sólido vegetal	Trigo	Longo curso	Desembarque	Pessimista	1.150	1.203	1.283	1.367	1.459	1.560	1.669	1.778	1.875	1.967
Granel sólido vegetal	Trigo	Longo curso	Desembarque	Tendencial	1.150	1.207	1.293	1.394	1.515	1.654	1.808	1.965	2.121	2.292
Granel líquido vegetal	Outros óleos vegetais	Cabotagem	Desembarque	Otimista	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido vegetal	Outros óleos vegetais	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido vegetal	Outros óleos vegetais	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido vegetal	Outros óleos vegetais	Longo curso	Desembarque	Otimista	71	77	79	81	86	91	99	108	118	128
Granel líquido vegetal	Outros óleos vegetais	Longo curso	Desembarque	Pessimista	71	76	78	78	79	82	85	90	93	96
Granel líquido vegetal	Outros óleos vegetais	Longo curso	Desembarque	Tendencial	71	77	79	80	83	86	92	99	106	112
Outros				Otimista	265	296	342	388	432	474	516	560	608	660
Outros				Pessimista	265	279	302	323	349	372	391	412	431	447
Outros				Tendencial	265	287	322	355	391	423	453	486	519	553
Total				Otimista	22.166	25.817	30.766	35.354	39.799	43.880	47.677	51.947	56.501	61.561
Total				Pessimista	22.166	24.403	27.520	30.109	33.016	35.298	37.158	39.322	41.285	43.021
Total				Tendencial	22.166	25.109	29.142	32.727	36.399	39.577	42.400	45.610	48.860	52.247

Tabela 125 – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – entre 2018 (Observado) e 2060 (Projetado), em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Carga	Cenário	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Navios de cruzeiro	Otimista	11	13	20	27	30	33	36	39	42	45
Navios de cruzeiro	Pessimista	11	13	20	25	28	29	30	31	32	33
Navios de cruzeiro	Tendencial	11	13	20	26	29	31	33	35	37	39

Tabela 126 – Cenários de projeção de demanda de carga de apoio e navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – entre 2018 (Observado) e 2060 (Projetado), em número de atracações

Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DA PROJEÇÃO DE DEMANDA

METODOLOGIA

O objetivo da presente seção consiste em apresentar a projeção de demanda das cargas e fluxos relevantes do Complexo Portuário estudado (Porto Organizado e TUP), fornecendo todos os subsídios que balizaram a construção dos números. Assim, são caracterizados o contexto econômico e concorrencial em que o Complexo está inserido, apresentando as premissas consideradas no cálculo da demanda para cada um dos cenários especificados (tendencial, otimista e pessimista).

O detalhamento das análises a serem realizadas para avaliar cada um dos aspectos mencionados encontra-se nas próximas seções.

DEMANDA SOBRE AS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Primeiramente, é feita uma projeção de demanda preliminar, a partir de dados estatísticos e de uma análise de mercado, de forma que os resultados sejam compatíveis com as projeções e carregamento de malha do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP). Após as visitas ao Complexo Portuário, caso sejam identificadas necessidades de ajustes – com base em divergências nas expectativas de crescimento e em novos investimentos na área de influência do Complexo –, estes serão realizados e, assim, será obtida a projeção de demanda de cargas tendencial do Complexo Portuário.

ESTIMATIVA DE PROJEÇÃO DE DEMANDA DE LONGO CURSO

Para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, em relação às projeções de longo curso, utilizou-se os resultados obtidos no PNLP 2017. No Plano foram incorporadas metodologias clássicas de planejamento e, de forma direta ou indireta, utilizou-se cada uma das atividades apresentadas no fluxograma de estudo para o planejamento de transportes evidenciado na Figura 178.

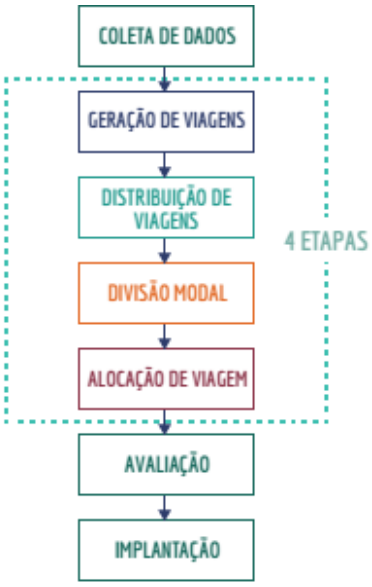


Figura 178 – Fluxograma de estudo para planejamento de transportes
Fonte: Adler (1978). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na etapa de geração de viagens, são definidas as zonas de tráfego geradoras e atratoras de viagens. Fazendo uma analogia com as exportações de soja do Brasil, por exemplo, seriam definidas as cidades brasileiras que exportam soja e os países que a importam.

Na etapa de distribuição de viagens, são definidos os pares origem-destino (O-D), ou seja, "quem abastece quem". Nessa etapa, então, são associadas as cidades exportadoras e importadoras, respectivamente, aos países de destino e origem. No PNLP, é nessa fase que se faz a projeção da demanda, ou seja, com a matriz de distribuição de produtos atual, a partir dos dados coletados e da análise de mercado, são realizadas estimativas e projeções da demanda, a partir de modelos econométricos, para cada carga relevante do Complexo Portuário, por sentido (embarque e desembarque) e tipo de navegação, e para passageiros. Os horizontes de projeção são de cinco, 15 e 30 anos.

As estimativas e as projeções de movimentação de cargas de exportação e importação do Complexo Portuário no PNLP são obtidas por meio de modelos econométricos, especificamente, por painéis de dados (combinação de séries temporais e dados de corte transversal). A Figura 179 exibe um fluxograma dessa etapa do projeto.



Figura 179 – Fluxograma da projeção de demanda de cargas
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A etapa de estimação e projeção tem como *inputs* as seguintes variáveis e bases de dados: séries históricas de dados observados e projetados dos Produtos Internos Brutos (PIB) das regiões relevantes (país de destino, no caso de exportação, e microrregião brasileira de destino, no caso de importação); taxas de câmbio real do Brasil e dos seus parceiros comerciais, os quais são provenientes do The Economist Intelligence Unit, divisão de pesquisa e análise do grupo The Economist; e preço das *commodities*, extraído do Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (AliceWeb). Essa última variável é incluída no modelo de estimação apenas para casos de produtos primários com elevado grau de homogeneidade (e.g., minério de ferro e soja).

A variável explicada (ou dependente) do modelo é a série histórica de volume de exportação (de 1997 até 2016) e do volume de importação (1997 até 2016), proveniente do MDIC,

para o Complexo Portuário. A base de dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), por sua vez, é utilizada para calibrar o ponto de partida do último ano observado.

O modelo econométrico utilizado para estimativa e projeção da demanda de cada carga de longo curso do Complexo Portuário pode ser visto na Figura 180.

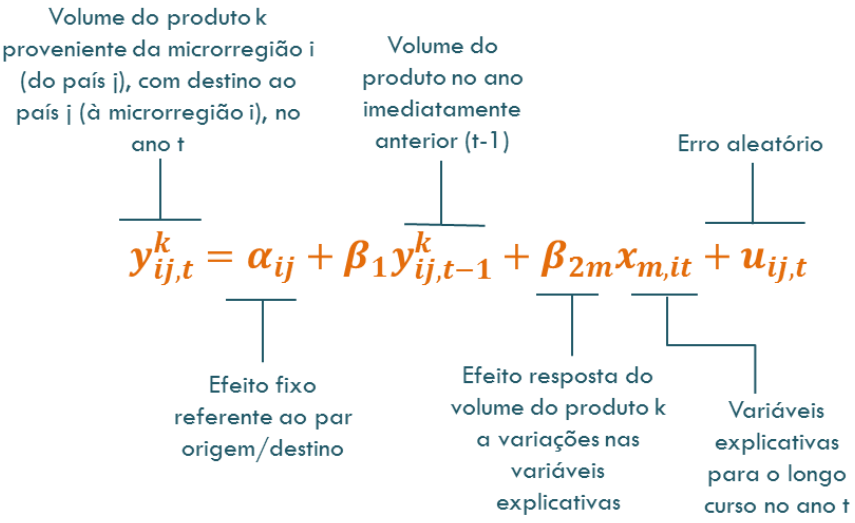


Figura 180 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As variáveis explicativas, conforme indicado anteriormente, são, respectivamente, para importação: PIB doméstico, taxa de câmbio real e preço das *commodities*; e, para exportação: taxa de câmbio real, preço das *commodities* e PIB mundial. Os volumes são projetados por produto e microrregião e empilhados em formato de painel para obtenção do resultado de cada produto por sentido (importação e/ou exportação).

A ideia fundamental de um painel de dados, com a utilização de um modelo econométrico dinâmico autorregressivo (ARELLANO, 2003), é que, por meio da combinação de série temporal e corte transversal, obtém-se o aumento dos graus de liberdade e estimativas mais confiáveis.

Nesse contexto, a etapa de divisão modal é marcada pela separação dos pares O-D entre os modos de transporte. Nessa etapa, define-se que parcela dos pares O-D utilizará cada um dos modais de transporte disponíveis. Ou seja, para a soja exportada, define-se quais pares utilizariam ferrovia, rodovia ou hidrovia para chegar aos portos, de acordo com a analogia apresentada.

A última etapa do modelo é a alocação de viagem, em que se definem os caminhos que as cargas irão percorrer para ir da sua origem até o seu destino. Vale ressaltar que, com o apoio do *software* SIGSEP (Sistema de Informação Geográfica da então SEP/PR), as etapas de divisão e alocação são realizadas simultaneamente no PNLP. No entanto, para que esse modelo possa ser aplicado a um estudo de planejamento de transportes, etapas anteriores e posteriores a essas quatro principais são necessárias.

ESTIMATIVA DE PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CABOTAGEM

A metodologia de projeção de demanda de cabotagem utilizada baseia-se no mesmo princípio econométrico do longo curso e também nos resultados do PNLP para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. Entretanto, os dados utilizados para a estimativa do modelo

são diferentes: além do volume observado que é coletado na base trimestral da ANTAQ, utiliza-se o PIB estadual brasileiro e uma matriz de distância entre os portos. No presente caso, as informações de movimentação de cabotagem de uma determinada instalação portuária (porto ou TUP) do Complexo são empilhadas com base no fluxo de cabotagem dessa instalação com os demais portos e TUPs de outros complexos. A Figura 181 apresenta a equação utilizada para estimar e projetar os fluxos de cabotagem.

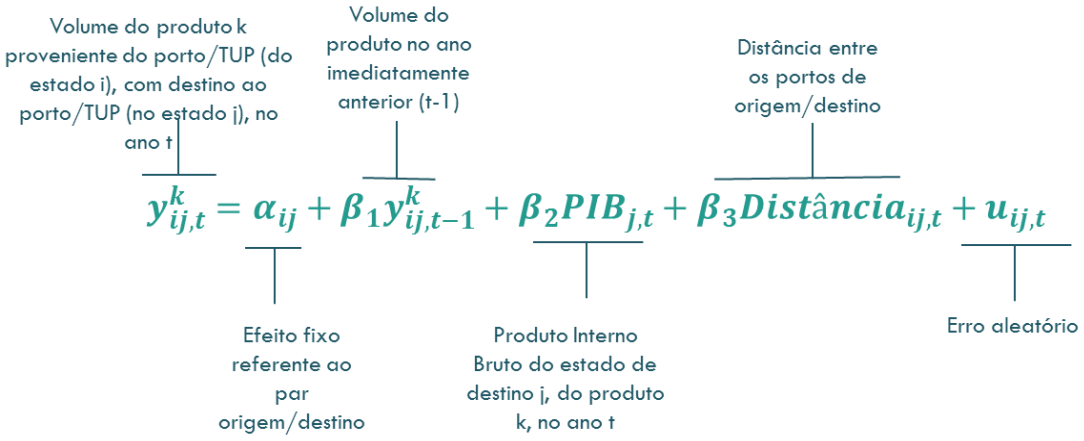


Figura 181 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de cabotagem
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O agrupamento de produtos utilizado para as estimativas de cabotagem é compatível com a classificação do longo curso, possibilitando a agregação dos volumes totais (longo curso e cabotagem) por complexo portuário. É importante ressaltar que os dados utilizados da ANTAQ passam por uma padronização, como evidencia a Figura 182.

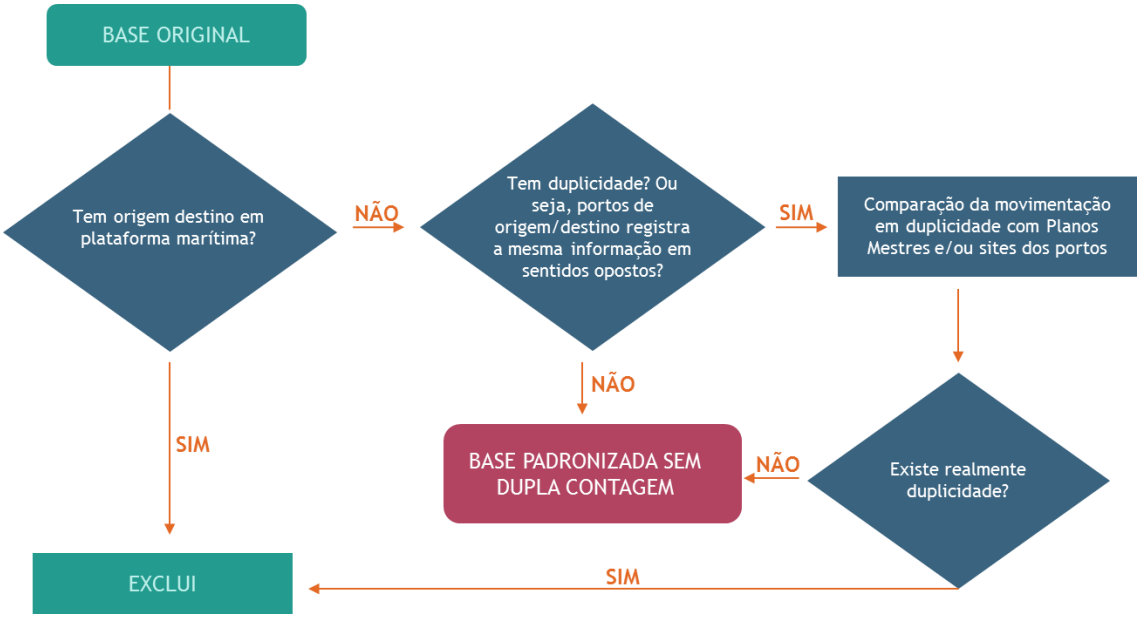


Figura 182 – Fluxograma de padronização da base de dados de cabotagem da ANTAQ
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da base original, os dados são tratados seguindo uma lógica de validação. A primeira delas diz respeito a identificar se aquele dado tem origem ou destino em plataforma marítima. Caso tenha, o dado é excluído, uma vez que, apesar de ser contabilizado como cabotagem pela ANTAQ, a informação não representa um fluxo originado e destinado a um complexo portuário e, por isso, não pode ser explicada pelas mesmas variáveis explicativas utilizadas para os demais fluxos.

A segunda validação feita busca identificar informações em duplicidade. Esse caso ocorre quando dois portos registram exatamente o mesmo fluxo. Por exemplo, um produto que sai do porto A para o porto B pode ter sido registrado pelo porto A como embarque e pelo porto B como desembarque. Dessa forma, a mesma movimentação pode ter sido contabilizada duas vezes. Caso essa duplicidade tenha sido evidenciada, são feitos levantamentos nos Planos Mestres realizados nos ciclos anteriores e nas informações estatísticas do porto para certificar-se de que a informação realmente apresenta dupla contagem. Em se confirmando essa hipótese, há exclusão da amostra.

Feitas essas duas validações, obtém-se a base padronizada da ANTAQ, que é utilizada como *input* do modelo econométrico explicado anteriormente. O resultado, gerado por par O-D, é agregado em complexo portuário para ser apresentado.

ANÁLISE DE MERCADO

Para subsidiar as estimativas e projeções de demanda, são realizadas análises de mercado por produto movimentado no Complexo Portuário em estudo. Busca-se, durante a visita técnica ao Complexo Portuário, captar expectativas de crescimento dos principais *players* envolvidos nas atividades portuárias e de novos investimentos na área de influência do Complexo.

São avaliadas diversas tendências de mercado para os principais produtos movimentados, tanto em termos conjunturais – como mudanças no perfil da produção agrícola, ganhos de produtividade, novos investimentos em capacidade de produção e flutuação de preços domésticos e internacionais – quanto em termos estruturais, tais como mudanças no padrão de consumo, esgotamento de recursos naturais (terras aráveis e potencial de mineração) e mudanças tecnológicas.

Busca-se, ainda, analisar os dados e as análises de publicações de instituições de pesquisa, associações representativas e entidades diversas, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministérios, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso (Aprosoja), Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), Associação Brasileira das Empresas Marítimas (Abremar), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (Anfavea), União da Indústria da Cana-De-Açúcar (Unica), análises setoriais do Valor Econômico, Confederação Nacional das Indústrias (CNI), entre outros.

RESULTADOS

Esta seção apresenta a memória de cálculo de cada grupo de produto movimentado no Complexo Portuário do Porto Alegre, projetada para o período de 2019 a 2060. Salienta-se que para alguns grupos de mercadorias movimentadas pela navegação de longo curso e cabotagem há

resultados idênticos aos apresentados no PNLP 2017, isto é, coeficientes estimados para o PNLP são os mesmos apresentados para projetar a demanda dos portos, enquanto que para outros fluxos foram estimados novos parâmetros, conforme os resultados apresentados a seguir.

MINÉRIO DE FERRO

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 4,7 milhões de toneladas de minério de ferro através do TPP (ANTAQ, 2018). O desembarque de cabotagem foi o único fluxo dessa carga registrado no ano-base, sendo os Complexos Portuários do Itaqui e de Vitória e Barra do Riacho as origens da carga com 74% e 26% do total, respectivamente (ANTAQ, 2018). As operações de minério de ferro no Complexo tiveram início no ano de 2016, visando ao abastecimento da CSP.

As elasticidades de demanda estimadas para o desembarque de cabotagem estão detalhadas na Tabela 128. Para esses fluxos, os determinantes da demanda foram o PIB dos estados de destino do produto e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	13,42
LOG(PIB)	0,55
LOG(KG(-1))	0,28

Tabela 127 – Coeficientes estimados para os desembarques de cabotagem de minério de ferro
Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 113 apresenta os resultados da demanda estimada para o desembarque de cabotagem de minério de ferro.

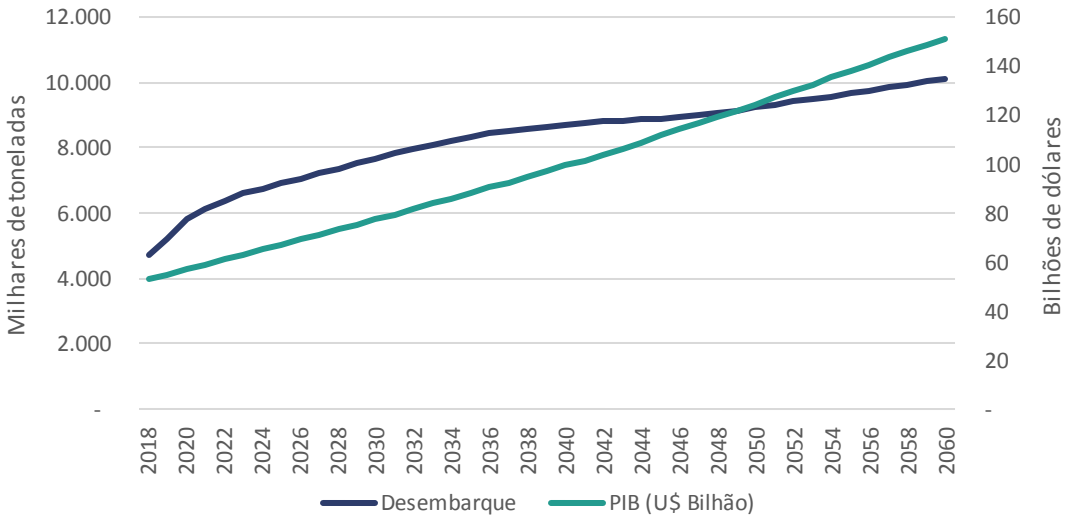


Gráfico 112 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de minério de ferro *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém para o ano de 2060 é de 10,1 milhões de toneladas no cenário tendencial, em que se considera o crescimento da demanda relacionada ao incremento da produção de produtos siderúrgicos, dado o uso do minério como insumo para a fabricação destes.

DERIVADOS DE PETRÓLEO

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém registrou uma movimentação de 1,3 milhão de toneladas de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), sendo essa a carga de maior representatividade dentre os granéis líquidos – combustíveis e químicos neste Complexo Portuário. Suas operações são realizadas através do Porto de Fortaleza, sendo compostas, em maior parte, por desembarques de cabotagem, os quais representam 76% do total movimentado (ANTAQ, 2018). Os desembarques de longo curso e embarques de cabotagem possuem participação relativa de, respectivamente, 14% e 10% da movimentação desses produtos.

As elasticidades de demanda estimadas para o embarque e desembarque de cabotagem estão detalhadas na Tabela 128. Para esses fluxos, os determinantes da demanda foram o PIB dos estados de destino do produto e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	5,14
LOG(PIB)	0,65
LOG(KG(-1))	0,28

Tabela 128 – Coeficientes estimados para os embarques e desembarques de cabotagem de derivados de petróleo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda nos estados de destino dos derivados de petróleo em 10%, tem-se um aumento de 6,5% nos embarques e desembarques de cabotagem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

O Gráfico 113 e o Gráfico 114 apresentam os resultados da demanda estimada para o embarque e desembarque de cabotagem de derivados de petróleo, respectivamente.

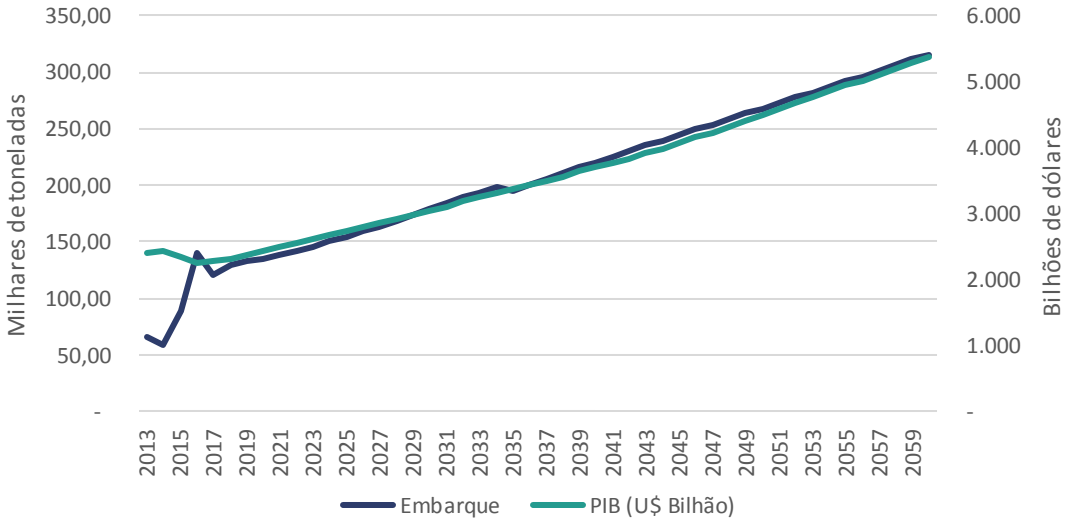


Gráfico 113 – Projeção de demanda de embarque via cabotagem de derivados de petróleo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

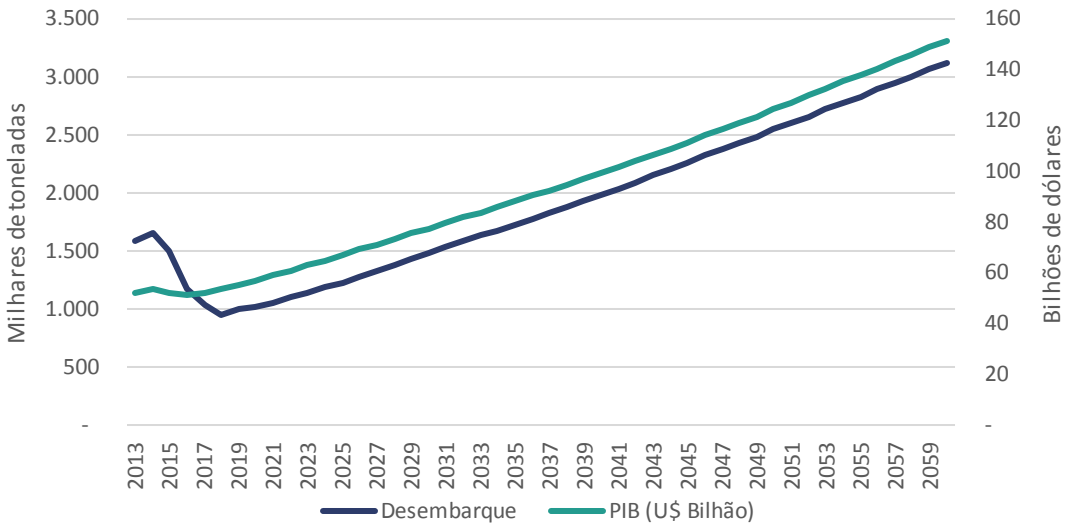


Gráfico 114 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de derivados de petróleo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de derivados de petróleo estão detalhadas na Tabela 129. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB das microrregiões de destino do produto, a relação cambial entre os países de origem e o Brasil e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	7,96
LOG(PIB)	0,65
LOG(CAMBIO)	-0,58
LOG(KG(-1))	0,32

Tabela 129 – Coeficientes estimados para importação de derivados de petróleo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões brasileiras que importam derivados de petróleo em 10% reflete em um aumento de 6,5% nas importações no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. O Gráfico 115 apresenta a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de derivados de petróleo e o desembarque do produto pelas instalações portuárias do Complexo.

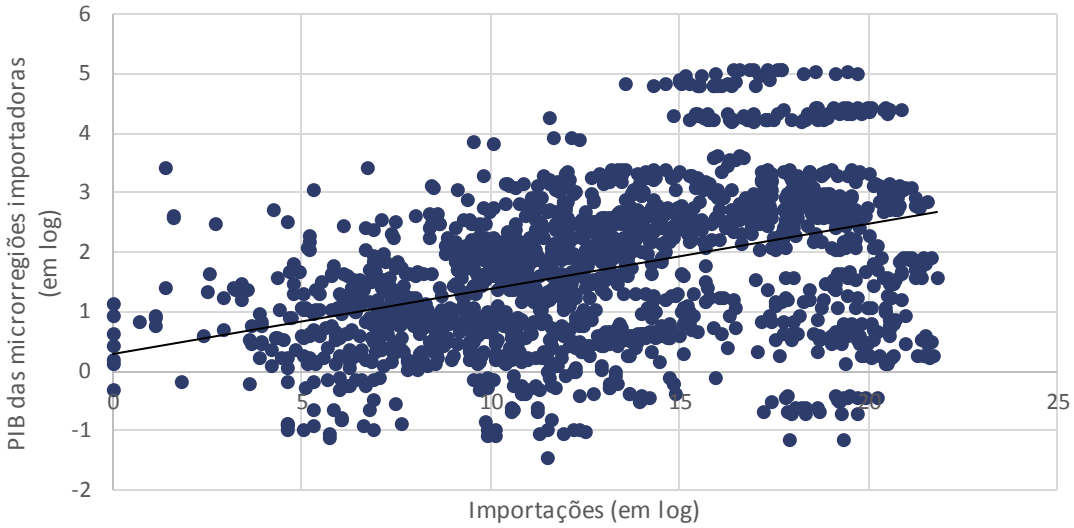


Gráfico 115 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de derivados de petróleo e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 116 apresenta os resultados da demanda estimada para as importações de derivados de petróleo.

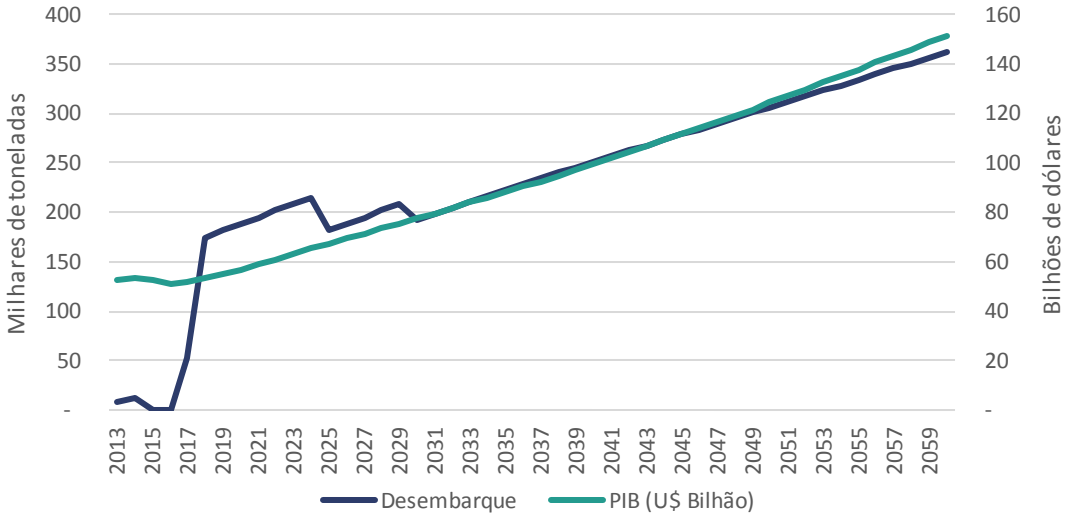


Gráfico 116 – Projeção de demanda de importação de derivados de petróleo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao final do período projetado, em 2060, estima-se a movimentação de 3,8 milhões de toneladas de derivados de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, representando uma taxa média de crescimento de 2,7% ao ano. Os fluxos de cabotagem apresentam as maiores taxas médias de crescimento, de 2,9% ao ano para os desembarques e de 2,2% para os embarques.

PETRÓLEO

Em 2018, a movimentação de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi de 379 mil toneladas. Esse volume é composto em sua totalidade por desembarques de

cabotagem no Porto de Fortaleza com origem, principalmente, nos Complexos Portuários de Recife e Suape e de Vitória e Barra do Riacho (ANTAQ, 2018).

As elasticidades de demanda estimadas para desembarque de cabotagem de petróleo estão detalhadas na Tabela 130. Para esse fluxo, o determinante da demanda foi o PIB do Ceará.

Variável	Coeficiente
C	8,11
LOG(PIB)	0,77

Tabela 130 – Coeficientes estimados para o desembarque de cabotagem de petróleo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda do Ceará em 10% implica em um aumento de 7,7% nos desembarques de cabotagem do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

O Gráfico 117 apresenta os resultados da demanda estimada para o desembarque de cabotagem de petróleo em relação ao PIB do Ceará.

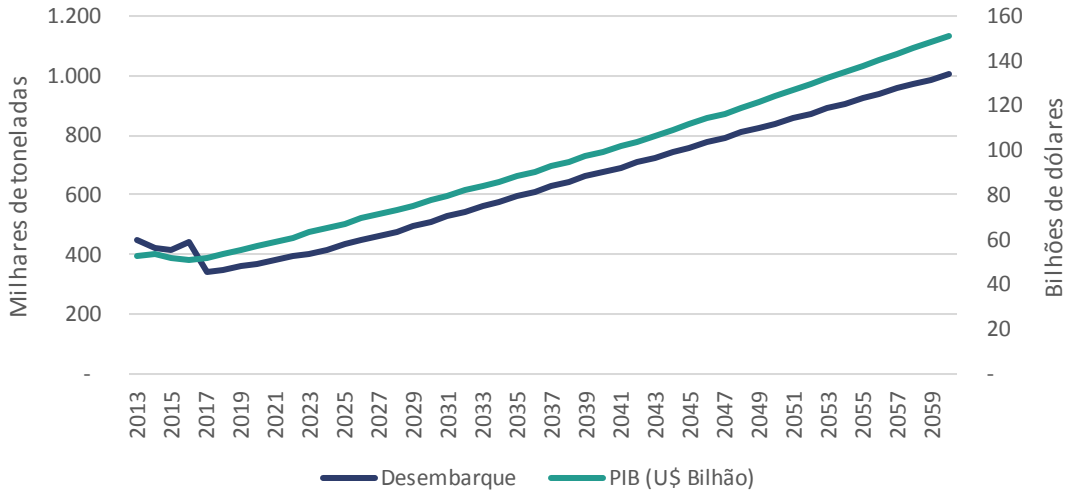


Gráfico 117 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de petróleo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A projeção para a demanda de petróleo no Complexo, ao final do período projetado, é de que a movimentação de petróleo atinja 1 milhão de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 2,6% ao ano.

CONTÊINER

No ano de 2018, as operações portuárias vinculadas à movimentação de mercadorias em contêineres no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foram realizadas no Porto de Fortaleza e no TPP, registrando uma movimentação de 4,2 milhões de toneladas (ANTAQ, 2018).

As elasticidades de demanda estimadas para o embarque e desembarque de cabotagem do contêiner estão detalhadas na Tabela 131. Para esses fluxos, os determinantes foram o PIB dos estados de destino do produto e os volumes movimentados nos anos anteriores. A Tabela 131 apresenta os coeficientes estimados para esses fluxos.

Variável	Coeficiente
C	2,26
LOG(PIB)	0,41
LOG(KG(-1))	0,55

Tabela 131 – Coeficientes estimados para o embarque e desembarque de cabotagem de contêiner
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda dos estados de destino dos contêineres em 10%, tem-se um aumento de 4,1% nos embarques ou desembarques de cabotagem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

O Gráfico 118 e o Gráfico 119 apresentam os resultados da demanda estimada para o embarque e desembarque de cabotagem de contêiner, respectivamente.

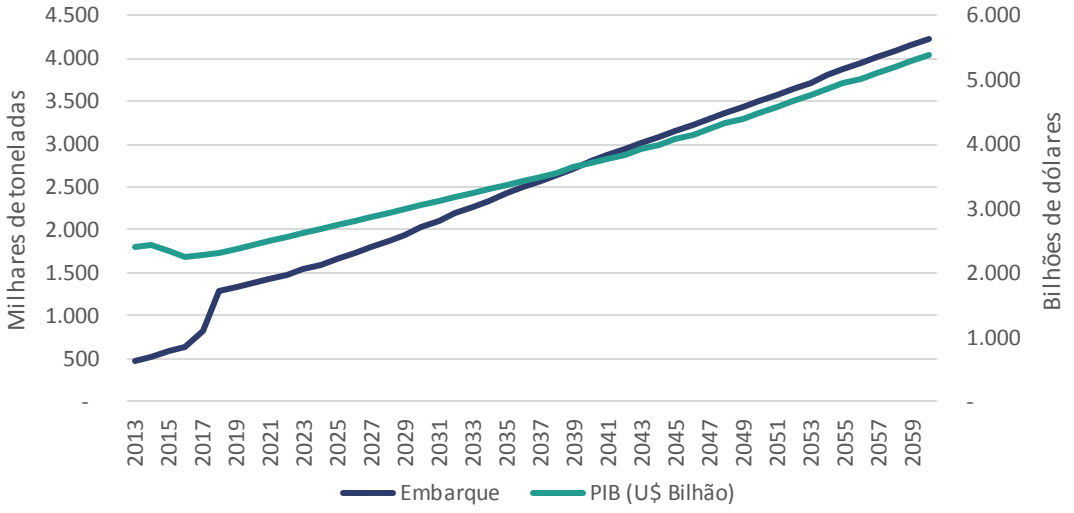


Gráfico 118 – Projeção de demanda de embarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

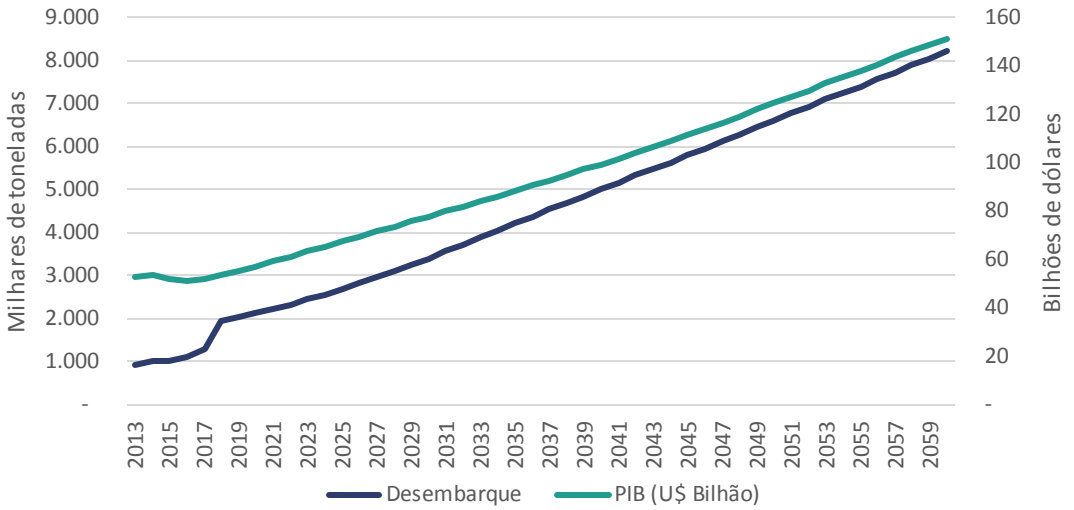


Gráfico 119 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os coeficientes estimados para as exportações de contêiner estão detalhados na Tabela 132. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB dos países de destino da carga e as movimentações nos anos anteriores.

Variável	Coeficiente
C	1,63
LOG(PIB)	0,22
LOG(KG(-1))	0,75

Tabela 132 – Coeficientes estimados para exportação de contêiner
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um crescimento de 10% na renda dos países importadores gera um impacto de 2,2% nos embarques de longo curso do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Os coeficientes estimados para as importações de contêiner estão detalhados na Tabela 133. As variáveis relevantes para esse fluxo foram o PIB das microrregiões de destino do produto e as movimentações nos anos anteriores.

Variável	Coeficiente
C	3,28
LOG(PIB)	0,26
LOG(KG(-1))	0,66

Tabela 133 – Coeficientes estimados para importação de contêiner
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um crescimento de 10% na renda das microrregiões importadoras gera um impacto de 2,6% nos desembarques de longo curso do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

O Gráfico 120 e o Gráfico 121 apresentam os resultados estimados para as exportações e importações de contêiner no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, respectivamente.

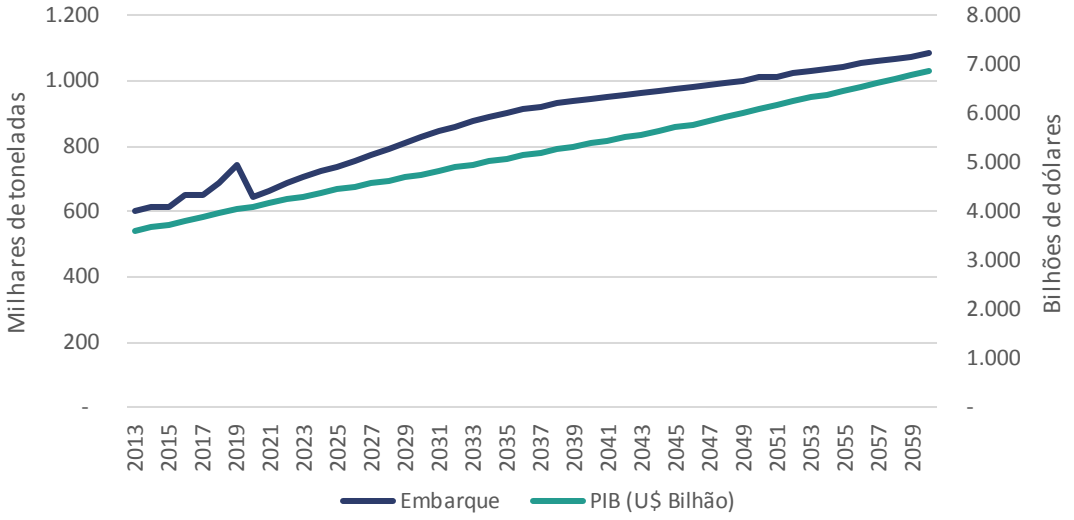


Gráfico 120 – Projeção de demanda de exportação de contêineres *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

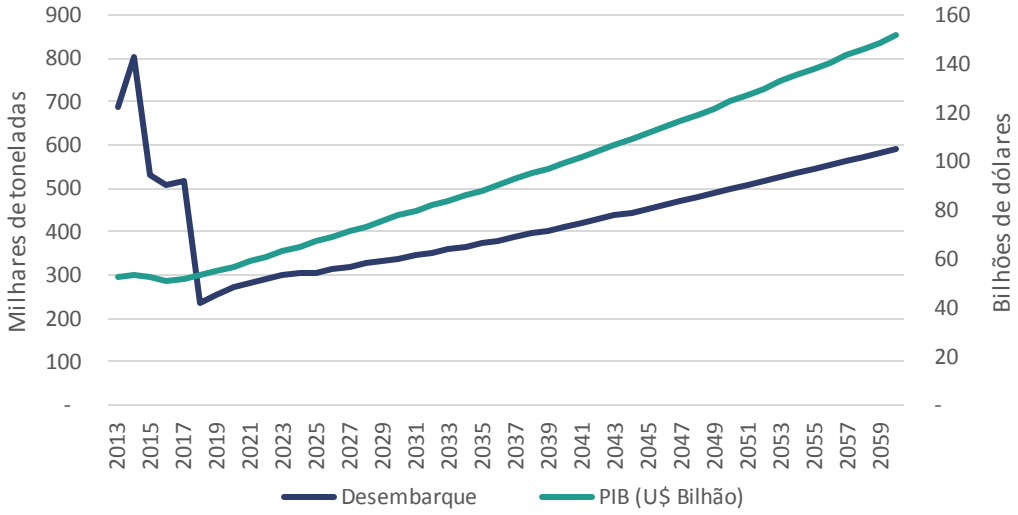


Gráfico 121 – Projeção de demanda de importação de contêineres *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada para a movimentação de contêineres em 2060 é de 14,1 milhões de toneladas, apresentando uma taxa média de crescimento de 3% ao ano.

PRODUTOS SIDERÚRGICOS

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi responsável pela movimentação de 3,6 milhões de toneladas de produtos siderúrgicos, através do Porto de Fortaleza e do TPP, este responsável por 99% do total do Complexo. A carga embarcada tem origem na CSP e é composta majoritariamente pelas placas de aço produzidas pela empresa, que possui capacidade produtiva de 3 milhões de toneladas por ano.

Os coeficientes estimados para as exportações de produtos siderúrgicos estão detalhados na Tabela 134. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB dos países de destino da carga, a relação cambial entre eles e o Brasil, e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	5,82
LOG(PIB)	0,38
LOG(CAMBIO)	0,33
LOG(KG(-1))	0,56

Tabela 134 – Coeficientes estimados para exportação de produtos siderúrgicos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um crescimento de 10% na renda dos países importadores gera um impacto de 3,8% nos embarques de longo curso do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. O Gráfico 122 ilustra a relação entre as variáveis.

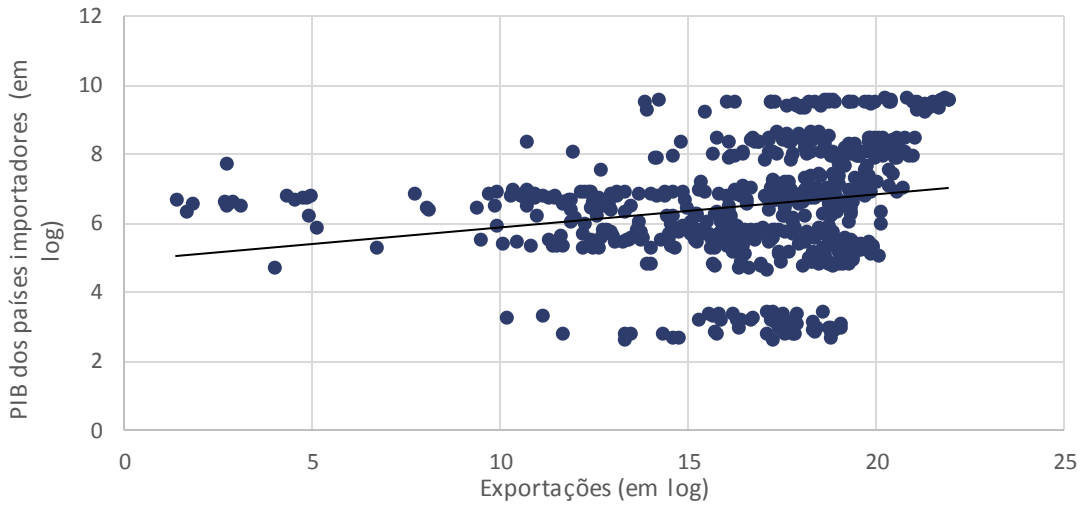


Gráfico 122 – Relação entre o PIB dos países importadores de produtos siderúrgicos e o embarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 123 ilustra a demanda projetada para a exportação de produtos siderúrgicos no Complexo em relação ao PIB dos países importadores.

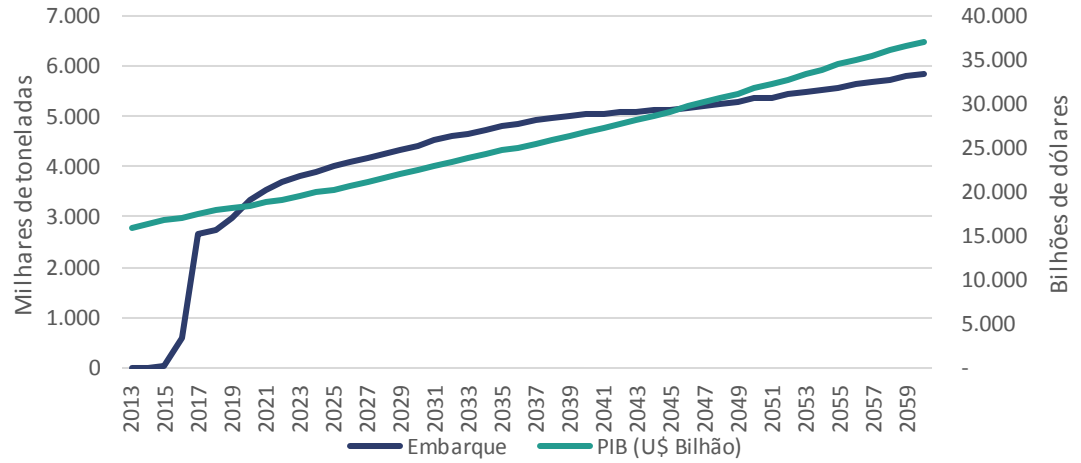


Gráfico 123 – Projeção de demanda de exportação de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As elasticidades de demanda estimadas para o embarque e desembarque de produtos siderúrgicos pela navegação de cabotagem estão apresentadas na Tabela 135. Para esses fluxos, os determinantes da demanda foram o PIB dos estados de destino da carga e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	2,72
LOG(PIB)	0,31
LOG(TON (-1))	0,62

Tabela 135 – Coeficientes estimados para embarque e desembarque de cabotagem de produtos siderúrgicos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento de 10% na renda dos estados de destino dos produtos siderúrgicos, tem-se um aumento de 3,1% nos embarques e desembarques de cabotagem da carga no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

O Gráfico 124 e o Gráfico 125 ilustram a projeção de demanda para a movimentação de produtos siderúrgicos via cabotagem, respectivamente para o sentido de embarque e desembarque.

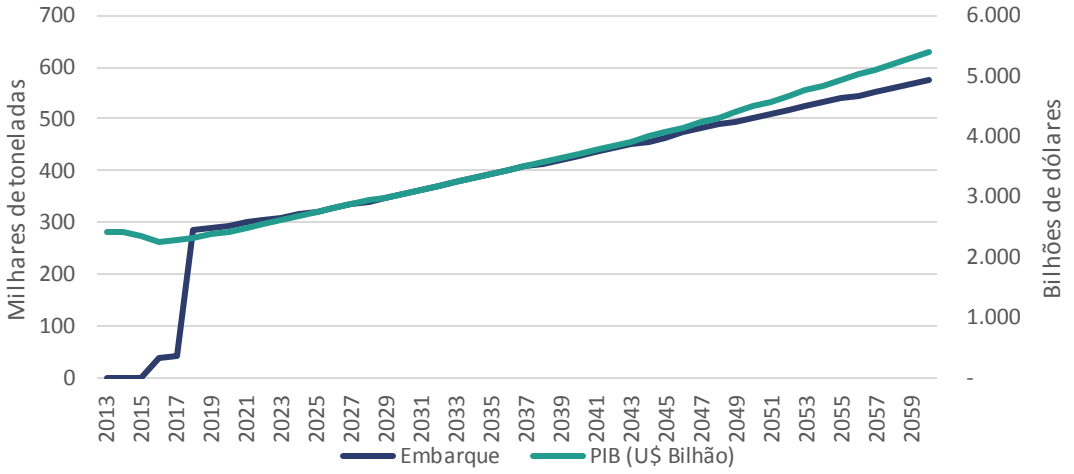


Gráfico 124 – Projeção de demanda de embarque de cabotagem de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

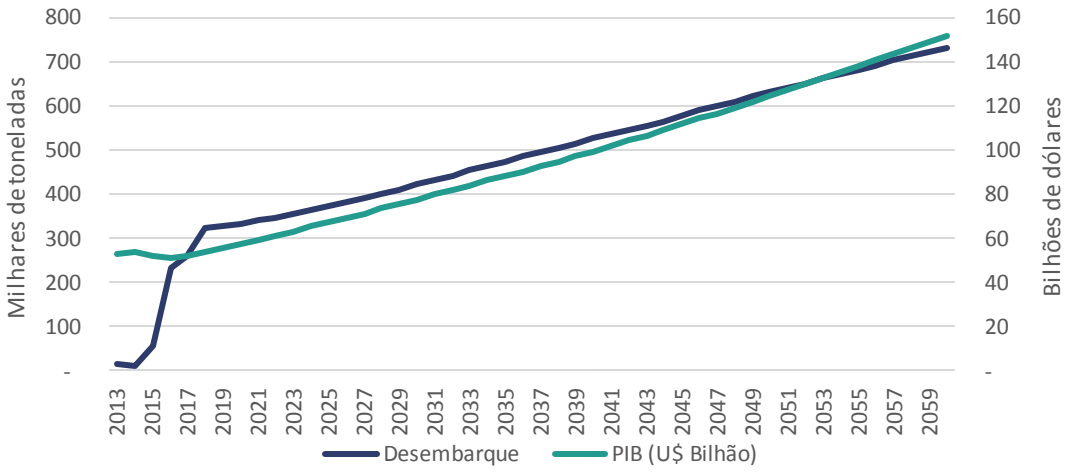


Gráfico 125 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de produtos siderúrgicos vs. evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Finalmente, os coeficientes estimados para a importação de produtos siderúrgicos são apresentados na Tabela 136. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB das microrregiões de destino da carga e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	10,34
LOG(PIB)	0,61
LOG(KG(-1))	0,17

Tabela 136 – Coeficientes estimados para importação de produtos siderúrgicos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um crescimento de 10% na renda das microrregiões de destino implica em um aumento de 6,1% nas importações de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. O Gráfico 126 ilustra a relação entre as variáveis.

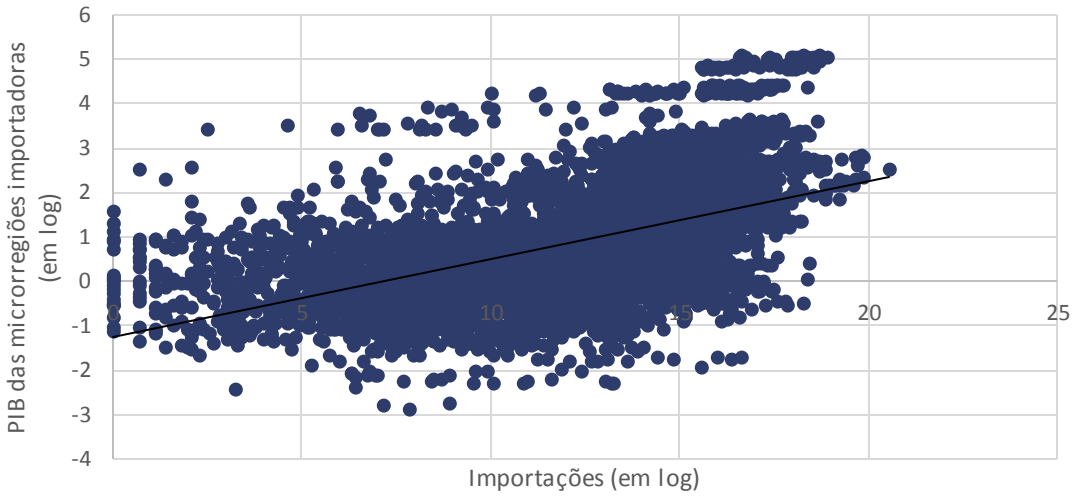


Gráfico 126 – Relação entre PIB das microrregiões importadoras de produtos siderúrgicos e o desembarque de longo curso do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 127 apresenta a projeção na movimentação de produtos siderúrgicos e a evolução do PIB das microrregiões de destino da carga.

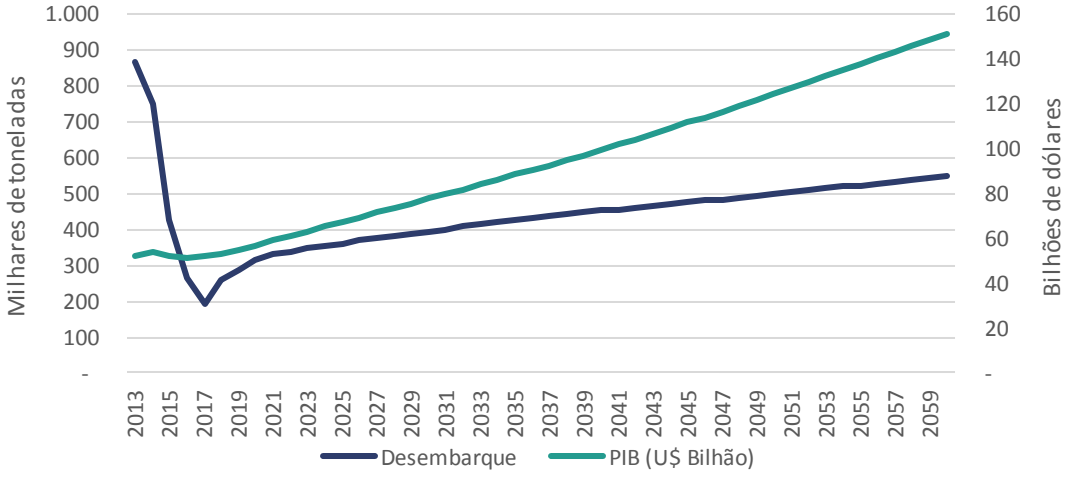


Gráfico 127 – Projeção de demanda para importação de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que se refere à projeção de demanda de longo prazo para a movimentação total de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário, estima-se uma taxa média de crescimento de 1,4% ao ano, com uma movimentação de 7,7 milhões de toneladas em 2060. A exportação continuará sendo o principal fluxo, com uma participação relativa de 76% no último ano projetado.

TRIGO

O trigo é o único produto considerado na análise de granel sólido vegetal para o Complexo de Fortaleza e Pecém. Em 2018, a movimentação foi de 1,2 milhão de toneladas. Conforme informado em visita técnica ao Complexo, os volumes são operados no Porto de Fortaleza, na área arrendada do Terminal de Grãos Fortaleza Ltda. (TERGRAN), e chegam por meio de importação e desembarque de cabotagem (ANTAQ, 2018).

As elasticidades estimadas para a importação de trigo estão apresentadas na Tabela 137. Os determinantes da demanda foram os PIBs das microrregiões importadoras de trigo, a relação cambial entre os países de origem e o Brasil e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	10,24
LOG(PIB)	0,49
LOG(CAMBIO)	-0,38
LOG(KG(-1))	0,26

Tabela 137 – Coeficientes estimados para importação de trigo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões brasileiras importadoras de trigo em 10%, tem-se um aumento de 4,9% na movimentação do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. O Gráfico 128 mostra a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de trigo e o desembarque de longo curso da carga no Complexo.

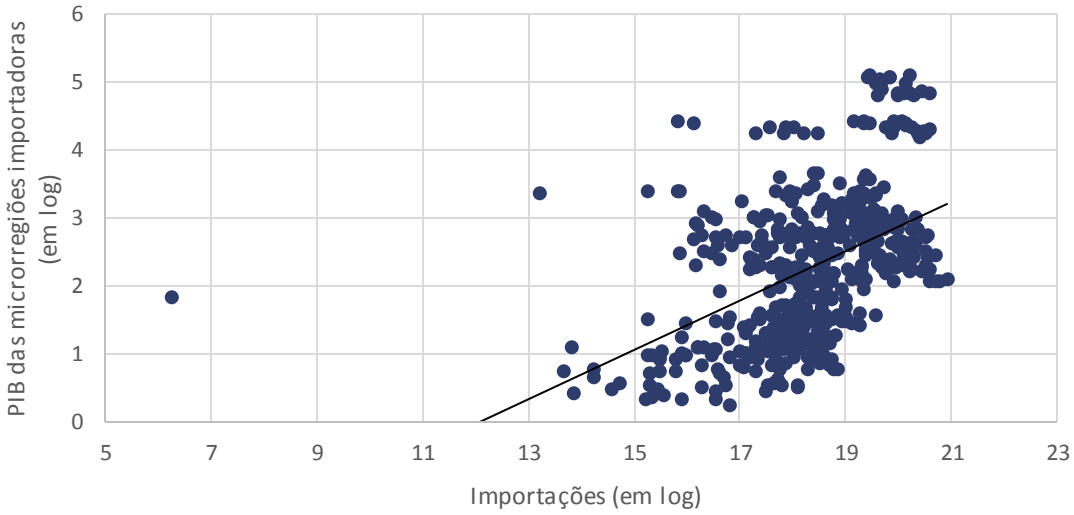


Gráfico 128 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de trigo e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 129 apresenta a projeção na importação de trigo e a evolução do PIB das microrregiões de destino do produto.

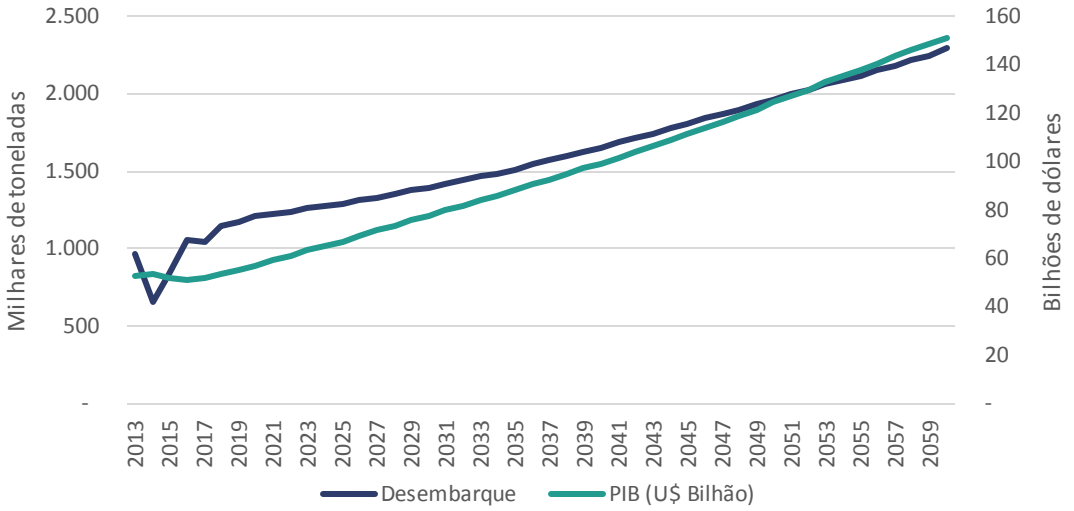


Gráfico 129 – Projeção de demanda de importação de trigo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As elasticidades de demanda estimadas para o desembarque de cabotagem do trigo estão detalhadas na Tabela 138. Para esse fluxo, o determinante da demanda foi o PIB do Ceará.

Variável	Coeficiente
C	10,39
LOG(PIB)	0,30

Tabela 138 – Coeficientes estimados para navegação de cabotagem de trigo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda do Ceará em 10%, tem-se um aumento de 3,0% nos desembarques de cabotagem de trigo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. O Gráfico 130 apresenta a relação entre o PIB do Ceará e o desembarque de cabotagem do produto pelas instalações portuárias do Complexo.

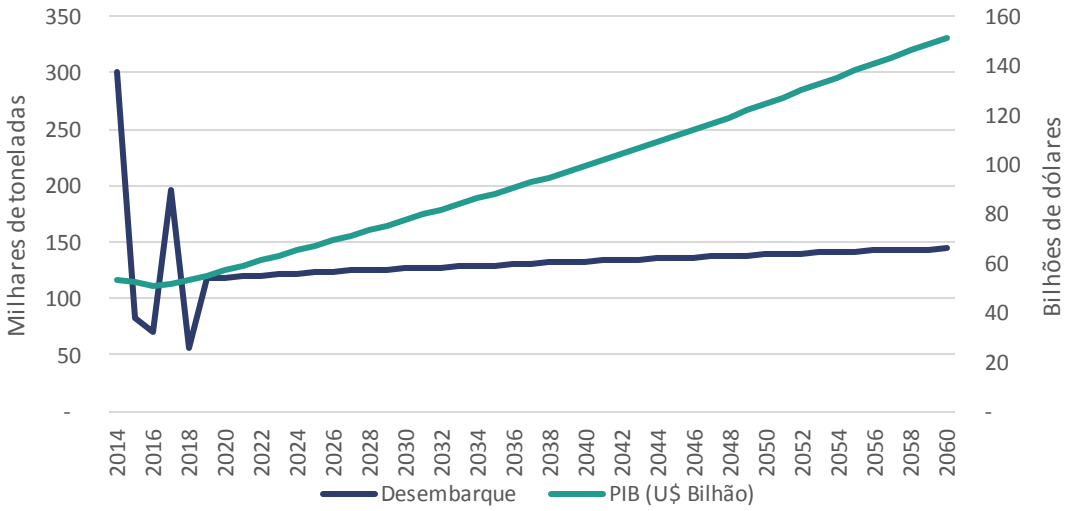


Gráfico 130 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de trigo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada de trigo para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém é de 2,4 milhões de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,6% ao ano, atrelada à perspectiva de aumento populacional.

CARVÃO MINERAL

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 5,2 milhões de toneladas de carvão mineral através do TPP (ANTAQ, 2018). Todo o volume advém de operações de importação. No ano de 2018 as principais origens do carvão mineral desembarcado no Complexo foram: Colômbia (55%); Estados Unidos (22%) e Rússia (8%) (COMEX STAT, 2019).

As elasticidades de demanda estimadas para o desembarque de cabotagem de carvão mineral estão detalhadas na Tabela 139. Os determinantes da demanda foram o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral, as movimentações anteriores e a relação cambial entre o Brasil e os países de origem da carga.

Variável	Coeficiente
C	7,49
LOG(PIB)	0,14
LOG(CAMBIO)	-0,22
LOG(KG(-1))	0,54

Tabela 139 – Coeficientes estimados para importação de carvão mineral
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda das microrregiões brasileiras importadoras de carvão mineral em 10% implica em um aumento de 1,4% na movimentação do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém. O Gráfico 131 mostra a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque da carga no Complexo.

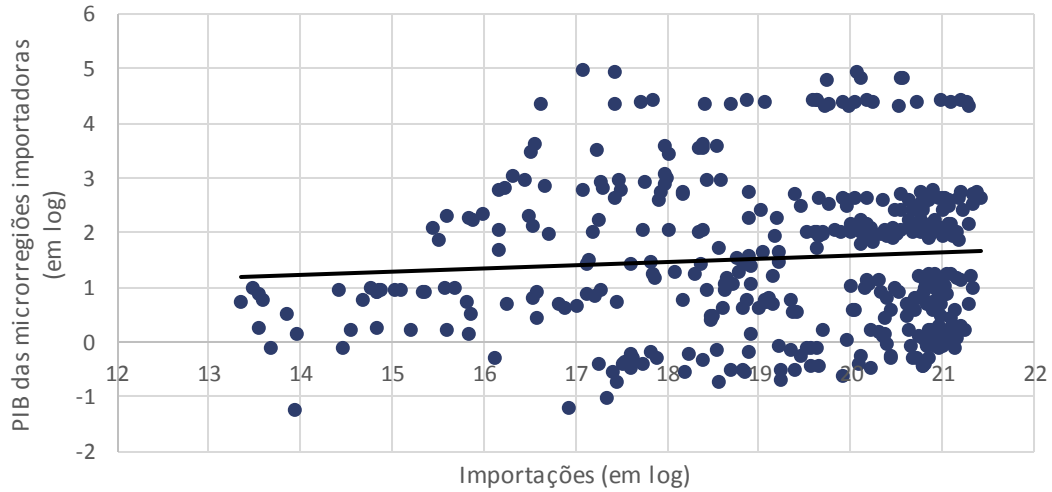


Gráfico 131 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 132 apresenta a projeção na movimentação de carvão mineral e a evolução do PIB das microrregiões de destino do produto.

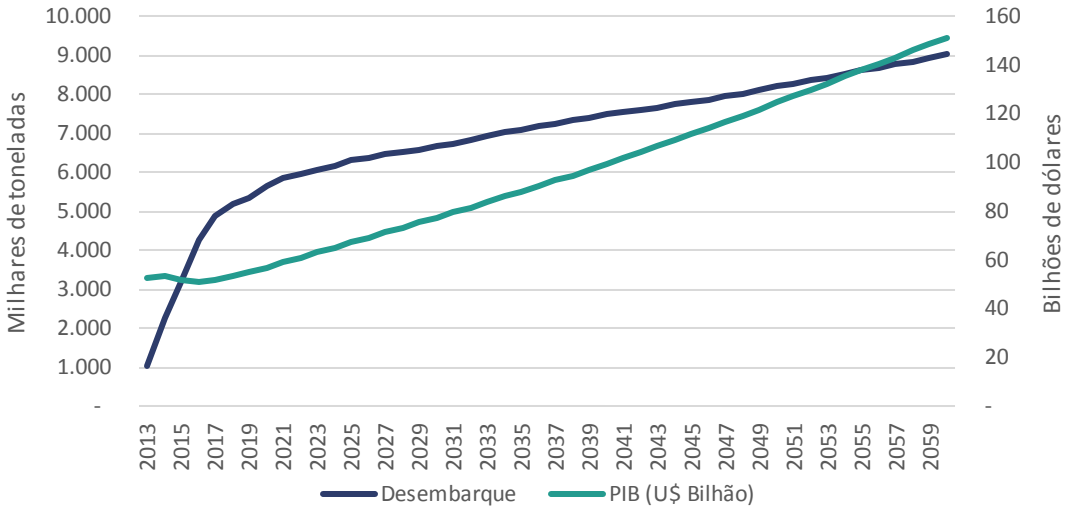


Gráfico 132 – Projeção de demanda de importação de carvão mineral *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A projeção para o final do período de analise, em 2060, é de uma demanda de 9 milhões de toneladas de carvão mineral no Complexo, com um crescimento médio de 1,1% ao ano. Deste volume, estima-se que 5,3 milhões de toneladas sejam destinadas às termoelétricas e 3,7 milhões de toneladas à CSP.

COQUE DE PETRÓLEO

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 187 mil toneladas de coque de petróleo através do Porto de Fortaleza (ANTAQ, 2018). Esta carga, conforme informado em visita técnica, se destina às indústrias cimenteiras localizadas no CIPP, Votorantim e Cimento Apodi, sendo a totalidade das operações referentes à importação. Os principais países de origem da carga foram Colômbia (55%), Estados Unidos (22%) e Rússia (8%) (COMEX STAT, 2019).

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de coque de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 140. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB das microrregiões de destino do produto e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	10,09
LOG(PIB)	0,67
LOG(KG(-1))	0,20

Tabela 140 – Coeficientes estimados para importação de coque de petróleo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões brasileiras importadoras de coque de petróleo em 10%, tem-se um aumento de 6,7% na movimentação do

produto no Complexo. O Gráfico 133 apresenta a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de coque de petróleo e o desembarque de longo curso da carga no Complexo.

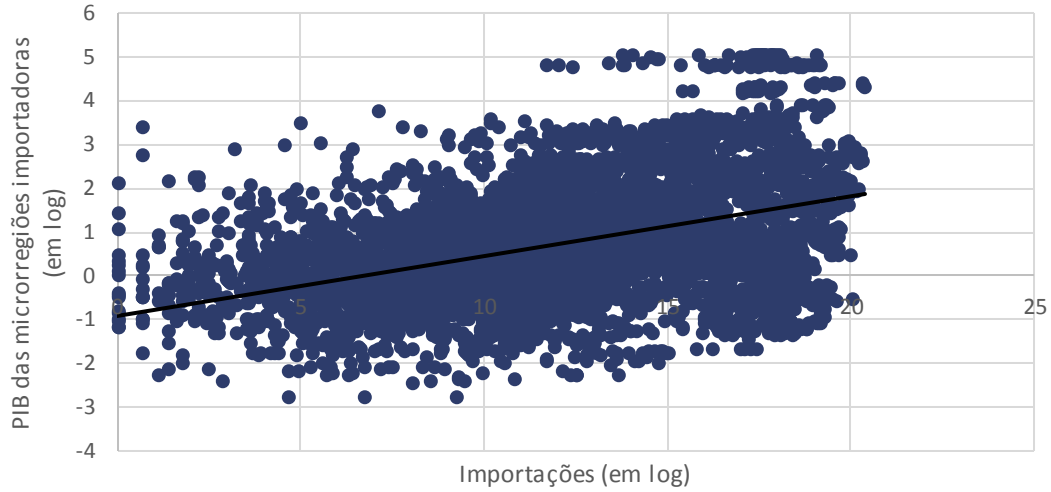


Gráfico 133 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de coque de petróleo e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 134 apresenta a projeção de demanda do coque de petróleo em relação à evolução do PIB das microrregiões de destino do produto.

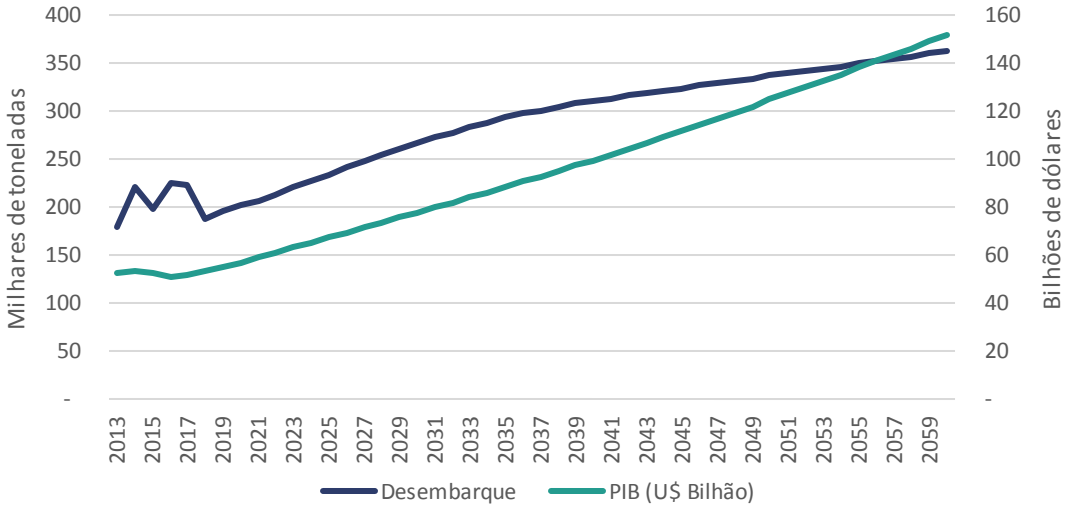


Gráfico 134 – Projeção de demanda de importação de coque de petróleo *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao final do período projetado, em 2060, estima-se a movimentação de 362 mil toneladas de coque de petróleo no Complexo, com uma taxa média de crescimento de 1,4% ao ano. No curto prazo, até o ano de 2020, o crescimento previsto é mais acelerado, com uma taxa média de 4,0% ao ano, retomando, no ano de 2024, os patamares observados em 2016.

ESCÓRIA

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 175 mil toneladas de escória através do Porto de Fortaleza (ANTAQ, 2018). A operação da carga no Complexo teve início no ano de 2017 e as exportações são o único fluxo registrado para esse produto. A escória movimentada tem como origem a CSP e os Estados Unidos como principal destino (COMEX STAT, 2019).

As elasticidades de demanda estimadas para a exportação de escória no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 141. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB dos países de destino do produto e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	10,09
LOG(PIB)	0,67
LOG(KG(-1))	0,20

Tabela 141 – Coeficientes estimados para a exportação de escória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda dos países importadores de escória em 10% implica em um aumento de 6,7% na movimentação do produto no Complexo. O Gráfico 135 apresenta a relação entre o PIB dos países importadores de escória e o embarque de longo curso da carga no Complexo.

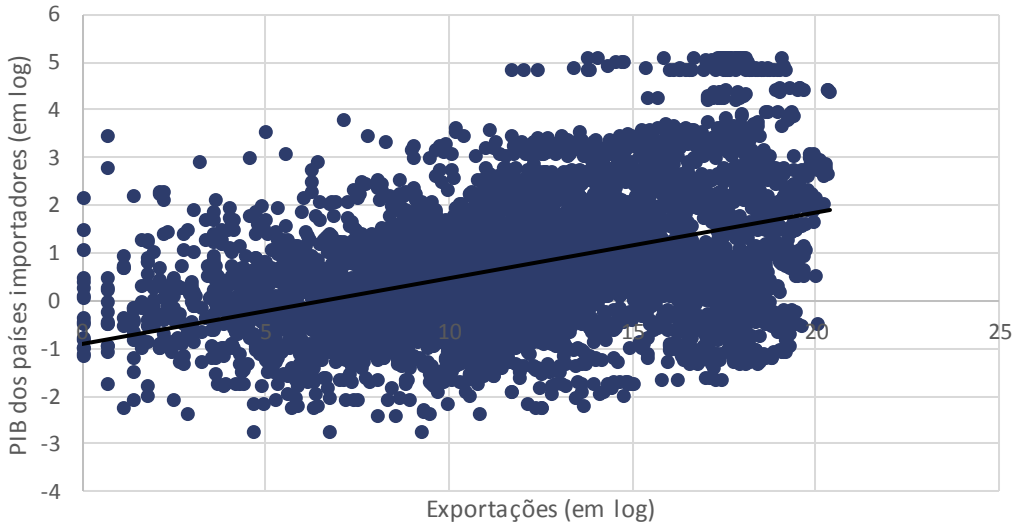


Gráfico 135 – Relação entre o PIB dos países importadores de escória e o embarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 136 apresenta a projeção de demanda da escória em relação à evolução do PIB dos países importadores do produto.

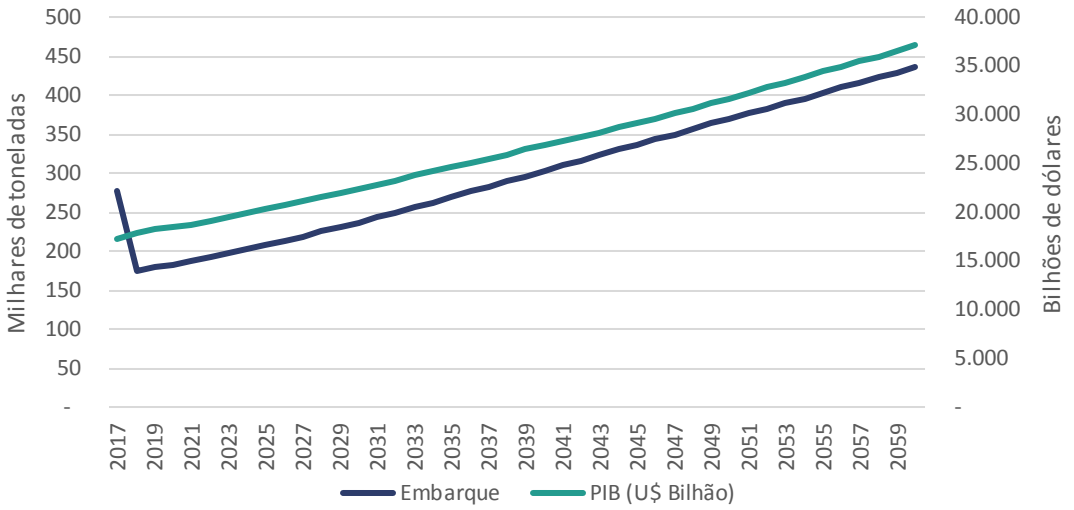


Gráfico 136 – Projeção de demanda de exportação de escória *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em 2060 estima-se a movimentação de 436 mil toneladas de escória no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com uma taxa média de crescimento de 2,3% ao ano, resultado da perspectiva de expansão da capacidade produtiva da CSP prevista nesse cenário.

ETANOL

Em 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou cerca de 158 mil toneladas de etanol, através do Porto de Fortaleza (ANTAQ, 2018). O desembarque de cabotagem é o fluxo com maior relevância, responsável por 95% da movimentação total de etanol em 2018, enquanto o desembarque de longo curso, é responsável por 5%.

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de etanol no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 142. Para este fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB das microrregiões importadoras de etanol, e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	6,86
LOG(PIB)	0,56
LOG(KG(-1))	-0,02

Tabela 142 – Coeficientes estimados para a importação de etanol
Fonte: Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda das microrregiões importadoras de etanol em 10% implica em um aumento de 5,6% no desembarque de longo curso do produto no Complexo. O Gráfico 137 apresenta a projeção de demanda do etanol em relação à evolução do PIB do país importador do produto.

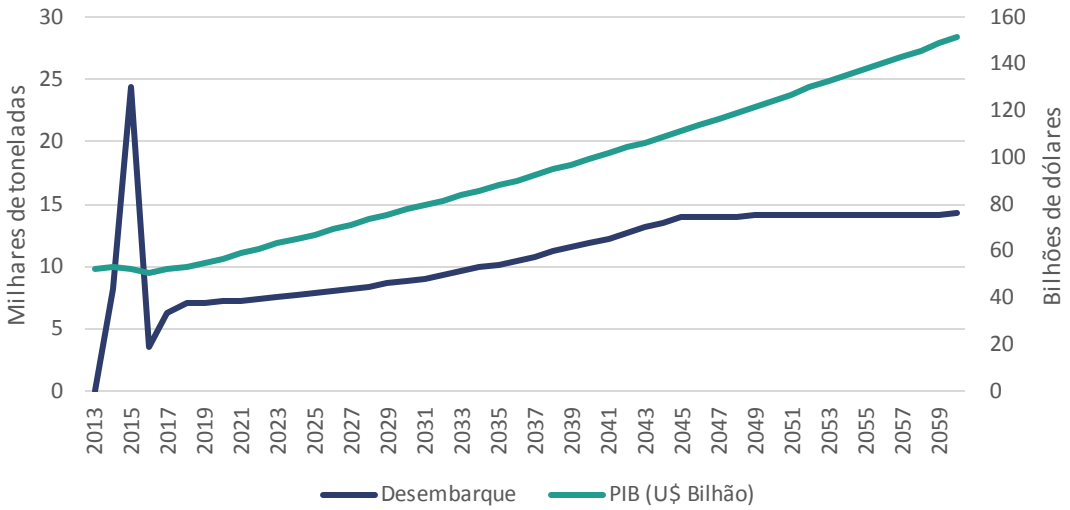


Gráfico 137 – Projeção de demanda de importação de etanol *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As elasticidades de demanda estimadas para o fluxo de cabotagem no sentido desembarque no Complexo estão detalhadas na Tabela 143. Para essa movimentação, as variáveis determinantes da demanda foram o PIB do Ceará, e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	0,06
LOG(PIB)	0,75
LOG(KG(-1))	0,42

Tabela 143 – Coeficientes estimados para desembarque de cabotagem de etanol
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda do estado de destino em 10% implica em um aumento de 7,5% na movimentação do produto no Complexo. O Gráfico 138 apresenta a projeção de demanda do etanol em relação à evolução do PIB do estado de destino do produto.

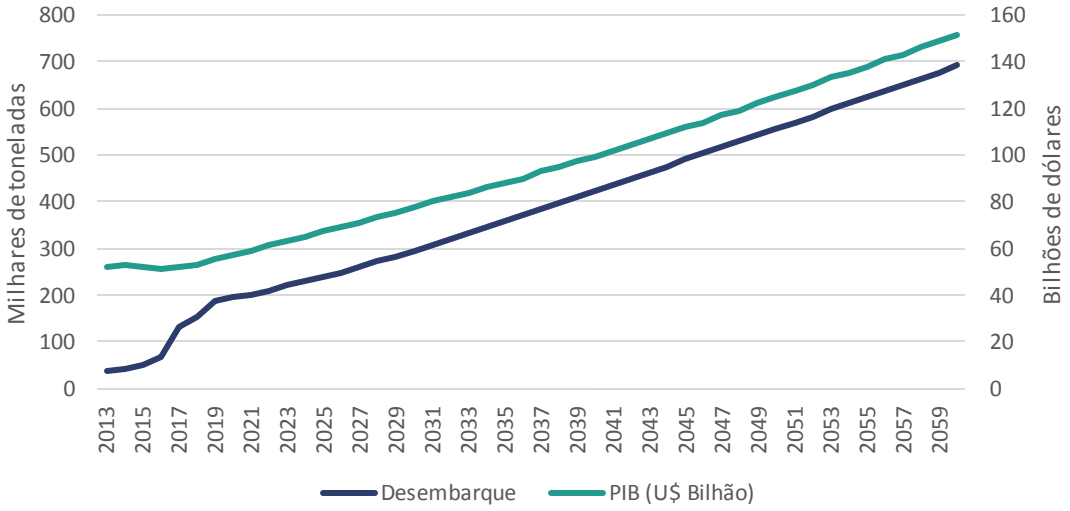


Gráfico 138 – Projeção de demanda de cabotagem de etanol *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em 2060, o total estimado de movimentação de etanol pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, será de aproximadamente 705 mil toneladas, com uma taxa de crescimento de 3,3% ao ano. O fluxo de cabotagem no sentido desembarque é responsável por 98% dos fluxos totais em 2060.

GLP E GNL

No ano de 2018, o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi responsável pela movimentação de 285 mil toneladas de GLP (utilizado principalmente como gás de cozinha), através do Porto de Fortaleza e de 360 mil toneladas de GNL (uso industrial) nas instalações do TPP (ANTAQ, 2018). Os desembarques de cabotagem e longo curso são os fluxos de maior relevância no Complexo, apresentando participação relativa de 44% e 42% no total movimentado em 2018 (ANTAQ, 2018).

As elasticidades de demanda estimadas para o desembarque de cabotagem de GLP e GNL no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 144. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB do Ceará e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	5,14
LOG(PIB)	0,65
LOG(KG(-1))	0,28

Tabela 144 – Coeficientes estimados para o desembarque de cabotagem de GLP e GNL
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda do Ceará em 10% implica em um aumento de 6,5% nos desembarques de cabotagem do produto no Complexo. O Gráfico 139 apresenta a projeção de demanda de GLP e GNL no Complexo em relação à evolução do PIB do Ceará.

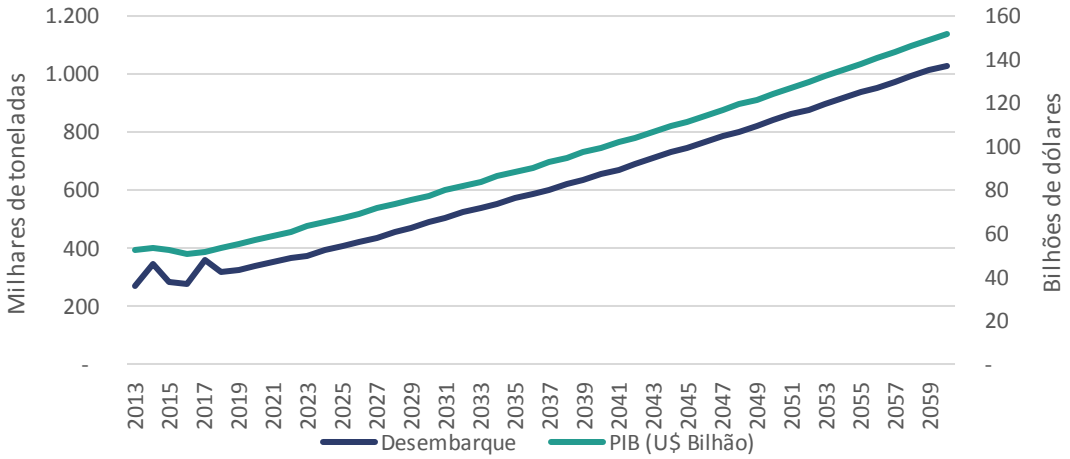


Gráfico 139 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de GLP e GNL vs. evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de GLP e GNL no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 145. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB das microrregiões de destino do produto, a relação cambial entre os países de origem e o Brasil, e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	7,96
LOG(PIB)	0,65
LOG(CAMBIO)	-0,58
LOG(KG(-1))	0,32

Tabela 145 – Coeficientes estimados para a importação de GLP e GNL
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões importadoras de GLP e GNL em 10%, tem-se um aumento de 6,5% nos desembarques de longo curso do produto no Complexo. O Gráfico 140 apresenta a relação entre essas variáveis.

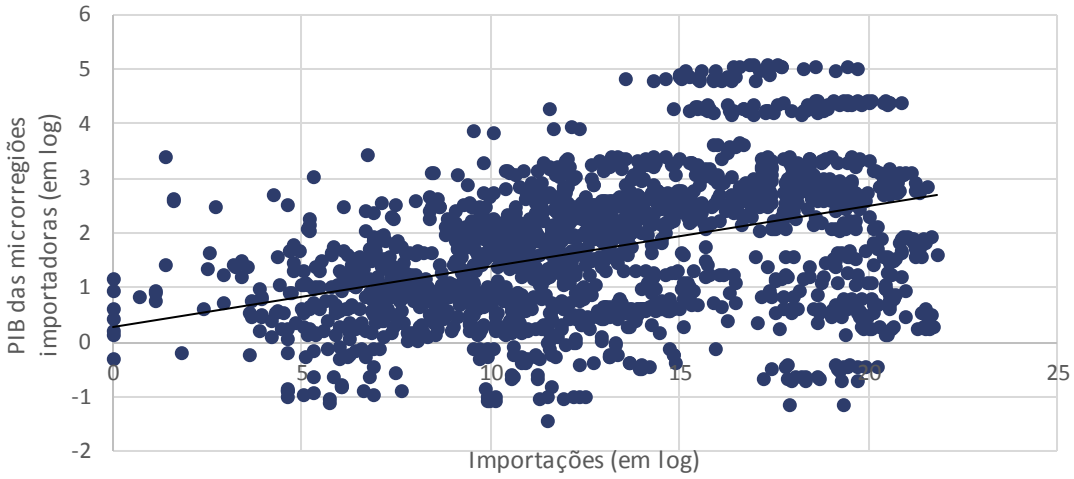


Gráfico 140 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de GLP e GNL e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 141 apresenta a projeção de demanda de GLP e GNL em relação à evolução do PIB das microrregiões importadoras do produto.

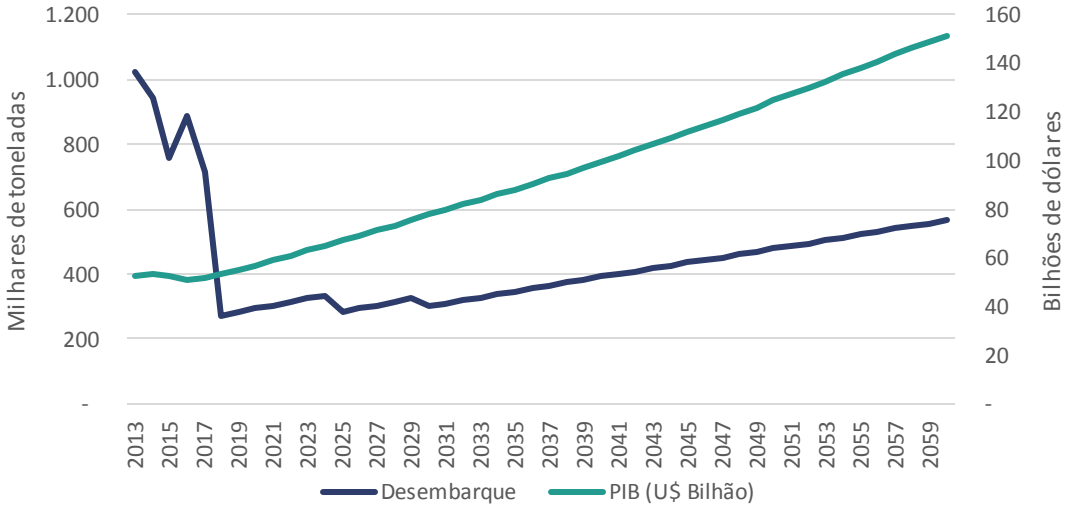


Gráfico 141 – Projeção de demanda de importação de GLP e GNL *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada para a movimentação de GLP e GNL no Complexo, para 2060, é de 1,7 milhão de toneladas, com uma taxa média de crescimento de 2,3% ao ano. Os desembarques de cabotagem são o fluxo de maior crescimento no período projetado, com uma taxa média de 2,9% ao ano para ambos os produtos.

PRODUTOS QUÍMICOS

A movimentação de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi de aproximadamente 55 mil toneladas em 2018, sendo composta principalmente pelos embarques de longo curso (ANTAQ, 2018).

As elasticidades de demanda estimadas para o embarque e desembarque de cabotagem de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 146. Para esses fluxos, os determinantes da demanda foram o PIB dos estados de destino do produto e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	3,30
LOG(PIB)	0,56
LOG(TON(-1))	0,41

Tabela 146 – Coeficientes estimados para o embarque de cabotagem de produtos químicos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda dos estados de destino dos produtos químicos em 10% implica em um aumento de 5,6% nos embarques e desembarques de cabotagem da carga no Complexo. O Gráfico 142 apresenta a projeção de demanda de produtos químicos no Complexo em relação à evolução do PIB dos estados de destino, respectivamente para as operações de embarque de cabotagem.

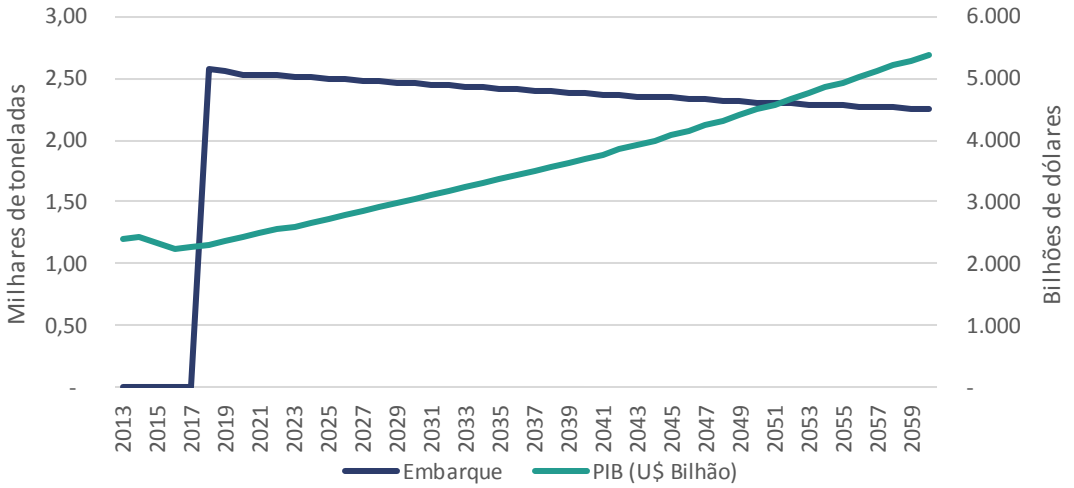


Gráfico 142 – Projeção de demanda de embarque de cabotagem de produtos químicos *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As elasticidades de demanda estimadas para a exportação de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 147. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram o PIB dos países de destino do produto, a relação cambial entre eles e o Brasil, e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	3,80
LOG(PIB)	0,56
LOG(CAMBIO)	0,11
LOG(KG(-1))	0,44

Tabela 147 – Coeficientes estimados para a exportação de produtos químicos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda dos países importadores de produtos químicos em 10%, tem-se um aumento de 5,6% nos embarques de longo curso do produto no Complexo. O Gráfico 143 apresenta a relação entre o PIB dos países importadores e o embarque de longo curso da carga no Complexo.

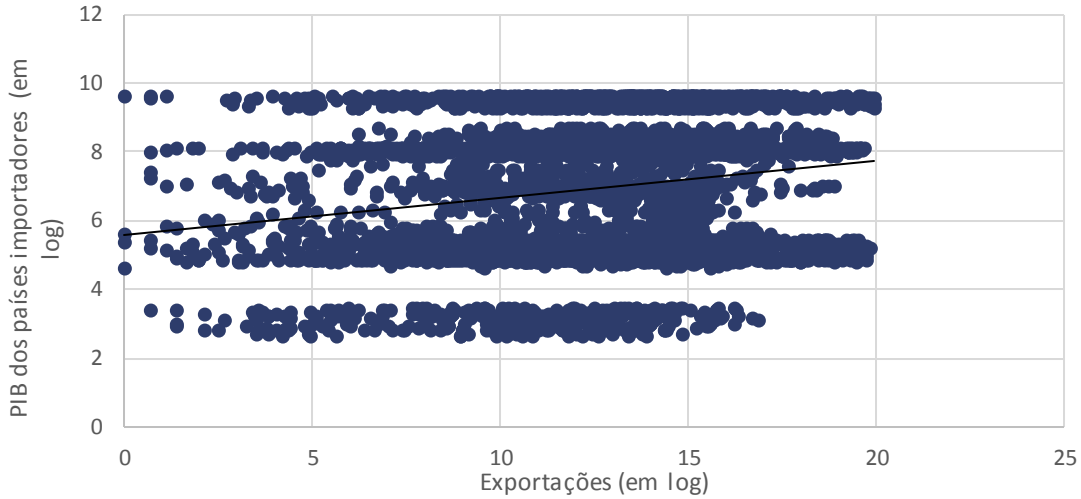


Gráfico 143 – Relação entre o PIB dos países importadores de produtos químicos e o embarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Comex Stat (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 144 apresenta a projeção de demanda de exportação dos produtos químicos em relação à evolução do PIB da China.

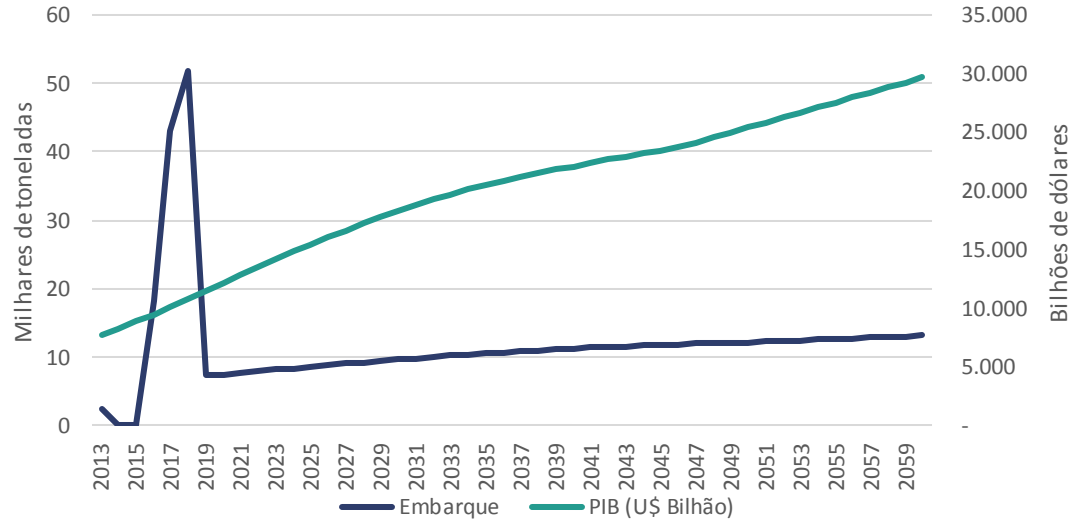


Gráfico 144 – Projeção de demanda de exportação de produtos químicos *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A projeção para o ano de 2060 é de que sejam movimentadas 15 mil toneladas de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, com uma taxa média de crescimento de 0,5% ao ano.

ÓLEOS VEGETAIS

Em 2018 o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém movimentou 102 mil toneladas de granéis líquidos vegetais, correspondentes a óleos vegetais. As operações foram compostas por desembarques no Porto de Fortaleza, com predominância da navegação de longo curso (ANTAQ, 2018).

As elasticidades de demanda estimadas para importação de óleos vegetais no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão detalhadas na Tabela 148. Para esse fluxo, o determinante da demanda foi o PIB das microrregiões de destino do produto.

Variável	Coeficiente
C	9,60
LOG(PIB)	0,39

Tabela 148 – Coeficientes estimados para a importação de óleos vegetais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que um aumento na renda das microrregiões de destino dos óleos vegetais em 10% implica em um aumento de 3,9% nos desembarques de longo curso da carga no Complexo. O Gráfico 145 apresenta a projeção de demanda de óleos vegetais no Complexo em relação à evolução do PIB das microrregiões de destino.

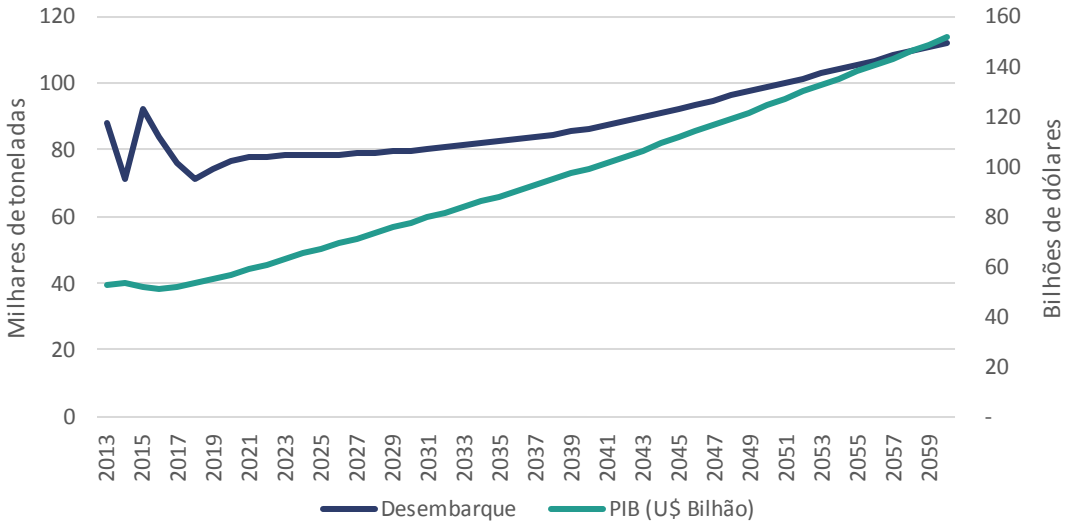


Gráfico 145 – Projeção de demanda de importação de óleos vegetais *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação estimada de outros óleos vegetais em 2060 é de 112 mil toneladas, com uma taxa média de crescimento de 0,9% ao ano.

APÊNDICE 4 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DE CAIS

O objetivo do presente capítulo é apresentar os principais conceitos da metodologia de cálculo de capacidade operacional de cais, por carga, assim como os parâmetros operacionais considerados para o Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

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 (cais e armazenagem);
2. A capacidade de cada componente é calculada utilizando uma formulação algébrica;
3. A capacidade do componente mais limitante é identificada e assumida como capacidade do terminal inteiro (o "elo fraco").

O método de cálculo para cada componente de fluxo é listado nas seções que seguem. A ênfase é dada no cais, por geralmente se constituir no limitante das movimentações e por sua ampliação ser considerada mais onerosa do que a da armazenagem.

Nesta seção, são calculados valores de capacidade de cais obtidos para cada carga relevante movimentada no Complexo durante o horizonte de planejamento.

No documento a ser elaborado para a presente seção, os seguintes conteúdos estarão compreendidos:

- Premissas de cálculo
- Tabela contendo a capacidade de movimentação das mercadorias por trecho de cais
- Tabela com resumo da capacidade de cais por mercadoria.

A seguir é apresentada a metodologia a ser utilizada no cálculo da capacidade de cais dos complexos portuários.

ASPECTOS GERAIS DO MÉTODO

O cálculo da capacidade possui 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 com que suas instalações são operadas. Esses conceitos vão ao encontro do pensamento da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e da The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC), organizações que são referências em planejamento portuário (UNCTAD, 1985; PIANC, 2014).

Na elaboração dos Planos Mestres dos complexos portuários estudados, 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.

Para os cálculos de capacidade de cais, é utilizado o Sistema de Cálculo de Capacidade desenvolvido pelo LabTrans/UFSC. A fórmula básica na qual o sistema se baseia para os cálculos é a seguinte.

$$C = \frac{\rho . A . n}{\bar{T}} . \bar{L}$$

Onde:

C é a capacidade do trecho de cais (unidades/ano);

ρ é o índice de ocupação de cais admissível (adimensional);

A é o tempo disponível no ano operacional (h/ano);

n é o número de berços do trecho de cais (adimensional);

$\bar{T}$ é o tempo médio de atendimento para o trecho de cais (h/navio);

$\bar{L}$ é o lote médio atendido no trecho de cais (unidades/navio).

São adotadas as seguintes premissas:

- Os indicadores operacionais são calculados conforme consta na seção referente à análise das operações do porto.
- O cálculo da capacidade de cais é feito para as cargas consideradas relevantes em cada trecho de cais.
- O nível de serviço considerado admissível é função do índice de ocupação, que é calculado com o emprego de teoria de filas sempre que possível, para um dado tempo médio de espera admissível. Ressalva-se que, quando necessário, são realizados ajustes buscando uma ocupação de cais admissível compatível com a realidade operacional do terminal.
- Os tempos médios de espera admissíveis são de 6 ou 12 horas para terminais de contêineres, e de 48 horas para outras cargas.

Há ainda o parâmetro denominado tempo entre atracações sucessivas, que é o tempo que tipicamente leva para uma embarcação desatracar e a próxima atracar em um mesmo berço quando há fila, de forma que não há disponibilidade do cais para a movimentação de carga nesse período. Os valores foram calculados de acordo com a base de dados da ANTAQ (descartando-se os tempos superiores a 10 horas) ou conforme informação disponibilizada pelo porto ou terminal.

Se as chegadas dos navios ao porto seguissem rigidamente uma programação pré-estabelecida, se os tempos de atendimento aos navios também pudessem ser rigorosamente previstos e caso todo o sistema logístico do porto fosse contínuo, sem interrupções ou ociosidades, ou seja, num cenário ideal, um trecho de cais ou berço poderia operar com utilização próxima de 100% de utilização. No entanto, devido às flutuações nos tempos de atendimento, que fogem ao controle dos operadores portuários, variações nas chegadas dos navios, por fatores também fora do controle dos armadores entre outros aspectos que aferem a logística portuária, uma utilização próxima de 100% resultaria em um notável congestionamento, 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. Isso é feito por meio do índice de ocupação admissível, conforme abordado anteriormente.

Ressalta-se que, ao se basear nas atracações ocorridas no ano-base, toda a realidade operacional recente do porto é refletida nos 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, marés, ou problemas

climáticos, dentre outros), tamanho das consignações, muitas vezes função do porte bruto dos navios, entre outros.

Os carregadores ou 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, trocas de terno, etc.), e também devido as taxas menores de movimentação da carga no fim da operação com um porão. Ainda, muitas vezes, embora um berço possa ser equipado com dois carregadores ou descarregadores, devido à configuração do navio e à necessidade de manter o seu trim, o número efetivo de equipamentos é menor. Essas questões também são capturadas pela produtividade média do berço (por hora de operação), incluída como dado de entrada nos cálculos efetuados a partir dos parâmetros controláveis.

TEORIA DE FILAS

Conforme mencionado, o método utilizado emprega a teoria de filas, que é um ramo da matemática aplicada que utiliza conceitos de processos estocásticos. Trata-se de um método analítico. No caso da aplicação da teoria de filas a portos, os clientes são as embarcações e os servidores são os berços.

São realizadas análises estatísticas dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto e dos tempos de atendimento, buscando identificar as distribuições de probabilidades que os explicam, os tempos entre atracações sucessivas no mesmo trecho de cais e o regime de atendimento das cargas não prioritárias. Para identificar a distribuição probabilística dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto e dos tempos de atendimento, são utilizados os testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling.

Os modelos de fila utilizados na resolução do método são os seguintes, utilizando-se a notação de Kendall (distribuição de tempos entre chegadas sucessivas/distribuição de tempos de atendimento/número de servidores): M/M/c, M/G/1, M/E_k/c e M/D/c.

As abreviações utilizadas para as distribuições de probabilidade são as seguintes:

- M é a distribuição negativa exponencial, ou de Markov.
- E_k é a distribuição Erlang com parâmetro k.
- D é a distribuição determinística.
- G é a distribuição geral, ou seja, nada se afirma sobre a distribuição.

Além dos modelos de fila listados, que estão embutidos no Sistema de Cálculo de Capacidade, são utilizados os modelos de fila M/E2/c, E2/E2/c e Ek/Em/1 quando aplicáveis. As tabelas que possibilitam a obtenção dos índices de ocupação de cais para esses modelos encontram-se em Groenveld (2001).

A disciplina de filas utilizada é a *First In First Out*, ou seja, as primeiras embarcações a chegarem são as primeiras a serem atendidas. As exceções se aplicam em casos em que há prioridade de atracação de determinados tipos de carga no trecho de cais.

Os terminais que operam com janelas de atracação também são representados pelo modelo de filas, visto que, observando os instantes de chegadas registrados nota-se um padrão estocástico.

Quando nenhum modelo de filas se aplica, o valor do índice de ocupação é definido como uma função do número de berços disponíveis. Essa 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.

CAPACIDADE FUTURA

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.

As capacidades futuras serão calculadas para o ano-base e a cada período de cinco anos, até o ano limite do horizonte de planejamento de 30 anos.

Para realizar esses cálculos, alguns ajustes aos dados de entrada do Sistema de Cálculo de Capacidade devem ser feitos. Dentre esses 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.
- 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, de acordo com as premissas estabelecidas na seção 4.2 Demanda sobre o acesso aquaviário.

Como inputs dos modelos, serão utilizadas bases de dados de atracações, cujos principais dados são as subdivisões dos tempos de ciclo das embarcações e valores movimentados.

PARÂMETROS DE CÁLCULO - VARIÁVEIS

- Demanda (t): Refere-se a demanda projetada para uma mercadoria em um trecho de cais.
- Lote médio (t): É a quantidade média carregada/descarregada nas embarcações que movimentam uma mercadoria em um trecho de cais.
- Produtividade (t/h): É a razão entre as quantidades movimentadas em uma atracação e seu tempo operacional.
- Tempo inoperante: Refere-se ao período de tempo entre a atracação e o início da operação, somado ao período de tempo entre o término da operação e a desatracação.
- Tempo entre atracações sucessivas (h): Refere-se ao tempo necessário para a desatracação de uma embarcação e a atracação de outra.
- Trecho de cais contínuo: Um trecho de cais é considerado contínuo quando não possui delimitações de berços definidas, onde o número possível de atracações simultâneas depende do comprimento destas.
- Comprimento do trecho de cais (m): Refere-se à extensão acostável do trecho de cais.
- Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m): É a média dos comprimentos das embarcações que movimentam uma carga em um trecho de cais.
- Distância entre navios (m): É o espaço localizado entre embarcações atracadas em um trecho de cais contínuo.

- Nº berços: É o número de berços disponíveis para a movimentação de cargas em um trecho de cais.
- Ano operacional (dias): É o número de dias que o trecho de cais opera no período de um ano.
- Tempo operacional por dia (h): É a quantidade de horas que o trecho de cais opera durante o período de um dia.
- Modelo de fila: E o modelo de filas, segundo notação de Kendall, que melhor representa o regime de chegada e atendimento de embarcações no trecho de cais.
- Índice de ocupação admissível (%): Indica o percentual de utilização admissível para o trecho de cais.
- Índice de ocupação estimado (%): Indica o percentual de utilização necessário para que se atenda a toda a demanda de movimentação do trecho de cais, com base nos indicadores operacionais calculados e parâmetros definidos para o cálculo de capacidade de cais. Ressalta-se que o índice de ocupação estimado no ano-base difere do índice de ocupação observado, apresentado no capítulo de Infraestrutura e Operações Portuárias, o qual se refere à relação entre o tempo de ocupação observado no ano-base do estudo e as horas operacionais disponíveis do trecho de cais.
- Trecho de cais prioritário: Indica se as cargas movimentadas no trecho de cias devem ser consideradas prioritárias ou não.
- Participação no trecho de cais (%): Indica o percentual de horas demandadas por uma mercadoria em relação ao total de horas demandadas para a movimentação de mercadorias em um trecho de cais.
- Horas trechos prioritários (h): Refere-se ao tempo utilizado por cargas com prioridade de atracação no trecho de cais, e consequentemente indisponível para as cargas sem prioridade.
- Capacidade (t/ano): Indica a capacidade anual de movimentação de uma mercadoria em um trecho de cais.

Como visto anteriormente, a capacidade total de movimentação em um trecho de cais pode ser calculada a partir da seguinte equação:

$$C = \frac{\rho . A . n}{\bar{T}} . \bar{L}$$

Ou, fazendo as modificações algébricas necessárias, chega-se a:

$$C = \frac{\rho . A . n}{\frac{\sum T}{Num\ Atrac}} . \frac{D}{Num\ Atrac} = \frac{\rho . A . n}{\sum T} . D$$

Onde D, Num Atrac e T representam respectivamente a demanda, o número de atracações e o tempo total de atendimento médio de uma embarcação.

Assumindo que o índice *i* seja utilizado para designar as mercadorias movimentadas e *j* seja o índice que represente os trechos de cais, pode–se calcular a capacidade de movimentação de uma mercadoria movimentada em um trecho de cais utilizando a seguinte equação:

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{\sum_i (T_{i,j})} . D_{i,j}$$

Realizando as devidas manipulações algébricas chega-se a seguinte equação:

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{\sum_i (T_{i,j})} . D_{i,j} . \frac{T_i}{\sum_i (T_{i,j})} . \frac{\sum_i (T_{i,j})}{T_{i,j}} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{T_{i,j}} . D_{i,j} . \frac{T_{i,j}}{\sum_i (T_{i,j})}$$

Ou

$$OuC_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j}{T_{i,j}} . D_{i,j} . P_{i,j}$$

Onde $T_{i,j}$ representa o tempo total de atendimento às embarcações que movimentam a mercadoria i no trecho de cais j.

Já $\frac{T_{i,j}}{\sum_i (T_{i,j})}$ representa a fração de horas demandadas pela mercadoria i em relação ao total de horas demandadas no trecho de cais "j", chamado aqui de participação no trecho de cais e representado por $P_{i,j}$.

Nos trechos de cais contínuos, o número de berços (n_j) é calculado levando em consideração o comprimento do trecho de cais, comprimento médio dos navios no trecho de cais e a distância entre navios. Para os trechos de cais não contínuos, não foram apresentados nas tabelas de parâmetros de cálculo os valores referentes às informações das embarcações e do cais, supracitadas.

Com a equação acima é possível calcular a capacidade de movimentação anual de uma mercadoria em um trecho de cais prioritário. Para trechos de cais não prioritários ainda é preciso subtrair as horas utilizadas nas movimentações de mercadorias nos trechos de cais prioritários vinculados.

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j . A_j . n_j - H_j}{T_{i,j}} . D_{i,j} . P_{i,j}$$

Os parâmetros necessários ao cálculo de capacidade estão descritos nas tabelas a seguir da seguinte forma:

- $\rho_j \rightarrow Índice\ de\ ocupação$
- $A_j \rightarrow Ano\ operacional\ (dias)\ X\ Tempo\ operacional\ por\ dia\ (h)$
- $n_j \rightarrow Nº\ berços$
- $H_j \rightarrow Número\ de\ horas\ demandadas\ pelo\ trecho\ prioritário.$
- $T_{i,j} \rightarrow [Tempo\ Operacional\ +\ Tempo\ inoperante\ (h)\ +$
  $Tempo\ entre\ atracações\ sucessivas\ (h)]\ X\ Número\ de\ atracações\ =$
- $\left[\frac{Lote\ médio\ (t)}{Produtividade\ (t/h)} + Tempo\ inoperante\ (h)\ +\right.$
  $\left.Tempo\ entre\ atracações\ sucessivas\ (h)\right]\ X\ \frac{Demanda\ (t)}{Lote\ médio\ (t)}$
- $D_{i,j} \rightarrow Demanda\ (t)$
- $P_{i,j} \rightarrow Participação\ no\ trecho\ de\ cais\ (\%).$

PARÂMETROS DE CÁLCULO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

Porto de Fortaleza

Derivados de petróleo (exceto GLP)

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Píer Petroleiro	Demanda (t)	128.754	135.350	154.695	178.621	195.757	220.323	244.278	268.045	291.820	315.577
	Lote médio (t)	4.475	4.654	4.678	4.701	4.739	4.777	4.814	4.830	4.846	4.861
	Produtividade (t/h)	372	372	372	372	372	372	372	372	372	372
	Tempo inoperante (h)	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	73,80%	77,16%	90,53%	107,46%	124,41%	142,21%	161,29%	180,63%	200,09%	219,61%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	7,68%	7,53%	7,31%	7,09%	6,68%	6,54%	6,36%	6,22%	6,10%	6,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	122.120	122.793	119.608	116.351	110.144	108.447	106.020	103.876	102.091	100.588

Tabela 149 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Píer Petroleiro	Demanda (t)	1.132.120	1.215.430	1.411.184	1.673.581	1.950.362	2.235.379	2.543.473	2.855.864	3.170.736	3.487.317
	Lote médio (t)	12.541	13.043	13.109	13.175	13.280	13.386	13.492	13.536	13.580	13.624
	Produtividade (t/h)	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706
	Tempo inoperante (h)	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	73,80%	77,16%	90,53%	107,46%	124,41%	142,21%	161,29%	180,63%	200,09%	219,61%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	24,13%	24,31%	24,00%	23,92%	23,99%	23,97%	23,96%	23,98%	24,00%	24,01%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	1.073.781	1.102.671	1.091.108	1.090.147	1.097.386	1.100.300	1.103.903	1.106.733	1.109.263	1.111.563

Tabela 150 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Outros óleos vegetais

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Píer Petroleiro	Demanda (t)	101.931	76.621	78.537	79.906	82.500	86.490	92.328	98.840	105.516	112.291
	Lote médio (t)	7.766	7.766	7.766	7.766	7.766	7.766	7.766	7.766	7.766	7.766
	Produtividade (t/h)	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
	Tempo inoperante (h)	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	73,80%	77,16%	90,53%	107,46%	124,41%	142,21%	161,29%	180,63%	200,09%	219,61%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	7,71%	5,55%	4,84%	4,15%	3,70%	3,40%	3,20%	3,06%	2,95%	2,86%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	96.679	69.512	60.724	52.050	46.419	42.572	40.072	38.303	36.914	35.792

Tabela 151 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de outros óleos vegetais no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Etanol

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Píer Petroleiro	Demanda (t)	158.126	201.439	246.222	303.342	368.142	435.129	503.502	570.479	637.644	704.932
	Lote médio (t)	4.997	4.997	5.024	5.052	5.088	5.124	5.161	5.197	5.233	5.270
	Produtividade (t/h)	371	371	371	371	371	371	371	371	371	371
	Tempo inoperante (h)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	73,80%	77,16%	90,53%	107,46%	124,41%	142,21%	161,29%	180,63%	200,09%	219,61%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	6,15%	7,50%	7,79%	8,06%	8,43%	8,68%	8,83%	8,91%	8,96%	9,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	149.978	182.751	190.375	197.592	207.138	214.179	218.527	221.078	223.076	224.693

Tabela 152 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de etanol no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Produtos químicos

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 104 e 105	Demanda (t)	54.393	9.903	11.100	12.127	12.963	13.612	14.077	14.507	14.942	15.381
	Lote médio (t)	7.403	7.403	7.403	7.403	7.403	7.403	7.403	7.403	7.403	7.403
	Produtividade (t/h)	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
	Tempo inoperante (h)	14	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	41,83%	31,60%	36,26%	40,80%	45,03%	48,58%	51,73%	55,16%	58,60%	62,10%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	12,27%	3,03%	3,01%	2,96%	2,87%	2,80%	2,73%	2,64%	2,56%	2,49%
	Horas trechos prioritários (h)	133	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (t/ano)	91.696	22.579	22.282	21.766	21.092	20.520	19.927	19.255	18.664	18.126

Tabela 153 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos químicos no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

GLP

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Píer Petroleiro	Demanda (t)	270.437	289.740	346.731	417.910	487.557	559.932	639.108	719.442	800.416	881.824
	Lote médio (t)	4.043	4.043	4.043	4.043	4.043	4.043	4.043	4.043	4.043	4.043
	Produtividade (t/h)	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
	Tempo inoperante (h)	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	73,80%	77,16%	90,53%	107,46%	124,41%	142,21%	161,29%	180,63%	200,09%	219,61%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	46,88%	48,05%	49,00%	49,76%	50,14%	50,38%	50,70%	50,96%	51,18%	51,38%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	256.501	262.860	268.088	272.221	274.327	275.610	277.382	278.805	280.021	281.076

Tabela 154 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de GLP no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 102	Demanda (t)	15.455	16.558	19.815	23.882	27.862	31.999	36.523	41.114	45.742	50.394
	Lote médio (t)	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789	3.789
	Produtividade (t/h)	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
	Tempo inoperante (h)	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6	21,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	4,83%	5,18%	6,20%	7,47%	8,72%	10,01%	11,42%	12,86%	14,31%	15,76%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	207.804	207.804	207.804	207.804	207.804	207.804	207.804	207.804	207.804	207.804

Tabela 155 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de GLP no trecho de cais Berço 102 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Petróleo

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Píer Petroleiro	Demanda (t)	371.941	369.225	432.251	510.270	594.634	677.404	759.055	840.658	922.710	1.005.036
	Lote médio (t)	22.672	22.672	22.672	22.672	22.672	22.672	22.672	22.672	22.672	22.672
	Produtividade (t/h)	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
	Tempo inoperante (h)	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	73,80%	77,16%	90,53%	107,46%	124,41%	142,21%	161,29%	180,63%	200,09%	219,61%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	7,44%	7,07%	7,05%	7,01%	7,06%	7,03%	6,95%	6,87%	6,81%	6,76%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	352.775	334.971	334.211	332.383	334.575	333.432	329.440	325.780	322.805	320.350

Tabela 156 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de petróleo no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Trigo

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
TERGRAN	Demanda (t)	1.206.421	1.325.911	1.416.349	1.520.540	1.644.391	1.786.695	1.943.630	2.103.281	2.262.833	2.436.622
	Lote médio (t)	22.341	22.492	22.687	22.882	23.012	23.142	23.272	23.402	23.532	23.662
	Produtividade (t/h)	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
	Tempo inoperante (h)	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	58,01%	63,69%	67,96%	72,88%	78,75%	85,51%	92,95%	100,51%	108,06%	116,28%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	1.351.888	1.353.109	1.354.664	1.356.195	1.357.204	1.358.202	1.359.191	1.360.170	1.361.140	1.362.101

Tabela 157 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de trigo no trecho de cais TERGRAN do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Navios de cruzeiro

Atracações

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Terminal de Passageiros	Demanda (escalas)	11	13	20	26	29	31	33	35	37	39
	Lote médio (escalas)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Produtividade (escalas/h)	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	Tempo inoperante (h)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	3,08%	3,64%	5,60%	7,28%	8,12%	8,68%	9,24%	9,80%	10,36%	10,92%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (escalas/ano)	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232

Tabela 158 – Parâmetros de cálculo de capacidade da atracação de navios de cruzeiro no Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Contêineres

Embarque e desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 104 e 105	Demanda (un.)	63.261	40.733	47.747	55.594	63.667	71.319	78.770	86.476	94.229	102.044
	Lote médio (un.)	633	678	724	770	804	838	872	895	918	942
	Produtividade (un./h)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Tempo inoperante (h)	6	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	41,83%	31,60%	36,26%	40,80%	45,03%	48,58%	51,73%	55,16%	58,60%	62,10%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	50,17%	43,08%	44,14%	45,65%	47,14%	48,63%	50,16%	51,50%	52,68%	53,70%
	Horas trechos prioritários (h)	133	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (un./ano)	106.646	92.872	95.848	99.782	103.597	107.516	111.502	114.781	117.702	120.257
	Conversão (TEU/un.)	1,58	1,58	1,58	1,57	1,57	1,57	1,57	1,56	1,56	1,56
	Capacidade (TEU/ano)	168.116	146.530	150.976	156.855	162.569	168.508	174.606	179.628	184.101	188.010

Tabela 159 – Parâmetros de cálculo de capacidade de movimentação de contêineres no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 106	Demanda (un.)	-	25.822	30.269	35.243	40.361	45.212	49.935	54.821	59.736	64.690
	Lote médio (un.)	-	678	724	770	804	838	872	895	918	942
	Produtividade (un./h)	-	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Tempo inoperante (h)	-	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	-	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	-	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	-	25,12%	29,91%	34,44%	38,59%	42,09%	45,26%	48,78%	52,33%	55,94%
	Trecho de cais prioritário	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	-	70,99%	70,48%	71,32%	72,23%	73,42%	74,78%	75,66%	76,39%	76,92%
	Horas trechos prioritários (h)	-	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (un./ano)	-	69.981	69.394	70.169	71.198	72.619	74.166	75.058	75.775	76.282
	Conversão (TEU/un.)	-	1,58	1,58	1,57	1,57	1,57	1,57	1,56	1,56	1,56
	Capacidade (TEU/ano)	-	110.414	109.307	110.304	111.727	113.814	116.141	117.463	118.522	119.260

Tabela 160 – Parâmetros de cálculo de capacidade de movimentação de contêineres no trecho de cais Berço 106 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Produtos siderúrgicos

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 104 e 105	Demanda (t)	35.749	26.905	32.032	35.522	38.548	40.335	41.208	42.937	44.753	46.840
	Lote médio (t)	3.972	4.201	4.430	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659
	Produtividade (t/h)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	Tempo inoperante (h)	11	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	41,83%	31,60%	36,26%	40,80%	45,03%	48,58%	51,73%	55,16%	58,60%	62,10%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	17,36%	17,61%	18,49%	18,36%	18,12%	17,60%	16,92%	16,57%	16,28%	16,11%
	Horas trechos prioritários (h)	133	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (t/ano)	60.266	61.344	64.300	63.756	62.724	60.806	58.331	56.991	55.902	55.201

Tabela 161 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 106	Demanda (t)	-	17.056	20.306	22.519	24.437	25.569	26.123	27.219	28.371	29.694
	Lote médio (t)	-	4.201	4.430	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659	4.659
	Produtividade (t/h)	-	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	Tempo inoperante (h)	-	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	-	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	-	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	-	25,12%	29,91%	34,44%	38,59%	42,09%	45,26%	48,78%	52,33%	55,94%
	Trecho de cais prioritário	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	-	29,01%	29,52%	28,68%	27,77%	26,58%	25,22%	24,34%	23,61%	23,08%
	Horas trechos prioritários (h)	-	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (t/ano)	-	46.224	46.553	44.834	43.107	41.069	38.799	37.267	35.988	35.015

Tabela 162 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berço 106 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Coque de petróleo

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 104 e 105	Demanda (t)	186.873	202.165	233.822	266.429	292.521	310.321	323.412	336.263	349.113	361.941
	Lote médio (t)	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375	37.375
	Produtividade (t/h)	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252
	Tempo inoperante (h)	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	41,83%	31,46%	36,11%	40,65%	44,88%	48,44%	51,61%	55,05%	58,50%	62,01%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	11,03%	16,24%	16,65%	17,06%	17,03%	16,76%	16,43%	16,05%	15,70%	15,39%
	Horas trechos prioritários (h)	133	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (t/ano)	315.032	463.023	471.346	480.025	477.585	469.215	458.994	447.294	436.858	427.153

Tabela 163 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de coque de petróleo no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Clínquer

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 104 e 105	Demanda (t)	90.821	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lote médio (t)	45.410	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Produtividade (t/h)	329	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo inoperante (h)	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trecho de cais contínuo	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ano operacional (dias)	364	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo operacional por dia (h)	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação estimado	41,83%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trecho de cais prioritário	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Participação no trecho de cais (%)	4,40%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Horas trechos prioritários (h)	133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	153.107	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 164 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de clínquer no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Escória

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 104 e 105	Demanda (t)	174.628	183.167	207.598	236.964	269.439	303.134	336.661	369.942	403.121	436.230
	Lote médio (t)	43.657	43.657	43.657	43.657	43.657	43.657	43.657	43.657	43.657	43.657
	Produtividade (t/h)	614	614	614	614	614	614	614	614	614	614
	Tempo inoperante (h)	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	41,83%	31,46%	36,11%	40,65%	44,88%	48,44%	51,61%	55,05%	58,50%	62,01%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	4,78%	6,82%	6,85%	7,03%	7,27%	7,59%	7,93%	8,18%	8,40%	8,59%
	Horas trechos prioritários (h)	133	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (t/ano)	294.390	419.510	418.482	426.938	439.899	458.349	477.796	492.092	504.441	514.827

Tabela 165 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de escória no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Manganês

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 104 e 105	Demanda (t)	-	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
	Lote médio (t)	-	20.127	20.127	20.127	20.127	20.127	20.127	20.127	20.127	20.127
	Produtividade (t/h)	-	310	310	310	310	310	310	310	310	310
	Tempo inoperante (h)	-	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Trecho de cais contínuo	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ano operacional (dias)	-	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	-	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Índice de ocupação estimado	-	31,46%	36,11%	40,65%	44,88%	48,44%	51,61%	55,05%	58,50%	62,01%
	Trecho de cais prioritário	-	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	-	14,69%	13,02%	11,71%	10,64%	9,88%	9,29%	8,72%	8,22%	7,77%
	Horas trechos prioritários (h)	-	157	242	314	351	375	399	423	447	472
	Capacidade (t/ano)	-	458.063	403.167	360.340	326.530	302.407	283.845	266.038	250.267	236.035

Tabela 166 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de manganês no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Terminal Portuário do Pecém

Carvão mineral

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 1	Demanda (t)	3.452.427	5.666.688	6.309.183	6.667.755	7.101.168	7.475.497	7.802.068	8.199.774	8.604.378	9.030.306
	Lote médio (t)	76.721	77.176	77.467	77.758	78.919	80.080	81.241	81.435	81.629	81.824
	Produtividade (t/h)	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710
	Tempo inoperante (h)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
	Índice de ocupação estimado	58,75%	96,40%	107,31%	113,39%	120,67%	126,93%	132,38%	139,12%	145,96%	153,17%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	4.701.020	4.702.478	4.703.403	4.704.321	4.707.918	4.711.417	4.714.820	4.715.380	4.715.937	4.716.492

Tabela 167 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Berço 1 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 5 e 6	Demanda (t)	1.715.172	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lote médio (t)	71.466	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Produtividade (t/h)	348	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo inoperante (h)	6,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trecho de cais contínuo	Sim	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento do trecho de cais (m)	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ano operacional (dias)	364	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo operacional por dia (h)	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	75,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação estimado	39,67%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trecho de cais prioritário	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Participação no trecho de cais (%)	49,14%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Horas trechos prioritários (h)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	3.242.911	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 168 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Minério de ferro

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 2	Demanda (t)	3.186.134	5.811.034	6.918.205	7.672.080	8.325.634	8.711.518	8.900.048	9.273.580	9.665.846	10.116.649
	Lote médio (t)	102.015	102.851	102.851	102.851	102.851	102.851	102.851	102.851	102.851	102.851
	Produtividade (t/h)	537	537	537	537	537	537	537	537	537	537
	Tempo inoperante (h)	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
	Índice de ocupação estimado	70,20%	128,01%	152,40%	169,01%	183,40%	191,90%	196,06%	204,28%	212,93%	222,86%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	3.630.671	3.631.634	3.631.634	3.631.634	3.631.634	3.631.634	3.631.634	3.631.634	3.631.634	3.631.634

Tabela 169 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de minério de ferro no trecho de cais Berço 2 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 5 e 6	Demanda (t)	1.539.350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lote médio (t)	102.284	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Produtividade (t/h)	515	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo inoperante (h)	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trecho de cais contínuo	Sim	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento do trecho de cais (m)	700	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ano operacional (dias)	364	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tempo operacional por dia (h)	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	75,00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação estimado	39,67%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Trecho de cais prioritário	Não	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Participação no trecho de cais (%)	29,69%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Horas trechos prioritários (h)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	2.910.480	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 170 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de minério de ferro no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

GLP

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 4	Demanda (t)	59.155	62.955	66.301	68.954	71.457	73.825	76.059	78.252	80.435	82.609
	Lote médio (t)	59.155	59.155	59.155	59.155	59.155	59.155	59.155	59.155	59.155	59.155
	Produtividade (t/h)	790	790	790	790	790	790	790	790	790	790
	Tempo inoperante (h)	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
	Índice de ocupação estimado	4,78%	5,16%	5,18%	5,52%	6,24%	6,93%	7,61%	8,29%	8,98%	9,67%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	22,49%	22,17%	23,26%	22,70%	20,82%	19,37%	18,18%	17,17%	16,30%	15,54%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	989.392	975.110	1.023.132	998.514	915.988	852.127	799.761	755.158	716.858	683.660

Tabela 171 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de GLP no trecho de cais Berço 4 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 4	Demanda (t)	301.218	326.626	323.241	346.979	401.482	454.046	505.770	557.921	610.472	663.346
	Lote médio (t)	33.469	33.469	33.469	33.469	33.469	33.469	33.469	33.469	33.469	33.469
	Produtividade (t/h)	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982	1.982
	Tempo inoperante (h)	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
	Índice de ocupação estimado	4,78%	5,16%	5,18%	5,52%	6,24%	6,93%	7,61%	8,29%	8,98%	9,67%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	77,51%	77,83%	76,74%	77,30%	79,18%	80,63%	81,82%	82,83%	83,70%	84,46%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	5.038.000	5.059.102	4.988.147	5.024.522	5.146.460	5.240.819	5.318.192	5.384.096	5.440.687	5.489.738

Tabela 172 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de GLP no trecho de cais Berço 4 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Produtos siderúrgicos

Embarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 5 e 6	Demanda (t)	261.017	315.958	373.558	414.184	450.058	472.494	485.037	507.083	529.811	555.464
	Lote médio (t)	26.101	26.932	27.316	27.700	27.958	28.215	28.473	28.677	28.881	29.085
	Produtividade (t/h)	476	476	476	476	476	476	476	476	476	476
	Tempo inoperante (h)	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Comprimento do trecho de cais (m)	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%
	Índice de ocupação estimado	39,67%	9,59%	11,02%	12,21%	13,37%	14,35%	15,19%	16,16%	17,11%	18,10%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	6,84%	34,01%	34,90%	34,81%	34,47%	33,66%	32,58%	31,95%	31,48%	31,17%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	493.510	2.470.363	2.543.350	2.544.439	2.524.368	2.469.741	2.395.313	2.353.078	2.321.725	2.302.147

Tabela 173 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 7	Demanda (t)	2.715.324	3.286.876	3.886.080	4.308.710	4.681.901	4.915.293	5.045.779	5.275.119	5.511.556	5.778.423
	Lote médio (t)	32.714	33.756	34.237	34.718	35.041	35.364	35.687	35.943	36.199	36.454
	Produtividade (t/h)	562	562	562	562	562	562	562	562	562	562
	Tempo inoperante (h)	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	89,94%	106,22%	124,09%	137,37%	149,55%	158,11%	164,00%	172,48%	181,00%	190,25%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	74,59%	76,04%	76,77%	76,71%	76,45%	75,80%	74,91%	74,37%	73,96%	73,69%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	1.962.347	2.011.327	2.035.528	2.038.785	2.034.935	2.020.751	1.999.899	1.988.011	1.979.306	1.974.258

Tabela 174 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berço 7 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berços 5 e 6	Demanda (t)	242.692	270.896	307.138	341.165	375.842	408.529	439.665	472.420	503.946	535.481
	Lote médio (t)	17.483	18.040	18.297	18.554	18.727	18.899	19.072	19.209	19.345	19.482
	Produtividade (t/h)	174	174	174	174	174	174	174	174	174	174
	Tempo inoperante (h)	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Comprimento do trecho de cais (m)	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%	75,00%
	Índice de ocupação estimado	39,67%	9,59%	11,02%	12,21%	13,37%	14,35%	15,19%	16,16%	17,11%	18,10%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	14,32%	65,99%	65,10%	65,19%	65,53%	66,34%	67,42%	68,05%	68,52%	68,83%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	458.862	2.118.039	2.091.133	2.095.859	2.108.090	2.135.395	2.171.246	2.192.227	2.208.378	2.219.327

Tabela 175 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 7	Demanda (t)	337.181	376.367	426.720	473.994	522.173	567.586	610.844	656.352	700.152	743.966
	Lote médio (t)	17.812	18.379	18.641	18.903	19.079	19.255	19.431	19.570	19.709	19.849
	Produtividade (t/h)	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo inoperante (h)	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	89,94%	106,22%	124,09%	137,37%	149,55%	158,11%	164,00%	172,48%	181,00%	190,25%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	25,41%	23,96%	23,23%	23,29%	23,55%	24,20%	25,09%	25,63%	26,04%	26,31%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	243.679	230.309	223.516	224.283	226.956	233.343	242.109	247.357	251.438	254.184

Tabela 176 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berço 7 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Contêineres

Embarque e desembarque

		2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço 8	Demanda (un.)	161.313	172.786	210.816	258.495	310.209	360.693	410.101	459.656	509.370	559.231
	Lote médio (un.)	539	565	587	608	623	638	653	668	682	697
	Produtividade (un./h)	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
	Tempo inoperante (h)	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação admissível	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%	65,00%
	Índice de ocupação estimado	49,33%	52,27%	63,23%	76,92%	91,84%	106,27%	120,26%	134,18%	148,05%	161,86%
	Trecho de cais prioritário	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Participação no trecho de cais (%)	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (un./ano)	212.546	214.876	216.701	218.424	219.545	220.625	221.666	222.670	223.639	224.574
	Conversão (TEU/un.)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
	Capacidade (TEU/ano)	351.717	355.288	358.147	360.778	362.420	364.018	365.577	367.121	368.630	370.102

Tabela 177 – Parâmetros de cálculo de capacidade da movimentação de contêineres no trecho de cais Berço 8 do TPP
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 5 – DIVISÃO MODAL FUTURA DOS ACESSOS TERRESTRES DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O objetivo da presente seção consiste em apresentar a divisão modal da projeção de demanda de cargas inerente ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, referente aos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Nesses horizontes são apresentados os valores projetados para os três modais de acesso ao Complexo Portuário, notadamente, rodoviário, ferroviário e dutoviário/correias.

A divisão modal foi realizada sob a ótica das instalações portuárias, observando-se os procedimentos de recepção e expedição das cargas, a fim de avaliar o modal utilizado pelos produtos que chegam ou saem dessas instalações por meio de seus acessos terrestres. Nesse sentido, foram consideradas as informações fornecidas pelos terminais e operadores portuários a respeito de características de cada fluxo de carga, com relação à sua divisão modal atual e às suas perspectivas futuras.

Também foram levadas em conta as informações fornecidas pelos terminais e operadores portuários acerca de características particulares de cada fluxo de carga, com relação à sua divisão modal atual e suas perspectivas futuras. Portanto, além de determinar a divisão modal atual, estimou-se a distribuição futura, buscando identificar a demanda projetada em cada modo de transporte, o que permite verificar o volume de cargas que deverá chegar ou sair das instalações portuárias utilizando as rodovias, as ferrovias e os dutos.

Diante do exposto, na sequência serão apresentadas as tabelas contendo as informações da divisão modal das instalações portuárias para os cenários futuros, com detalhamento por tipo de carga movimentada e por sentido do fluxo, de acordo com a ordem elencada abaixo:

- Tabela 178: cenários pessimista e otimista para o ano de 2060;
- Tabela 179: cenário tendencial para o ano de 2020;
- Tabela 180: cenários pessimista e otimista para o ano de 2020;
- Tabela 181: cenário tendencial para o ano de 2025;
- Tabela 182: cenários pessimista e otimista para o ano de 2025;
- Tabela 183: cenário tendencial para o ano de 2045;
- Tabela 184: cenários pessimista e otimista para o ano de 2045.

Tabela 178 – Cenários pessimista e otimista para o ano de 2060

Produto	Sentido	Demanda pessimista (mil t)				Demanda otimista (mil t)			
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza									
Subtotal		**10.875,6**	**3.045,2**	**133,7**	**7.696,7**	**14.613,4**	**4.110,7**	**180,7**	**10.322,0**
Contêineres	Expedição	1.352,5	1.336,3	16,2	-	1.823,6	1.801,7	21,9	-
Contêineres	Recepção	914,2	913,5	0,6	-	1.230,6	1.229,7	0,9	-
Coque de petróleo	Expedição	307,7	190,9	116,8	-	416,2	258,2	158,0	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	2.962,8	-	-	2.962,8	4.011,9	-	-	4.011,9
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	268,1	-	-	268,1	363,1	-	-	363,1
Escória	Recepção	368,2	368,2	-	-	504,3	504,3	-	-
GLP	Expedição	791,8	-	-	791,8	1.072,6	-	-	1.072,6
Manganês	Recepção	171,7	171,7	-	-	228,3	228,3	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	96,5	-	-	96,5	128,1	-	-	128,1
Petróleo	Expedição	869,3	-	-	869,3	1.140,8	-	-	1.140,8
Etanol	Expedição	605,8	-	-	605,8	804,0	-	-	804,0
Produtos químicos	Recepção	13,0	-	-	13,0	17,8	-	-	17,8
Trigo	Expedição	2.089,5	-	-	2.089,5	2.783,7	-	-	2.783,7
Produtos siderúrgicos	Recepção	64,6	64,6	-	-	88,4	88,4	-	-
Terminal Portuário do Pecém									
Subtotal		**31.698,3**	**14.238,7**	**161,4**	**17.298,2**	**46.287,5**	**23.302,5**	**408,7**	**22.576,3**
Carvão mineral	Expedição	7.880,1	-	-	7.880,1	10.180,5	-	-	10.180,5
Contêineres	Expedição	6.140,4	6.059,2	81,2	-	8.294,5	8.184,7	109,7	-
Contêineres	Recepção	3.589,9	3.585,5	4,5	-	4.859,9	4.853,8	6,0	-
GLP	Expedição	564,4	-	-	564,4	762,3	-	-	762,3
GLP	Recepção	70,9	-	-	70,9	183,0	-	-	183,0
Minério de ferro	Expedição	8.782,8	-	-	8.782,8	11.450,5	-	-	11.450,5
Produtos siderúrgicos	Expedição	525,7	450,0	75,7	-	2.033,2	1.740,3	292,9	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	4.144,1	4.144,1	-	-	8.523,7	8.523,7	-	-

Tabela 178 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2060

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tabela 179 – Cenário tendencial para o ano de 2020

Produto	Sentido	Demanda (mil t)				Participação (%)		
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza								
Subtotal		**5.255,5**	**1.532,7**	**82,7**	**3.640,2**	**29,2**	**1,6**	**69,3**
Contêineres	Expedição	464,0	458,5	5,6	-	98,8	1,2	-
Contêineres	Recepção	522,0	521,7	0,4	-	99,9	0,1	-
Coque de petróleo	Expedição	202,2	125,4	76,8	-	62,0	38,0	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	1.215,4	-	-	1.215,4	-	-	100,0
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	135,3	-	-	135,3	-	-	100,0
Escória	Recepção	183,2	183,2	-	-	100,0	-	-
GLP	Expedição	306,3	-	-	306,3	-	-	100,0
Manganês	Recepção	200,0	200,0	-	-	100,0	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	76,6	-	-	76,6	-	-	100,0
Petróleo	Expedição	369,2	-	-	369,2	-	-	100,0
Etanol	Expedição	201,4	-	-	201,4	-	-	100,0
Produtos químicos	Recepção	9,9	-	-	9,9	-	-	100,0
Trigo	Expedição	1.325,9	-	-	1.325,9	-	-	100,0
Produtos siderúrgicos	Recepção	44,0	44,0	-	-	100,0	-	-
Terminal Portuário do Pecém								
Subtotal		**19.566,5**	**7.578,4**	**120,8**	**11.867,3**	**38,7**	**0,6**	**60,7**
Carvão mineral	Expedição	5.666,7	-	-	5.666,7	-	-	100,0
Contêineres	Expedição	1.944,4	1.918,6	25,7	-	98,7	1,3	-
Contêineres	Recepção	1.504,7	1.502,9	1,9	-	99,9	0,1	-
GLP	Expedição	326,6	-	-	326,6	-	-	100,0
GLP	Recepção	63,0	-	-	63,0	-	-	100,0
Minério de ferro	Expedição	5.811,0	-	-	5.811,0	-	-	100,0
Produtos siderúrgicos	Expedição	647,3	554,0	93,2	-	85,6	14,4	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.602,8	3.602,8	-	-	100,0	-	-

Tabela 179 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2020

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tabela 180 – Cenários pessimista e otimista para o ano de 2020

Produto	Sentido	Demanda pessimista (mil t)				Demanda otimista (mil t)			
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza									
Subtotal		**5.237,5**	**1.526,6**	**82,4**	**3.628,5**	**5.273,6**	**1.538,7**	**83,0**	**3.651,9**
Contêineres	Expedição	462,5	456,9	5,5	-	465,6	460,0	5,6	-
Contêineres	Recepção	520,7	520,3	0,4	-	523,4	523,1	0,4	-
Coque de petróleo	Expedição	201,5	125,0	76,5	-	202,9	125,8	77,0	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	1.211,3	-	-	1.211,3	1.219,6	-	-	1.219,6
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	134,9	-	-	134,9	135,8	-	-	135,8
Escória	Recepção	181,9	181,9	-	-	184,4	184,4	-	-
GLP	Expedição	305,2	-	-	305,2	307,3	-	-	307,3
Manganês	Recepção	198,8	198,8	-	-	201,2	201,2	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	76,4	-	-	76,4	76,9	-	-	76,9
Petróleo	Expedição	368,2	-	-	368,2	370,2	-	-	370,2
Etanol	Expedição	200,8	-	-	200,8	202,0	-	-	202,0
Produtos químicos	Recepção	9,8	-	-	9,8	10,0	-	-	10,0
Trigo	Expedição	1.321,8	-	-	1.321,8	1.330,0	-	-	1.330,0
Produtos siderúrgicos	Recepção	43,7	43,7	-	-	44,3	44,3	-	-
Terminal Portuário do Pecém									
Subtotal		**18.886,6**	**6.943,3**	**106,8**	**11.836,6**	**20.246,8**	**8.213,5**	**134,9**	**11.898,4**
Carvão mineral	Expedição	5.652,8	-	-	5.652,8	5.680,6	-	-	5.680,6
Contêineres	Expedição	1.937,8	1.912,2	25,6	-	1.950,9	1.925,1	25,8	-
Contêineres	Recepção	1.498,8	1.496,9	1,9	-	1.510,7	1.508,8	1,9	-
GLP	Expedição	325,5	-	-	325,5	327,7	-	-	327,7
GLP	Recepção	62,6	-	-	62,6	63,7	-	-	63,7
Minério de ferro	Expedição	5.795,7	-	-	5.795,7	5.826,4	-	-	5.826,4
Produtos siderúrgicos	Expedição	550,2	471,0	79,3	-	744,3	637,1	107,2	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.063,2	3.063,2	-	-	4.142,5	4.142,5	-	-

Tabela 180 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2020

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tabela 181 – Cenário tendencial para o ano de 2025

Produto	Sentido	Demanda (mil t)				Participação (%)		
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza								
Subtotal		**5.985,5**	**1.772,6**	**96,0**	**4.116,9**	**29,6**	**1,6**	**68,8**
Contêineres	Expedição	568,2	561,4	6,8	-	98,8	1,2	-
Contêineres	Recepção	606,6	606,2	0,4	-	99,9	0,1	-
Coque de petróleo	Expedição	233,8	145,1	88,8	-	62,0	38,0	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	1.411,2	-	-	1.411,2	-	-	100,0
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	154,7	-	-	154,7	-	-	100,0
Escória	Recepção	207,6	207,6	-	-	100,0	-	-
GLP	Expedição	366,5	-	-	366,5	-	-	100,0
Manganês	Recepção	200,0	200,0	-	-	100,0	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	78,5	-	-	78,5	-	-	100,0
Petróleo	Expedição	432,3	-	-	432,3	-	-	100,0
Etanol	Expedição	246,2	-	-	246,2	-	-	100,0
Produtos químicos	Recepção	11,1	-	-	11,1	-	-	100,0
Trigo	Expedição	1.416,3	-	-	1.416,3	-	-	100,0
Produtos siderúrgicos	Recepção	52,3	52,3	-	-	100,0	-	-
Terminal Portuário do Pecém								
Subtotal		**22.834,2**	**9.077,3**	**140,1**	**13.616,9**	**39,8**	**0,6**	**59,6**
Carvão mineral	Expedição	6.309,2	-	-	6.309,2	-	-	100,0
Contêineres	Expedição	2.426,8	2.394,7	32,1	-	98,7	1,3	-
Contêineres	Recepção	1.797,0	1.794,7	2,2	-	99,9	0,1	-
GLP	Expedição	323,2	-	-	323,2	-	-	100,0
GLP	Recepção	66,3	-	-	66,3	-	-	100,0
Minério de ferro	Expedição	6.918,2	-	-	6.918,2	-	-	100,0
Produtos siderúrgicos	Expedição	733,9	628,1	105,7	-	85,6	14,4	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	4.259,6	4.259,6	-	-	100,0	-	-

Tabela 181 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2025

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tabela 182 – Cenários pessimista e otimista para o ano de 2025

Produto	Sentido	Demanda pessimista (mil t)				Demanda otimista (mil t)			
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza									
Subtotal		**5.928,5**	**1.750,4**	**95,2**	**4.082,9**	**6.042,4**	**1.794,7**	**96,9**	**4.150,8**
Contêineres	Expedição	563,4	556,6	6,8	-	573,1	566,2	6,9	-
Contêineres	Recepção	599,8	599,4	0,4	-	613,4	613,0	0,4	-
Coque de petróleo	Expedição	231,7	143,8	88,0	-	235,9	146,3	89,6	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	1.398,5	-	-	1.398,5	1.423,8	-	-	1.423,8
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	153,3	-	-	153,3	156,1	-	-	156,1
Escória	Recepção	203,2	203,2	-	-	212,0	212,0	-	-
GLP	Expedição	363,3	-	-	363,3	369,8	-	-	369,8
Manganês	Recepção	196,2	196,2	-	-	203,8	203,8	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	77,9	-	-	77,9	79,1	-	-	79,1
Petróleo	Expedição	429,4	-	-	429,4	435,2	-	-	435,2
Etanol	Expedição	244,4	-	-	244,4	248,1	-	-	248,1
Produtos químicos	Recepção	10,9	-	-	10,9	11,3	-	-	11,3
Trigo	Expedição	1.405,3	-	-	1.405,3	1.427,4	-	-	1.427,4
Produtos siderúrgicos	Recepção	51,2	51,2	-	-	53,4	53,4	-	-
Terminal Portuário do Pecém									
Subtotal		**21.289,9**	**7.655,1**	**100,2**	**13.534,6**	**24.381,1**	**10.499,4**	**179,9**	**13.701,8**
Carvão mineral	Expedição	6.274,1	-	-	6.274,1	6.344,3	-	-	6.344,3
Contêineres	Expedição	2.405,6	2.373,8	31,8	-	2.448,1	2.415,7	32,4	-
Contêineres	Recepção	1.777,4	1.775,2	2,2	-	1.816,5	1.814,3	2,3	-
GLP	Expedição	320,4	-	-	320,4	326,1	-	-	326,1
GLP	Recepção	65,0	-	-	65,0	70,1	-	-	70,1
Minério de ferro	Expedição	6.875,1	-	-	6.875,1	6.961,3	-	-	6.961,3
Produtos siderúrgicos	Expedição	459,4	393,2	66,2	-	1.008,3	863,1	145,2	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.112,9	3.112,9	-	-	5.406,4	5.406,4	-	-

Tabela 182 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2025

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tabela 183 – Cenário tendencial para o ano de 2045

Produto	Sentido	Demanda (mil t)				Participação (%)		
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza								
Subtotal		**9.738,5**	**2.825,5**	**137,0**	**6.776,0**	**29,0**	**1,4**	**69,6**
Contêineres	Expedição	1.136,7	1.123,0	13,6	-	98,8	1,2	-
Contêineres	Recepção	898,5	897,9	0,6	-	99,9	0,1	-
Coque de petróleo	Expedição	323,4	200,6	122,8	-	62,0	38,0	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	2.543,5	-	-	2.543,5	-	-	100,0
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	244,3	-	-	244,3	-	-	100,0
Escória	Recepção	336,7	336,7	-	-	100,0	-	-
GLP	Expedição	675,6	-	-	675,6	-	-	100,0
Manganês	Recepção	200,0	200,0	-	-	100,0	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	92,3	-	-	92,3	-	-	100,0
Petróleo	Expedição	759,1	-	-	759,1	-	-	100,0
Etanol	Expedição	503,5	-	-	503,5	-	-	100,0
Produtos químicos	Recepção	14,1	-	-	14,1	-	-	100,0
Trigo	Expedição	1.943,6	-	-	1.943,6	-	-	100,0
Produtos siderúrgicos	Recepção	67,3	67,3	-	-	100,0	-	-
Terminal Portuário do Pecém								
Subtotal		**32.208,4**	**14.701,4**	**223,0**	**17.283,9**	**45,6**	**0,7**	**53,7**
Carvão mineral	Expedição	7.802,1	-	-	7.802,1	-	-	100,0
Contêineres	Expedição	5.114,3	5.046,7	67,7	-	98,7	1,3	-
Contêineres	Recepção	3.228,8	3.224,8	4,0	-	99,9	0,1	-
GLP	Expedição	505,8	-	-	505,8	-	-	100,0
GLP	Recepção	76,1	-	-	76,1	-	-	100,0
Minério de ferro	Expedição	8.900,0	-	-	8.900,0	-	-	100,0
Produtos siderúrgicos	Expedição	1.050,5	899,2	151,3	-	85,6	14,4	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	5.530,8	5.530,8	-	-	100,0	-	-

Tabela 183 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2045

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tabela 184 – Cenários pessimista e otimista para o ano de 2045

Produto	Sentido	Demanda pessimista (mil t)				Demanda otimista (mil t)			
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia	Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia ou correia
Porto de Fortaleza									
Subtotal		**8.958,2**	**2.592,6**	**125,9**	**6.239,7**	**10.518,9**	**3.058,5**	**148,2**	**7.312,2**
Contêineres	Expedição	1.044,9	1.032,4	12,5	-	1.228,4	1.213,7	14,7	-
Contêineres	Recepção	823,0	822,5	0,6	-	974,0	973,3	0,7	-
Coque de petróleo	Expedição	297,0	184,2	112,8	-	349,8	217,0	132,8	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	2.334,8	-	-	2.334,8	2.752,1	-	-	2.752,1
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	224,2	-	-	224,2	264,3	-	-	264,3
Escória	Recepção	307,5	307,5	-	-	365,8	365,8	-	-
GLP	Expedição	620,1	-	-	620,1	731,1	-	-	731,1
Manganês	Recepção	184,4	184,4	-	-	215,6	215,6	-	-
Outros óleos vegetais	Expedição	85,3	-	-	85,3	99,4	-	-	99,4
Petróleo	Expedição	703,8	-	-	703,8	814,3	-	-	814,3
Etanol	Expedição	465,2	-	-	465,2	541,8	-	-	541,8
Produtos químicos	Recepção	12,9	-	-	12,9	15,3	-	-	15,3
Trigo	Expedição	1.793,4	-	-	1.793,4	2.093,8	-	-	2.093,8
Produtos siderúrgicos	Recepção	61,5	61,5	-	-	73,1	73,1	-	-
Terminal Portuário do Pecém									
Subtotal		**27.808,3**	**11.603,1**	**129,3**	**16.075,9**	**36.643,0**	**17.799,7**	**316,7**	**18.526,6**
Carvão mineral	Expedição	7.271,0	-	-	7.271,0	8.333,1	-	-	8.333,1
Contêineres	Expedição	4.698,5	4.636,3	62,2	-	5.530,2	5.457,0	73,2	-
Contêineres	Recepção	2.963,4	2.959,7	3,7	-	3.494,1	3.489,8	4,3	-
GLP	Expedição	464,6	-	-	464,6	546,9	-	-	546,9
GLP	Recepção	70,1	-	-	70,1	116,5	-	-	116,5
Minério de ferro	Expedição	8.270,0	-	-	8.270,0	9.530,1	-	-	9.530,1
Produtos siderúrgicos	Expedição	440,7	377,2	63,5	-	1.660,3	1.421,2	239,2	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.629,9	3.629,9	-	-	7.431,8	7.431,8	-	-

Tabela 184 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2045

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018), ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 6 – DETALHAMENTO DOS PARÂMETROS E RESULTADOS DA ANÁLISE DOS ACESSOS RODOVIÁRIOS

Este apêndice tem por objetivo apresentar os principais parâmetros utilizados para a realização do cálculo do nível de serviço (LOS – do inglês *Level of Service*) das rodovias de acesso ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém e também expor os principais dados de entrada, além de descrever, de forma detalhada, os resultados obtidos para a situação atual e para os cenários futuros. Do mesmo modo, este documento apresenta a projeção dos fluxos de veículos nas portarias de acesso às instalações do Complexo Portuário para os cenários futuros alternativos (pessimista e otimista) e traz os resultados das simulações em seus *gates* para esses horizontes de projeto.

SITUAÇÃO ATUAL

A seguir, são descritas as análises dos segmentos viários situados na hinterlândia e no entorno do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, correspondentes à situação atual.

Nível de serviço

Para a realização das análises de LOS das vias de acesso ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, foram utilizados dados de volume de tráfego fornecidos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) – por meio do Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR) e do Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT) –, pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Ceará (DER/CE) e pela então Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), no âmbito do projeto "Elaboração de estudos para implantação de 16 Áreas de Apoio Logístico Portuário (AALP)". Dessa forma, foram analisadas as informações registradas nos postos de contagem da região de interesse.

A Tabela 185 exibe os postos de contagem utilizados no estudo, suas respectivas fontes, resolução temporal e os anos em que as contagens foram realizadas.

Rodovia	Posto de contagem	Fonte	Resolução temporal*	Ano
BR-116	Km 20,0	DNIT	VH	2011
BR-116	Km 51,5	DNIT	VH, VMDm	2016
BR-020	Km 401,3	DNIT	VH, VMDm	2016
BR-222	Km 5,2	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 7,5	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 8,4	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 21,9	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 23,7	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 30,0	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 30,5	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 40,2	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 40,8	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 47,9	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 48,2	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 60,3	DNIT	VH, VMDm	2015
BR-222	Km 63,2	DNIT	VH, VMDm	2015

Rodovia	Posto de contagem	Fonte	Resolução temporal*	Ano
BR-222	222BCE0070	DNIT	VH	2016
CE-060	060ECE0030D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0030E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0050D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0050E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0070D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0070E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0090D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0090E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0110S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-060	060ECE0130S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0030D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0030E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0050D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0050E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0070D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0070E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0090S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-065	065ECE0110S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0030D0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0030E0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0050S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0070S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0090S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0110S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0130S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0150S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0170S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0190S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0210S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-085	085ECE0230S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-155	P03	SEP/PR	VH	2016
CE-155	P04	SEP/PR	VH	2016
CE-155	P05	SEP/PR	VH	2016
CE-156	156ECE0050S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-156	156ECE0070N0	DER/CE	VMDa	2012
CE-348	348ECE0070S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-348	348ECE0110S0	DER/CE	VMDa	2012

Rodovia	Posto de contagem	Fonte	Resolução temporal*	Ano
CE-348	348ECE0130S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-348	348ECE0150S0	DER/CE	VMDa	2012
CE-348	348ECE0170S0	DER/CE	VMDa	2012

* Volume Horário (VH); Volume Médio Diário Mensal (VMDm); Volume Médio Diário Anual (VMDa).

Tabela 185 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos para os segmentos em estudo
Fonte: PNCT (DNIT, 2016), SIOR (DNIT, 2019b) e dados fornecidos pela SEP/PR (2016) e pelo DER/CE (2012).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nos dados disponibilizados, foi possível verificar a distribuição de veículos ao longo do ano na região analisada. Assim, para definição do cenário temporal, verificou-se o mês de maior volume de tráfego de cada rodovia e identificou-se a hora-pico dos dias típicos da semana (terça, quarta e quinta-feira) por sentido de cada segmento. Para os trechos em que se constatou a ausência de posto de contagem, optou-se pela utilização dos dados do posto de contagem mais próximo. Além disso, como os dados obtidos referem-se a datas anteriores ao ano-base do estudo (2018), seus valores foram projetados utilizando-se as taxas de crescimento de tráfego sugeridas pelo *Manual de Estudos de Tráfego do DNIT* (2006), sendo 3% a.a. para veículos leves e 2,5% a.a. para veículos pesados.

As informações do cenário temporal, que foi considerado na análise, estão expostas na Tabela 186.

Rodovia	Ano	Mês	Dia da semana
BR-116	2018	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-020	2018	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-222	2018	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
Estaduais*	2018	-	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)

* Devido à indisponibilidade de dados de Volume Médio Diário Mensal (VMDm) e Volume Horário (VH) para as rodovias de jurisdição estadual, foram adotadas as recomendações do *Manual de Estudos de Tráfego do DNIT* (2006) para a determinação do Volume de Hora-Pico (VHP) e do Fator de Hora-Pico (FHP), com exceção da CE-155, em que foram utilizadas informações do projeto "Elaboração de estudos para implantação de 16 Áreas de Apoio Logístico Portuário (AALP)" da então SEP/PR.

Tabela 186 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia
Fonte: PNCT (DNIT, 2016), SIOR (DNIT, 2019b) e dados fornecidos pela SEP/PR (2016) e pelo DER/CE (2012).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conexão com a hinterlândia

Para a análise do nível de serviço dos segmentos situados na hinterlândia, fez-se uso da metodologia do *Highway Capacity Manual* (HCM) (TRB, 2010) de fluxo ininterrupto. O LOS indica o quão próximo da capacidade a rodovia está operando, podendo ser classificado em A, B, C, D, E ou F. Nessa classificação, A é considerado o melhor LOS, isto é, corresponde a uma situação de fluidez do tráfego, ao passo que E indica uma condição em que o volume de veículos está próximo ou equivalente à capacidade rodoviária, limitando a circulação de veículos e ocasionando instabilidades no tráfego. Assim, um segmento viário com LOS F opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas.

O LOS D indica o início de uma situação instável, em que já podem ocorrer mudanças bruscas de velocidade, e as manobras dos condutores estão muito restritas ao restante do

tráfego. Portanto, toma-se o LOS D como descritivo de um cenário de tráfego aceitável, pois, apesar de esse nível de serviço representar o início de uma situação de instabilidade, não ocorrem paradas. Além disso, conforme o *Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais* (DNER, 1999), o LOS D é recomendado como limitante no dimensionamento de projetos rodoviários de vias ainda não implantadas.

Por sua vez, a segmentação adotada nas rodovias baseia-se na identificação de trechos com características homogêneas. Assim, verificam-se peculiaridades como: localização entre acessos, número de faixas, tipo de terreno e velocidade. Para as rodovias federais, utiliza-se como base a segmentação determinada pelo Sistema Nacional de Viação (SNV) do DNIT (2015).

Com base no exposto, os segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém são descritos na Tabela 187 e apresentados na Figura 183.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)*	Fim (km)*	Extensão (km)
1	BR-116	116BCE0030	Múltiplas faixas	Entr. BR-020 (Anel Viário de Fortaleza	Entr. CE-350(a) (Itaitinga)	2,4	25,9	11,7
2	BR-116	116BCE0040	Múltiplas faixas	Entr. CE-350(a) (Itaitinga)	Entr. CE-350(b) (Coluna)	25,9	34,5	8,6
3	BR-116	116BCE0050	Múltiplas faixas	Entr. CE-350(b) (Coluna)	Acesso norte de Horizonte	34,5	37,0	2,5
4	BR-116	116BCE0060	Múltiplas faixas	Acesso norte de Horizonte	Acesso sul de Horizonte	37,0	41,5	4,5
5	BR-116	116BCE0070	Múltiplas faixas	Acesso sul de Horizonte	Acesso norte de Pacajus	41,5	45,5	4,0
6	BR-116	116BCE0080	Múltiplas faixas	Acesso norte de Pacajus	Acesso sul de Pacajus	45,5	52,9	7,4
7	BR-020	020BCE0650	Pista simples	Entr. BR-222	Entr. CE-354 (p/Itapebussu)	406,6	358,9	47,7
8	BR-020	020BCE0640	Pista simples	Entr. CE-354 (p/Itapebussu)	Entr. CE-253 (Campos Belos)	358,9	348,5	10,4
9	BR-222	222BCE0030	Múltiplas faixas	P/Caucaia	Entr. BR-020	5,4	11,4	6,0
10	BR-222	222BCE0035	Pista simples	Entr. BR-020	Acesso oeste Caucaia	11,4	21,2	9,8
11	BR-222	222BCE0037	Pista simples	Acesso oeste Caucaia	Entr. CE-421 (Primavera)	21,2	30,5	9,3
12	BR-222	222BCE0040	Pista simples	Entr. CE-421 (Primavera)	Entr. CE-422 (p/Pecém)	30,5	35,7	5,2
13	BR-222	222BCE0045	Pista simples	Entr. CE-422 (p/Pecém)	Entr. CE-156 (Catuana)	35,7	41,3	5,6
14	BR-222	222BCE0047	Pista simples	Entr. CE-156 (Catuana)	Entr. CE-423 (p/São Gonçalo)	41,3	48,2	6,9
15	BR-222	222BCE0050	Pista simples	Entr. CE-423 (p/São Gonçalo)	Entr. CE-341 (Croatá)	48,2	64,2	16,0
16	BR-222	222BCE0070	Pista simples	Entr. CE-341 (Croatá)	Entr. CE-162 (São Luís do Curu)	64,2	77,8	13,6
17	CE-040	040ECE0070	Múltiplas faixas	Entr. CE-251(a) (Anel Rodoviário)	Entr. CE-251(b) (Eusébio)	13,7	19,0	5,3
18	CE-040	040ECE0090	Múltiplas faixas	Entr. CE-251(b) (Eusébio)	Entr. CE-527 p/ Aquiraz	19,0	22,9	3,9
19	CE-040	040ECE0110	Múltiplas faixas	Entr. CE-527 p/ Aquiraz	Entr. CE-452 (Aquiraz)	23,0	25,5	2,5
20	CE-040	040ECE0130	Múltiplas faixas	Entr. CE-452 (Aquiraz)	Entr. CE-453 (Facundes)	25,5	32,0	6,5
21	CE-040	040ECE0150	Múltiplas faixas	Entr. CE-453 (Facundes)	Entr. CE-454 (Pindoretama)	32,1	41,2	9,1
22	CE-040	040ECE0170	Múltiplas faixas	Entr. CE-454 (Pindoretama)	Entr. CE-350	41,2	51,2	9,9
23	CE-060	060ECE0030	Múltiplas faixas	Anel Rodoviário	Entr. CE-251 (Maracanaú)	3,8	7,6	3,8
24	CE-060	060ECE0050	Múltiplas faixas	Entr. CE-251 (Maracanaú)	Entr. CE-350(a) (Munguba)	7,6	13,5	5,8

Id	Rodovia	Trecho SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)*	Fim (km)*	Extensão (km)
25	CE-060	060ECE0070	Múltiplas faixas	Entr. CE-350(a) (Munguba)	Entr. CE-350(b) (Pacatuba) (leste)	13,5	19,7	6,3
26	CE-060	060ECE0090	Múltiplas faixas	Entr. CE-350(b) (Pacatuba) (leste)	Entr. sul p/ Pacatuba	19,7	21,7	2,0
27	CE-060	060ECE0110-1	Múltiplas faixas	Entr sul p/ Pacatuba	Início pista simples	21,7	25,2	3,5
28	CE-060	060ECE0110-2	Pista simples	Início pista simples	Guaiúba	25,2	26,8	1,6
29	CE-060	060ECE0130-1	Pista simples	Guaiúba	Início pista dupla	26,8	28,9	2,1
30	CE-060	060ECE0130-2	Múltiplas faixas	Início pista dupla	Término pista dupla	28,9	38,9	10,0
31	CE-060	060ECE0130-3	Pista simples	Término pista dupla	Entr. CE-354(a)	38,9	42,9	4,0
32	CE-065	065ECE0030	Múltiplas faixas	Anel Rodoviário	Entr. CE-251 (Jaçanaú)	5,7	9,2	3,6
33	CE-065	065ECE0050	Múltiplas faixas	Entr. CE-251 (Jaçanaú)	Entr. CE-350 (Maranguape)	9,3	16,1	6,8
34	CE-065	065ECE0070	Múltiplas faixas	Entr. CE-350 (Maranguape)	Acesso sul p/ Maranguape	16,1	18,1	2,0
35	CE-065	065ECE0090	Pista simples	Acesso sul p/ Maranguape	Entr. CE-455 (Ladeira Grande)	18,1	26,7	8,6
36	CE-065	065ECE0110	Pista simples	Entr. CE-455 (Ladeira Grande)	Entr. CE-155/354 (bu)	26,7	44,8	18,1
37	CE-085	085ECE0030	Múltiplas faixas	Acesso leste p/ Caucaia	Entr. CE-090	3,0	4,4	1,5
38	CE-085	085ECE0050	Múltiplas faixas	Entr. CE-090	Entr. CE-531 p/ Icaraí	4,5	6,4	2,0
39	CE-085	085ECE0070	Múltiplas faixas	Entr. CE-531 p/ Icaraí	Entr. CE-090 (Tabuleiro Grande)	6,4	21,2	14,7
40	CE-085	085ECE0090	Múltiplas faixas	Entr. CE-090 (Tabuleiro Grande)	Entr. CE-348 (Coité)	21,2	29,5	8,3
41	CE-085	085ECE0110	Múltiplas faixas	Entr. CE-348 (Coité)	Entr. CE-155	29,5	33,9	4,4
42	CE-085	085ECE0130	Múltiplas faixas	Entr. CE-155	Entr. CE-156 (Acende Candeia)	33,9	40,5	6,6
43	CE-085	085ECE0150	Múltiplas faixas	Entr. CE-156 (Acende Candeia)	Entr. CE-423 (São Gonçalo do Amarante)	40,5	49,2	8,7
44	CE-085	085ECE0170	Múltiplas faixas	Entr. CE-423 (São Gonçalo do Amarante)	Entr. CE-341 (Quatro Bocas)	49,2	63,5	14,3
45	CE-085	085ECE0190	Múltiplas faixas	Entr. CE-341 (Quatro Bocas)	Entr. CE-162(a) p/ Serrote	63,5	72,2	8,8
46	CE-085	085ECE0210	Múltiplas faixas	Entr. CE-162(a) p/ Serrote	Entr. CE-162(b) p/ Paraipaba	72,2	77,3	5,0
47	CE-085	085ECE0230	Múltiplas faixas	Entr. CE-162(b) p/ Paraipaba	Entr. CE-163(a) (Parra)	77,3	93,3	16,0
* Localização aproximada.								

Tabela 187 – Segmentos rodoviários estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: DNIT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 183 – Segmentos rodoviários estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além dos dados da demanda de tráfego, referentes ao volume de veículos observado durante determinado período, a partir de contagens de tráfego, o cálculo do nível de serviço rodoviário utiliza variáveis de infraestrutura, cujo levantamento é realizado de acordo com as características prevalecentes das vias analisadas. Nesse sentido, a Tabela 188 exibe as características predominantes das rodovias em estudo, tais como tipo de rodovia, larguras de faixa de rolamento e de desobstruções laterais.

Rodovia	Tipo	Divisor central	Largura de faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstrução lateral à direita (m)	Largura do acostamento (m)
BR-116	Múltiplas faixas	Sim	3,2	1,0	2,4	Não se aplica
BR-020	Pista simples	Não se aplica	3,1	Não se aplica	Não se aplica	2,5
BR-222	Pista simples	Não se aplica	3,0	Não se aplica	Não se aplica	2,0
BR-222	Múltiplas faixas	Sim	3,1	1,4	2,5	Não se aplica
CE-040	Múltiplas faixas	Sim	3,3	0,6	2,1	Não se aplica
CE-060	Pista simples	Não se aplica	3,1	Não se aplica	Não se aplica	1,2
CE-060	Múltiplas faixas	Sim	3,1	0,5	1,1	Não se aplica
CE-065	Pista simples	Não se aplica	2,6	Não se aplica	Não se aplica	0,7

Rodovia	Tipo	Divisor central	Largura de faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstrução lateral à direita (m)	Largura do acostamento (m)
CE-065	Múltiplas faixas	Sim	3,1	0,5	1,7	Não se aplica
CE-085	Múltiplas faixas	Sim	3,1	0,5	1,4	Não se aplica

Tabela 188 – Características prevalecentes de infraestrutura das rodovias da hinterlândia
Fonte: Google Earth (2012, 2014-2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tendo em vista a extensa área analisada, os atributos de infraestrutura descritos na Tabela 188 são apresentados de maneira generalizada. Contudo, para a realização dos cálculos de nível de serviço, foram ponderadas as particularidades presentes de cada segmento analisado.

Os principais dados de entrada, bem como o nível de serviço estimado para os segmentos de pista simples situados na hinterlândia, estão apresentados na Tabela 189, em que foi utilizado o método de cálculo LOS para rodovias de pista simples. A Tabela 190, por sua vez, expõe as informações referentes aos segmentos de múltiplas faixas da hinterlândia. Esses resultados também podem ser visualizados na Figura 184.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Classe	Terreno	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP*	VHP do sentido oposto	FHP*	LOS
7	BR-020	020BCE0650	Leste-oeste	I	Plano	0,2	60	233	213	0,97	D
7	BR-020	020BCE0650	Oeste-leste	I	Plano	0,2	60	213	233	0,94	D
8	BR-020	020BCE0640	Leste-oeste	I	Plano	0,5	60	233	213	0,97	D
8	BR-020	020BCE0640	Oeste-leste	I	Plano	0,6	60	213	233	0,94	D
10	BR-222	222BCE0035	Leste-oeste	I	Plano	0,0	80	483	483	0,88	C
10	BR-222	222BCE0035	Oeste-leste	I	Plano	0,1	80	483	483	0,88	C
11	BR-222	222BCE0037	Leste-oeste	I	Plano	0,1	60	483	483	0,88	E
11	BR-222	222BCE0037	Oeste-leste	I	Plano	0	80	483	483	0,88	C
12	BR-222	222BCE0040	Leste-oeste	I	Plano	0,2	80	447	447	0,88	C
12	BR-222	222BCE0040	Oeste-leste	I	Plano	0,2	80	447	447	0,88	C
13	BR-222	222BCE0045	Leste-oeste	I	Plano	0,2	60	436	436	0,88	E
13	BR-222	222BCE0045	Oeste-leste	I	Plano	0,2	80	436	436	0,88	C
14	BR-222	222BCE0047	Leste-oeste	I	Plano	0,1	60	294	294	0,88	E
14	BR-222	222BCE0047	Oeste-leste	I	Plano	0,1	80	294	294	0,88	B
15	BR-222	222BCE0050	Leste-oeste	I	Plano	0	80	294	294	0,88	B
15	BR-222	222BCE0050	Oeste-leste	I	Plano	0,1	80	294	294	0,88	B
16	BR-222	222BCE0070	Leste-oeste	I	Plano	0	80	294	294	0,88	B
16	BR-222	222BCE0070	Oeste-leste	I	Plano	0	80	294	294	0,88	B
28	CE-060	060ECE0110-2	Norte-sul	II	Plano	1,8	40	324	382	8,61	B
28	CE-060	060ECE0110-2	Sul-norte	II	Plano	1,8	40	382	324	0,88	B
29	CE-060	060ECE0130-1	Norte-sul	II	Plano	1,0	40	255	201	0,88	B
29	CE-060	060ECE0130-1	Sul-norte	II	Plano	1,0	40	201	255	0,88	A
31	CE-060	060ECE0130-3	Norte-sul	II	Plano	0,5	60	255	201	0,88	B
31	CE-060	060ECE0130-3	Sul-norte	II	Plano	0,5	60	201	255	0,88	A
35	CE-065	065ECE0090	Norte-sul	II	Plano	0,1	60	251	211	0,88	B

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Classe	Terreno	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP*	VHP do sentido oposto	FHP*	LOS
35	CE-065	065ECE0090	Sul-norte	II	Plano	0,1	60	211	251	0,88	A
36	CE-065	065ECE0110	Norte-sul	II	Plano	0,1	60	219	211	0,88	A
36	CE-065	065ECE0110	Sul-norte	II	Plano	0,1	60	211	219	0,88	A

* Volume de Hora-Pico (VHP); Fator de Hora-Pico (FHP).

Tabela 189 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias de pista simples na hinterlândia

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Terreno	Nº de faixas	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	FHP	LOS
1	BR-116	116BCE0030	Norte-sul	Plano	2	0,7	69,2	1.206	0,96	B
1	BR-116	116BCE0030	Sul-norte	Plano	2	0,5	69,2	892	0,97	A
2	BR-116	116BCE0040	Norte-sul	Plano	2	0,5	80	1.206	0,96	B
2	BR-116	116BCE0040	Sul-norte	Plano	2	0,5	69,2	892	0,97	A
3	BR-116	116BCE0050	Norte-sul	Plano	2	0,8	69,4	448	0,96	A
3	BR-116	116BCE0050	Sul-norte	Plano	2	0,8	69,4	398	0,97	A
4	BR-116	116BCE0060	Norte-sul	Plano	2	1,1	69,5	448	0,96	A
4	BR-116	116BCE0060	Sul-norte	Plano	2	1,9	70	398	0,97	A
5	BR-116	116BCE0070	Norte-sul	Plano	2	1,3	80	448	0,96	A
5	BR-116	116BCE0070	Sul-norte	Plano	2	0,8	69,2	398	0,97	A
6	BR-116	116BCE0080	Norte-sul	Plano	2	0,5	80	448	0,96	A
6	BR-116	116BCE0080	Sul-norte	Plano	2	0,7	80	398	0,97	A
9	BR-222	222BCE0030	Leste-oeste	Plano	2	0,3	68,7	827	0,92	A
9	BR-222	222BCE0030	Oeste-leste	Plano	2	0	68,2	827	0,92	A
17	CE-040	040ECE0070	Leste-oeste	Plano	2	3,4	80	1.890	0,92	C
17	CE-040	040ECE0070	Oeste-leste	Plano	2	4,5	80	1.967	0,92	C
18	CE-040	040ECE0090	Leste-oeste	Plano	2	3,0	80	1.456	0,92	B
18	CE-040	040ECE0090	Oeste-leste	Plano	2	2,3	80	1.476	0,92	B
19	CE-040	040ECE0110	Leste-oeste	Plano	2	1,1	80	1.435	0,88	B
19	CE-040	040ECE0110	Oeste-leste	Plano	2	1,5	80	788	0,88	A
20	CE-040	040ECE0130	Leste-oeste	Plano	2	2,6	80	504	0,88	A
20	CE-040	040ECE0130	Oeste-leste	Plano	2	2,0	80	452	0,88	A
21	CE-040	040ECE0150	Leste-oeste	Plano	2	1,3	80	357	0,88	A
21	CE-040	040ECE0150	Oeste-leste	Plano	2	1,0	80	335	0,88	A
22	CE-040	040ECE0170	Leste-oeste	Plano	2	1,8	80	328	0,88	A
22	CE-040	040ECE0170	Oeste-leste	Plano	2	1,4	80	320	0,88	A
23	CE-060	060ECE0030	Norte-sul	Plano	2	1,6	80	1.399	0,92	B
23	CE-060	060ECE0030	Sul-norte	Plano	2	0,5	80	1.538	0,92	B
24	CE-060	060ECE0050	Norte-sul	Plano	2	1,0	80	1.157	0,92	B
24	CE-060	060ECE0050	Sul-norte	Plano	2	0,7	80	1.282	0,92	B
25	CE-060	060ECE0070	Norte-sul	Plano	2	1,0	80	855	0,92	A
25	CE-060	060ECE0070	Sul-norte	Plano	2	0,6	80	960	0,92	A
26	CE-060	060ECE0090	Norte-sul	Plano	2	1,5	80	646	0,92	A
26	CE-060	060ECE0090	Sul-norte	Plano	2	1,0	80	741	0,92	A

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Terreno	Nº de faixas	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	FHP	LOS
27	CE-060	060ECE0110-1	Norte-sul	Plano	2	0	80	324	0,88	A
27	CE-060	060ECE0110-1	Sul-norte	Plano	2	0	80	382	0,88	A
30	CE-060	060ECE0130-2	Norte-sul	Plano	2	0,2	80	255	0,88	A
30	CE-060	060ECE0130-2	Sul-norte	Plano	2	0,2	80	201	0,88	A
32	CE-065	065ECE0030	Norte-sul	Plano	2	0,3	69,7	921	0,92	B
32	CE-065	065ECE0030	Sul-norte	Plano	2	0	70	884	0,92	B
33	CE-065	065ECE0050	Norte-sul	Plano	2	0,1	69,4	700	0,92	A
33	CE-065	065ECE0050	Sul-norte	Plano	2	0	69,7	506	0,92	A
34	CE-065	065ECE0070	Norte-sul	Plano	2	0	69,4	545	0,92	A
34	CE-065	065ECE0070	Sul-norte	Plano	2	0	69,4	433	0,92	A
37	CE-085	085ECE0030	Leste-oeste	Plano	2	0,7	80	955	0,92	B
37	CE-085	085ECE0030	Oeste-leste	Plano	2	1,8	80	876	0,92	A
38	CE-085	085ECE0050	Leste-oeste	Ondulado	2	2,1	80	915	0,92	B
38	CE-085	085ECE0050	Oeste-leste	Ondulado	2	2,1	80	830	0,92	B
39	CE-085	085ECE0070	Leste-oeste	Plano	2	0,6	80	505	0,88	A
39	CE-085	085ECE0070	Oeste-leste	Plano	2	0,7	80	424	0,88	A
40	CE-085	085ECE0090	Leste-oeste	Plano	2	0,6	80	421	0,88	A
40	CE-085	085ECE0090	Oeste-leste	Plano	2	0,3	80	432	0,88	A
41	CE-085	085ECE0110	Leste-oeste	Plano	2	0,6	80	352	0,88	A
41	CE-085	085ECE0110	Oeste-leste	Plano	2	0,6	80	360	0,88	A
42	CE-085	085ECE0130	Leste-oeste	Plano	2	0,6	80	292	0,88	A
42	CE-085	085ECE0130	Oeste-leste	Plano	2	0,5	80	298	0,88	A
43	CE-085	085ECE0150	Leste-oeste	Plano	2	0,6	80	188	0,88	A
43	CE-085	085ECE0150	Oeste-leste	Plano	2	0,8	80	177	0,88	A
44	CE-085	085ECE0170	Leste-oeste	Plano	2	0,0	80	256	0,88	A
44	CE-085	085ECE0170	Oeste-leste	Plano	2	0,1	80	211	0,88	A
45	CE-085	085ECE0190	Leste-oeste	Plano	2	0	80	211	0,88	A
45	CE-085	085ECE0190	Oeste-leste	Plano	2	0	80	181	0,88	A
46	CE-085	085ECE0210	Leste-oeste	Plano	2	0	80	152	0,88	A
46	CE-085	085ECE0210	Oeste-leste	Plano	2	0	80	171	0,88	A
47	CE-085	085ECE0230	Leste-oeste	Plano	2	0	70,2	146	0,88	A
47	CE-085	085ECE0230	Oeste-leste	Plano	2	0	70,2	139	0,88	A

Tabela 190 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias de múltiplas faixas na hinterlândia

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 184 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Figura 184, há condições satisfatórias de trafegabilidade na maioria dos segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, exceto em alguns trechos da BR-222 e da BR-020, os quais se encontram em pista simples.

Nesse contexto, acerca da **BR-222**, percebem-se condições distintas de trafegabilidade nos segmentos analisados, de acordo com a infraestrutura presente em cada trecho. Assim, nos locais em que o limite de velocidade é 80 km/h, registra-se fluidez no tráfego, conforme os LOS B e C resultantes da análise. Por outro lado, nos segmentos em que a velocidade limite é 60 km/h, verifica-se uma situação instável (LOS E), em que a circulação de veículos está muito restringida pelo volume de tráfego e pela baixa velocidade do fluxo. Diante do exposto, assim como em função de a rodovia constituir um importante acesso ao Terminal Portuário do Pecém (TPP), o DNIT está realizando obras de duplicação nessa via. Mais informações acerca desse projeto podem ser verificadas na seção 5.3 do relatório.

Para a **BR-020**, por sua vez, no que concerne ao nível de serviço registrado, nota-se uma condição em que indícios de instabilidade já podem ser percebidos, haja vista o LOS D apontado nos segmentos analisados. Nesse contexto, o baixo limite de velocidade (60 km/h), bem como a infraestrutura em pista simples, dificulta a trafegabilidade na via. Eventualmente, pelotões de veículos podem ser formados em função de proibições de ultrapassagem em alguns trechos, restringindo a manobrabilidade dos condutores. Apesar disso, ainda que a situação não seja cômoda em certos períodos, o LOS D representa uma condição considerada tolerável.

Com relação à **BR-116**, principal rodovia de interligação entre Fortaleza e os municípios e estados ao sul, verifica-se uma situação estável de trafegabilidade, segundo os LOS A e B registrados. Tais níveis de serviço são caracterizados por condições de fluidez de tráfego, em que dificilmente ocorrem mudanças bruscas de velocidade e a manobrabilidade dos veículos está pouco condicionada ao restante do tráfego que circula na via. É importante destacar que os segmentos analisados na rodovia possuem infraestrutura em pista duplicada, influenciando positivamente o fluxo do tráfego na região.

No que diz respeito às rodovias **CE-040**, **CE-060**, **CE-065** e **CE-085**, observam-se boas condições de trafegabilidade, uma vez que grande parte dos segmentos analisados apresenta os LOS A e B. A situação mais insatisfatória é registrada na CE-040, no trecho no município de Eusébio (CE), onde é apontado o LOS C. Esse nível de serviço caracteriza uma situação de circulação estável, embora a velocidade e a manobrabilidade dos veículos estejam consideravelmente condicionadas pelo restante do tráfego que compartilha a via. Ainda que, de maneira geral, as condições de trafegabilidade sejam boas, é válido ressaltar que a CE-060 e CE-065 passam por obras de duplicação e de restauração respectivamente (vide seção 5.3), o que pode acarretar eventuais impactos na trafegabilidade local.

Entorno portuário

Conforme se pôde verificar nas seções anteriores, as instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém estão situadas em diferentes regiões. Enquanto que o Porto de Fortaleza está localizado em meio à zona urbana de Fortaleza, o Terminal Portuário do Pecém se encontra em um local mais afastado, com características rurais. Desse modo, as vias do entorno das instalações portuárias do Complexo apresentam diferentes aspectos de demanda de tráfego e de infraestrutura.

De modo geral, segmentos rodoviários que se encontram mais afastados da urbanização tendem a apresentar fluxo de veículos predominantemente ininterrupto, ao passo que os situados em regiões urbanizadas podem apresentar características de fluxo interrompido, em virtude do grande número de cruzamentos e sinalizações, indicando paradas obrigatórias. No entanto, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego nas interseções existentes na área analisada, bem como de planos semafóricos, admitiu-se, para todos os segmentos analisados nos entornos das instalações, fluxo ininterrupto.

Diante do exposto, a análise dos segmentos do entorno portuário do Complexo está dividida em dois tópicos, a saber:

- Porto de Fortaleza
- Terminal Portuário do Pecém.

Porto de Fortaleza

A Tabela 191 descreve os segmentos do entorno do Porto de Fortaleza cujas análises puderam ser realizadas, enquanto a Figura 185 indica a localização desses trechos. Ressalta-se que, para a maior parte das vias de acesso ao Porto de Fortaleza, não foram obtidos dados de tráfego para complementar a análise qualitativa realizada.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)*	Fim (km)*	Extensão (km)
1	BR-116	116BCE0015	Múltiplas faixas	Fortaleza (Av. 13 de Maio)	Acesso sul de Messejana	0	11,8	11,8
2	BR-116	116BCE0020	Múltiplas faixas	Acesso sul de Messejana	Entr. BR-020 (Anel Viário de Fortaleza)	11,8	14,2	2,4
3	BR-222	222BCE0015	Múltiplas faixas	Fortaleza (Av. Bezerra de Menezes)	Entr. BR-085 (p/ Caucaia)	0	5,4	5,4

* Localização aproximada.

Tabela 191 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: DNIT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 185 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para a determinação do nível de serviço das rodovias situadas no entorno portuário que dispunham de dados de tráfego, também foi realizado o levantamento das características de infraestrutura viária predominantes, que podem ser observadas na Tabela 192.

Rodovia	Tipo	Divisor central	Largura de faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstrução lateral à direita (m)
BR-116	Múltiplas faixas	Dividida	3,1	0,8	2,8
BR-222	Múltiplas faixas	Dividida	3,4	0,25	0,6

Tabela 192 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias do entorno do Porto Fortaleza
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os principais dados de entrada, bem como o nível de serviço estimado para os segmentos viários em estudo, estão apresentados na Tabela 193, em que foi utilizado o método de cálculo LOS para rodovias de múltiplas faixas. Os resultados também podem ser visualizados na Figura 186.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Nº de faixas	Terreno	Acessos/ km	Velocidade de limite (km/h)*	VHP	FHP	LOS
1	BR-116	116BCE0015	Norte-sul	3	Plano	0,7	69,4	1.206	0,96	A
1	BR-116	116BCE0015	Sul-norte	3	Plano	0,7	69,4	892	0,97	A
2	BR-116	116BCE0020	Norte-sul	3	Plano	1,3	69,8	1.206	0,96	A
2	BR-116	116BCE0020	Sul-norte	3	Plano	1,3	69,8	892	0,97	A
3	BR-222	222BCE0015	Leste-oeste	3	Plano	0	64,1	409	0,92	A
3	BR-222	222BCE0015	Oeste-leste	3	Plano	0,2	64,1	409	0,92	A

* Devido à restrição imposta pelo método HCM, o qual admite, para rodovias de múltiplas faixas, velocidades de fluxo livre compreendidas no intervalo de 45 mi/h a 60 mi/h (≈ 72,4 km/h a 96,6 km/h), foram assumidas velocidades limites superiores às registradas em campo.

Tabela 193 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias no entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 186 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Fortaleza
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Figura 186, verifica-se que os segmentos analisados no entorno do Porto de Fortaleza apresentam boas condições de trafegabilidade, apesar da elevada demanda de veículos presente na região. Nesse sentido, ressalta-se que os segmentos analisados possuem três faixas de rolamento em cada sentido, característica que confere boa capacidade aos trechos

viários, influenciando positivamente a trafegabilidade na região. Todavia, é importante mencionar que a velocidade limite nos locais é de 60 km/h e que há radares eletrônicos, além de semáforos, em alguns pontos das vias, fatores que podem interromper a fluidez do tráfego em momentos eventuais. Conforme mencionado, tais restrições foram suprimidas da análise devido à consideração de fluxo ininterrupto, assim como em função da restrição imposta pelo método HCM – o qual admite, para rodovias de múltiplas faixas, velocidades de fluxo livre compreendidas no intervalo de 45 mi/h a 60 mi/h (≈ 72,4 km/h a 96,6 km/h).

Terminal Portuário do Pecém

Em relação ao entorno do Terminal Portuário do Pecém, foram analisados os segmentos das rodovias CE-155, CE-156 e CE-348. Tais trechos são descritos na Tabela 194 e identificados na Figura 187.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)*	Fim (km)*	Extensão (km)
1	CE-155	155ECE0010	Pista simples	Terminal Portuário do Pecém	Entr. CE-348	0	4,1	4,1
2	CE-155	155ECE0030	Pista simples	Entr. CE-348	Entr. CE-085	4,1	11,2	7,1
3	CE-155	155ECE0050	Pista simples	Entr. CE-085	Entr. BR-222	11,2	20,2	8,9
4	CE-156	156ECE0050	Pista simples	Entr. CE-348(b) (Guaribas)	Entr. CE-085 (Acende Candeia)	10,3	15,5	5,2
5	CE-156	156ECE0070	Pista simples	Entr. CE-085 (Acende Candeia)	Entr. BR-222(a) (Catuana)	15,5	25,5	10,0
6	CE-348	348ECE0170	Pista simples	Entr. CE-085 (Coité)	Entr. BR-222 (Primavera)	68,1	76,7	8,6
7	CE-348	348ECE0150	Pista simples	Entr. CE-155	Entr. CE-085 (Coité)	59,3	68,1	8,8
8	CE-348	348ECE0130	Pista simples	Pecém	Entr. CE-155	57,3	59,4	2,1
9	CE-348	348ECE0110	Pista simples	Entr. CE-156(B) (Guaribas)	Pecém	51,2	57,3	6,1
10	CE-348	348ECE0070	Pista simples	Siupé	Entr. CE-156(A)	44,0	48,1	4,1

* Localização aproximada.

Tabela 194 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Dados fornecidos pelo DER/CE (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

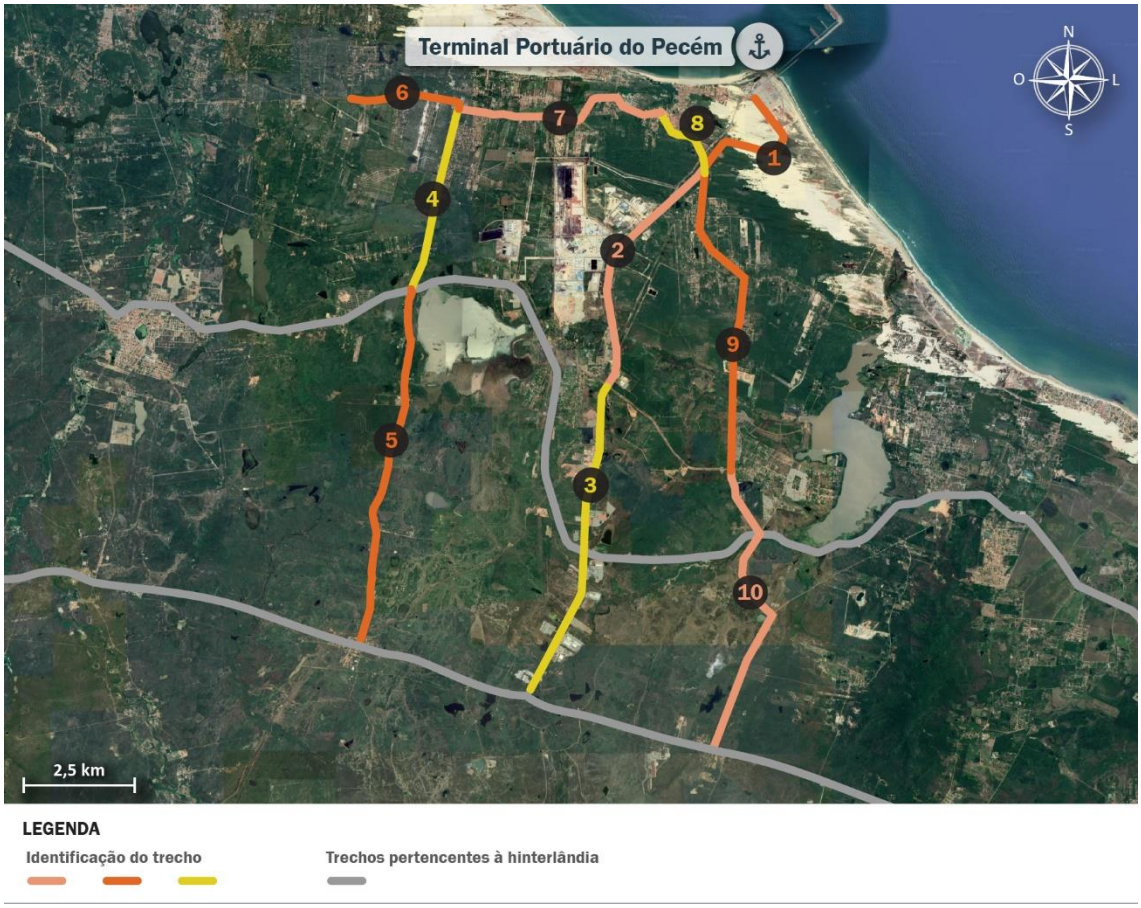


Figura 187 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para a determinação do nível de serviço das rodovias situadas no entorno do TPP e que dispunham de dados de tráfego, foi realizado o levantamento das características de infraestrutura viária predominantes, que podem ser observadas na Tabela 195.

Rodovia	Tipo	Largura de faixa de rolamento (m)	Largura do acostamento (m)
CE-155	Pista simples	3,3	2,1
CE-156	Pista simples	2,8	1,0
CE-348	Pista simples	2,9	1,3

Tabela 195 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2012-2014, 2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os principais dados de entrada, bem como o nível de serviço estimado para os segmentos em estudo, estão apresentados na Tabela 196, em que foi utilizado o método de cálculo LOS para rodovias de pista simples. Os resultados também podem ser visualizados na Figura 188.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Classe	Terreno	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	FHP	LOS
1	CE-155	155ECE0010	Norte-sul	II	Plano	0	80	170	0,96	A
1	CE-155	155ECE0010	Sul-norte	II	Plano	0,3	80	204	0,9	A
2	CE-155	155ECE0030	Norte-sul	II	Plano	0,3	60	188	0,76	A
2	CE-155	155ECE0030	Sul-norte	II	Plano	0	60	559	0,83	C
3	CE-155	155ECE0050	Norte-sul	II	Plano	0,1	40	173	0,85	A

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Classe	Terreno	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	FHP	LOS
3	CE-155	155ECE0050	Sul-norte	II	Plano	0	40	192	0,69	B
4	CE-156	156ECE0050	Norte-sul	II	Plano	0	60	17	0,88	A
4	CE-156	156ECE0050	Sul-norte	II	Plano	0	60	19	0,88	A
5	CE-156	156ECE0070	Norte-sul	II	Plano	0	60	12	0,88	A
5	CE-156	156ECE0070	Sul-norte	II	Plano	0	60	14	0,88	A
6	CE-348	348ECE0170	Norte-sul	II	Plano	0,3	60	106	0,88	A
6	CE-348	348ECE0170	Sul-norte	II	Plano	0,3	60	103	0,88	A
7	CE-348	348ECE0150	Norte-sul	II	Plano	0,2	60	152	0,88	A
7	CE-348	348ECE0150	Sul-norte	II	Plano	0,2	60	147	0,88	A
8	CE-348	348ECE0130	Norte-sul	II	Plano	3,3	60	210	0,92	A
8	CE-348	348ECE0130	Sul-norte	II	Plano	3,8	60	216	0,92	A
9	CE-348	348ECE0110	Norte-sul	II	Plano	0,5	60	146	0,88	A
9	CE-348	348ECE0110	Sul-norte	II	Plano	0,5	60	151	0,88	A
10	CE-348	348ECE0070	Norte-sul	II	Plano	0,3	60	23	0,88	A
10	CE-348	348ECE0070	Sul-norte	II	Plano	0,6	60	23	0,88	A

Tabela 196 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias no entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 188 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Fonte: Google Earth (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da Figura 188, observa-se que há condições de fluidez de tráfego nos segmentos analisados no entorno do Terminal Portuário do Pecém. A situação mais desfavorável é registrada no trecho da CE-155 situado entre as interseções da rodovia com a CE-085 e com a CE-348, onde o LOS C é identificado. Esse nível de serviço corresponde a uma situação de circulação estável, ainda que a velocidade dos veículos e a manobrabilidade dos condutores estejam condicionadas ao restante do tráfego que compartilha a via. No entanto, os trechos analisados estão localizados em uma região rural, distante de áreas urbanizadas, e, portanto, não possuem elevados volumes de tráfego, influenciando positivamente a trafegabilidade da região.

É importante destacar que obras de duplicação foram iniciadas nos segmentos analisados da CE-155, em função da expectativa de crescimento do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e, consequentemente, do aumento do volume de veículos que circula pela rodovia. Mais detalhes acerca desse projeto estão expostos na seção 5.3.

SITUAÇÃO FUTURA

Na análise da situação futura das rodovias que dão acesso ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, foram analisados os mesmos segmentos viários descritos na seção anterior, entretanto, com seus volumes de veículos projetados. Além disso, são apresentados os fluxos no dia-pico nas portarias de acesso nos cenários futuros, pessimista e otimista, com suas respectivas análises de formação de filas.

Nível de serviço

Para a análise da situação futura, partiu-se dos mesmos dados de entrada utilizados para a definição da situação atual, sobre os quais foram aplicadas taxas de crescimento. Para realizar a análise das vias da hinterlândia do Complexo Portuário, foram utilizadas as taxas de crescimento de tráfego sugeridas pelo *Manual de Estudos de Tráfego do DNIT* (2006), com o intuito de projetar os dados observados para os cenários futuros. Tais taxas consistem em 3% a.a. para veículos leves e 2,5% a.a. para veículos pesados.

Acerca dos segmentos avaliados no entorno do Complexo, considerou-se a influência da projeção de demanda de cargas no crescimento do volume de veículos pesados. Desse modo, para cada um dos horizontes analisados foram utilizadas as taxas de crescimento apresentadas na Tabela 197 para a projeção de caminhões nos cenários futuros. Para os veículos leves, continuou-se a considerar a taxa de 3% a.a., conforme DNIT (2006).

Horizonte	Cenário pessimista	Cenário tendencial	Cenário otimista
Entorno do Porto de Fortaleza (% a.a.)			
2020	3,50	3,68	3,88
2025	2,79	2,93	3,11
2045	2,27	2,59	2,94
2060	1,92	2,31	2,70
Entorno do Terminal Portuário do Pecém (% a.a.)			
2020	2,30	4,23	6,12
2025	1,68	2,80	3,86
2045	1,27	1,87	2,39
2060	1,11	1,63	2,07

Tabela 197 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nas taxas supracitadas, os volumes de tráfego foram projetados para diferentes cenários futuros, para os quais foram estimados os níveis de serviço. Essas análises foram realizadas com a finalidade de verificar a capacidade rodoviária dos acessos ao Complexo Portuário até 2060. De acordo com o HCM (TRB, 2010), a capacidade de uma rodovia expressa a máxima taxa horária de fluxo de tráfego esperada em uma seção da via por sentido, admitindo-se as condições básicas de tráfego, as quais relacionam as características físicas da via e as condições locais de tráfego, como largura de faixa, largura de acostamento e classes de veículos.

No caso de vias de pista simples, ou seja, rodovias compostas por duas faixas com sentidos de tráfego contrários, o método estabelece que a capacidade é de 1.700 veículos por hora em cada sentido de fluxo. Por outro lado, nas rodovias de múltiplas faixas, a capacidade varia conforme a velocidade do tráfego. A Tabela 198 apresenta os valores de capacidade admitidos pelo método, referentes às condições básicas das rodovias.

Capacidade rodoviária			
Tipo de rodovia	Velocidade de fluxo livre		Capacidade (veículos/hora/faixa)
	(mi/h)	(km/h)*	
Duas faixas (pista simples)	–	–	1.700**
Múltiplas faixas (pista dupla ou tripla)	45	72,4	1.900
	50	80,5	2.000
	55	88,5	2.100
	60	96,5	2.200

*Valores aproximados.
**Não excede 3.200 veículos/hora em ambas as direções em trechos longos; e não excede 3.200 a 3.400 veículos/hora em ambas as direções em trechos curtos (pontes ou túneis).

Tabela 198 – Capacidade das rodovias conforme o HCM
Fonte: TRB (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Da mesma forma, menciona-se que as condições básicas para rodovias de pista simples consistem nos seguintes aspectos:

- Largura da faixa maior ou igual a 12 ft (aproximadamente 3,66 m)
- Largura do acostamento maior ou igual a 6 ft (aproximadamente 1,83 m)
- Ausência de proibição de ultrapassagem
- Somente carros de passeio
- Terreno em nível (relevo plano)
- Sem impedimentos no fluxo de tráfego.

Em contrapartida, o valor da capacidade para as rodovias de múltiplas faixas, considerado na modelagem do HCM (TRB, 2010), corresponde às seguintes condições básicas:

- Bom tempo
- Boa visibilidade
- Sem acidentes ou incidentes
- Sem obras na pista
- Sem defeitos no pavimento
- Sem veículos pesados
- Motoristas rotineiros.

As seções a seguir descrevem os volumes de tráfego projetados e os resultados dos níveis de serviço futuros das rodovias situadas na hinterlândia e no entorno do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.

Conexão com a hinterlândia

A Tabela 199 e a Tabela 200 apresentam, respectivamente, o VHP estimado para os trechos de pista simples e de múltiplas faixas da hinterlândia, considerando os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

Segmentos na hinterlândia (pista simples)					Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Classe	Sentido	VHP (2018)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
7	BR-020	020BCE0650	I	Leste-oeste	233	246	284	504	775
7	BR-020	020BCE0650	I	Oeste-leste	213	225	260	461	710
8	BR-020	020BCE0640	I	Leste-oeste	233	246	284	504	775
8	BR-020	020BCE0640	I	Oeste-leste	213	225	260	461	710
10	BR-222	222BCE0035	I	Leste-oeste	483	512	593	1.066	1.656
10	BR-222	222BCE0035	I	Oeste-leste	483	512	593	1.066	1.656
11	BR-222	222BCE0037	I	Leste-oeste	483	512	593	1.066	1.656
11	BR-222	222BCE0037	I	Oeste-leste	483	512	593	1.066	1.656
12	BR-222	222BCE0040	I	Leste-oeste	447	474	548	987	1.534
12	BR-222	222BCE0040	I	Oeste-leste	447	474	548	987	1.534
13	BR-222	222BCE0045	I	Leste-oeste	436	462	534	960	1.489
13	BR-222	222BCE0045	I	Oeste-leste	436	462	534	960	1.489
14	BR-222	222BCE0047	I	Leste-oeste	294	311	360	647	1.003
14	BR-222	222BCE0047	I	Oeste-leste	294	311	360	647	1.003
15	BR-222	222BCE0050	I	Leste-oeste	294	311	360	647	1.004
15	BR-222	222BCE0050	I	Oeste-leste	294	311	360	647	1.004
16	BR-222	222BCE0070	I	Leste-oeste	294	311	358	634	973
16	BR-222	222BCE0070	I	Oeste-leste	294	311	358	634	973
28	CE-060	060ECE0110-2	II	Norte-sul	324	343	396	704	1.085
28	CE-060	060ECE0110-2	II	Sul-norte	382	405	469	847	1.319
29	CE-060	060ECE0130-1	II	Norte-sul	255	270	311	554	854
29	CE-060	060ECE0130-1	II	Sul-norte	201	213	246	441	684
31	CE-060	060ECE0130-3	II	Norte-sul	255	270	311	554	854
31	CE-060	060ECE0130-3	II	Sul-norte	201	213	246	441	684
35	CE-065	065ECE0090	II	Norte-sul	251	265	306	543	835
35	CE-065	065ECE0090	II	Sul-norte	211	223	257	456	701
36	CE-065	065ECE0110	II	Norte-sul	219	231	267	474	729
36	CE-065	065ECE0110	II	Sul-norte	211	223	257	456	702

Tabela 199 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2018)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
1	BR-116	116BCE0030	2	Norte-sul	1.206	1.278	1.478	2.646	4.097
1	BR-116	116BCE0030	2	Sul-norte	892	945	1.093	1.957	3.030
2	BR-116	116BCE0040	2	Norte-sul	1.206	1.278	1.478	2.646	4.097
2	BR-116	116BCE0040	2	Sul-norte	892	945	1.093	1.957	3.030
3	BR-116	116BCE0050	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
3	BR-116	116BCE0050	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
4	BR-116	116BCE0060	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
4	BR-116	116BCE0060	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
5	BR-116	116BCE0070	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
5	BR-116	116BCE0070	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
6	BR-116	116BCE0080	2	Norte-sul	448	473	544	949	1.444
6	BR-116	116BCE0080	2	Sul-norte	398	420	483	844	1.283
9	BR-222	222BCE0030	2	Leste-oeste	827	877	1.016	1.832	2.851
9	BR-222	222BCE0030	2	Oeste-leste	827	877	1.016	1.832	2.851
17	CE-040	040ECE0070	2	Leste-oeste	1.890	2.003	2.317	4.151	6.430
17	CE-040	040ECE0070	2	Oeste-leste	1.967	2.084	2.410	4.305	6.657
18	CE-040	040ECE0090	2	Leste-oeste	1.456	1.543	1.784	3.192	4.939
18	CE-040	040ECE0090	2	Oeste-leste	1.476	1.564	1.808	3.227	4.988
19	CE-040	040ECE0110	2	Leste-oeste	1.435	1.521	1.761	3.160	4.902
19	CE-040	040ECE0110	2	Oeste-leste	788	835	965	1.722	2.659
20	CE-040	040ECE0130	2	Leste-oeste	504	534	617	1.097	1.690
20	CE-040	040ECE0130	2	Oeste-leste	452	478	552	982	1.514
21	CE-040	040ECE0150	2	Leste-oeste	357	378	436	773	1.189
21	CE-040	040ECE0150	2	Oeste-leste	335	354	409	724	1.113
22	CE-040	040ECE0170	2	Leste-oeste	328	348	403	721	1.116
22	CE-040	040ECE0170	2	Oeste-leste	320	339	392	701	1.084
23	CE-060	060ECE0030	2	Norte-sul	1.399	1.482	1.711	3.043	4.689
23	CE-060	060ECE0030	2	Sul-norte	1.538	1.630	1.886	3.380	5.237
24	CE-060	060ECE0050	2	Norte-sul	1.157	1.225	1.414	2.515	3.875
24	CE-060	060ECE0050	2	Sul-norte	1.282	1.358	1.572	2.817	4.366
25	CE-060	060ECE0070	2	Norte-sul	855	905	1.045	1.858	2.864
25	CE-060	060ECE0070	2	Sul-norte	960	1.017	1.177	2.109	3.269
26	CE-060	060ECE0090	2	Norte-sul	646	685	791	1.406	2.167
26	CE-060	060ECE0090	2	Sul-norte	741	785	908	1.628	2.523
27	CE-060	060ECE0110-1	2	Norte-sul	324	343	396	704	1.085
27	CE-060	060ECE0110-1	2	Sul-norte	382	404	468	839	1.300
30	CE-060	060ECE0130-2	2	Norte-sul	255	270	311	554	854
30	CE-060	060ECE0130-2	2	Sul-norte	201	213	246	441	684
32	CE-065	065ECE0030	2	Norte-sul	921	975	1.125	1.997	3.075
32	CE-065	065ECE0030	2	Sul-norte	884	936	1.080	1.917	2.951
33	CE-065	065ECE0050	2	Norte-sul	700	741	854	1.514	2.328
33	CE-065	065ECE0050	2	Sul-norte	506	535	618	1.095	1.684
34	CE-065	065ECE0070	2	Norte-Sul	545	577	665	1.179	1.813
34	CE-065	065ECE0070	2	Sul-norte	433	458	528	937	1.440
37	CE-085	085ECE0030	2	Leste-oeste	955	1.010	1.163	2.046	3.130
37	CE-085	085ECE0030	2	Oeste-leste	876	926	1.066	1.875	2.867
38	CE-085	085ECE0050	2	Leste-oeste	915	968	1.115	1.966	3.011

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada			
38	CE-085	085ECE0050	2	Oeste-leste	830	878	1.011	1.780	2.724
39	CE-085	085ECE0070	2	Leste-oeste	505	535	618	1.102	1.703
39	CE-085	085ECE0070	2	Oeste-leste	424	449	518	921	1.420
40	CE-085	085ECE0090	2	Leste-oeste	421	446	515	919	1.419
40	CE-085	085ECE0090	2	Oeste-leste	432	457	528	939	1.446
41	CE-085	085ECE0110	2	Leste-oeste	352	372	430	768	1.187
41	CE-085	085ECE0110	2	Oeste-leste	360	381	440	782	1.205
42	CE-085	085ECE0130	2	Leste-oeste	292	309	357	637	984
42	CE-085	085ECE0130	2	Oeste-leste	298	315	364	647	998
43	CE-085	085ECE0150	2	Leste-oeste	188	200	231	412	637
43	CE-085	085ECE0150	2	Oeste-leste	177	187	216	384	592
44	CE-085	085ECE0170	2	Leste-oeste	256	271	313	559	863
44	CE-085	085ECE0170	2	Oeste-leste	211	223	257	458	706
45	CE-085	085ECE0190	2	Leste-oeste	211	223	258	460	711
45	CE-085	085ECE0190	2	Oeste-leste	181	191	221	393	606
46	CE-085	085ECE0210	2	Leste-oeste	152	160	185	330	509
46	CE-085	085ECE0210	2	Oeste-leste	171	182	210	375	580
47	CE-085	085ECE0230	2	Leste-oeste	146	154	178	318	491
47	CE-085	085ECE0230	2	Oeste-leste	139	147	169	302	465

Tabela 200 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir dos valores de demanda de tráfego estimados para os segmentos da hinterlândia, determinou-se o nível de serviço dos trechos analisados, segundo a metodologia do HCM (TRB, 2010) de fluxo ininterrupto.

Conforme já mencionado, o nível de serviço indica o quão próximo da capacidade a rodovia está operando, classificando-a em A, B, C, D, E ou F, em que A é considerado o melhor nível, ao passo que F corresponde a uma rodovia que opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas. No entanto, destaca-se que o LOS D indica o início de uma situação instável, em que já podem ocorrer mudanças bruscas de velocidade e as manobras dos condutores estão muito restritas ao restante do tráfego. Portanto, considera-se o VHP correspondente ao LOS D como referência a um cenário de tráfego aceitável, pois, apesar de esse nível de serviço representar o início de uma situação de instabilidade, não ocorrem paradas. Além disso, conforme o *Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais* (DNIT, 1999), o LOS D é recomendado como limitante no dimensionamento de projetos rodoviários de vias ainda não implantadas.

A Tabela 201 e a Tabela 202 exibem, respectivamente, os níveis de serviço dos segmentos de pista simples e de múltiplas faixas, analisados na hinterlândia do Complexo Portuário, para os anos de 2018, 2020, 2025, 2045 e 2060. Na sequência, a Figura 189 e a Figura 188 ilustram os resultados obtidos.

Segmentos na hinterlândia (pista simples)					Cenário atual	Cenários futuros			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Classe	Sentido	LOS (2018)	LOS (2020)	LOS (2025)	LOS (2045)	LOS (2060)
7	BR-020	020BCE0650	I	Leste-oeste	D	D	D	E	E
7	BR-020	020BCE0650	I	Oeste-leste	D	D	D	E	E
8	BR-020	020BCE0640	I	Leste-oeste	D	D	D	E	E
8	BR-020	020BCE0640	I	Oeste-leste	D	D	D	E	E
10	BR-222	222BCE0035	I	Leste-oeste	C	C	D	E	F
10	BR-222	222BCE0035	I	Oeste-leste	C	C	D	E	F
11	BR-222	222BCE0037	I	Leste-oeste	E	E	E	E	F
11	BR-222	222BCE0037	I	Oeste-leste	C	C	D	E	F
12	BR-222	222BCE0040	I	Leste-oeste	C	C	D	E	F
12	BR-222	222BCE0040	I	Oeste-leste	C	C	D	E	F
13	BR-222	222BCE0045	I	Leste-oeste	E	E	E	E	E
13	BR-222	222BCE0045	I	Oeste-leste	C	C	C	E	E
14	BR-222	222BCE0047	I	Leste-oeste	E	E	E	E	E
14	BR-222	222BCE0047	I	Oeste-leste	B	B	C	D	E
15	BR-222	222BCE0050	I	Leste-oeste	B	B	C	D	E
15	BR-222	222BCE0050	I	Oeste-leste	B	B	C	D	E
16	BR-222	222BCE0070	I	Leste-oeste	B	B	C	D	E
16	BR-222	222BCE0070	I	Oeste-leste	B	B	C	D	E
28	CE-060	060ECE0110-2	II	Norte-sul	B	B	C	D	E
28	CE-060	060ECE0110-2	II	Sul-norte	B	C	C	D	E
29	CE-060	060ECE0130-1	II	Norte-sul	B	B	B	C	D
29	CE-060	060ECE0130-1	II	Sul-norte	A	A	A	C	D
31	CE-060	060ECE0130-3	II	Norte-sul	B	B	B	C	D
31	CE-060	060ECE0130-3	II	Sul-norte	A	A	A	C	D
35	CE-065	065ECE0090	II	Norte-sul	B	B	B	C	D
35	CE-065	065ECE0090	II	Sul-norte	A	A	B	C	D
36	CE-065	065ECE0110	II	Norte-sul	A	A	B	C	D
36	CE-065	065ECE0110	II	Sul-norte	A	A	B	C	D

Tabela 201 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (pista simples)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Cenário atual	Cenários futuros			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	LOS (2018)	LOS (2020)	LOS (2025)	LOS (2045)	LOS (2060)
1	BR-116	116BCE0030	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
1	BR-116	116BCE0030	2	Sul-norte	A	B	B	C	E
2	BR-116	116BCE0040	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
2	BR-116	116BCE0040	2	Sul-norte	A	B	B	C	E

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Cenário atual	Cenários futuros			
3	BR-116	116BCE0050	2	Norte-sul	A	A	A	B	C
3	BR-116	116BCE0050	2	Sul-norte	A	A	A	A	B
4	BR-116	116BCE0060	2	Norte-sul	A	A	A	B	C
4	BR-116	116BCE0060	2	Sul-norte	A	A	A	A	B
5	BR-116	116BCE0070	2	Norte-sul	A	A	A	B	B
5	BR-116	116BCE0070	2	Sul-norte	A	A	A	A	B
6	BR-116	116BCE0080	2	Norte-sul	A	A	A	B	B
6	BR-116	116BCE0080	2	Sul-norte	A	A	A	A	B
9	BR-222	222BCE0030	2	Leste-oeste	A	A	B	C	E
9	BR-222	222BCE0030	2	Oeste-leste	A	A	B	C	E
17	CE-040	040ECE0070	2	Leste-oeste	C	C	D	F	F
17	CE-040	040ECE0070	2	Oeste-leste	C	D	D	F	F
18	CE-040	040ECE0090	2	Leste-oeste	B	B	C	E	F
18	CE-040	040ECE0090	2	Oeste-leste	B	B	C	E	F
19	CE-040	040ECE0110	2	Leste-oeste	B	B	C	E	F
19	CE-040	040ECE0110	2	Oeste-leste	A	A	B	C	D
20	CE-040	040ECE0130	2	Leste-oeste	A	A	A	B	C
20	CE-040	040ECE0130	2	Oeste-leste	A	A	A	A	B
21	CE-040	040ECE0150	2	Leste-oeste	A	A	A	A	B
21	CE-040	040ECE0150	2	Oeste-leste	A	A	A	A	B
22	CE-040	040ECE0170	2	Leste-oeste	A	A	A	A	B
22	CE-040	040ECE0170	2	Oeste-leste	A	A	A	A	B
23	CE-060	060ECE0030	2	Norte-sul	B	B	C	E	F
23	CE-060	060ECE0030	2	Sul-norte	B	C	C	E	F
24	CE-060	060ECE0050	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
24	CE-060	060ECE0050	2	Sul-norte	B	B	B	D	F
25	CE-060	060ECE0070	2	Norte-sul	A	A	B	C	D
25	CE-060	060ECE0070	2	Sul-norte	A	B	B	C	E
26	CE-060	060ECE0090	2	Norte-sul	A	A	A	B	C
26	CE-060	060ECE0090	2	Sul-norte	A	A	A	C	D
27	CE-060	060ECE0110-1	2	Norte-sul	A	A	A	A	B
27	CE-060	060ECE0110-1	2	Sul-norte	A	A	A	A	B
30	CE-060	060ECE0130-2	2	Norte-sul	A	A	A	A	A
30	CE-060	060ECE0130-2	2	Sul-norte	A	A	A	A	A
32	CE-065	065ECE0030	2	Norte-sul	B	B	B	D	E
32	CE-065	065ECE0030	2	Sul-norte	B	B	B	C	E
33	CE-065	065ECE0050	2	Norte-sul	A	A	B	C	D
33	CE-065	065ECE0050	2	Sul-norte	A	A	A	B	C
34	CE-065	065ECE0070	2	Norte-sul	A	A	A	B	C
34	CE-065	065ECE0070	2	Sul-norte	A	A	A	B	C
37	CE-085	085ECE0030	2	Leste-oeste	B	B	B	C	E
37	CE-085	085ECE0030	2	Oeste-leste	A	B	B	C	E

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Cenário atual	Cenários futuros			
38	CE-085	085ECE0050	2	Leste-oeste	B	B	B	D	F
38	CE-085	085ECE0050	2	Oeste-leste	B	B	B	D	E
39	CE-085	085ECE0070	2	Leste-oeste	A	A	A	B	C
39	CE-085	085ECE0070	2	Oeste-leste	A	A	A	B	B
40	CE-085	085ECE0090	2	Leste-oeste	A	A	A	B	B
40	CE-085	085ECE0090	2	Oeste-leste	A	A	A	B	B
41	CE-085	085ECE0110	2	Leste-oeste	A	A	A	A	B
41	CE-085	085ECE0110	2	Oeste-leste	A	A	A	A	B
42	CE-085	085ECE0130	2	Leste-oeste	A	A	A	A	B
42	CE-085	085ECE0130	2	Oeste-leste	A	A	A	A	B
43	CE-085	085ECE0150	2	Leste-oeste	A	A	A	A	A
43	CE-085	085ECE0150	2	Oeste-leste	A	A	A	A	A
44	CE-085	085ECE0170	2	Leste-oeste	A	A	A	A	A
44	CE-085	085ECE0170	2	Oeste-leste	A	A	A	A	A
45	CE-085	085ECE0190	2	Leste-oeste	A	A	A	A	A
45	CE-085	085ECE0190	2	Oeste-leste	A	A	A	A	A
46	CE-085	085ECE0210	2	Leste-oeste	A	A	A	A	A
46	CE-085	085ECE0210	2	Oeste-leste	A	A	A	A	A
47	CE-085	085ECE0230	2	Leste-oeste	A	A	A	A	A
47	CE-085	085ECE0230	2	Oeste-leste	A	A	A	A	A

Tabela 202 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (múltiplas faixas)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

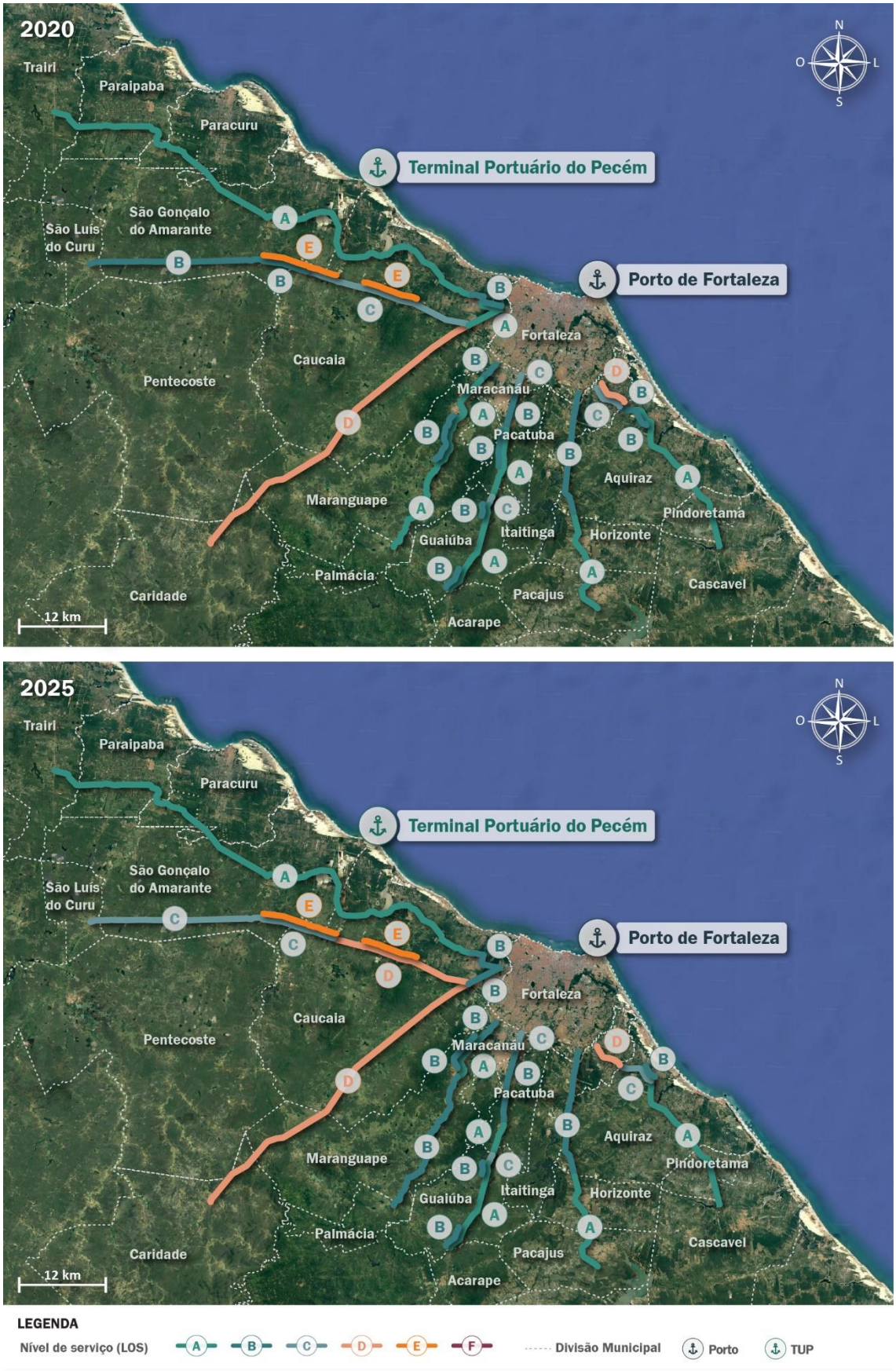


Figura 189 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

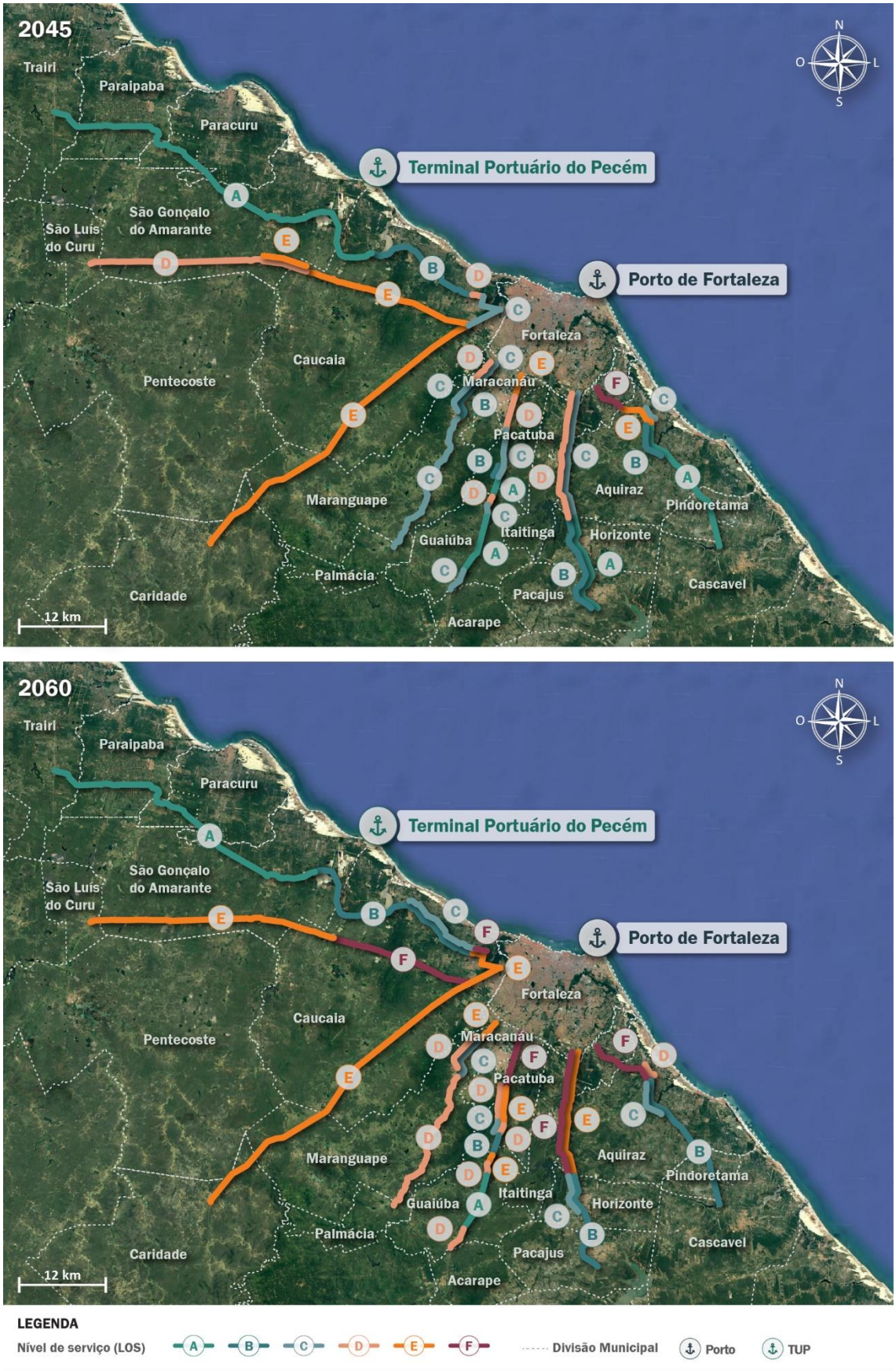


Figura 190 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Diante dos resultados obtidos, verifica-se que a situação exposta no cenário atual tende a se agravar na medida em que os horizontes avançam. Nesse contexto, no que diz respeito à **BR-222**, nota-se o agravamento das condições exibidas na situação atual a partir de meados de 2025, haja vista os LOS D e E estimados para o trecho compreendido entre o entroncamento da via com a BR-020 e as imediações da divisa entre Caucaia (CE) e São Gonçalo do Amarante (CE). Na sequência, nas proximidades de 2045, verifica-se que a rodovia poderá apresentar instabilidades em todos os segmentos analisados, exceto no segmento de pista duplicada entre os entroncamentos da rodovia com a BR-020 e com a CE-085, o qual apresentará LOS C. Por fim, próximo a 2060, estima-se que a rodovia poderá apresentar uma situação de trafegabilidade instável em toda a extensão analisada, incluindo LOS F entre as interseções da rodovia com a BR-020 e com a CE-348.

Com relação à **BR-020**, percebe-se a manutenção do LOS D até as proximidades de 2025, condição ainda considerada tolerável, embora indícios de instabilidade já possam ser notados. Todavia, após esse período, até 2060, a situação poderá se agravar, haja vista o LOS E identificado nas análises. O baixo limite de velocidade (60 km/h), associado à sua configuração em pista simples e ao volume de veículos que perpassa a região, continuará influenciando negativamente a trafegabilidade na rodovia.

No que concerne à **BR-116,** estima-se que seus segmentos viários mantenham estabilidade até meados de 2025, no que diz respeito à fluidez do tráfego. Após esse período, contudo, as condições de trafegabilidade poderão se tornar menos favoráveis na rodovia, especialmente no trecho compreendido entre os municípios de Fortaleza (CE) e Horizonte (CE), onde foi apontado LOS D nas proximidades de 2045 e o LOS F em meados de 2060.

Acerca das rodovias com jurisdição estadual (**CE-040**, **CE-060**, **CE-065** e **CE-085**), estima-se um cenário de boas condições de trafegabilidade até as proximidades de 2025 para todos os segmentos analisados, com exceção do trecho da CE-040 em Eusébio (CE), o qual poderá registrar o LOS D. A partir de 2045, entretanto, a situação poderá se agravar, tendo em vista as condições desfavoráveis verificadas, especialmente, nos segmentos mais próximos de Fortaleza. Nas proximidades de 2060, o LOS F poderá ser observado na maioria das rodovias citadas, com exceção da CE-065.

Diante do exposto, para as rodovias **BR-222** e **CE-060**, tendo em vista as referidas **obras de duplicação em execução** em alguns trechos e previstas para outros, as quais modificarão a infraestrutura atual das rodovias e propiciarão melhores condições de trafegabilidade aos segmentos analisados, aferiu-se o nível de serviço para os trechos contemplados nos projetos, admitindo-se a implantação de uma nova faixa de tráfego em ambos os sentidos. Na sequência, a Figura 191 exibe os resultados obtidos.

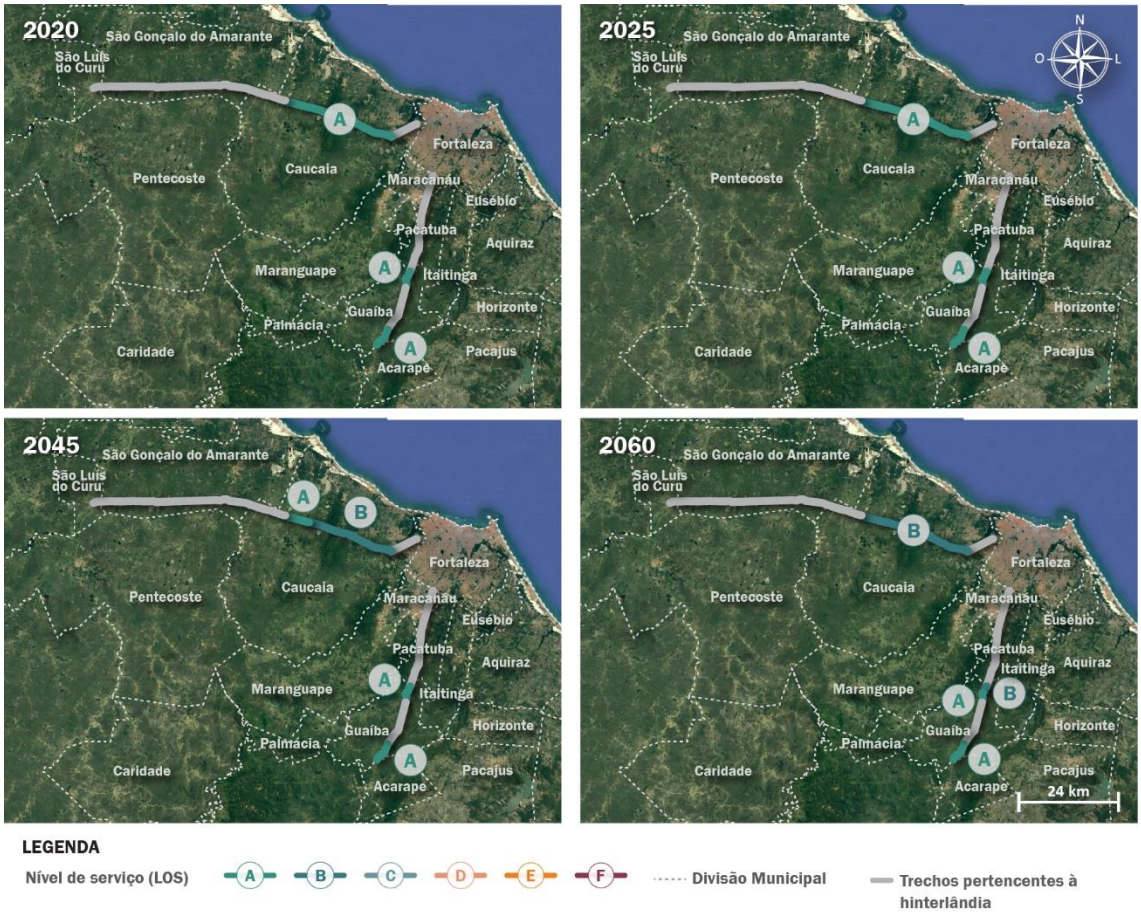


Figura 191 – LOS dos segmentos da BR-222 e da CE-060, considerando o acréscimo de faixa com a conclusão das obras de duplicação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que, quando finalizadas, as obras de duplicação representarão um notável alívio à potencial demanda de tráfego projetada para os trechos em análise, de acordo com os melhores níveis de serviço encontrados. Assim, estima-se que os segmentos duplicados, em ambas as rodovias, operarão com condições estáveis de trafegabilidade em todo o horizonte da análise, conforme os LOS A e B registrados.

É importante mencionar, ainda, que a nova simulação objetivou a obtenção de uma estimativa para o nível de serviço dos trechos em questão, por meio do acréscimo de uma faixa de tráfego em ambos os sentidos das rodovias, sem levar em conta dados de infraestrutura específicos de cada projeto. Dessa forma, assumiram-se as vias com parâmetros otimizados, comuns a segmentos duplicados: largura de faixa de rolamento de 10 ft a 12 ft e desobstruções laterais à esquerda e à direita de 0 ft até mais de 6 ft, conforme sugestão do método HCM. Estipulou-se também um aumento na velocidade operacional dos segmentos da BR-222 para 100 km/h e da CE-060 para 80 km/h.

Entorno portuário

Da mesma forma que o exposto para a situação atual, a análise dos segmentos do entorno portuário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém nos cenários futuros está dividida em dois tópicos, a saber:

- Porto de Fortaleza
- Terminal Portuário do Pecém.

Novamente, ressalta-se que devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego nas interseções existentes na área analisada, bem como de planos semafóricos, admitiu-se, para todos os segmentos analisados nos entornos das instalações, fluxo ininterrupto.

Porto de Fortaleza

A Tabela 203 e a Tabela 204 apresentam o VHP para o cenário atual e para os cenários pessimista, tendencial e otimista dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060 para os trechos estudados no entorno do Porto de Fortaleza.

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2020)			Demanda VHP (Cenário 2025)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2018)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	1.277	1.282	1.287	1.470	1.481	1.492
1	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	945	948	952	1.087	1.095	1.103
2	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	1.277	1.282	1.287	1.470	1.481	1.492
2	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	945	948	952	1.087	1.095	1.103
3	BR-222	Múltiplas faixas	Leste-oeste	408	433	434	434	502	502	503
3	BR-222	Múltiplas faixas	Oeste-leste	408	433	434	434	502	502	503

Tabela 203 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2045)			Demanda VHP (Cenário 2060)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2018)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	2.582	2.612	2.640	3.949	3.992	4.046
1	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	1.910	1.932	1.952	2.921	2.953	2.992
2	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.206	2.582	2.612	2.640	3.949	3.992	4.046
2	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	892	1.910	1.932	1.952	2.921	2.953	2.992
3	BR-222	Múltiplas faixas	Leste-oeste	408	903	905	906	1.404	1.406	1.409
3	BR-222	Múltiplas faixas	Oeste-leste	408	903	905	906	1.404	1.406	1.409

Tabela 204 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De forma análoga ao procedimento realizado para a hinterlândia, determinou-se o nível de serviço para os segmentos analisados no entorno do Porto de Fortaleza. A Tabela 205 apresenta os resultados para o cenário tendencial dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

Segmentos no entorno portuário					Cenário atual	Cenários futuros (tendencial)			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Terreno	LOS (2018)	LOS (2020)	LOS (2025)	LOS (2045)	LOS (2060)
1	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	Plano	A	A	B	C	D
1	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	Plano	A	A	A	B	C
2	BR-116	Múltiplas faixas	Norte-sul	Plano	A	A	B	C	D
2	BR-116	Múltiplas faixas	Sul-norte	Plano	A	A	A	B	C
3	BR-222	Múltiplas faixas	Leste-oeste	Plano	A	A	A	A	B
3	BR-222	Múltiplas faixas	Oeste-leste	Plano	A	A	A	A	B

Tabela 205 – Níveis de serviço: entorno do Porto de Fortaleza
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 192 exibe o resultado encontrado para o segmento, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 192 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza (cenário tendencial)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 192, verifica-se a continuidade de boas condições de trafegabilidade até meados de 2045, para ambas as rodovias. Após esse período, porém, estima-se que o trecho da BR-116 considerado no entorno portuário poderá apresentar indícios de instabilidade, segundo o LOS D registrado. Ademais, apesar dos bons resultados alcançados, novamente é importante mencionar que simplificações foram adotadas na análise, de forma que as retenções do fluxo ocasionadas pela existência de semáforos e de radares eletrônicos não foram consideradas devido à carência de dados detalhados. Dessa forma, eventuais instabilidades são admitidas nessas vias, mesmo no cenário atual.

Terminal Portuário do Pecém

A Tabela 206 e a Tabela 207 apresentam o VHP para o cenário atual e para os cenários pessimista, tendencial e otimista dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060 para os trechos estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém.

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2020)			Demanda VHP (Cenário 2025)		
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	VHP (2018)	Pessimista	Tendencial	Otimista	Pessimista	Tendencial	Otimista
1	CE-155	155ECE0010	Norte-sul	170	178	182	186	199	207	216
1	CE-155	155ECE0010	Sul-norte	204	214	220	226	235	248	262
2	CE-155	155ECE0030	Norte-sul	188	197	201	206	220	229	239
2	CE-155	155ECE0030	Sul-norte	559	588	601	614	652	682	712
3	CE-155	155ECE0050	Norte-sul	173	181	186	191	200	210	221
3	CE-155	155ECE0050	Sul-norte	192	201	207	212	222	233	246
4	CE-156	156ECE0050	Norte-sul	17	18	18	18	20	20	21
4	CE-156	156ECE0050	Sul-norte	19	20	20	20	23	23	23
5	CE-156	156ECE0070	Norte-sul	12	12	12	12	14	14	14
5	CE-156	156ECE0070	Sul-norte	14	15	15	15	18	18	18
6	CE-348	348ECE0170	Norte-sul	106	112	112	113	129	130	131
6	CE-348	348ECE0170	Sul-norte	103	109	109	110	125	126	127
7	CE-348	348ECE0150	Norte-sul	152	160	161	162	184	186	188
7	CE-348	348ECE0150	Sul-norte	147	155	156	157	178	180	182
8	CE-348	348ECE0130	Norte-sul	210	222	223	224	255	257	260
8	CE-348	348ECE0130	Sul-norte	216	228	229	231	262	265	267
9	CE-348	348ECE0110	Norte-sul	146	154	155	155	177	179	180
9	CE-348	348ECE0110	Sul-norte	151	159	160	161	183	185	187
10	CE-348	348ECE0070	Norte-sul	23	24	24	25	28	28	29
10	CE-348	348ECE0070	Sul-norte	23	25	25	25	29	29	29

Tabela 206 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Terminal Portuário do Pecém

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2045)			Demanda VHP (Cenário 2060)		
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	VHP (2018)	Pessimista	Tendencial	Otimista	Pessimista	Tendencial	Otimista
1	CE-155	155ECE0010	Norte-sul	170	301	324	346	409	444	486
1	CE-155	155ECE0010	Sul-norte	204	333	369	404	426	480	547
2	CE-155	155ECE0030	Norte-sul	188	335	360	384	460	497	542
2	CE-155	155ECE0030	Sul-norte	559	976	1.057	1.134	1.315	1.435	1.582
3	CE-155	155ECE0050	Norte-sul	173	291	319	346	381	423	475
3	CE-155	155ECE0050	Sul-norte	192	318	351	382	412	461	521
4	CE-156	156ECE0050	Norte-sul	17	35	36	37	54	55	56
4	CE-156	156ECE0050	Sul-norte	19	40	41	41	61	62	63
5	CE-156	156ECE0070	Norte-sul	12	25	25	26	39	39	40
5	CE-156	156ECE0070	Sul-norte	14	32	32	32	49	50	50
6	CE-348	348ECE0170	Norte-sul	106	225	228	231	344	348	353
6	CE-348	348ECE0170	Sul-norte	103	217	221	224	330	335	341
7	CE-348	348ECE0150	Norte-sul	152	321	326	331	487	495	504
7	CE-348	348ECE0150	Sul-norte	147	307	313	318	463	472	483
8	CE-348	348ECE0130	Norte-sul	210	447	453	458	681	690	701
8	CE-348	348ECE0130	Sul-norte	216	456	463	470	693	704	716
9	CE-348	348ECE0110	Norte-sul	146	310	315	318	474	480	487
9	CE-348	348ECE0110	Sul-norte	151	319	324	328	484	492	501
10	CE-348	348ECE0070	Norte-sul	23	49	50	50	74	75	77
10	CE-348	348ECE0070	Sul-norte	23	50	51	52	77	78	79

Tabela 207 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De forma análoga ao procedimento realizado para o entorno do Porto de Fortaleza, determinou-se o nível de serviço para os segmentos analisados nas proximidades do Terminal Portuário do Pecém. A Tabela 208 apresenta os resultados para o cenário tendencial dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

Segmentos no entorno portuário					Cenário atual	Cenários futuros (tendencial)			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Terreno	LOS (2018)	LOS (2020)	LOS (2025)	LOS (2045)	LOS (2060)
1	CE-155	155ECE0010	Norte-sul	Plano	A	A	A	B	C
1	CE-155	155ECE0010	Sul-norte	Plano	A	A	B	B	C
2	CE-155	155ECE0030	Norte-sul	Plano	A	A	B	C	C
2	CE-155	155ECE0030	Sul-norte	Plano	C	D	D	E	F
3	CE-155	155ECE0050	Norte-sul	Plano	A	A	A	B	C
3	CE-155	155ECE0050	Sul-norte	Plano	B	B	B	C	C
4	CE-156	156ECE0050	Norte-sul	Plano	A	A	A	A	A
4	CE-156	156ECE0050	Sul-norte	Plano	A	A	A	A	A
5	CE-156	156ECE0070	Norte-sul	Plano	A	A	A	A	A

Segmentos no entorno portuário					Cenário atual	Cenários futuros (tendencial)			
5	CE-156	156ECE0070	Sul-norte	Plano	A	A	A	A	A
6	CE-348	348ECE0170	Norte-sul	Plano	A	A	A	A	B
6	CE-348	348ECE0170	Sul-norte	Plano	A	A	A	A	B
7	CE-348	348ECE0150	Norte-sul	Plano	A	A	A	B	C
7	CE-348	348ECE0150	Sul-norte	Plano	A	A	A	B	C
8	CE-348	348ECE0130	Norte-sul	Plano	A	A	A	C	D
8	CE-348	348ECE0130	Sul-norte	Plano	A	A	B	C	D
9	CE-348	348ECE0110	Norte-sul	Plano	A	A	A	B	C
9	CE-348	348ECE0110	Sul-norte	Plano	A	A	A	B	C
10	CE-348	348ECE0070	Norte-sul	Plano	A	A	A	A	A
10	CE-348	348ECE0070	Sul-norte	Plano	A	A	A	A	A

Tabela 208 – Níveis de serviço: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 193 exibe o resultado encontrado para os segmentos, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 193 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Verifica-se que a maioria dos trechos analisados no entorno do Terminal Portuário do Pecém tende a apresentar condições estáveis de trafegabilidade até meados de 2045, exceto no segmento da CE-155 compreendido entre os entroncamentos da rodovia com a CE-085 e com a CE-348, para o qual se estima o LOS D a partir das proximidades de 2020 e o LOS E em 2045. Além disso, em meados de 2060, esse segmento poderá apresentar nível de serviço crítico (LOS F), mesmo período em que indícios de instabilidade poderão ser observados no trecho da CE-348 situado entre sua interseção com a CE-155 e o Distrito de Pecém.

Conforme mencionado anteriormente, foram iniciadas obras de duplicação nos segmentos analisados da CE-155. Por conta disso, aferiu-se o nível de serviço para os trechos contemplados no projeto, admitindo-se a implantação de uma nova faixa de tráfego em ambos os sentidos. Na sequência, a Figura 194 exibe os resultados obtidos.

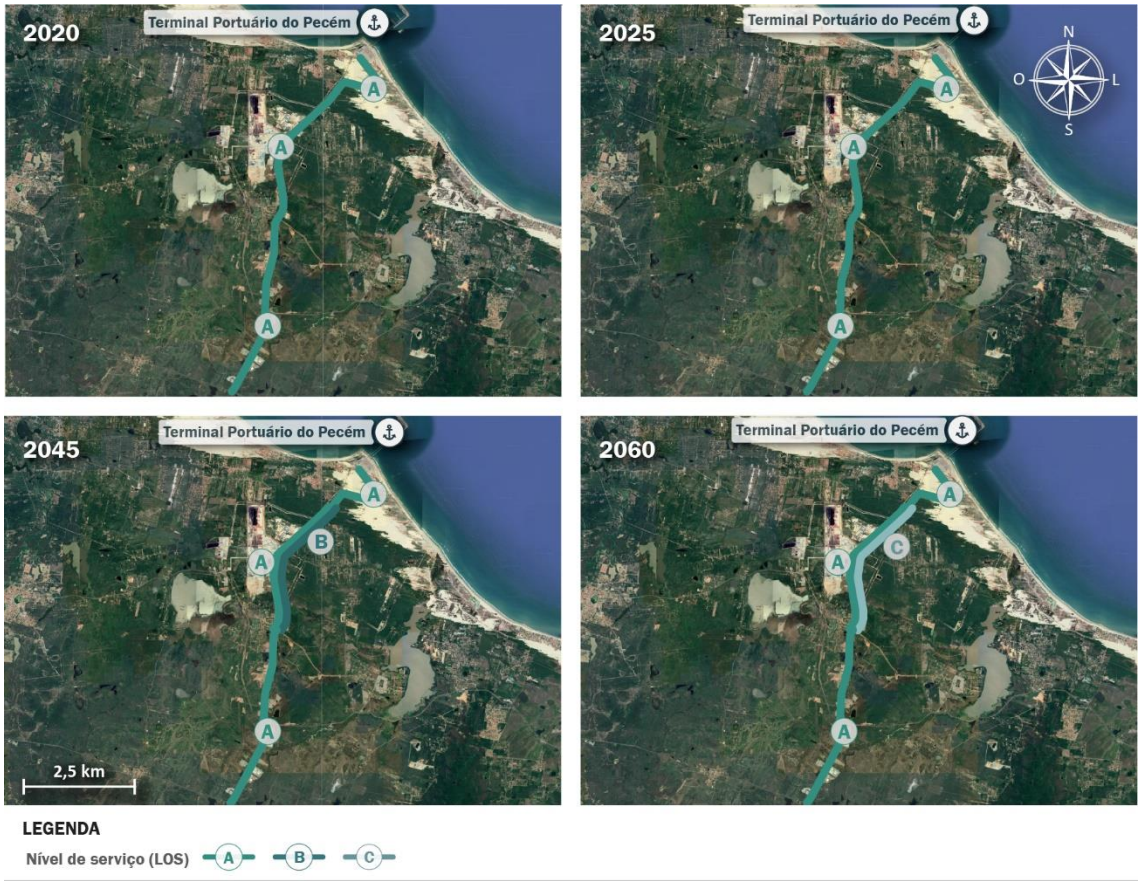


Figura 194 – LOS da CE-155 em 2020, 2025, 2045 e 2060 após as obras de duplicação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nos resultados obtidos, constata-se que, quando finalizadas, as obras de duplicação tendem a conferir operação de tráfego adequada à potencial demanda de veículos projetada para os trechos em análise, assegurando condições estáveis de trafegabilidade para a CE-155 em todos os horizontes analisados.

Novamente, cabe destacar que a simulação considerando a rodovia duplicada buscou obter uma estimativa para o nível de serviço dos trechos em questão, por meio do acréscimo de uma faixa de tráfego em ambos os sentidos das rodovias e assumindo-se parâmetros comuns a segmentos duplicados: largura de faixa de rolamento de 10 ft a 12 ft e desobstruções laterais à

esquerda e à direita de 0 ft até mais de 6 ft, conforme sugestão do método HCM. Estipulou-se também um aumento na velocidade operacional dos segmentos da CE-155 para 80 km/h.

Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, foram analisadas as projeções de veículos de cada uma delas, objetivando realizar um comparativo entre a demanda projetada e a capacidade dos *gates*, o que permite avaliar a possibilidade de formação de filas futuras nas portarias.

As projeções dos caminhões tomaram como base o crescimento das cargas movimentadas nos respectivos recintos portuários nos cenários pessimista, tendencial e otimista para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060. Já a estimativa do aumento dos volumes dos carros de passeio e dos ônibus levou em consideração a perspectiva de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro até os anos supracitados.

Neste apêndice, são apresentados os resultados alcançados mediante as simulações realizadas para as portarias de acesso identificadas na seção 5.1.1.3 relativos aos cenários pessimista e otimista de demanda, visto que as análises do cenário tendencial foram apontadas no decorrer da seção 5.1.2.3.

Porto de Fortaleza

Os volumes de caminhões e carros de passeio estimados para acessar as portarias do Porto de Fortaleza, considerando os cenários pessimista e otimista para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060, estão apresentados na Tabela 209 e na Tabela 210, respectivamente.

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)		Demanda no dia-pico (futura) – cenário pessimista							
	Caminhões (2018)	Carros (2018)	Caminhões (2020)	Carros (2020)	Caminhões (2025)	Carros (2025)	Caminhões (2045)	Carros (2045)	Caminhões (2060)	Carros (2060)
Portaria Principal Porto de Fortaleza	372	43	416	45	477	50	706	75	829	94

Tabela 209 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Fortaleza no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)		Demanda no dia-pico (futura) – cenário otimista							
	Caminhões (2018)	Carros (2018)	Caminhões (2020)	Carros (2020)	Caminhões (2025)	Carros (2025)	Caminhões (2045)	Carros (2045)	Caminhões (2060)	Carros (2060)
Portaria Principal Porto de Fortaleza	372	43	420	45	493	50	879	75	1.223	94

Tabela 210 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Fortaleza no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Diante dos fluxos de veículos projetados para o dia-pico da Portaria Principal do Porto de Fortaleza, foi realizada a análise da capacidade dessa estrutura para os cenários alternativos supracitados dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, utilizando-se a técnica de simulação de

eventos discretos de distribuição livre no *software* SimPy, com o intuito de analisar numericamente as filas nos *gates*. Cabe salientar que, com a intenção de melhor representar a movimentação que ocorre no dia a dia das instalações portuárias, a simulação considera que, em momentos de pico extremo, há uma diminuição do tempo de processamento na portaria. Isso ocorre porque, nesses casos, considera-se que na prática o processo é realizado de forma mais ágil e, em alguns momentos, simplificado, amenizando a formação de filas.

Com base no exposto, o Gráfico 146, o Gráfico 147, o Gráfico 148 e o Gráfico 149 apresentam os resultados para as simulações do cenário pessimista para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, respectivamente, considerando a demanda de veículos projetada e a estrutura atual da referida portaria.

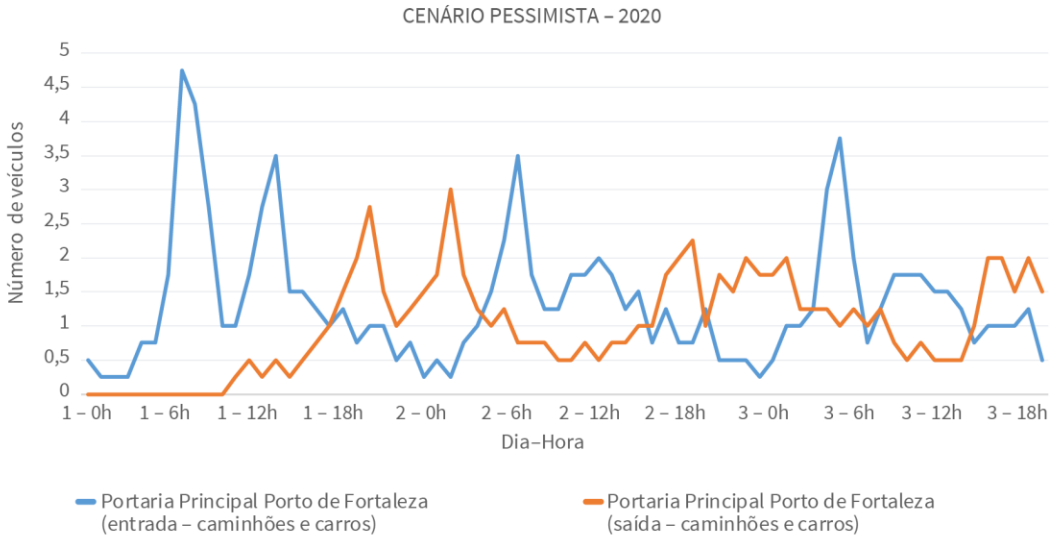


Gráfico 146 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

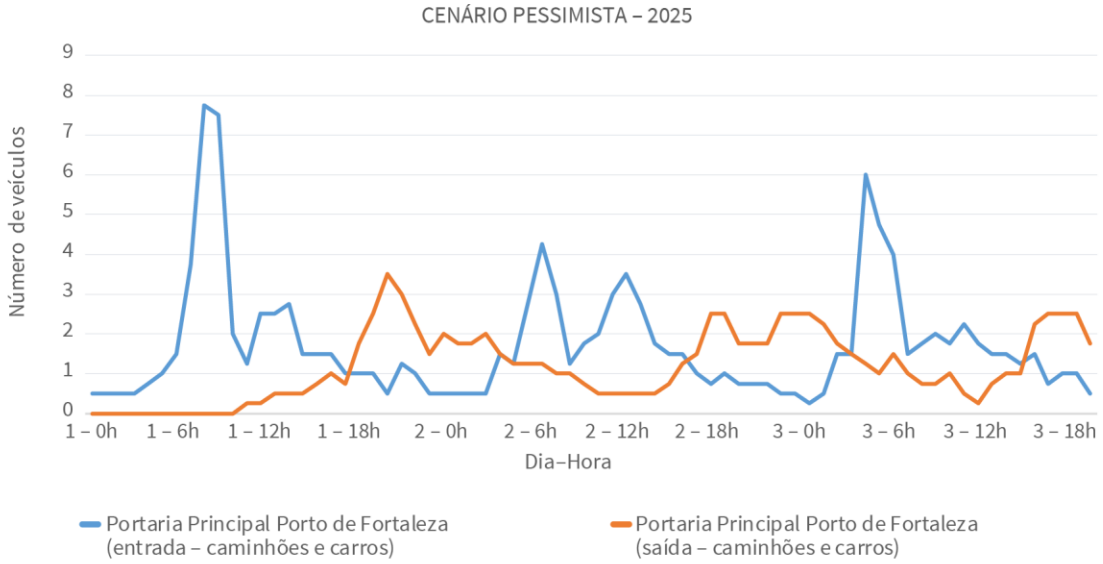


Gráfico 147 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

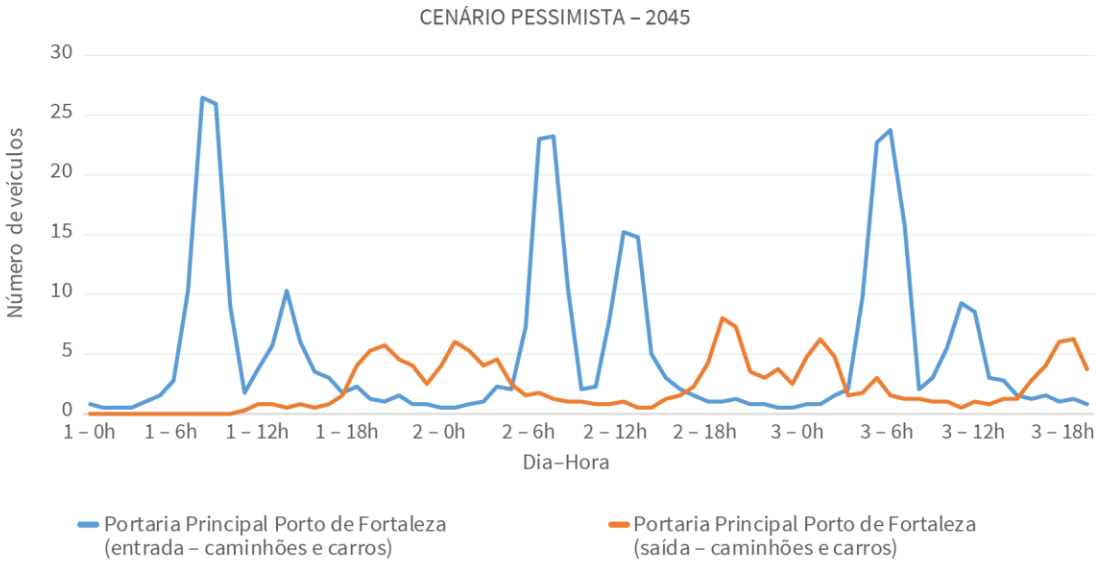


Gráfico 148 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

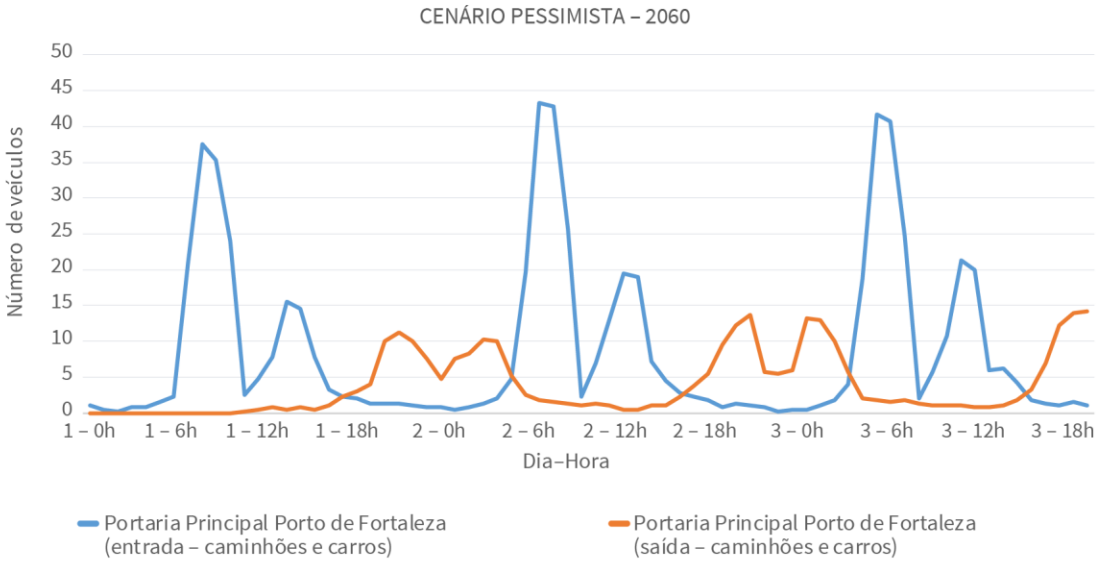


Gráfico 149 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por sua vez, o Gráfico 150, o Gráfico 151, o Gráfico 152 e o Gráfico 153 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060 do cenário otimista, em que se observa a tendência de formação de filas maiores a partir de 2045, as quais indicam a necessidade de intervenções a fim de possibilitar melhorias, principalmente na entrada do Porto de Fortaleza.

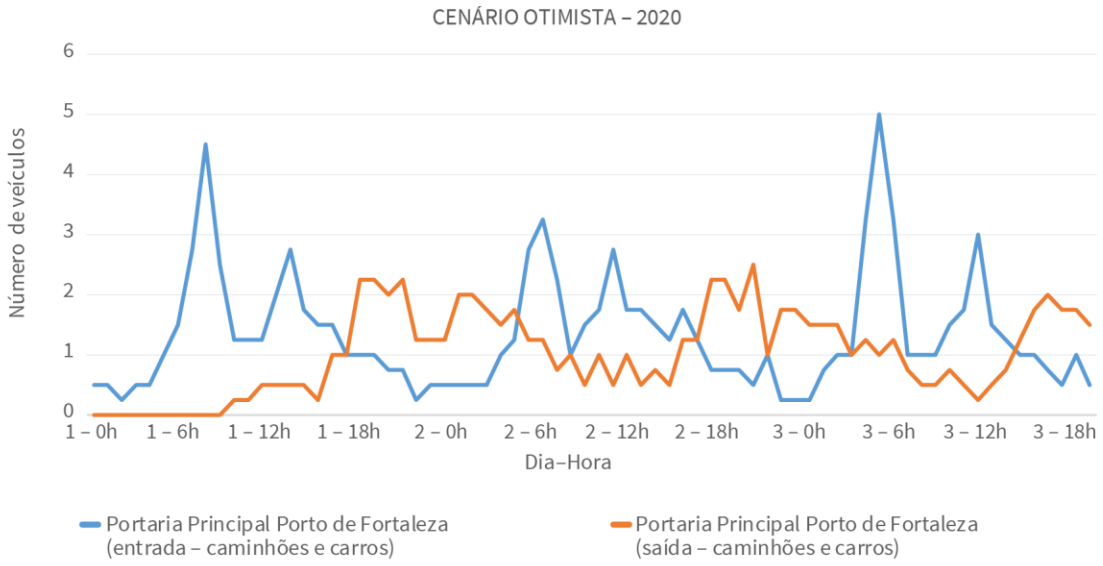


Gráfico 150 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

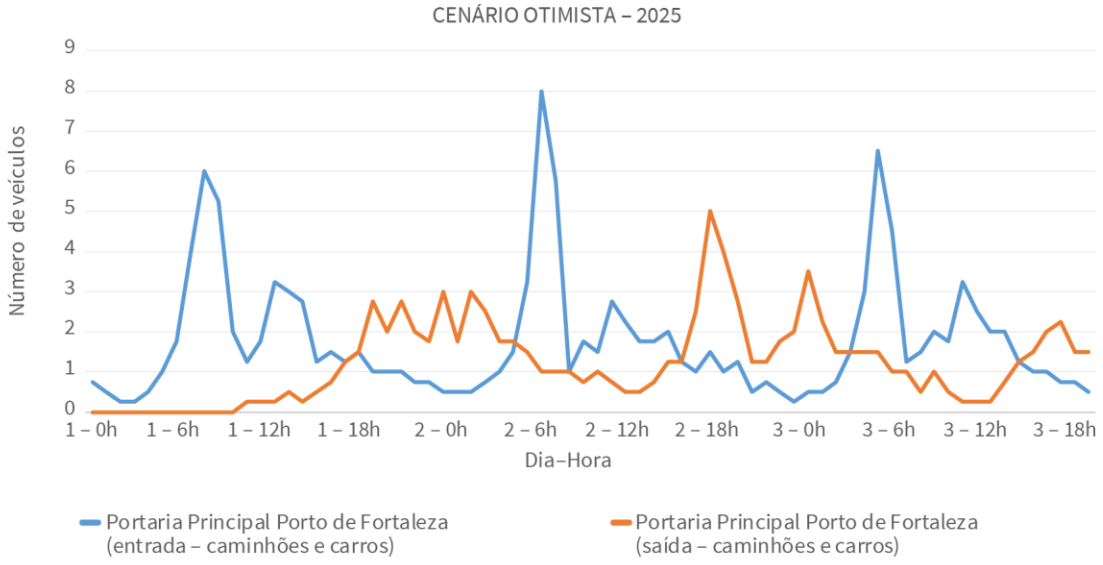


Gráfico 151 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

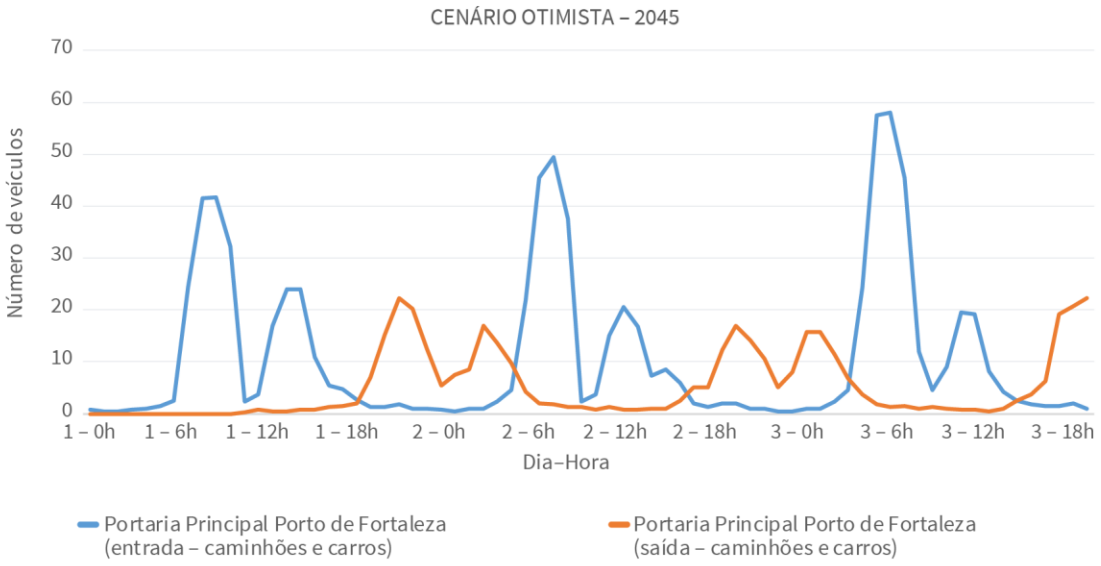


Gráfico 152 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

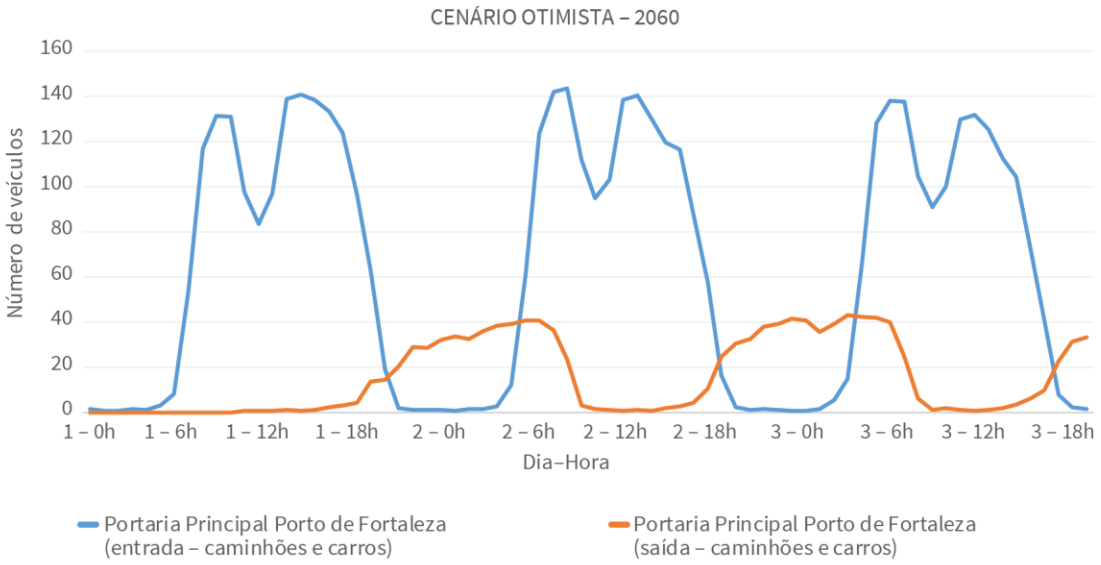


Gráfico 153 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao analisar os resultados das simulações para os cenários pessimista e otimista, verifica-se, em ambos, a tendência de aumento da formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza ao longo dos horizontes analisados relativamente ao cenário atual. Apesar de não terem sido observadas filas significativas neste, conforme explanado na seção 5.1.1.3, constatou-se o estacionamento desordenado de caminhões nas vias do entorno portuário enquanto aguardam chamada para expedição de produtos dos moinhos, em virtude da inexistência de áreas de apoio para esses veículos. Nesse sentido, caso as projeções de demanda se concretizem, especialmente do cenário otimista, essa situação pode se agravar, visto que

foram identificadas filas de 143 e 42 veículos no ano de 2060, respectivamente, no *gate* de entrada e no *gate* de saída, os quais são conseguem ser atendidos no final do mesmo dia.

Ressalta-se que a possibilidade de formação de filas identificada no Porto de Fortaleza considera a infraestrutura e os procedimentos de acesso vigentes, ou seja, não contempla a construção de novas portarias ou a melhoria da estrutura existente nem a operacionalização de AALPs e do sistema PortoLog, contemplados no projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI) (vide seção 5.3). Assim, ao verificar os resultados, constata-se a necessidade de otimizar os processos de recepção dos veículos com destino ao Porto de Fortaleza e aos moinhos situados em suas adjacências antes que os horizontes avancem, por meio da utilização de um sistema de agendamento eficiente, de pátios adequados para a recepção de veículos, bem como da execução de melhorias na infraestrutura da portaria, de forma a oferecer quantidade de *gates* apropriada à demanda de tráfego e automatização das conferências mediante tecnologias.

Terminal Portuário do Pecém

Os volumes de caminhões estimados para acessar as portarias do Terminal Portuário do Pecém, considerando os cenários pessimista e otimista para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060, estão apresentados na Tabela 211 e na Tabela 212, respectivamente.

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)	Demanda no dia-pico (futura) – cenário pessimista			
	Caminhões (2018)	Caminhões (2020)	Caminhões (2025)	Caminhões (2045)	Caminhões (2060)
Portaria Principal TPP	900[1]	310	377	691	877
Gate 2		411	4048	466	535

[1] Volume de veículos referente à situação atual, em que são consideradas a Portaria Principal e a Portaria de serviço.

Tabela 211 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Terminal Portuário do Pecém no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)	Demanda no dia-pico (futura) – cenário otimista			
	Caminhões (2018)	Caminhões (2020)	Caminhões (2025)	Caminhões (2045)	Caminhões (2060)
Portaria Principal TPP	900[1]	312	385	813	1.185
Gate 2		434	570	804	932

[1] Volume de veículos referente à situação atual, em que são consideradas a Portaria Principal e a Portaria de serviço.

Tabela 212 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Terminal Portuário do Pecém no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 154, o Gráfico 155, o Gráfico 156 e o Gráfico 157 apresentam os resultados para as simulações do cenário pessimista para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, respectivamente, considerando a demanda de veículos projetada e a nova estrutura da Portaria de serviço, conforme detalhado na seção 5.3.

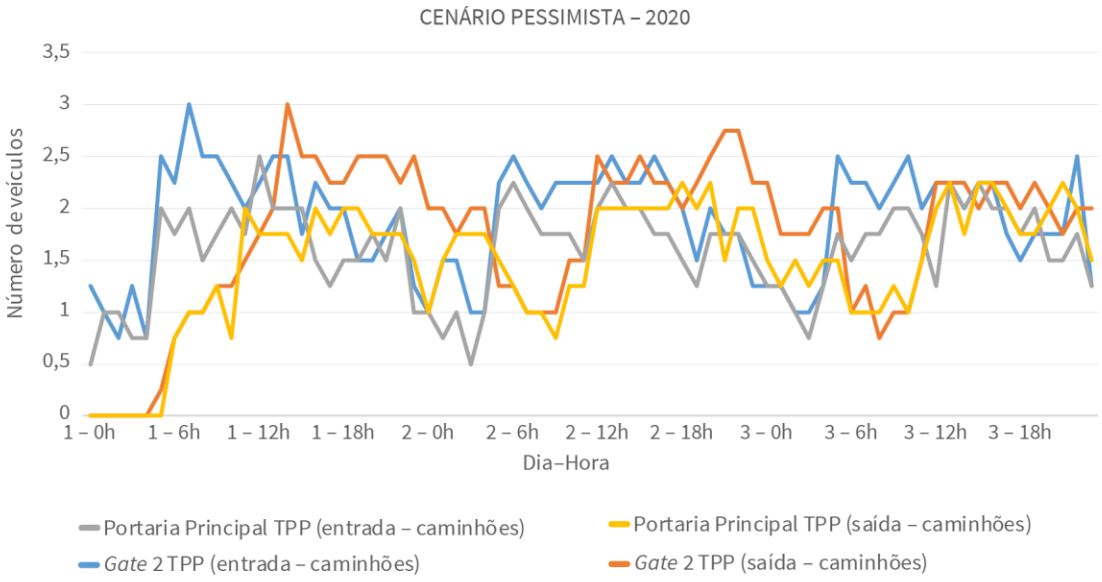


Gráfico 154 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

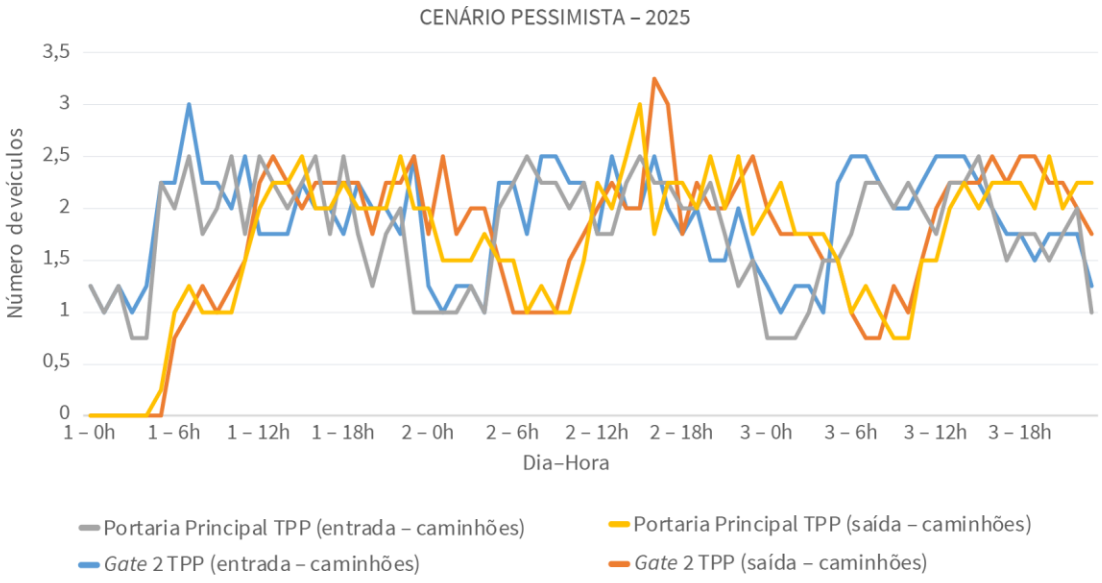


Gráfico 155 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2025

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

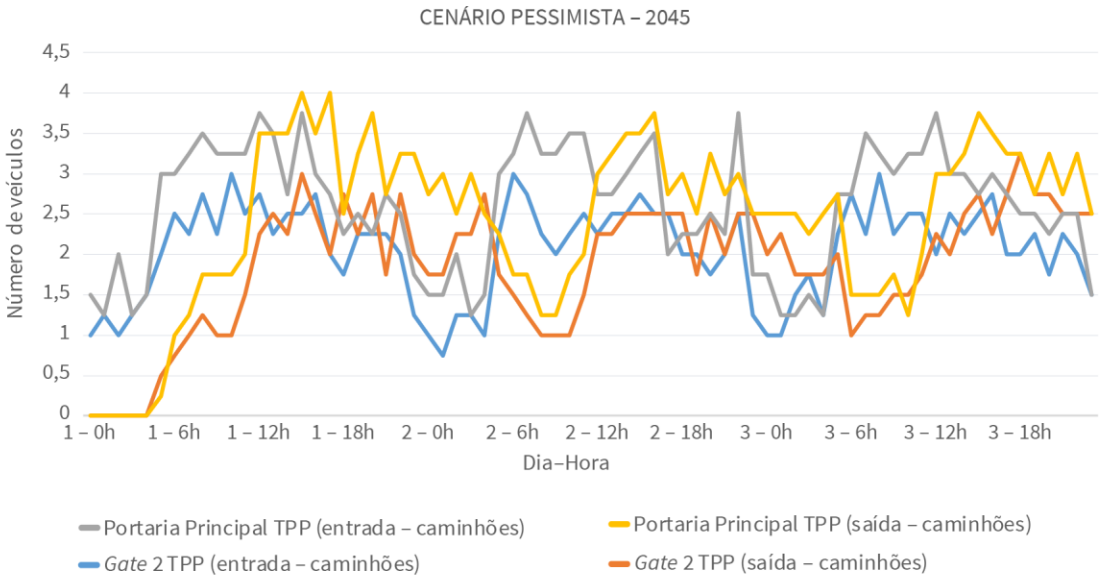


Gráfico 156 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

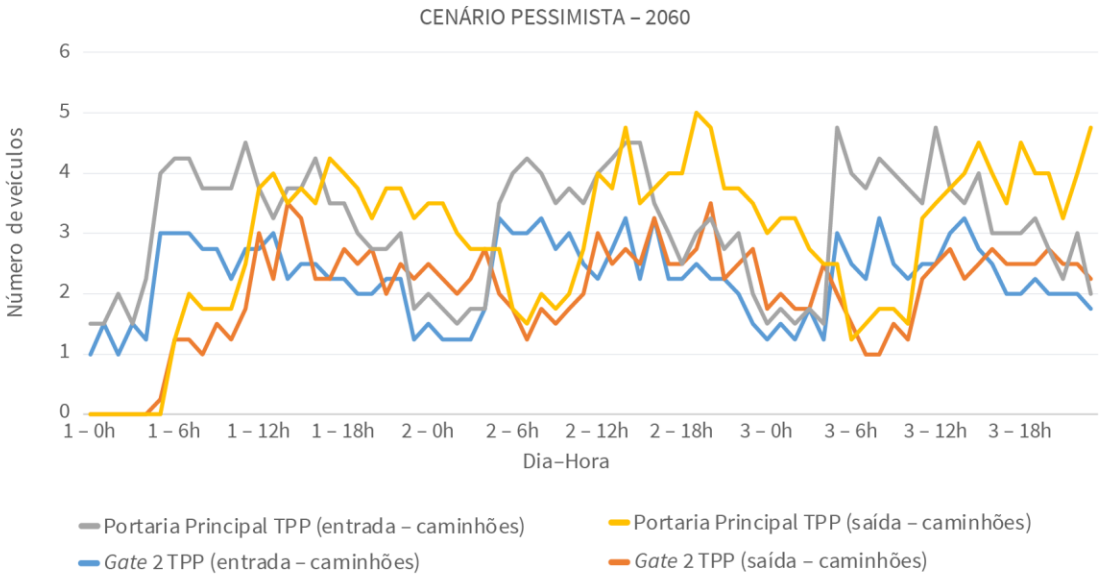


Gráfico 157 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por sua vez, o Gráfico 158, o Gráfico 159, o Gráfico 160 e o Gráfico 161 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060 do cenário otimista.

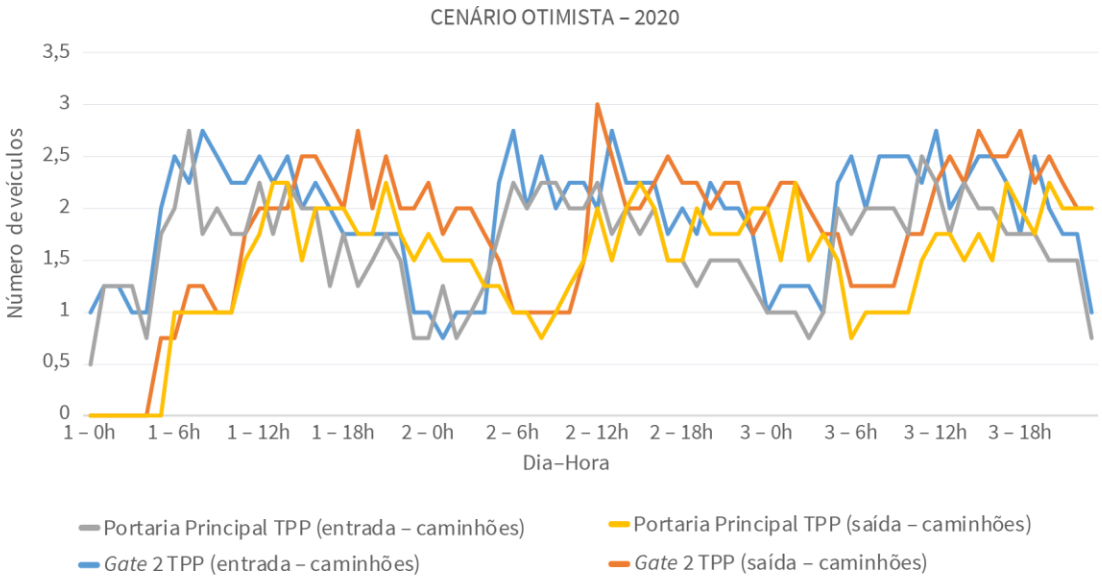


Gráfico 158 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

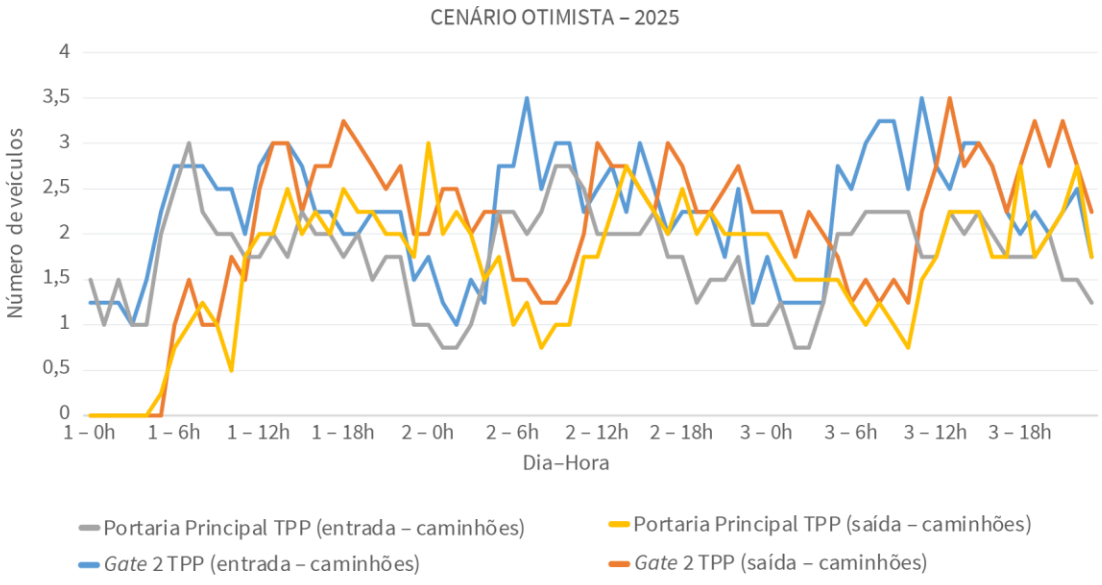


Gráfico 159 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

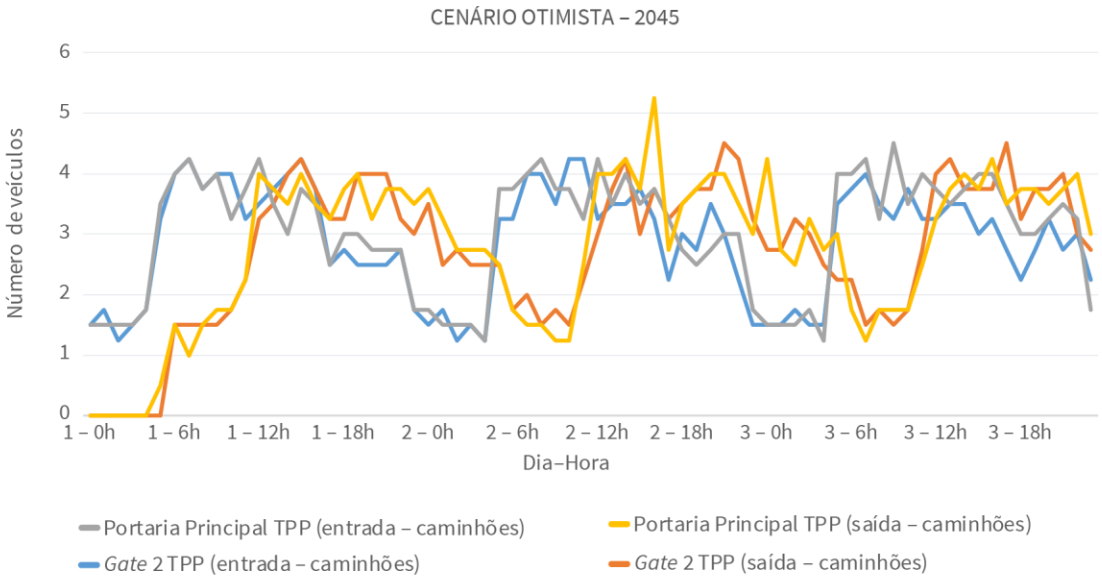


Gráfico 160 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

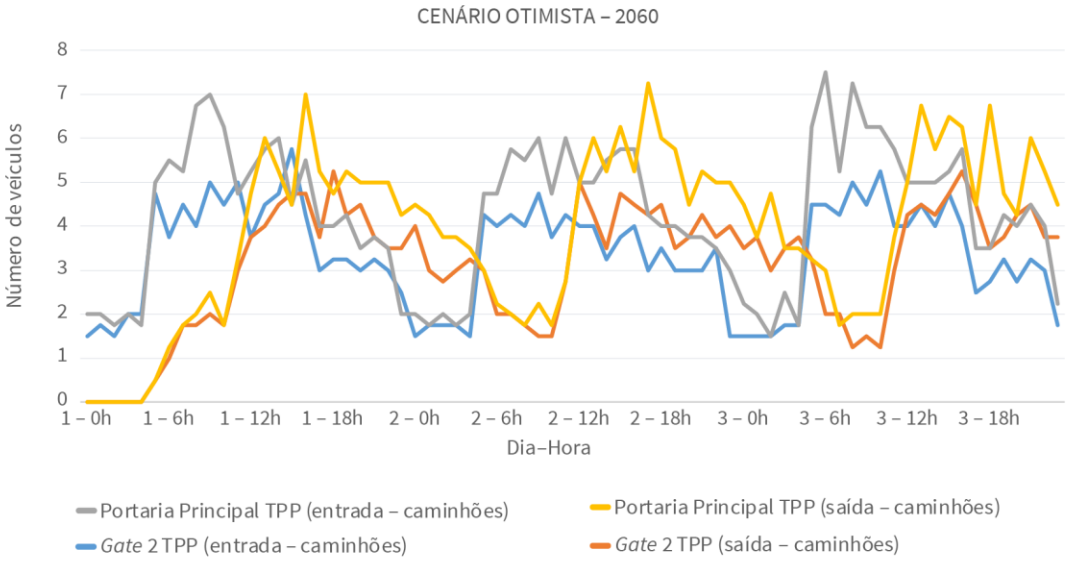


Gráfico 161 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Considerando os dois cenários analisados, não se observa a tendência de formação de filas expressivas nas portarias do TPP, tendo em vista que a Portaria Principal conta com três *gates* de entrada e três de saída, enquanto o *Gate* 2, a partir da sua conclusão e início de seu funcionamento, irá dispor três *gates* de entrada, três de saída e um *gate* reversível para cargas de projeto. A Portaria Principal será destinada ao fluxo de veículos que transportam contêineres e o *Gate* 2 aos veículos com carga geral e graneis. Porém, em dias de grande movimentação, caso seja necessário, essa segregação de cargas pode ser alterada com o intuito de atender à demanda. Tais condições, aliadas ao sistema de agendamento e ao estacionamento externo às instalações do Terminal, acabam por favorecer as boas condições de acesso.

APÊNDICE 7 – DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE, EM TONELADAS POR ANO, DO ACESSO FERROVIÁRIO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

CAPACIDADE ATUAL DO ACESSO FERROVIÁRIO

A Declaração de Rede (DR) é um documento apresentado pelas concessionárias de serviço público de transporte ferroviário de cargas à Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), o qual contém um conjunto de informações a respeito da malha ferroviária concedida (ANTT, [2018]), sendo uma delas referente à capacidade, em número de trens por dia, de cada segmento da malha. Nesse sentido, para as análises realizadas no âmbito do Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, é necessário determinar a capacidade equivalente em toneladas por ano, de modo a permitir sua comparação com a demanda do acesso ferroviário às instalações portuárias do complexo em estudo.

Dessa forma, são apresentados a seguir os dados que possibilitam a determinação da capacidade para 2018, na unidade requerida para as análises, do segmento analisado.

Dados

4. Capacidade por sentido para cada trecho considerado na análise:

Segmento	Concessionária	Destino	Origem
Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	FTL	2,03	2,03
Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	FTL	9,66	9,66
Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	FTL	18,24	18,24
Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	FTL	5,51	5,51
Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	FTL	7,82	7,82
Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	FTL	23,45	23,45
Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)	FTL	8,64	8,64

Tabela 213 – Capacidade dos trechos analisados – em trens/dia
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

5. Trem-tipo e quantidade de dias de operação por produto:

Produto	Operação	Vagões/trem	TU/vagão (t)	Dias de operação
Cimento acondicionado	Descarga no centro de distribuição da Votorantim Cimentos em Fortaleza (CE)	35	39	330
Cimento acondicionado	Carga na fábrica da Apodi Cimentos instalada na ZPE Ceará	35	39	330
Clínquer	Descarga na fábrica da Votorantim Cimentos instalada na ZPE Ceará	30	42	330
Contêiner	Carga e descarga no Porto de Fortaleza	30	42	330
Contêiner	Carga e descarga no Terminal Portuário do Pecém	30	42	330
Coque de petróleo	Carga no Porto de Fortaleza	32	38	330
Escória	Carga na ZPE Ceará	30	42	330

Produto	Operação	Vagões/trem	TU/vagão (t)	Dias de operação
Farinha de trigo	Carga no município de Fortaleza (CE), a partir da Grande Moinho Cearense (GMC)	27	39	330
Produtos siderúrgicos	Carga no Terminal Portuário do Pecém	33	40	330

Tabela 214 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes a 2018
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6. Detalhamento, por sentido, dos produtos transportados nos trechos ferroviários considerados na análise da utilização da capacidade atual do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém:

I. Trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Sobral e Primavera:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**146.904**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.114	97%
Contêiner	FTL	2.747	2%
Outros	FTL	1.043	1%
Origem no Complexo		**286.621**	**100%**
Produtos siderúrgicos	FTL	83.532	29%
Cimento acondicionado	FTL	73.247	26%
Coque de petróleo	FTL	70.947	25%
Contêiner	FTL	27.107	9%
Farinha de trigo	FTL	12.583	4%
Escória	FTL	11.061	4%
Clínquer	FTL	8.144	3%

Tabela 215 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Sobral e Primavera
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

II. Trecho Ramal do Pecém, entre Primavera e Fábrica Votorantim Pecém:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**1.823**	**100%**
Contêiner	FTL	1.823	100%
Origem no Complexo		**111.620**	**100%**
Produtos siderúrgicos	FTL	83.532	75%
Contêiner	FTL	23.246	21%
Clínquer	FTL	4.842	4%

Tabela 216 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Primavera e Fábrica Votorantim Pecém
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

III. Trecho Ramal de Pecém, entre os pátios ferroviários Fábrica Votorantim Pecém e Pecém.

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**1.823**	**100%**
Contêiner	FTL	1.823	100%

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Origem no Complexo		**106.778**	**100%**
Produtos siderúrgicos	FTL	83.532	78%
Contêiner	FTL	23.246	22%

Tabela 217 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Fábrica Votorantim Pecém e Pecém
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

IV. Trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Primavera e Caucaia:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**145.912**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	98%
Contêiner	FTL	2.684	2%
Outros	FTL	172	0%
Origem no Complexo		**89.151**	**100%**
Coque de petróleo	FTL	70.947	80%
Farinha de trigo	FTL	12.583	14%
Contêiner	FTL	5.621	6%

Tabela 218 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Primavera e Caucaia
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

V. Trecho Variante de Cargas, entre Caucaia e Aracapé:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**145.912**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	98%
Contêiner	FTL	2.684	2%
Outros	FTL	172	0%
Origem no Complexo		**89.151**	**100%**
Coque de petróleo	FTL	70.947	80%
Farinha de trigo	FTL	12.583	14%
Contêiner	FTL	5.621	6%

Tabela 219 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Variante de Cargas, entre Caucaia e Aracapé
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

VI. Trecho Tronco Sul Fortaleza, entre Aracapé e Parangaba:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**143.433**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	100%
Contêiner	FTL	377	0%
Origem no Complexo		**88.547**	**100%**

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Coque de petróleo	FTL	70.947	80%
Farinha de trigo	FTL	12.583	14%
Contêiner	FTL	5.017	6%

Tabela 220 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Sul Fortaleza, entre Aracapé e Parangaba
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

VII. Trecho Ramal de Mucuripe, entre Parangaba e Mucuripe:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**143.433**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	100%
Contêiner	FTL	377	0%
Origem no Complexo		**88.547**	**100%**
Coque de petróleo	FTL	70.947	80%
Farinha de trigo	FTL	12.583	14%
Contêiner	FTL	5.017	6%

Tabela 221 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Mucuripe, entre Parangaba e Mucuripe
Fonte: ANTT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cálculo da capacidade em 2018

A partir do levantamento dos dados apresentação na subseção anterior, torna-se possível a determinação da capacidade por sentido, de acordo com a fórmula a seguir.

$$\boldsymbol{C}_{\frac{t}{ano}} = \sum(\boldsymbol{C} \times \boldsymbol{P} \times \boldsymbol{N} \times \boldsymbol{T} \times \boldsymbol{D})$$

Onde:

Ct/ano é a capacidade do segmento por sentido (toneladas/ano);

C é a capacidade do segmento (trens/dia), presente na Tabela 213;

P é a participação do produto na movimentação do trecho ferroviário, por sentido e concessionária, de acordo com os dados evidenciados na Tabela 215, Tabela 216, Tabela 217, Tabela 218, Tabela 219 ,Tabela 220 e Tabela 221;

N é o número de vagões/trem, presente na Tabela 214;

T é o TU/vagão do trem tipo, presente na Tabela 214;

D é os dias de operação, presente na Tabela 214.

Aplicando a fórmula para cada um dos produtos movimentados nos segmentos analisados, obtém-se o resultado apresentado na Tabela 222.

Trecho	Sentido	Capacidade trens/dia	Capacidade 1.000 t/ano	Movimentação 1.000 t/ano	Utilização da capacidade (%)
Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	Destino ao Complexo	2,03	911,10	146,90	16,1%
	Origem no Complexo	2,03	858,97	286,62	33,4%
Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	Destino ao Complexo	9,66	4.015,16	1,82	0,0%
	Origem no Complexo	9,66	4.158,25	111,62	2,7%
Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	Destino ao Complexo	18,24	7.584,19	1,82	0,0%
	Origem no Complexo	18,24	7.854,46	111,62	1,4%
Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	Destino ao Complexo	5,51	2.477,67	145,91	5,9%
	Origem no Complexo	5,51	2.173,76	89,15	4,1%
Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	Destino ao Complexo	7,82	3.515,93	145,91	4,2%
	Origem no Complexo	7,82	3.084,67	89,15	2,9%
Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	Destino ao Complexo	23,45	10.561,56	143,43	1,4%
	Origem no Complexo	23,45	9.250,62	88,55	1,0%
Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)	Destino ao Complexo	8,64	3.891,10	143,43	3,7%
	Origem no Complexo	8,64	3.408,12	88,55	2,6%

Tabela 222 – Capacidade e utilização da capacidade dos trechos considerados na análise da capacidade de atendimento da demanda no acesso ferroviário do Complexo Portuário Fortaleza e Pecém (2018)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

CAPACIDADE FUTURA DO ACESSO FERROVIÁRIO

Para o cálculo da capacidade futura, considerou-se o cenário de 2060, mantendo-se a análise restrita aos segmentos avaliados na situação atual do acesso ferroviário. Dessa forma, nos itens abaixo são apresentados os dados que possibilitam a determinação da capacidade para 2060.

Dados

1. Capacidade por sentido para cada trecho considerado na análise:

Segmento	Concessionária	Destino	Origem
Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	FTL	2,03	2,03
Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	FTL	9,66	9,66
Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	FTL	18,24	18,24
Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	FTL	5,51	5,51
Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	FTL	7,82	7,82
Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	FTL	23,45	23,45

Segmento	Concessionária	Destino	Origem
Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)	FTL	8,64	8,64

Tabela 223 – Capacidade dos segmentos de análise – em trens/dia
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cabe destacar que as capacidades futuras, em trens/dia, dos segmentos analisados, permaneceram as mesmas daquelas apresentadas para a situação atual.

2. Trem-tipo e quantidade de dias de operação por produto para 2060:

Produto	Operação	Vagões/trem	TU/vagão (t)	Dias de operação
Cimento acondicionado	Descarga no centro de distribuição da Votorantim Cimentos em Fortaleza (CE)	35	39	330
Cimento acondicionado	Carga na fábrica da Apodi Cimentos instalada na ZPE Ceará	35	39	330
Clínquer	Descarga na fábrica da Votorantim Cimentos instalada na ZPE Ceará	30	42	330
Contêiner	Carga e descarga no Porto de Fortaleza	30	42	330
Contêiner	Carga e descarga no Terminal Portuário do Pecém	30	42	330
Coque de petróleo	Carga no Porto de Fortaleza	32	38	330
Escória	Carga na ZPE Ceará	30	42	330
Farinha de trigo	Carga no município de Fortaleza (CE), a partir da Grande Moinho Cearense (GMC)	27	39	330
Produtos siderúrgicos	Carga no Terminal Portuário do Pecém	33	40	330

Tabela 224 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes a 2060
Fonte: ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito aos trens-tipo, optou-se por manter os mesmos parâmetros observados na situação atual.

3. Detalhamento, por sentido, dos produtos projetados para os trechos ferroviários considerados na análise da utilização da capacidade futura do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém:

I. Trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Sobral e Primavera:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**150.700**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.114	95%
Contêiner	FTL	6.543	4%
Outros	FTL	1.043	1%
Origem no Complexo		**534.827**	**100%**
Produtos siderúrgicos	FTL	184.307	34%
Coque de petróleo	FTL	137.412	26%
Contêiner	FTL	108.072	20%
Cimento acondicionado	FTL	73.247	14%
Farinha de trigo	FTL	12.583	2%

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Escória	FTL	11.061	2%
Clínquer	FTL	8.144	2%

Tabela 225 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Sobral e Primavera
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

II. Trecho Ramal do Pecém, entre Primavera e Fábrica Votorantim Pecém:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**5.351**	**100%**
Contêiner	FTL	5.351	100%
Origem no Complexo		**284.641**	**100%**
Produtos siderúrgicos	FTL	184.307	65%
Contêiner	FTL	95.492	34%
Clínquer	FTL	4.842	2%

Tabela 226 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Primavera e Fábrica Votorantim Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

III. Trecho Ramal de Pecém, entre os pátios ferroviários Fábrica Votorantim Pecém e Pecém.

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**5.351**	**100%**
Contêiner	FTL	5.351	100%
Origem no Complexo		**279.799**	**100%**
Produtos siderúrgicos	FTL	184.307	66%
Contêiner	FTL	95.492	34%

Tabela 227 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Fábrica Votorantim Pecém e Pecém
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

IV. Trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Primavera e Caucaia:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**151.623**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	94%
Contêiner	FTL	8.395	6%
Outros	FTL	172	0%
Origem no Complexo		**169.778**	**100%**
Coque de petróleo	FTL	137.412	81%
Contêiner	FTL	19.783	12%
Farinha de trigo	FTL	12.583	7%

Tabela 228 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Primavera e Caucaia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

V. Trecho Variante de Cargas, entre Caucaia e Aracapé:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**151.623**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	94%
Contêiner	FTL	8.395	6%
Outros	FTL	172	0%
Origem no Complexo		**169.778**	**100%**
Coque de petróleo	FTL	137.412	81%
Contêiner	FTL	19.783	12%
Farinha de trigo	FTL	12.583	7%

Tabela 229 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Variante de Cargas, entre Caucaia e Aracapé
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

VI. Trecho Tronco Sul Fortaleza, entre Aracapé e Parangaba:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**143.808**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	99%
Contêiner	FTL	752	1%
Origem no Complexo		**169.144**	**100%**
Coque de petróleo	FTL	137.412	81%
Contêiner	FTL	19.148	11%
Farinha de trigo	FTL	12.583	7%

Tabela 230 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Sul Fortaleza, entre Aracapé e Parangaba
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

VII. Trecho Ramal de Mucuripe, entre Parangaba e Mucuripe:

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**143.808**	**100%**
Cimento acondicionado	FTL	143.056	99%
Contêiner	FTL	752	1%
Origem no Complexo		**169.144**	**100%**
Coque de petróleo	FTL	137.412	81%
Contêiner	FTL	19.148	11%
Farinha de trigo	FTL	12.583	7%

Tabela 231 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Mucuripe, entre Parangaba e Mucuripe
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cálculo da capacidade para 2060

Para o cálculo da capacidade de 2060, foi utilizada a mesma fórmula apresentada na análise do atendimento no acesso ferroviário para 2018.

$$C_{\frac{t}{ano}} = \sum(C \times P \times N \times T \times D)$$

Onde:

Ct/ano é a capacidade do segmento por sentido (toneladas/ano);

C é a capacidade do segmento (trens/dia), presente na Tabela 223;

P é a participação do produto na movimentação do trecho ferroviário, por sentido e concessionária, de acordo com os dados evidenciados na Tabela 225, Tabela 226, Tabela 227, Tabela 228, Tabela 229, Tabela 230 e Tabela 231;

N é o número de vagões/trem, presente na Tabela 224;

T é o TU/vagão do trem tipo, presente na Tabela 224;

D é os dias de operação, presente na Tabela 224.

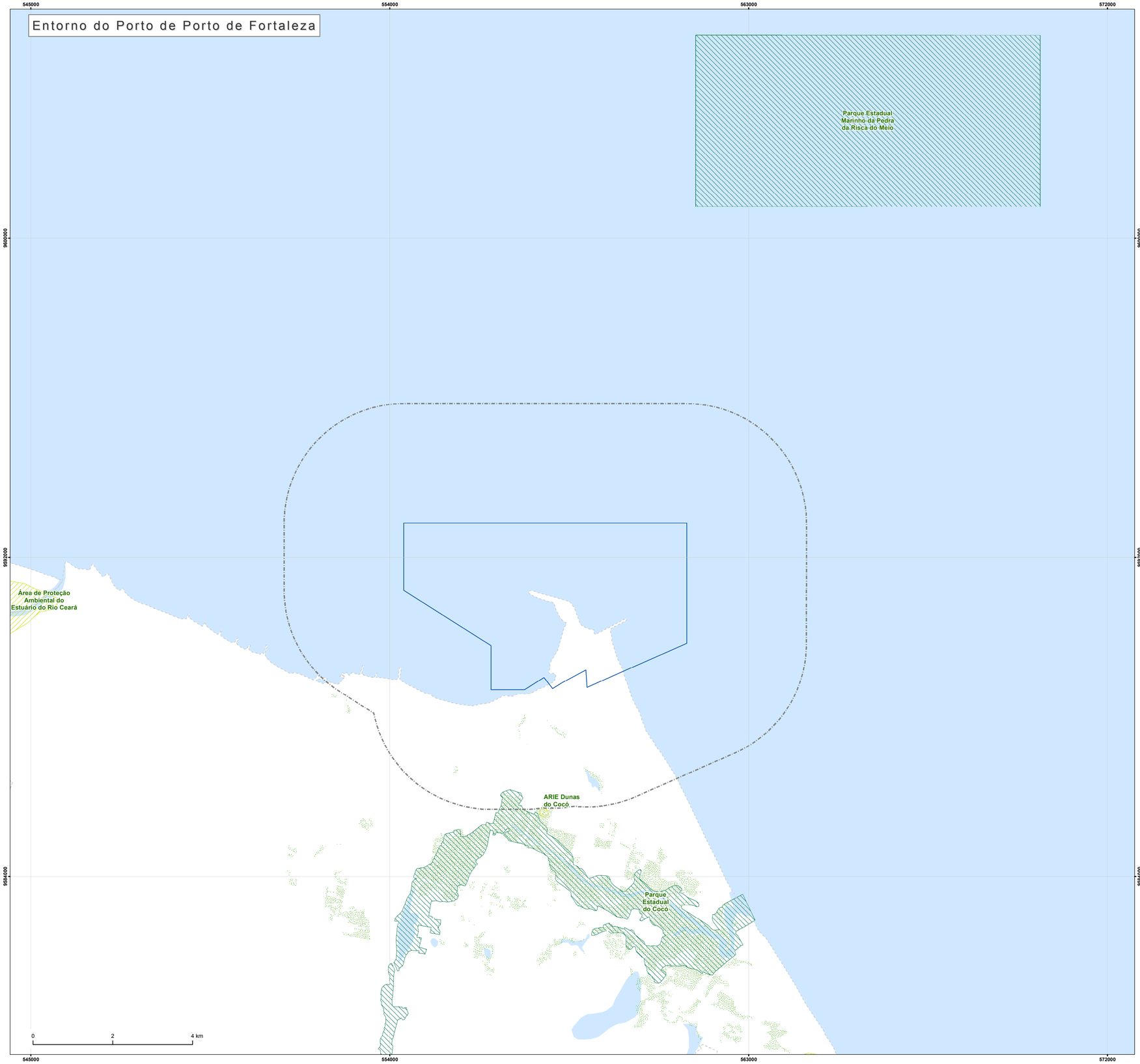
Aplicando a fórmula para cada um dos produtos de cada concessionária, e para cada um dos segmentos analisados, obtém-se o resultado apresentado na Tabela 232.

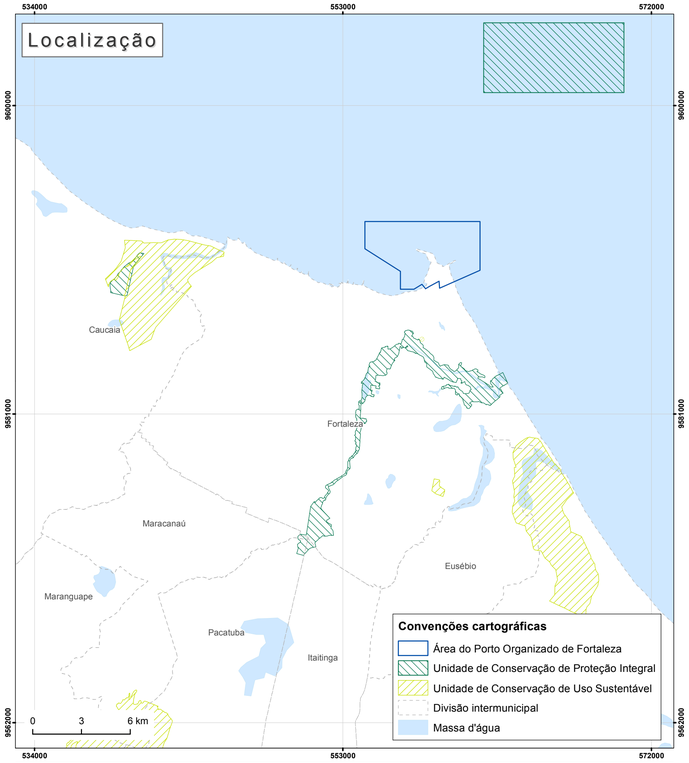
Trecho	Sentido	Capacidade trens/dia	Capacidade 1.000 t/ano	Movimentação 1.000 t/ano	Utilização da capacidade (%)
Tronco Norte Fortaleza: Sobral (BSB) - Primavera (BPI)	Destino ao Complexo	2,03	909,38	150,70	16,6%
	Origem no Complexo	2,03	855,32	534,83	62,5%
Ramal de Pecém: Primavera (BPI) - Fábrica Votorantim Pecém (BVP)	Destino ao Complexo	9,66	4.015,16	5,35	0,1%
	Origem no Complexo	9,66	4.138,96	284,64	6,9%
Ramal de Pecém: Fábrica Votorantim Pecém (BVP) - Pecém (BPC)	Destino ao Complexo	18,24	7.584,19	5,35	0,1%
	Origem no Complexo	18,24	7.818,04	284,64	3,6%
Tronco Norte Fortaleza: Primavera (BPI) - Caucaia (BCI)	Destino ao Complexo	5,51	2.470,62	151,62	6,1%
	Origem no Complexo	5,51	2.197,90	169,78	7,7%
Variante de cargas: Caucaia (BCI) - Aracapé (BAR)	Destino ao Complexo	7,82	3.505,93	151,62	4,3%
	Origem no Complexo	7,82	3.118,93	169,78	5,4%
Tronco Sul Fortaleza: Aracapé (BAR) - Parangaba (BPR)	Destino ao Complexo	23,45	10.559,45	143,81	1,4%
	Origem no Complexo	23,45	9.355,30	169,14	1,8%
Ramal do Mucuripe: Parangaba (BPR) - Mucuripe (BMU)	Destino ao Complexo	8,64	3.890,32	143,81	3,7%
	Origem no Complexo	8,64	3.446,69	169,14	4,9%

Tabela 232 – Capacidade e utilização da capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

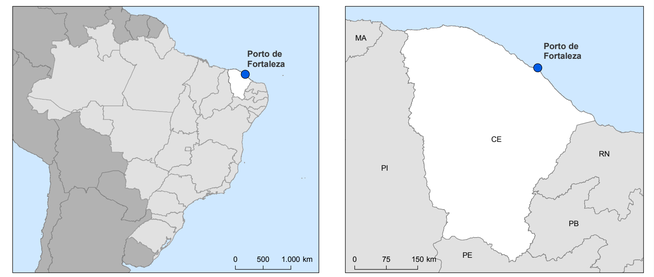
APÊNDICE 8 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E ÁREAS DE RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

Áreas de restrição ambiental
Entorno do Porto de Fortaleza





Localização



Convenções cartográficas

- Área do Porto Organizado de Fortaleza
- Área de entorno de 3km
- Divisão intermunicipal
- Unidade de Conservação de Proteção Integral
- Unidade de Conservação de Uso Sustentável
- Vegetação
- Massa d'água

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 sul
Meridiano Central - 39º

Mapa elaborado em Maio de 2019.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Descrição:

- **Unidades de Conservação**:
Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial deadministração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.
Fonte: Lei Nº 9.985/2000.

Fontes das bases de dados geográficos:

- Porto de Fortaleza (poligonal):
Decreto N° 4.333, de 12 de agosto de 2002.

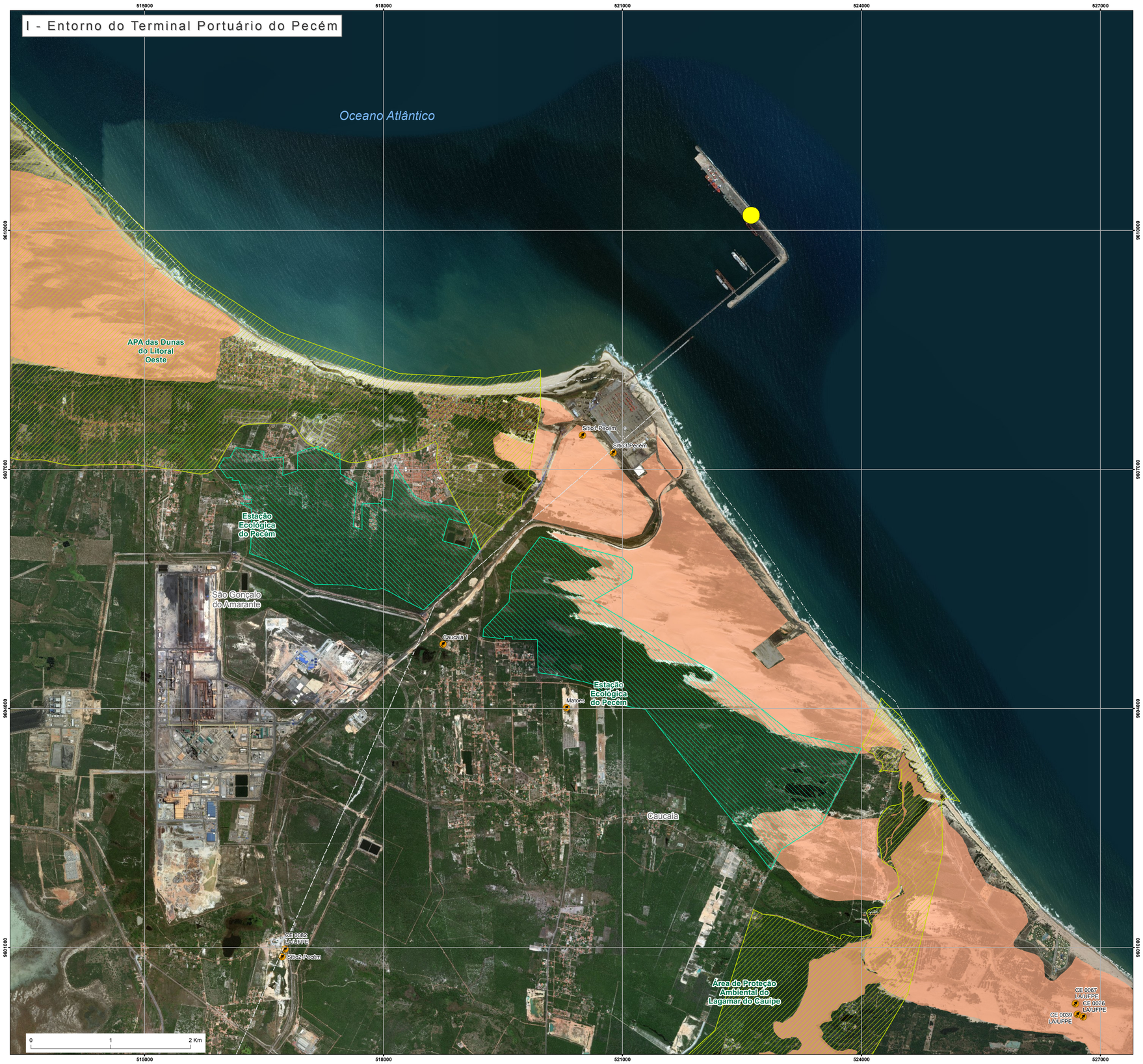
- Porto de Fortaleza (ponto):
Secretaria Nacional de Portos (SNP), 2016.

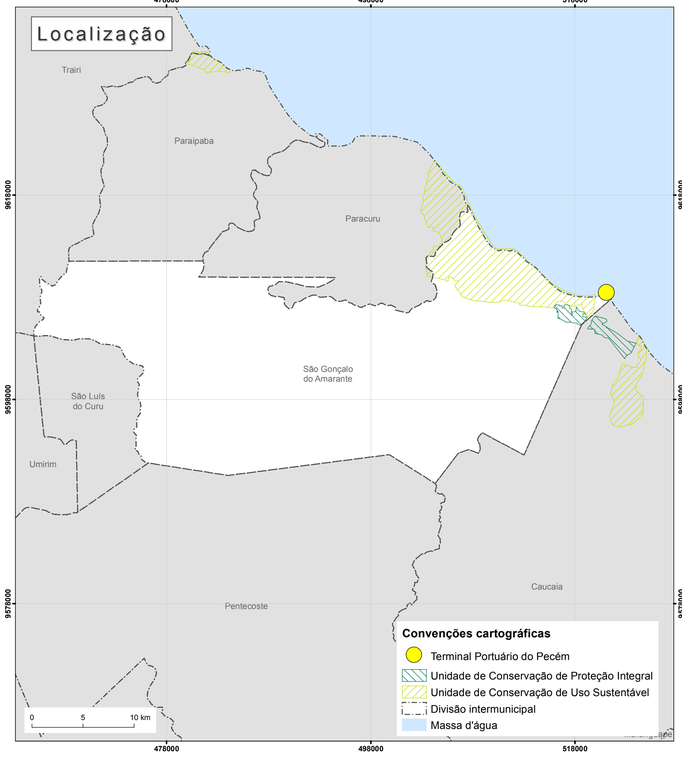
- Municípios, estados e massa d'água e cursos d'água:
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2015.

- **Unidades de Conservação:**
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2019.
Secretaria de Meio Ambiente do Ceará (SEMA/CE), 2018.

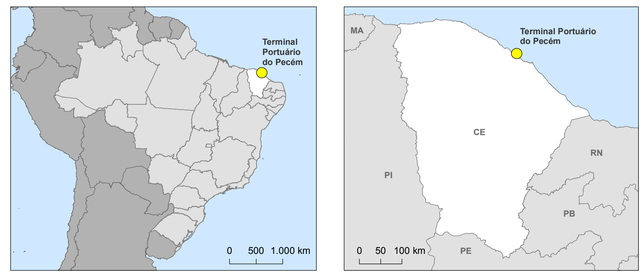
Áreas de restrição ambiental

Entorno do Terminal Portuário do Pecém





Localização



Convenções cartográficas

- Terminal Portuário do Pecém
- Sítio arqueológico
- Divisão intermunicipal
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Unidade de Conservação de Proteção Integral
- Unidade de Conservação de Uso Sustentável

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central -39º

Mapa elaborado em maio de 2019
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Descrição

- **Área de preservação permanente (APP)**:
Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.
Fonte: Lei Nº 12.651/2012.

- **Unidade de conservação**:
espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.
Fonte: Lei Nº 9.985/2000.

- **Sítios arqueológicos**:
As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoamerríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente;
Os sitios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoamerríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha;
Os sitios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeiamento, "estações" e "cerâmios", nos quais se encontram vestígios humanos de interêsse arqueológico ou paleoetnográfico;
As inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoamerríndios.
Fonte: Lei Nº 3.924/1961.

Fontes das bases de dados geográficos:

- **Terminal Portuário do Pecém:**
Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2016.

- **Sistema rodoviário:** OpenStreetMap (OSM), 2019.

- **Sistema ferroviário:** Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), 2006.

- **Municípios, estados e massa d'água e cursos d'água:**
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.

- **Área de preservação permanente**: LabTrans/UFSC, a partir das imagens de satélite Landsat/Google Earth.

- **Vegetação**: LabTrans/UFSC, a partir das imagens de satélite Landsat/Google Earth.

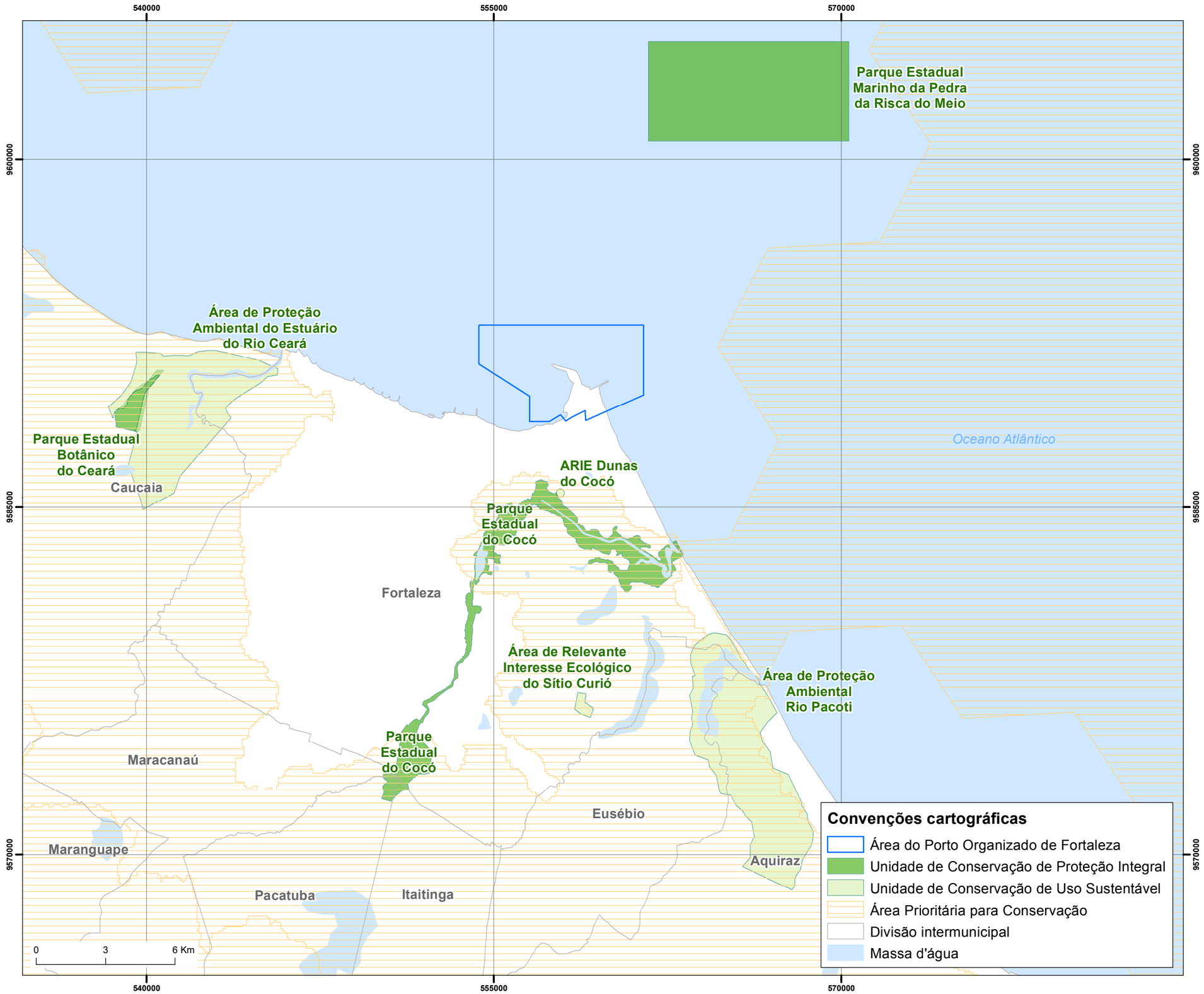
- **Unidades de Conservação:** Ministério de Meio Ambiente (MMA), 2019. Secretaria de Meio Ambiente do Ceará (SEMA/CE), 2018.

- **Sítios arqueológicos:** Instituto do patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), 2018.

APÊNDICE 9 – ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

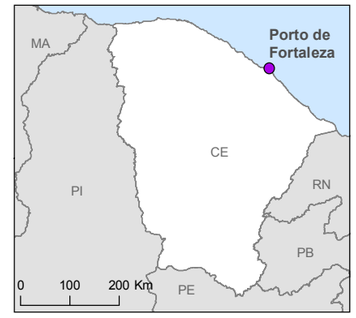
Áreas prioritárias e Unidades de Conservação

Entorno do Porto Organizado de Fortaleza



Localização





Áreas prioritárias para conservação:

Áreas com interesse para conservação, separadas de acordo com o nível de prioridade das ações a serem tomadas no intuito de sua preservação
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2007.



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central -39º

Fontes das bases de dados geográficos:

- Porto de Fortaleza (poligonal):
Decreto Nº 4.333, de 22 de agosto de 2002.

- Porto de Fortaleza (ponto):
Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2016.

- Limites políticos e massa d'água:
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.

- Áreas prioritárias para conservação: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2018.

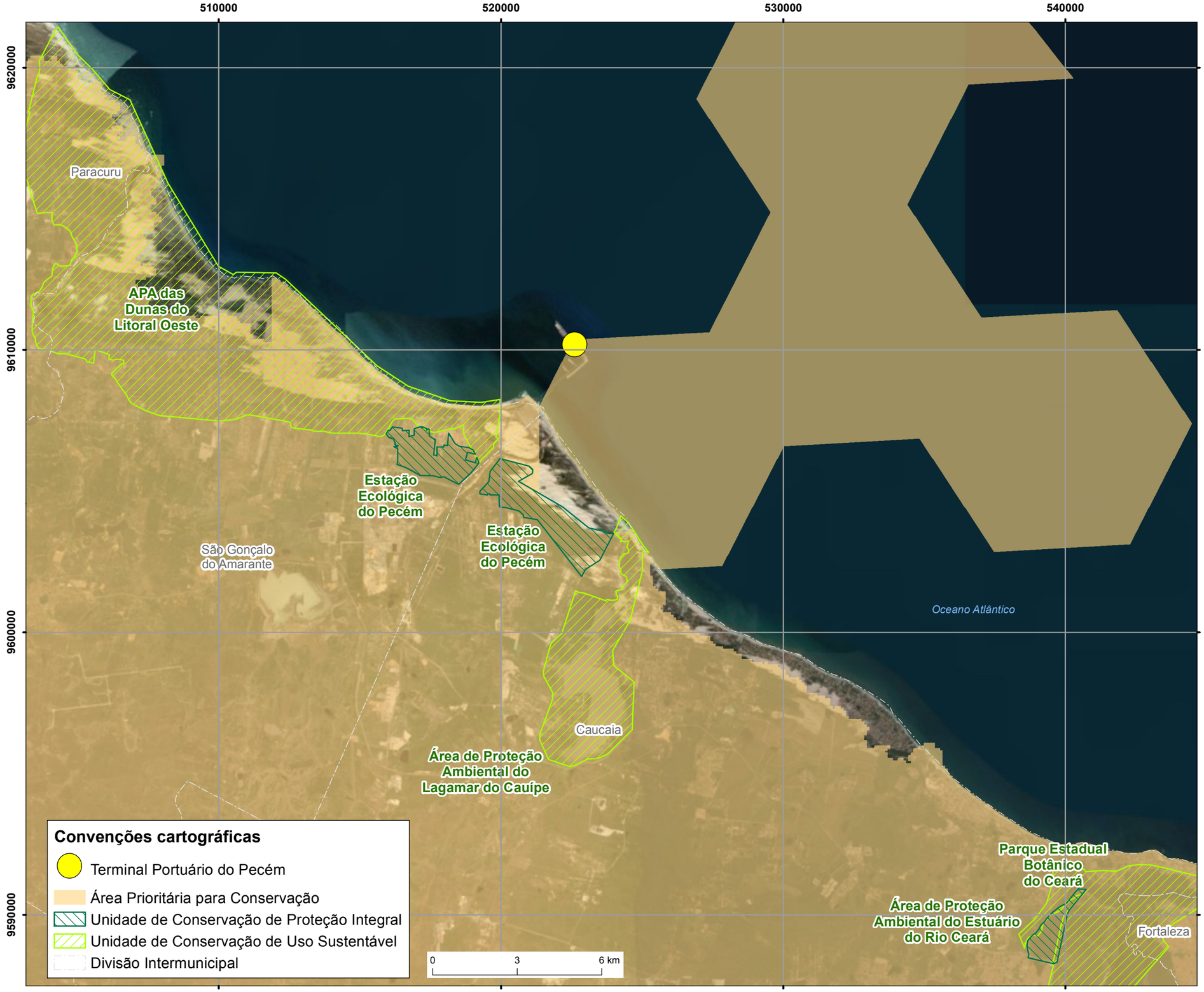
- Unidades de conservação:
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2019.
Secretaria de Meio Ambiente do Ceará (SEMA/CE), 2018.

Mapa elaborado em abril de 2019.

Laboratório de Transporte e Logistíca da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans/UFSC)

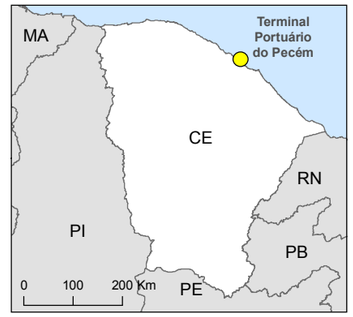
Áreas prioritárias e Unidades de Conservação

Entorno do Terminal Portuário do Pecém



Localização





Áreas prioritárias para conservação:
Áreas com interesse para conservação, separadas de acordo com o nível de prioridade das ações a serem tomadas no intuito de sua preservação.
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2007.



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central -39º

Fontes das bases de dados geográficos:

- Terminal Portuário do Pecém:
Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2016.

- Limites políticos, cursos d'água e massa d'água:
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.

- Áreas prioritárias para conservação:
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2018.

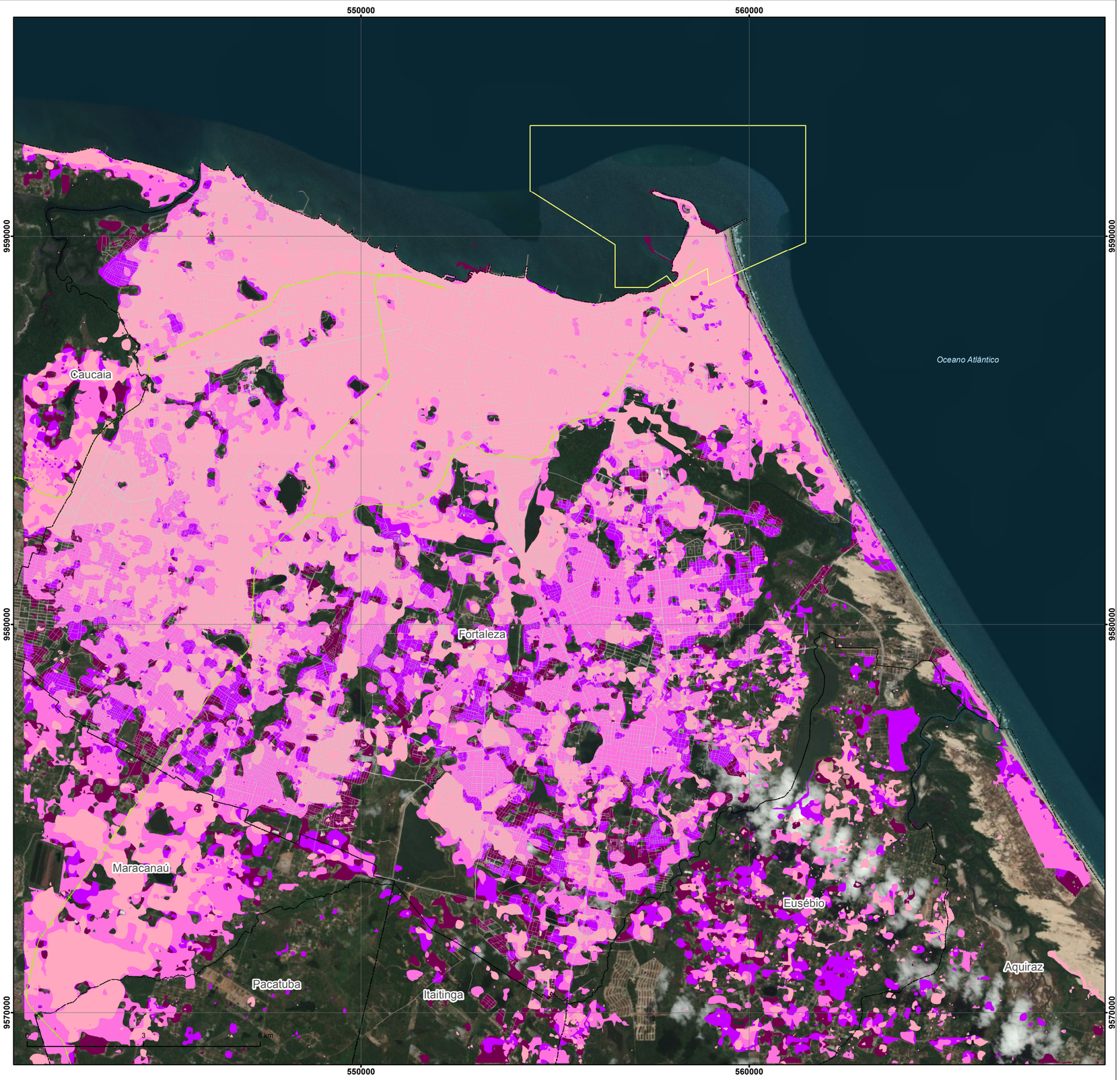
- Unidades de conservação:
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2019 e Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), 2017.

Mapa elaborado em maio de 2019
Laboratório de Transporte e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans/UFSC)

APÊNDICE 10 – EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE FORTALEZA E PECÉM

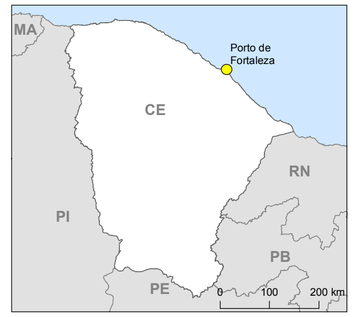
Mancha urbana - análise temporal de 1985 a 2018

Entorno do Porto de Fortaleza



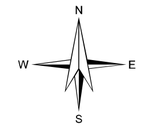
Localização





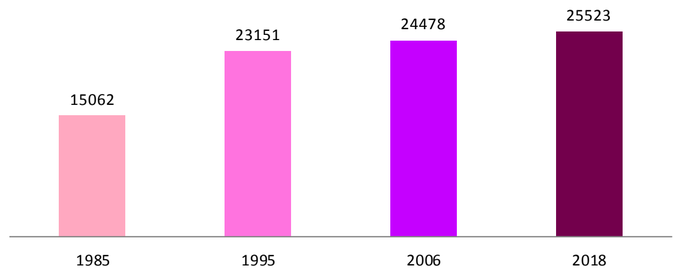
Convenções cartográficas

- Via urbana
- Ferrovias
- Área do Porto Organizado de Fortaleza
- Divisão intermunicipal
- Área urbanizada -1985
- Área urbanizada - 1995
- Área urbanizada - 2006
- Área urbanizada - 2018



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central -39º

Evolução temporal da área de mancha urbana do entorno do Porto de Fortaleza (ha)



Mancha urbana gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1985, 1995, 2006 e 2018. As imagens Landsat foram obtidas por meio do Earth Explorer da United States Geological Survey (USGS). Foram escolhidas as cenas com menor taxa de nuvens por ano.

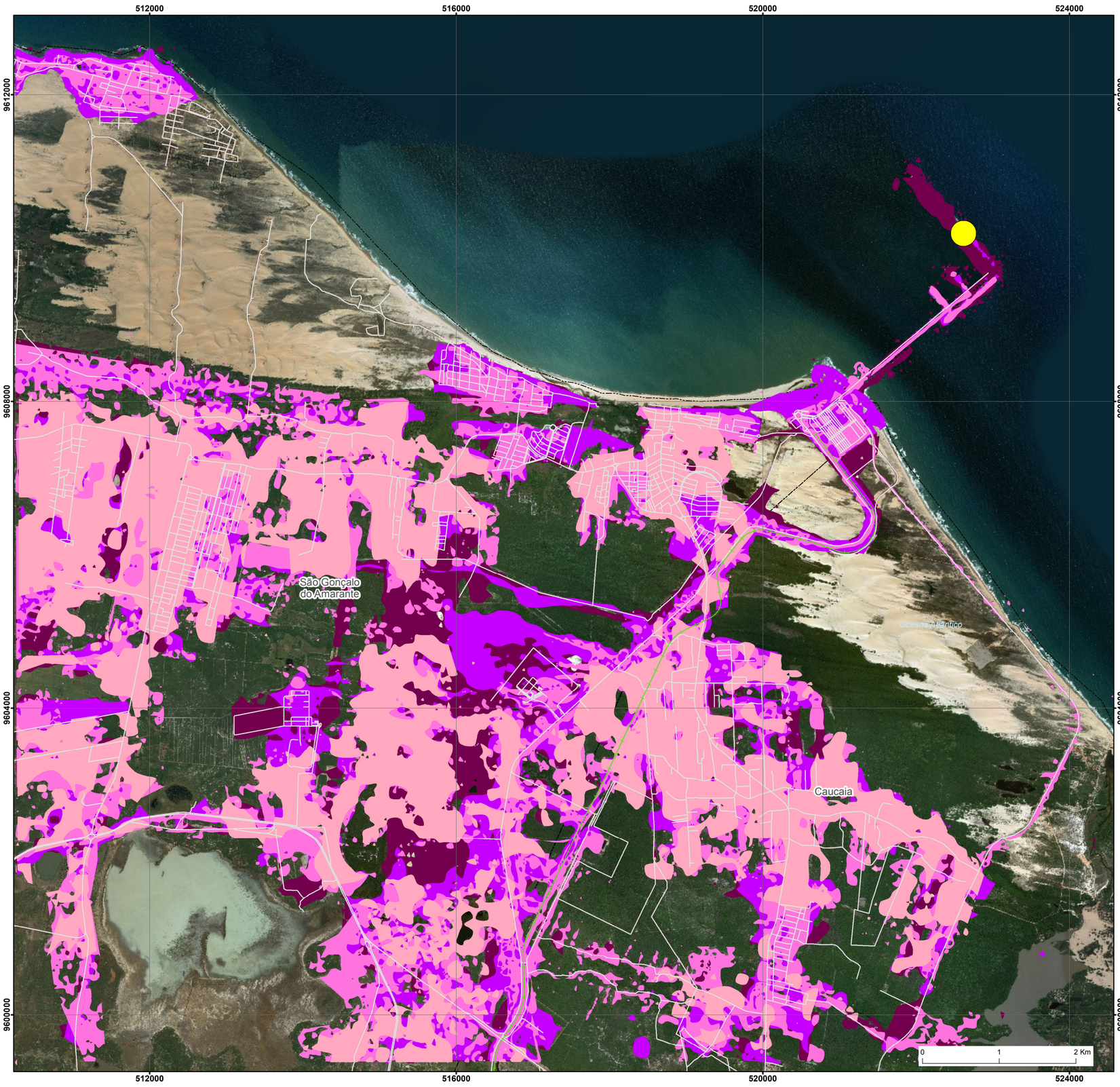
Fontes das bases de dados geográficos:

- Porto de Fortaleza (poligonal): Decreto N° 4.333, de 12 de agosto de 2002.
- Porto de Fortaleza (ponto): Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2016;
- Estados, países e municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2015.
- Vias urbanas: OpenStreet Maps (OSM), 2018.
- Ferrovias: Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), 2017.
- Imagem de satélite: Mapa base Esri, s/d.

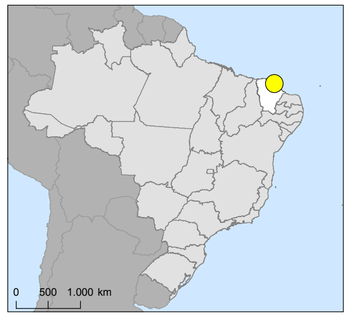
Mapa elaborado em Maio de 2019
Laboratório de Transporte e Logística (LabTrans)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

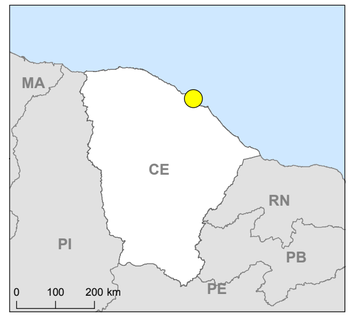
Mancha urbana - análise temporal de 1988 a 2017

Entorno do Terminal Portuário do Pecém



Localização





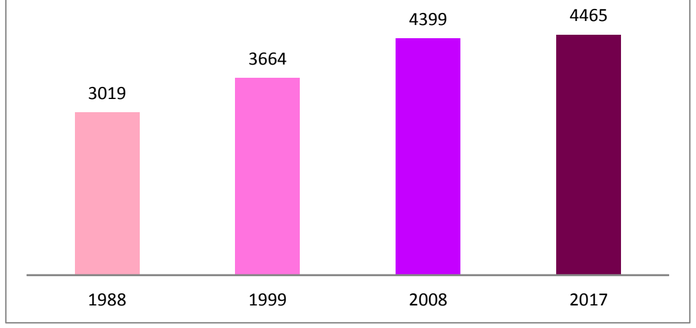
Convenções cartográficas

- Terminal Portuário do Pecém
- Ferrovia
- Via urbana
- Divisão intermunicipal
- Área urbanizada - 1988
- Área urbanizada - 1999
- Área urbanizada - 2008
- Área urbanizada - 2017



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central -51°

Evolução temporal da área de mancha urbana do entorno do Terminal Portuário do Pecém (ha)



Mancha urbana gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1988, 1999, 2008 e 2017. As imagens Landsat foram obtidas por meio do Earth Explorer da United States Geological Survey (USGS). Foram escolhidas as cenas com menor taxa de nuvens por ano.

Fontes das bases de dados geográficos:

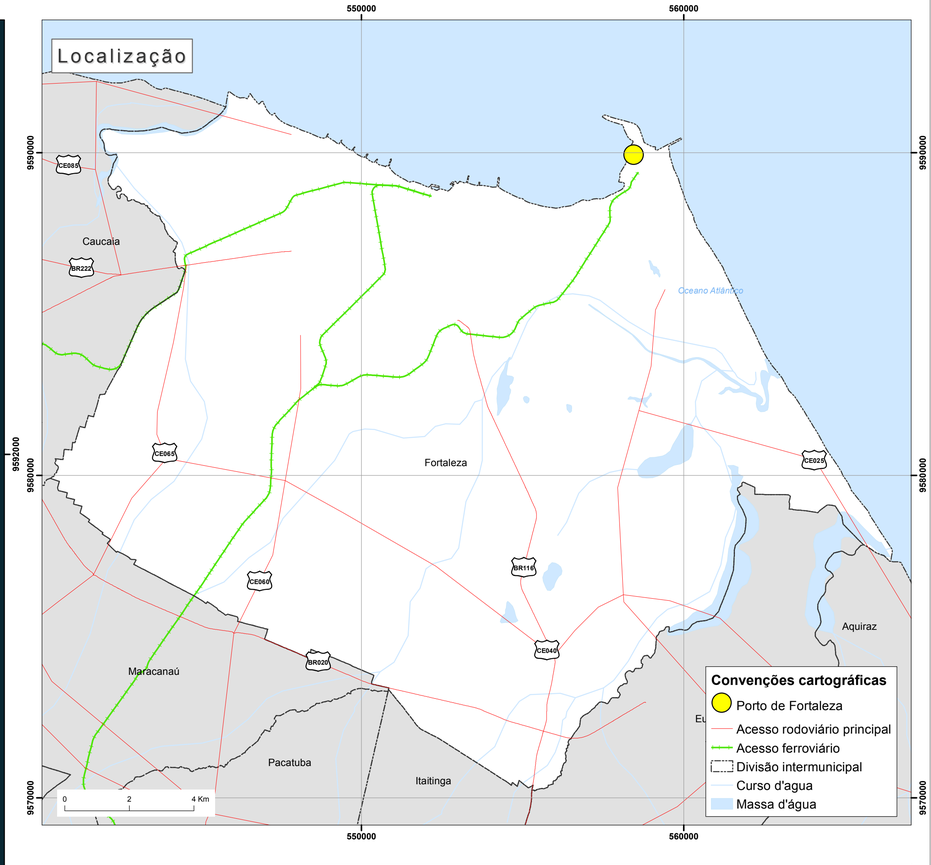
- Terminal Portuário do Pecém: Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2016.
- Estados, países e municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- Vias urbanas: OpenStreet Maps (OSM), 2018.
- Ferrovias: Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), 2017.
- Imagem de satélite: Mapa base Esri, s/d.

Mapa elaborado em Maio de 2019
Laboratório de Transporte e Logística (LabTrans)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

APÊNDICE 11 – ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE FORTALEZA

Área do Porto Organizado
Entorno do Porto de Fortaleza





Localização





Caracterização da Área do Porto Organizado de Fortaleza:

Segundo definição do Decreto Nº 4.333, de 22 de agosto de 2002, "a área do porto organizado do Fortaleza, no Estado do Ceará, é constituída pelas instalações portuárias terrestres e da marítimas.
§ 1º A área terrestre abrangendo todos os cais, docas, pontes, piers 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;

§ 2º A área marítima compreende a infra-estrutura 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, existente ou que venham a ser construídas e mantidas pela Administração do Porto ou por órgão do Poder Público.

Fontes das bases de dados geográficos:

- **Porto Organizado de Fortaleza (poligonal):** Decreto Nº 4.333, de 22 de agosto de 2002.
- **Porto Organizado de Fortaleza (ponto):** Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2015.
- **Imagem de satélite:** Mapa base Esri Imagery, s/d.
- **Massa d'água:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- **Municípios, Estados e Países:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- **Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), 2007.

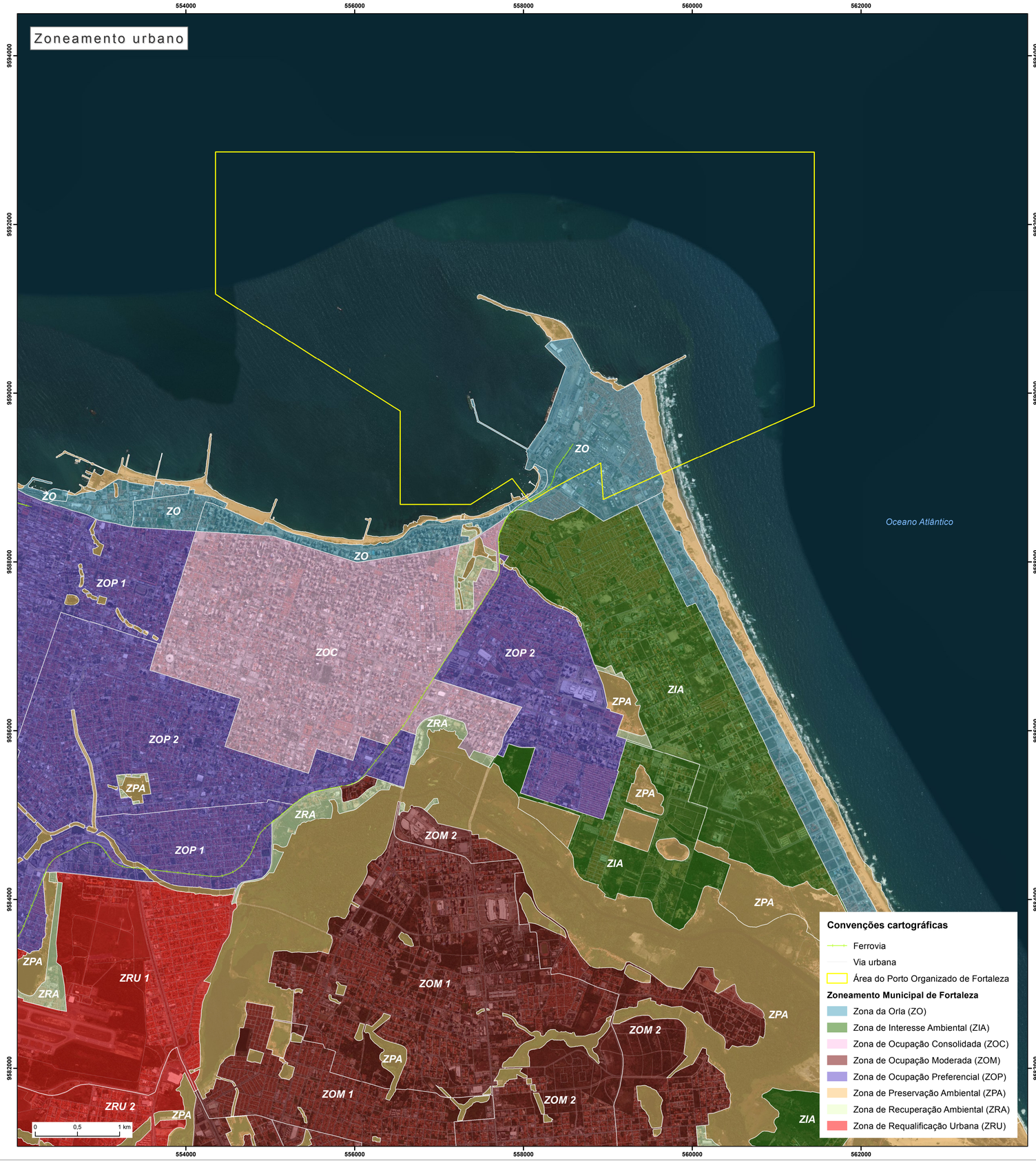


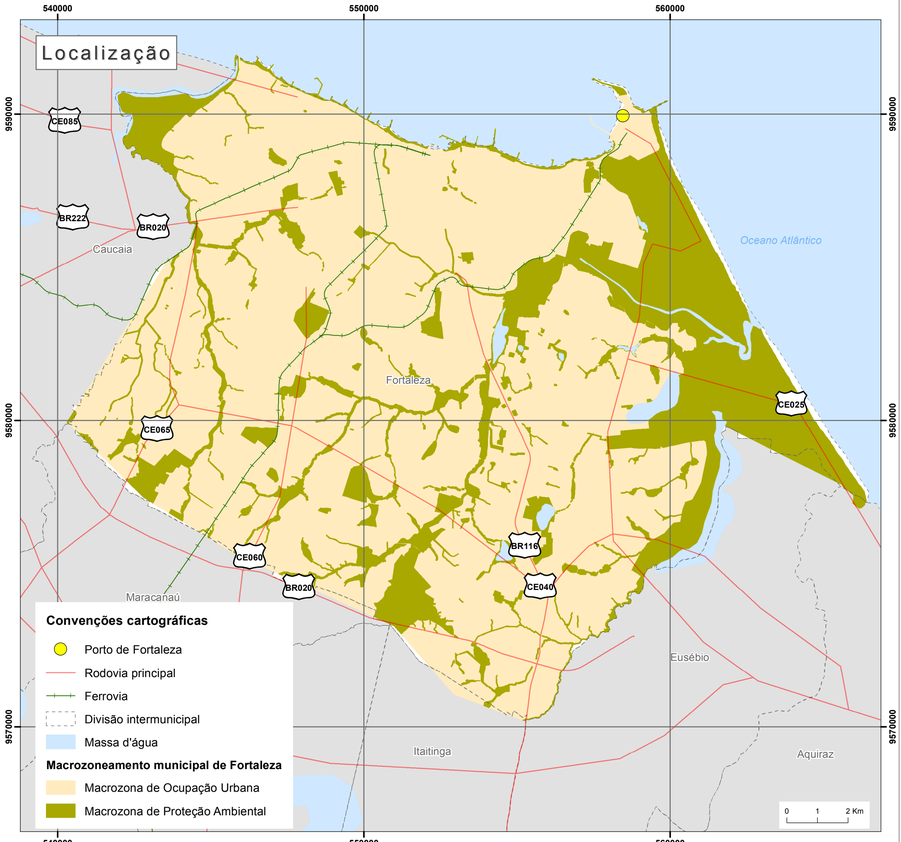
Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central - 39º

Mapa elaborado em março de 2019.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

APÊNDICE 12 – ZONEAMENTO URBANO DO ENTORNO DO PORTO DE FORTALEZA

Zoneamento urbano
Entorno do Porto de Fortaleza





Localização







Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central - 39º

Mapa elaborado em março de 2019.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Fontes das bases de dados geográficos:

- **Área do Porto Organizado de Fortaleza:** Decreto Nº 4.333 de 12 de agosto de 2002.
- **Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), 2007 / Open Street Maps (OSM), 2017.
- **Sistema ferroviário:** Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), 2016.
- **Municípios, Estados e Países:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- **Massa d'água:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- **Zoneamento e macrozoneamento Municipal de Fortaleza:** Lei Complementar Nº 236, de 11 de agosto de 2017.

Zoneamento Municipal de Fortaleza
(Lei Complementar Nº 236, de 11 de agosto de 2017)

Zona da Orla (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.

Zona de Interesse Ambiental (ZIA): corresponde às áreas originalmente impróprias à ocupação do ponto de vista ambiental, áreas com incidência de atributos ambientais significativos nas quais a ocupação ocorreu de forma ambientalmente inadequada.

Zona de Ocupação Consolidada (ZOC): caracteriza-se pela predominância da ocupação consolidada, com focos de saturação da infraestrutura; destinando-se à contenção do processo de ocupação intensiva do solo.

Zona de Ocupação Moderada 1 (ZOM 1): caracteriza-se pela insuficiência ou inadequação de infraestrutura, carência de equipamentos públicos, presença de equipamentos privados comerciais e de serviços de grande porte, tendência à intensificação da ocupação habitacional multifamiliar e áreas com fragilidade ambiental; destinando-se ao ordenamento e controle do uso e ocupação do solo, condicionados à ampliação dos sistemas de mobilidade e de implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário.

Zona de Ocupação Moderada 2 (ZOM 2): caracteriza-se pela insuficiência ou ausência de infraestrutura, carência de equipamentos públicos, tendência de intensificação da implantação de equipamentos privados comerciais e de serviços de grande porte e áreas com fragilidade ambiental, destinando-se ao ordenamento e controle do uso e ocupação do solo condicionados à ampliação dos sistemas de mobilidade e de implantação do sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário.

Zona de Ocupação Preferencial 1 (ZOP 1): caracteriza-se pela disponibilidade de infraestrutura e serviços urbanos e pela presença de imóveis não utilizados e/ ou subutilizados; destinando-se à intensificação e dinamização do uso e ocupação do solo.

Zona de Ocupação Preferencial 2 (ZOP 2): caracteriza-se pela disponibilidade parcial de infraestrutura e serviços urbanos e áreas com disponibilidade limitada de adensamento; destinando-se à intensificação condicionada da ocupação do solo.

Zona de Preservação Ambiental (ZPA): destinada à preservação dos ecossistemas e dos recursos naturais.

Zona de Recuperação Ambiental (ZRA): composta por áreas parcialmente ocupadas e com atributos ambientais relevantes que sofreram processo de degradação, onde se pretende proteger a diversidade ecológica, disciplinar os processos de ocupação do solo, recuperar o ambiente natural degradado e assegurar a estabilidade do uso dos recursos naturais, buscando o equilíbrio socioambiental.

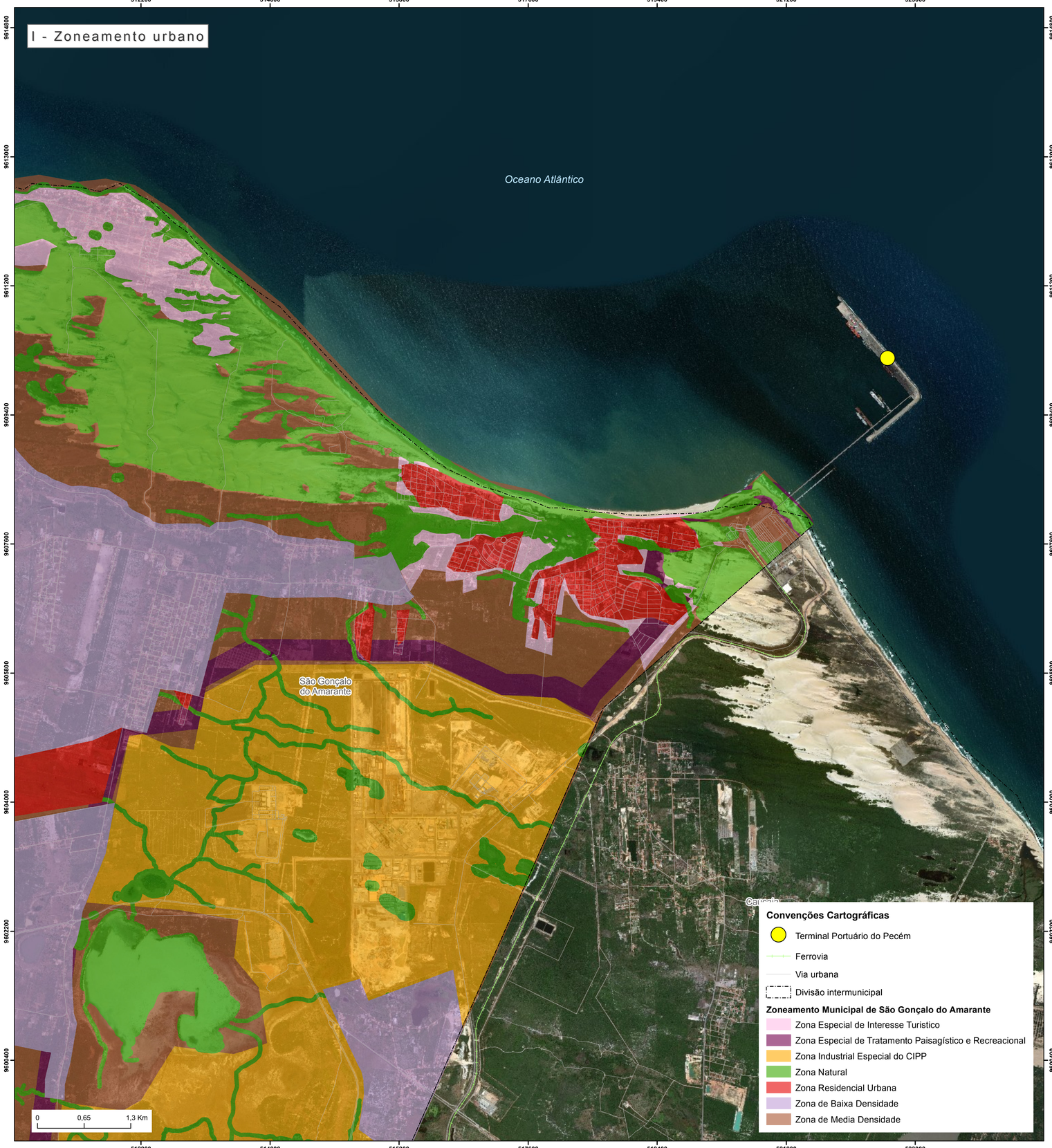
Zona de Requalificação Urbana 1 (ZRU 1): caracteriza-se pela insuficiência ou precariedade da infraestrutura e dos serviços urbanos, principalmente de saneamento ambiental, carência de equipamentos e espaços públicos, pela presença de imóveis não utilizados e subutilizados e incidência de núcleos habitacionais de interesse social precários; destinando-se à requalificação urbanística e ambiental, à adequação das condições de habitabilidade, acessibilidade e mobilidade e à intensificação e dinamização do uso e ocupação do solo dos imóveis não utilizados e subutilizados.

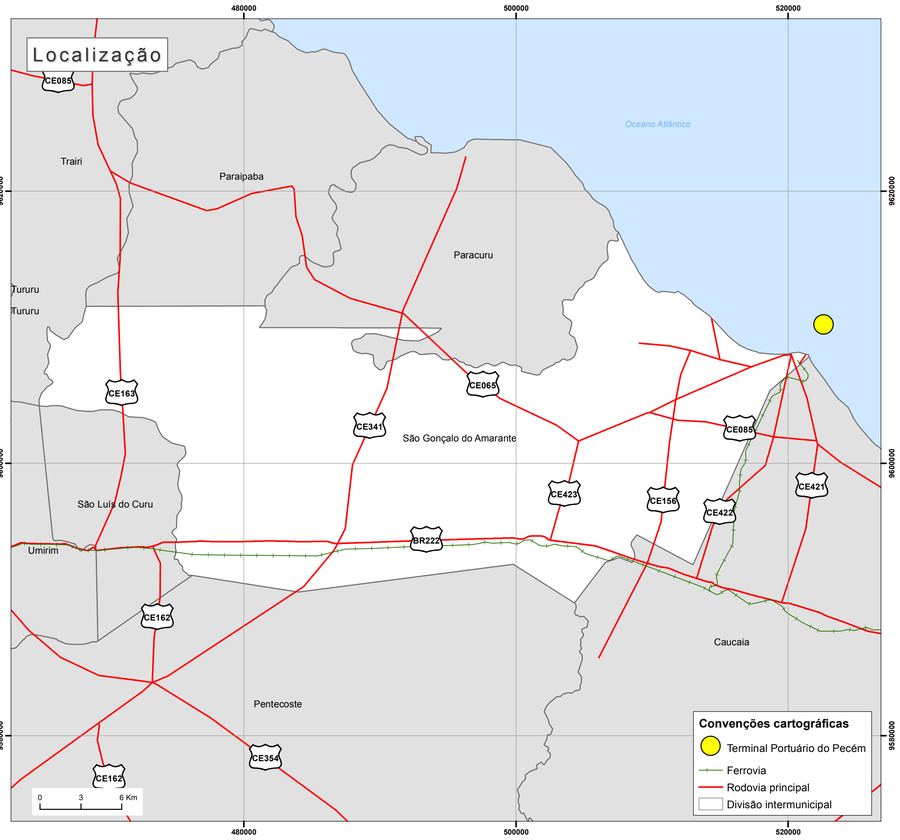
Zona de Requalificação Urbana 2 (ZRU 2): caracteriza-se pela insuficiência ou precariedade da infraestrutura e dos serviços urbanos, principalmente de saneamento ambiental, carência de equipamentos e espaços públicos e a incidência de núcleos habitacionais de interesse social precários, destinando-se à requalificação urbanística e ambiental e à adequação das condições de habitabilidade, acessibilidade e mobilidade.

APÊNDICE 13 – ZONEAMENTO URBANO DO ENTORNO DO TERMINAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Zoneamento Urbano
Terminal Portuário do Pecém

I - Zoneamento urbano





Localização





Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 24 Sul
Meridiano Central - 39º

Mapa elaborado em abril de 2019.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Fontes das bases de dados geográficos:

- **Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007 / Open Street Maps (OSM), 2019.
- **Municípios, Estados e Países:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- **Massa d'água:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- **Terminal Portuário do Pecém** Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2016.
- **Zoneamento de São Gonçalo do Amarante:** Lei Nº 1221, de 23 de dezembro de 2013.
- **Terminais de Uso Privado (TUP):** Secretaria Nacional de Portos (SNP), 2016.
- **Imagem de satélite:** Mapa base Esri, s/d.

Zoneamento Municipal de São Gonçalo do Amarante

(Lei Nº 1221, de 23 de dezembro de 2013)

Zona Especial de Interesse Turístico: destinada preferencialmente ao comércio e a serviços relacionados ao turismo.

Zona Especial de Tratamento Paisagístico e Recreacional: As zonas Especiais de Tratamento Paisagístico e Recreacional proporcionam uma variedade de tipos de moradia ao alcance de todos os grupos sociais da população do município, mantendo o caráter de ocupação atual e obedecendo a padrões de desenvolvimentos específicos e objetivos.

Zona Industrial do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP): A Zona Industrial Especial do CIPP, integrante desta Lei, é a parte integrante do Complexo Industrial e Portuário do Pecém - CIPP que está localizada no município de São Gonçalo do Amarante. São permitidos os usos comercial e de serviços; industrial; e institucional.

Zona Natural: área de reserva estratégica do PDP de São Gonçalo do Amarante, situada ao longo das margens dos recursos hídricos do município.

Zona Residencial Urbana: As Zonas Residenciais proporcionam uma variedade de tipos de moradia ao alcance de todos os grupos sociais da população do município, mantendo o caráter e a integridade de tipos residenciais homogêneos em bairros já existentes.

Zona de Baixa Densidade: A Zona de Baixa Densidade (ZBD) constitui uma zona com até 124 hab./ha (cento e vinte e quatro habitantes por hectare), possibilitando a edificação de moradias utilizadas pela maioria da população do Município.

Zona de Média Densidade A Zona de Média Densidade, ZMD, constitui uma zona com até 265 hab./ha (duzentos e sessenta e cinco habitantes por hectare), e de uso misto, possibilitando a edificação de apartamentos.

.

ANEXO 1 – RESPOSTAS ÀS CONTRIBUIÇÕES RECEBIDAS SOBRE A VERSÃO PRELIMINAR

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
2. Projeção de demanda de cargas e navios de cruzeiro	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	5) BERÇOS DO CAIS. Para o PDZ em vigor, a ideia seria destinar os berços 104 e 105 para as operações de Granéis Sólidos Minerais, deslocando as movimentações de Contêineres e Carga Geral seca para o berço 106. (página 17) Em virtude de a permanência dos transatlânticos ser de, no máximo, 12 horas, não se pode antever qualquer conflito entre as duas operações. Justificativa: Atendimento a Navios Cruzeiros e Cargueiros	A metodologia utilizada para o cálculo da capacidade de cais, descrita com mais detalhes no Apêndice 4 do Plano Mestre e na seção 3.3 do Relatório de Metodologia dos Planos Mestres, disponível em: http://infraestrutura.gov.br/planos-mestres-portos.html, prevê que as horas não utilizadas pelas operações com prioridade em determinado trecho de cais, nesse caso, as atracações de navios de cruzeiro no Berço 106 podem ser utilizadas pelas cargas sem prioridade, as "cargas limpas". Sendo assim, o cálculo apresentado na Versão Preliminar do Plano Mestre já prevê que as horas não utilizadas pelos navios de cruzeiro podem ser utilizadas por contêineres e produtos siderúrgicos, considerando-se um tempo médio de atendimento dos navios de cruzeiro de aproximadamente 9,6 horas, conforme cálculo baseado na planilha de atracações de 2018, fornecida pela CDC via questionário on-line (2019). Ademais, o fato de se utilizar preferencialmente o Berço 106 para a atracação de navios de contêineres e produtos siderúrgicos, quando o berço encontra-se desocupado, havendo a alternativa de utilização dos berços 104 e 105, não demanda modificações no cálculo da capacidade, que, resumidamente, leva em consideração as horas disponíveis nos trechos de cais e as horas demandadas por cada carga, uma vez que os indicadores operacionais por carga são os mesmos em todos os berços, dado que os equipamentos utilizados e as características das embarcações não se alteram. Por fim, ressalta-se que a definição da alocação das cargas por trecho de cais, apresentada na Versão Preliminar do Plano Mestre, foi validada junto à CDC tanto em visita técnica quanto em contatos telefônicos realizados posteriormente junto à CODGEP e formalizados por e-mail, e que o cálculo de capacidade apresentado não prevê déficit para nenhuma dessas cargas (granéis sólidos, contêineres e produtos siderúrgicos) em nenhum dos cenários de demanda analisados (pessimista, tendencial e otimista).
2.3. Projeção de demanda de cargas	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	NOVAS CARGAS Existe no Ceará um projeto que se encontra em fase de licenciamento ambiental, para exploração de uma mina de urânio em um localidade a 150km de Fortaleza, denominada Itataia. Esse projeto, quando vier a receber a Licença de Operação (LO) poderá produzir as tonelagens abaixo.(Página 59) -tMono Amônio Fosfato \t127.000 t/ano -Sulfato de Amônia \t143.000 t/ano	De acordo. As novas cargas mencionadas na contribuição foram incluídas na seção 2.3.8 Perspectivas de movimentação de novas cargas.

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
		-Super Fosfato Simples \t200.000 t/ano -Super Fosfato Triplo \t340.000 t/ano -Fosfato Bicálcico \t240.000 t/ano Estas informações me foram prestadas pelo geólogo Francisco de Paula Pessoa de Andrade que à época era Coordenador do Bureau Mineral da Agência de Desenvolvimento do Ceará (ADECE). Pelo que sei, esse projeto se encontra em fase de Licenciamento. Pelo que sei tramita na CNEN e INB. Justificativa: Estudar a partir do *status* as necessidades de investimentos.	
3.1.1.3. Infraestrutura de armazenagem	Lucas de Oliveira Alves - Votorantim	Conforme o tópico 9.1.2. FRAQUEZAS, o qual menciona que os armazéns do Porto de Fortaleza carecem de manutenção e em referência ao cumprimento do aspecto ambiental, algumas garantias se fazem necessárias no cenário atual: a)\tPiso do galpão impermeável, sem qualquer tipo de fissuras ou rachaduras, garantindo que não haja infiltração de coque no solo. b)\tConfinamento total do galpão, sem aberturas no telhado ou janelas, de modo a confinar adequadamente todo o material particulado gerado na operação de descarregamento e armazenamento. c)\tAo entorno do galpão, deve haver canaletas de escoamento de efluente (coque + água pluvial) para caixa de decantação específica/SAO, de modo a evitar qualquer tipo de contaminação na água do mar. Justificativa: Objetivo de minimizar riscos de impactos ambientais na operação.	No que diz respeito à necessidade de melhorias nos armazéns do Porto de Fortaleza, foi elaborada uma ação (item 10.4.4), que leva em consideração a análise técnica interdisciplinar realizada no âmbito do Plano Mestre, mais especificamente em relação à situação atual da infraestrutura, necessidades de investimentos, demanda atual e futura, e situação financeira da Autoridade Portuária, além das diretrizes do planejamento portuário nacional. A ação mencionada sugere a realização de um estudo de vocação das áreas e subsequente trâmite licitatório para o arrendamento destas, que necessariamente contará com estudos técnicos detalhados para a recuperação ou construção de novas estruturas de armazenagem, respeitando a legislação, normas técnicas (NBR) e normas regulamentadoras da Secretaria de Trabalho do Ministério da Economia.
3.1.2.3. Dragagem de manutenção do Porto de Fortaleza	Lucas de Oliveira Alves - Votorantim	O Plano Mestre prevê dragagem de manutenção do calado atual de 11 metros, que nos permite carregar um volume máximo de 45.000 t. de escoria para exportação. Desse modo, solicitamos dragagem com finalidade de aumento de calado para 13 metros, de acordo com a profundidade de projeto (Tópico 3.1.1.2., tabela 3).	Conforme indicado na seção "3.1.2.3. Dragagem de manutenção do Porto de Fortaleza", o processo de contratação de dragagem de manutenção ainda está em fase de elaboração de projeto, e está na esfera de responsabilidade da Autoridade Portuária. Sendo assim, o pleito relacionado às características de projeto deve ser endereçado diretamente à CDC. Ressalta-se, no entanto, que a profundidade de projeto representa a profundidade para a qual a estrutura do

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
		Justificativa: O aumento do calado nos possibilitará exportação de navios com volumes entre 50.000 e 60.000 tons, aumentando a competitividade do produto no mercado externo.	cais é projetada, e que, para que uma embarcação possa atracar com o calado de 13 m, é necessário que haja uma profundidade adicional (folga abaixo da quilha) determinada pela Marinha do Brasil, conforme as condições meteoceanográficas. Sendo assim, para que uma embarcação atraque ao cais do Porto de Fortaleza com 13 m de calado, seria necessária a realização, além de uma dragagem de aprofundamento no canal de acesso e berços, de uma adequação na estrutura do cais. O Plano Mestre prevê, nesse sentido, na ação 10.3.1, a elaboração de estudos que avaliem a necessidade de dragagem de manutenção da profundidade de projeto, bem como o monitoramento do atendimento da profundidade do canal aos navios previstos para atracar no Porto, cujo perfil da frota deve apresentar crescimento ao longo do horizonte de planejamento.
3.1.2.4. Ampliação da tancagem para combustíveis	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	Plano Mestre fortaleza - O Jornal O POVO de hoje (11/11) página 13 (Economia) informa:" O PARQUE DE TANCAGEM DO MUCURIPE TERÁ CAPACIDADE AMPLIADA EM 30%." Justificativa: A deficiência no abastecimento da cidade e a não previsão de transferência para o Pecém justificam essa medida.	De acordo. O texto foi atualizado levando-se em consideração as informações recebidas na contribuição e mediante a solicitação de informações adicionais junto à Coordenação de Gestão Portuária (CODGEP).
3.1.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	9) PIER Quanto à capacidade operacional do Pier, entendo, salvo melhor juízo, que a análise fosse dividida em duas etapas. (Página 73) - A primeira: a capacidade do cais propriamente dito sem considerar a tancagem. Nesse caso, entendemos que esse equipamento tem condições de atender à demanda até o ano 2030 e, caso contrário, quais as necessidades de investimentos para esse atendimento. O PDZ trabalhou com a perspectiva de transferência da tancagem para o Pecém. - A segunda: sabemos que a análise operacional de uma plataforma logística tem sua capacidade dimensionada pelo maior gargalo e não pela maior capacidade da descarga. (Descarga-Transferência? Armazenagem- Entrega). Como a tancagem (Armazenagem) se constitui em um gargalo, aí, com certeza, a análise poderia frizar que o conjunto cais/tancagem	A análise apresentada no Plano Mestre evidencia que a falta de tancagem é o maior gargalo do sistema de operações de granel líquido, ao encontro do exposto na contribuição, e que uma eventual adequação da capacidade de armazenagem implicaria a ampliação da capacidade de movimentação no cais, uma vez que os conjuntos de bombas e dutos possibilitam uma produtividade superior à observada atualmente, conforme indicado pela CDC em visita técnica. No entanto, não há informações objetivas disponíveis que possibilitem o cálculo da capacidade de cais desconsiderando o impacto da limitação de armazenagem, o que inviabiliza tal análise de forma dissociada. No que diz respeito à identificação das necessidades específicas de investimento, ressalta-se que tal atribuição não faz parte do escopo do Plano Mestre, que tem função de diagnóstico e prognóstico. Sendo assim, o detalhamento aprofundado das soluções para a resolução dos déficits de capacidade e demais gargalos identificados no âmbito do Plano Mestre deve ser proposto pela Autoridade Portuária, pautando-se em estudos técnicos próprios para tanto.

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
		não tem condições de atender à demanda. Mas, concluiria: caso seja resolvida essa questão da tancagem, o conjunto deveria ter um novo dimensionamento. Justificativa: Analisar os investimentos necessários para que o pier de petroleiros possa atender a uma demanda futura, a partir do status (atual).	
3.2.1.3. Infraestrutura de armazenagem	Lucas de Oliveira Alves - Votorantim	Criação de área para armazenagem destinada a graneis sólidos (coque/escória) no pátio *onshore* do porto, com capacidade de armazenagem de aproximadamente 30.000 toneladas de coque e 55.000 toneladas de escória, totalizando aproximadamente 12.000 m². Jsutificativa: Oportunidade do ponto de vista logístico devido à maior proximidade das operações da Votorantim Cimentos (escória e coque). Não existem áreas de armazenagem para esses produtos no porto atualmente, tampouco faz parte dos projetos futuros mencionados no Plano Mestre. Essa deficiência reflete no aumento dos custos de operação de granéis como escória e coque, que necessitam de armazenagem externa, impactando o custo logístico e a eficiência de operação dos navios (carregamento/descarga).	Em conformidade com as diretrizes dispostas nas seções 3.3. e 3.5. do Relatório de Metodologia dos Planos Mestres, disponível em: http://infraestrutura.gov.br/planos-mestres-portos.html, no Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém são descritos detalhadamente os estudos e projetos relacionados a expansões da infraestrutura e melhorias operacionais elaborados sob a anuência da Autoridade Portuária ou entidade responsável, em fase de análise ou aprovados pela SNPTA/MInfra e pela ANTAQ, avaliando-se seus impactos nas operações e na relação entre a demanda e a capacidade portuária. Destaca-se que não faz parte do escopo deste instrumento de planejamento a descrição e a proposição de projetos preliminares não incluídos na agenda da administração portuária e nas diretrizes de planejamento do setor, ou não diagnosticados como um gargalo às operações do Complexo Portuário, de modo que tais projetos devem ser propostos e discutidos diretamente com a Autoridade Portuária ou entidade responsável.
3.2.1.4. Equipamentos portuários	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	5) BERÇOS DO CAIS. Para o PDZ em vigor, a ideia seria destinar os berços 104 e 105 para as operações de Granéis Sólidos Minerais, deslocando as movimentações de Contêineres e Carga Geral seca para o berço 106. (página 17) Em virtude de a permanência dos transatlânticos ser de, no máximo, 12 horas, não se pode antever qualquer conflito entre as duas operações. Jsutificativa: Maior oferta de berços de cais para granéis sólidos	A metodologia utilizada para o cálculo da capacidade de cais, descrita com mais detalhes no Apêndice 4 do Plano Mestre e na seção 3.3. do Relatório de Metodologia dos Planos Mestres, disponível em: http://infraestrutura.gov.br/planos-mestres-portos.html, prevê que as horas não utilizadas pelas operações com prioridade em determinado trecho de cais, nesse caso, as atracações de navios de cruzeiro no Berço 106 podem ser utilizadas pelas cargas sem prioridade, as "cargas limpas". Sendo assim, o cálculo apresentado na Versão Preliminar do Plano Mestre já prevê que as horas não utilizadas pelos navios de cruzeiro podem ser utilizadas por contêineres e produtos siderúrgicos, considerando-se um tempo médio de atendimento dos navios de cruzeiro de aproximadamente 9,6 horas, conforme cálculo baseado na planilha de atracações de 2018, fornecida pela CDC via questionário on-line (2019). Ademais, o fato de se utilizar preferencialmente o Berço 106 para a

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
			atracação de navios de contêineres e produtos siderúrgicos, quando o berço encontra-se desocupado, havendo a alternativa de utilização dos berços 104 e 105, não demanda modificações no cálculo da capacidade, que, resumidamente, leva em consideração as horas disponíveis nos trechos de cais e as horas demandadas por cada carga, uma vez que os indicadores operacionais por carga são os mesmos em todos os berços, dado que os equipamentos utilizados e as características das embarcações não se alteram. Por fim, ressalta-se que a definição da alocação das cargas por trecho de cais, apresentada na Versão Preliminar do Plano Mestre, foi validada junto à CDC tanto em visita técnica quanto em contatos telefônicos realizados posteriormente junto à CODGEP e formalizados por e-mail, e que o cálculo de capacidade apresentado não prevê déficit para nenhuma dessas cargas (granéis sólidos, contêineres e produtos siderúrgicos) em nenhum dos cenários de demanda analisados (pessimista, tendencial e otimista).
3.2.2. Estudos e projetos	Lucas de Oliveira Alves - Votorantim	O Plano Mestre prevê diversas obras de infraestrutura e expansões tanto nos portos de Fortaleza e Pecém, quanto nos acessos terrestres. Temos desenvolvidos produtos para pavimentação e concreto com escórias de aciaria BSSF (tecnologia inédita no Brasil) produzidas localmente na CSP (resíduos siderúrgicos da região transformados em produtos) e que poderiam ser utilizadas de forma competitiva nas obras na região. Essa contribuição também se faz cabível aos tópicos: Tópico 3.1.2 (pág. 71) ? Estudos e Projetos (Porto Fortaleza) Tópico 5.3 (pág. 252) ? Estudos e Projetos (acessos terrestres) Jsutificativa: Temos interesse em desenvolver parcerias técnicas e comerciais com esses produtos em obras da região, visando competitividade e obras com menor custo.	A determinação de fornecedores e de produtos específicos para a realização dos investimentos em infraestrutura não faz parte do escopo do Plano Mestre, de modo que as informações expostas na contribuição não foram incluídas no documento.
4.1.1.1. Canal de acesso do Porto de Fortaleza	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	2) SINALIZAÇÃO NÁUTICA Com relação à sinalização Naútica do Canal (Balizamento), existe uma solicitação da Praticagem para deslocamento da boia 07 (Boia Encarnada de Boreste) para o posicionamento que abaixo apresentamos. Essa providência se faz em virtude da necessidade de deslocar essa	De acordo. Foi inserido um parágrafo, na seção "4.1.1.1. Canal de acesso do Porto de Fortaleza", com as informações repassadas na contribuição. Contudo, tendo em vista que a solicitação de deslocamentoe da boia 07 ainda não foi homologada pela Capitania dos Portos do Ceará, não houve ajustes nas figuras do relatório que apresentam as boias.

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
		boia quando da ocorrência de navios transatlânticos maiores no Porto de Mucuripe. Após a saída do navio, há a necessidade de recolocar a boia na posição original, gerando grandes custos. Dessa maneira, o deslocamento dessa boia para outras coordenadas em carater definitivo é por demais importante. O procedimento ainda não foi concluído na Capitania dos Portos do Ceará Coordenadas atuais: Latitude 03º 42,05? Sul e Longitude 038º 29,27? Oeste Novo posicionamento: Latitude 03º 42,15? Sul e Longitude 038º29,27?Oeste Justificativa: Solicitação da Praticagem	
4.1.1.1. Canal de acesso do Porto de Fortaleza	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	Sinalização náutica- Faço anexar o novo posicionamento proposto para a boia 07. Tentei colar uma figura do novo posicionamento da boia 07, mas não consegui. Se me encaminhar um e-mail, enviarei. Joaquim Bento Justificativa: Deslocamento permanente da boia 07 a edido da Praticagem. em obediência à NORMAN 17.	De acordo. Foi inserido um parágrafo, na seção "4.1.1.1. Canal de acesso do Porto de Fortaleza", com as informações repassadas na contribuição. Contudo, tendo em vista que a solicitação de deslocamento da boia 07 ainda não foi homologada pela Capitania dos Portos do Ceará, não houve ajustes nas figuras do relatório que apresentam as boias.
4.1.3.1. Fundeadouros do Porto de Fortaleza	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	1) FUNDEDOUROS - Os fundeadouros apresentados na página 136 (cento e trinta e seis) estão um pouco divergentes com relação a NPCP-CE. - Com relação ao fundeadouro 04, este foi prejudicado pela construção do Terminal de Passageiros. Dessa maneira, ele foi deslocado para outro posicionamento, com 102,0 m de raio e coordenadas abaixo: LAT03º 42, 800' S LONG 038º 28, 689' W Esse fundeadouro já consta na carta náutica 701.	De acordo. Com relação ao Fundeadouro 4, a sua localização foi atualizada conforme as informações repassadas e consulta à Carta Náutica 701. Da mesma forma, os fundeadouros do TPP estão indicados conforme a Carta Náutica 701.

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
		Jsutificativa: Fundeadouros devem ser aprovados pela Capitania	
5.3. Estudos e projetos	Lucas de Oliveira Alves - Votorantim	Atualmente, a Votorantim Cimentos consegue realizar apenas a exportação pelo porto de Pecém (CE) em função da falta de estrutura de carregamento ferroviário (bicas/moega de carregamento), desse modo, de formar adicional, seria necessário investimento em estrutura de carregamento de granel sólido no porto de Pecém. Justificativa: Oportunidade do ponto de vista logístico devido à maior proximidade das operações da Votorantim Cimentos (escória e coque). Se faz necessário o investimento nessa estrutura para que a Votorantim Cimentos possa utilizar o porto de Pecém como parte de sua estratégia logística, conseguindo utilizar a ferrovia para casar as operações de exportação (escória) e importação (coque), ambas no formato de granel sólido, gerando mais produtividade em sua operação e reduzindo custos logísticos. Dessa maneira, tanto porto quanto ferrovia conseguiriam se beneficiar dessa demanda adicional de exportação.	Em conformidade com as diretrizes dispostas nas seções 3.3. e 3.5. do Relatório de Metodologia dos Planos Mestres, disponível em: http://infraestrutura.gov.br/planos-mestres-portos.html, no Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém são descritos detalhadamente os estudos e projetos relacionados a expansões da infraestrutura e melhorias operacionais elaborados sob a anuência da Autoridade Portuária ou entidade responsável, em fase de análise ou aprovados pela SNPTA/MInfra e pela ANTAQ, avaliando-se seus impactos nas operações e na relação entre a demanda e a capacidade portuária. Destaca-se que não faz parte do escopo deste instrumento de planejamento a descrição e a proposição de projetos preliminares não incluídos na agenda da administração portuária e nas diretrizes de planejamento do setor, ou não diagnosticados como um gargalo às operações do Complexo Portuário, de modo que tais projetos devem ser propostos e discutidos diretamente com a Autoridade Portuária ou entidade responsável.
5.3. Estudos e projetos	Lucas de Oliveira Alves - Votorantim	Atualmente, a Votorantim Cimentos consegue realizar apenas a exportação pelo porto de Pecém (CE) em função da falta de estrutura de carregamento ferroviário (bicas/moega de carregamento), desse modo, de formar adicional, seria necessário investimento em estrutura de carregamento de granel sólido no porto de Pecém. Justificativa: Oportunidade do ponto de vista logístico devido à maior proximidade das operações da Votorantim Cimentos (escória e coque). Se faz necessário o investimento nesta estrutura para que a Votorantim Cimentos possa utilizar o porto de Pecém como parte de sua estratégia logística, conseguindo utilizar a ferrovia para casar	Em conformidade com as diretrizes dispostas nas seções 3.3. e 3.5. do Relatório de Metodologia dos Planos Mestres, disponível em: http://infraestrutura.gov.br/planos-mestres-portos.html, no Plano Mestre do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém são descritos detalhadamente os estudos e projetos relacionados a expansões da infraestrutura e melhorias operacionais elaborados sob a anuência da Autoridade Portuária ou entidade responsável, em fase de análise ou aprovados pela SNPTA/MInfra e pela ANTAQ, avaliando-se seus impactos nas operações e na relação entre a demanda e a capacidade portuária. Destaca-se que não faz parte do escopo deste instrumento de planejamento a descrição e a proposição de projetos preliminares não incluídos na agenda da administração portuária e nas diretrizes de planejamento do setor, ou não diagnosticados como um gargalo às operações

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
		as operações de exportação (escória) e importação (coque), ambas no formato de granel sólido, gerando mais produtividade em sua operação e reduzindo custos logísticos. Dessa maneira, tanto porto quanto ferrovia, conseguiriam se beneficiar dessa demanda adicional de exportação.	do Complexo Portuário, de modo que tais projetos devem ser propostos e discutidos diretamente junto à Autoridade Portuária ou entidade responsável.
6.4.14. Programas de educação ambiental	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	EDUCAÇÃO AMBIENTAL: Após a última dragagem, a Companhia Docas contratou com a Universidade Federal do Ceará um monitoramento ambiental que contemplava tópicos de Educação Ambiental. Foram realizadas várias reuniões em diversas escolas em áreas que conurbam com o Porto. Seria importante renovar esse contrato para dar continuidade a esse Monitoramento e a Educação Ambiental.(Página 311). Justificativa: Capacitação da Comunidade do entorno e do próprio efetivo do porto, para uma conscientização da importância econômica esocial do Terminal.	De acordo, inserido parágrafo com as informações da contribuição na página 311 do documento.
7.2.2. Especificidades socioeconômicas 7.5. Aspectos da dinâmica da região 8.1.2. Exploração do espaço portuário	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	3) PRAIA MANSA-SUGESTÃO Classificar a área remanescente da Praia Mansa, onde está implantado o Parque Eólico, como Área Destinada à Ampliação do Porto ou Arrendamento com fins correlatos com as atividades portuárias e não, Área de Preservação Ambiental. (páginas 390, 331, 374). A área em referência está localizada no interior da Poligonal do Porto, tanto da antiga quanto da atual. Como justificativa, a parte inicial desse ACRESCIDO DE MARINHA foi utilizada para a implantação do Terminal de Passageiros sem qualquer problema ambiental. (A matéria deverá ser inserida, salvo melhor juízo, na página 343 dessa proposta de Plano Mestre). Justificativa: Área destinada à Ampliação do porto	De acordo com o Relatório da Metodologia dos Planos Mestres, disponível em: https://www.infraestrutura.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/planos_mestres/PM_REL_Metodologia_08.01.2018.pdf, as seções referentes ao planejamento do território (como a análise do Plano Diretor e do Uso do Solo) possuem caráter descritivo. Dessa forma, foge do escopo do Plano Mestre sugerir alterações no uso do solo além do previsto no Plano Diretor Municipal e demais documentos de planejamento, os quais possuem competência sobre estes assuntos. De acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Fortaleza, apesar de a Praia Mansa apresentar-se como uma área de expansão, ainda não há destino definido para sua utilização. Ressalta-se também que o Plano Diretor é o principal instrumento de planejamento do território do município, nesse sentido, a ação 10.6.2, “Fomento e participação no processo de atualização do plano diretor de fortaleza”, presente no Plano de Ações, destaca a “importância da participação dos entes envolvidos na atividade portuária no processo de atualização desse documento, a fim de garantir o melhor atendimento das demandas relacionadas à atividade portuária e sua consideração nos objetivos, nas diretrizes e no estabelecimento do zoneamento

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
			urbano, a fim de que haja a compatibilização desta atividade com o planejamento territorial do município". Por fim, conforme a Portaria SEP/PR nº 03/2014, o Plano Mestre é um instrumento de planejamento do setor portuário nacional voltado à unidade portuária, o qual deve se ater ao âmbito estratégico do setor. Nesse sentido, cabe ao PDZ, como instrumento de planejamento operacional da Adminsitração Portuária, o estabelecimento de ações e metas para a expansão e otimização do uso das áreas do porto.
7.3.3.3. Análise dos entornos de Fortaleza	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	4) TRÂNSITO Com relação ao trânsito na área de Mucuripe, quando da conclusão das obras do Terminal de Passageiros, a Companhia Docas do Ceará teve o cuidado de contratar um Relatório de Impactos no Sistema de Trânsito do Novo Terminal de Passageiros – RIST, com os cuidados para garantir uma convivência harmoniosa com o entorno do Terminal (Interação Porto-Cidade). O estudo compreendia (página 465): - Caracterização da área do entorno - Caracterização da mobilidade da região - Sistema viário - Sistemas de transportes - Transportes públicos coletivos - Automóveis - Veículos de carga - Avaliação das viagens geradas e demanda por estacionamento - Análise da capacidade viária. Considerando que o estudo foi realizado há alguns anos, seria importante um ajuste para as condições atuais. A parte urbana de trânsito está apresentada na página 345. Jsutificativa: Cuidados com a interação porto-cidade	De acordo. A informação acerca do RIST foi acrescentada na seção 7.3.3.3, “Entorno do Porto Organizado”, referente à análise de entornos de Fortaleza.
8.1.1. Modelo de gestão portuária	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Registro alteração do capital social da CDC. Justificativa: Em Fevereiro de 2019, a 123ª AGE aprovou absorção de prejuízos acumulados dos exercícios de 2015 a 2017, reduzindo o capital social da CDC em aprox. R$ 59 milhões.	De acordo, a contribuição foi acatada. Como os resultados apresentados no Plano Mestre são apenas até 2018 (visto que o ano corrente de 2019 não possui resultados fechados para serem apresentados), a contribuição foi considerada de forma textual, deixando clara a mudança de PL de 2019 que afetará os resultados de indicadores futuros.

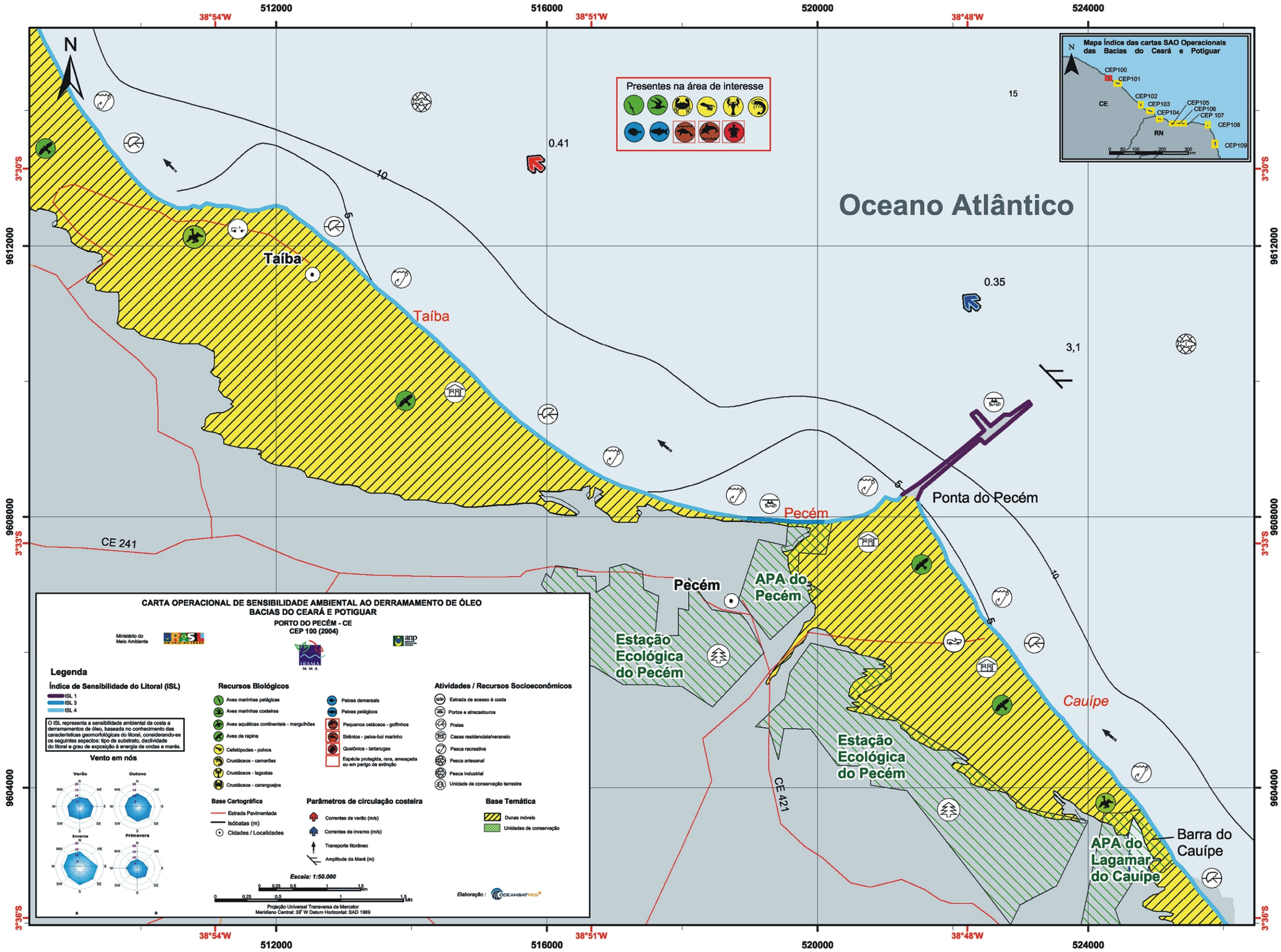
Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
8.1.1. Modelo de gestão portuária	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Foram feitas alterações na estrutura organizacional da CDC. Justificativa: Reestruturação, com o objetivo de reduzir despesas e agilizar os processos.	De acordo. O organograma da CDC foi ajustado conforme o novo documento enviado pela Autoridade Portuária.
8.1.2. Exploração do espaço portuário	Joaquim Bento Cavalcante Filho - CDC	7) ARRENDAMENTOS DE PÁTIOS E ARMAZÉNS. Com relação aos pátios destinados à armazenagem de contêineres, a ideia constante no PDZ é conservá-los sob a administração da CC até que todo o Porto seja transferido à iniciativa privada que passará a administrar todos esses pátios. A ideia se prende ao fato dos pátios terem uma procura generalizada por diversos usuários. Quanto aos armazéns, o PDZ opina pelo arrendamento imediato (Página 390). Justificativa: Arrendamentos de armazéns e conservação provisória (até a privatização do porto como um todo) dos pátios de contêineres devido a uma socialização das utilizações (muitos usuários os mais diversos).	A área citada na seção 8.1.2 como Pátio de Contêineres se refere à área contígua ao Terminal de Passageiros, considerada arrendável. As demais áreas que atualmente são utilizadas para armazenagem de contêineres são de uso público e, por isso, não são listadas na referida seção, que trata das áreas apontadas pela Autoridade Portuária como arrendáveis e daquelas exploradas a partir de contratos operacionais. Quanto ao arrendamento dos armazéns, o texto foi ajustado para indicar que o PDZ opina pelo arrendamento imediato. Por fim, de acordo com o escopo do Plano Mestre, conforme Metodologia aprovada pela então SNP/MTPA, publicada no link: https://www.infraestrutura.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/planos_mestres/PM_REL_Metodologia_08.01.2018.pdf, o plano de ações e investimentos deve se ater ao âmbito estratégico. Assim, ações específicas de cunho operacional - como a manutenção das estrutruas de armazenagem, suas etapas e prazo devem ser especificados no PDZ constar na atualização do PDZ do Porto de Fortaleza, conforme a Portaria SEP/PR nº 03/2014.
10.1.2. Criação de grupo de trabalho para mitigar as limitações operacionais no Porto de Fortaleza	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Considerar o *status* "em andamento". Recomenda-se ainda que o assunto seja incluído na pauta da CONAPORTOS, e não a criação de outro grupo de trabalho para o tema. Justificativa: A CDC já mobilizou as partes interessadas no referido debate. Ademais, a maior parte dos responsáveis indicados na ação já participa da CONAPORTOS, que pode incluir o assunto como uma de suas pautas.	De acordo. O *status* da ação foi ajustado para "em andamento", conforme indicado na contribuição. No que diz respeito à inclusão do tema na pauta da CONAPORTOS, a contribuição é extremamente relevante, ainda que também se entenda necessário manter a proposta da sua discussão em âmbito local. Sendo assim, a ação direcionada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém foi mantida, acrescentando-se, no diagnóstico do Plano Mestre (no item 3.1.3, especificamente), o seguinte trecho: "[...] destaca-se a importância da mobilização dessas entidades para debater alternativas visando à mitigação das limitações operacionais mencionadas no Porto de Fortaleza, e que, por ser um fato que ocorre em diversos outros portos brasileiros, poderiam ser debatidas também em âmbito nacional, tornando-se pauta da Comissão Nacional de Autoridades nos Portos (CONAPORTOS), da qual representantes dos órgãos anuentes são integrantes". Ressalta-se que a sugestão de inclusão de tal pauta na agenda da CONAPORTOS deverá constar nos futuros instrumentos de planejamento setorial em âmbito nacional.

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
10.2.2. Resolução do déficit de capacidade de cais projetado para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Considerar o *status* "em andamento". Justificativa: A fim de manter a padronização do documento, e considerando o assunto em análise pela SNPTA.	De acordo. O *status* da ação foi ajustado para "em andamento", conforme indicado na contribuição.
10.2.3. Resolução do déficit de capacidade de cais para a movimentação de granéis líquidos no Porto de Fortaleza	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Considerar o *status* "em andamento". Justificativa: Considerando que já há licença emitida para ampliação da capacidade de tancagem, e que a ANP já iniciou consulta pública sobre o assunto.	De acordo. O *status* da ação foi ajustado para "em andamento", conforme indicado na contribuição.
10.3.1. Monitoramento e estudo de alternativas quanto às limitações do acesso aquaviário e das estruturas de amarração e abrigo do Porto de Fortaleza	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Recomenda-se alteração do item *status* para "em andamento". Justificativa: Segundo as áreas técnicas, os referidos estudos já foram iniciados.	De acordo. O *status* da ação foi ajustado para "em andamento", conforme indicado na contribuição.
10.3.6. Fomento à realização de melhorias na infraestrutura e na trafegabilidade das vias do entorno do Porto de Fortaleza	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Considerar o *status* "em andamento". Justificativa: A CDC já está debatendo proposta junto a prefeitura, objetivando endereçar e melhoria na trafegabilidade do entorno.	De acordo. O *status* da ação foi ajustado para "em andamento", conforme indicado na contribuição.

Seção do Plano Mestre	Autor da contribuição (Fonte)	Contribuições/justificativas (texto copiado integralmente das contribuições recebidas	Posicionamento
10.4.3. Elaboração de Plano de Ação integrado para equilibrar as receitas e gastos da CDC	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Considerar o *status* "em andamento". Justificativa: A CDC já tem envidados esforços no sentido de reduzir despesas, com redimensionamento de contratos e pessoal.	De acordo. O *status* da ação foi ajustado para "em andamento", conforme indicado na contribuição.
10.5.3. Implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI) de meio ambiente e de saúde e segurança do trabalho nos terminais arrendados do Porto de Fortaleza	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Alterar o *status* da ação deveria ser "implantado". Justificativa: Avaliar se, considerando que a CDC já possui programas de educação ambiental e comunicação, a classificação de *status* deveria ser "implantado".	A ação referida na contribuição, de implantação do SGI, deve ser realizada pelos Terminais arrendados da J. Macedo, M. Dias Branco e TERGRAN, e não pela CDC. Por isso o *status* "não iniciado", visto que esses terminais não possuem SGI.
10.6.4. Acompanhamen-to, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário	Mayhara Monteiro Pereira Chaves - CDC	Alterar *status* da ação para "implantado". Justificativa: Avaliar se, considerando que a CDC já tem ações junto à comunidade do entorno, em especial por meio do CVT, se o *status* da ação deveria ser "implantado".	A ação 10.6.4 que se refere ao “Acompanhamento, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário” possui um caráter de ação contínua e envolve outros responsáveis, além da CDC. Destaca-se que os projetos desenvolvidos pela CDC, incluindo o CVT, foram sinalizados na seção 7.6 de “Ações, projetos e programas socioambientais com o público externo”, na qual descreve-se: “A CDC conta ainda com o Centro Vocacional Tecnológico Portuário (CVTP), o qual está instalado no interior do Porto de Fortaleza. Nele a comunidade portuária recebe treinamentos voltados para a atividade portuária, bem como para outras formações e educação continuada. Entre os cursos ministrados estão: soldador, eletrotécnico, inglês, espanhol, bombeiro hidráulico e farmácia viva (CDC, 2016a). ”

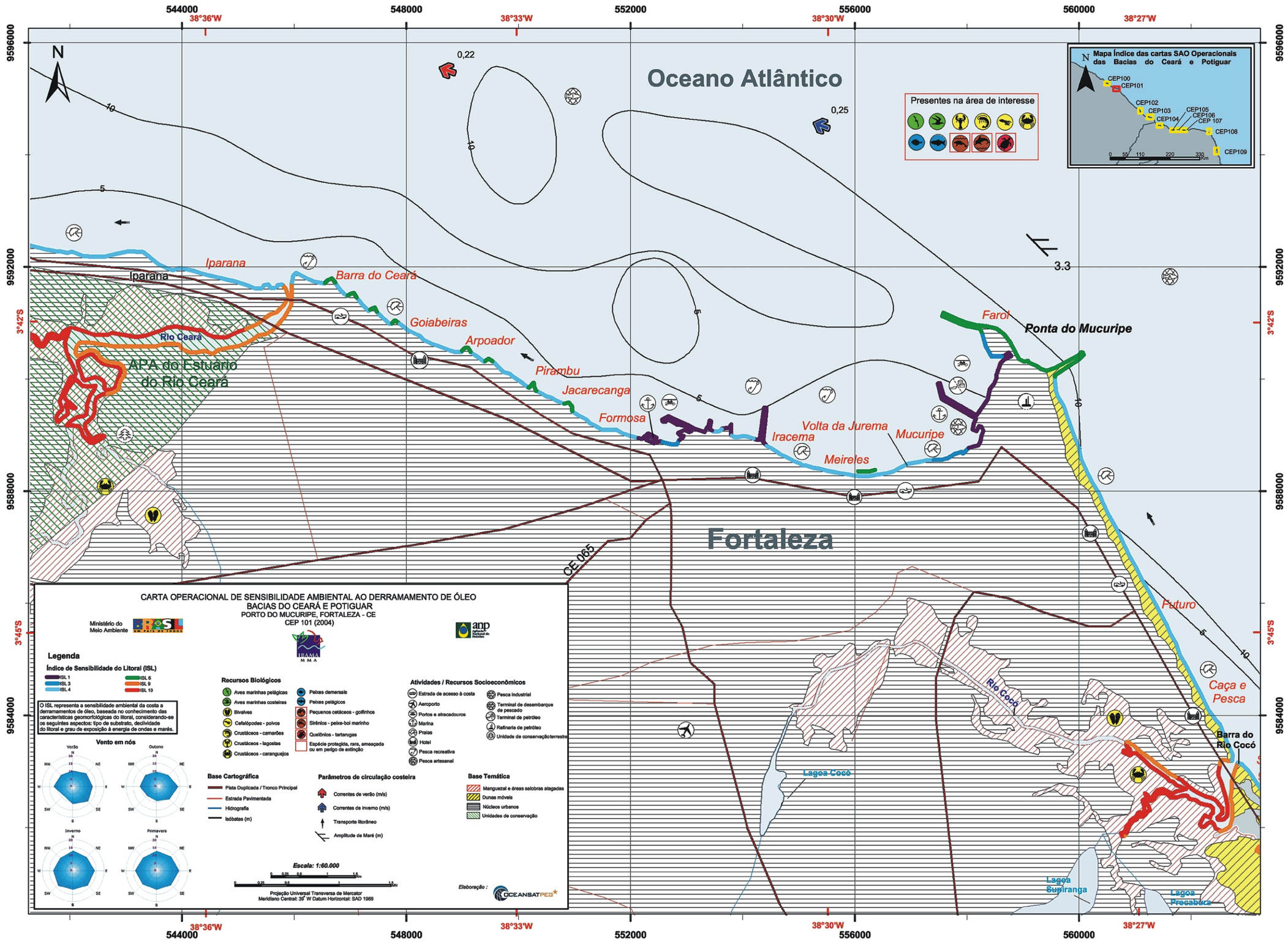
ANEXO 2 – CARTA OPERACIONAL DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMANTO DE ÓLEO – PORTO DO PECÉM

CARTA OPERACIONAL - CEP 100



ANEXO 3 – CARTA OPERACIONAL DE SENSIBILIDADE AMBIENTAL AO DERRAMANTO DE ÓLEO – PORTO DO MUCURIPE

CARTA OPERACIONAL - CEP 101



ANEXO 4 – PORTARIA Nº 512, DE 5 DE JULHO DE 2019: DEFINIÇÃO DA ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE FORTALEZA

IOS-057	-14,7985893°	-39,0355912°
IOS-058	-14,7986054°	-39,0356123°
IOS-059	-14,7988395°	-39,0356089°
IOS-060	-14,7988900°	-39,0355224°

Anexo VII - Porto Novo-RIP SIAPA 3573.00000177-30

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-061	-14,7842676°	-39,0334146°
IOS-062	-14,7837923°	-39,0323670°
IOS-063	-14,7836768°	-39,0321545°
IOS-064	-14,7835399°	-39,0322327°
IOS-065	-14,7835883°	-39,0324482°
IOS-066	-14,7824259°	-39,0330520°
IOS-067	-14,7826916°	-39,0333126°
IOS-068	-14,7832943°	-39,0337972°
IOS-069	-14,7836712°	-39,0339523°
IOS-070	-14,7839094°	-39,0340028°
IOS-071	-14,7839084°	-39,0338208°
IOS-072	-14,7839089°	-39,0337271°
IOS-073	-14,7839156°	-39,0336568°
IOS-074	-14,7839448°	-39,0335950°
IOS-075	-14,7839804°	-39,0335361°
IOS-076	-14,7840085°	-39,0334968°
IOS-077	-14,7840803°	-39,0334454°
IOS-078	-14,7841874°	-39,0334173°
IOS-079	-14,7842675°	-39,0334148°

Anexo VIII - Porto Novo-Matrícula RGI 19.285 - RIP SPIUnet n.º 3573001535009

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-080	-14,7873042°	-39,0289268°
IOS-081	-14,7873186°	-39,0299486°
IOS-082	-14,7840809°	-39,0299481°
IOS-083	-14,7836244°	-39,0288519°
IOS-084	-14,7873042°	-39,0289268°

Anexo IX - Porto Novo-Área A

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-085	-14,7842676°	-39,0334146°
IOS-086	-14,7842929°	-39,0334193°
IOS-087	-14,7844946°	-39,0330950°
IOS-088	-14,7848452°	-39,0325946°
IOS-089	-14,7851249°	-39,0320488°
IOS-090	-14,7851249°	-39,0320487°
IOS-091	-14,7841665°	-39,0299481°
IOS-092	-14,7840809°	-39,0299481°
IOS-093	-14,7836244°	-39,0288519°
IOS-094	-14,7836668°	-39,0288528°
IOS-095	-14,7824856°	-39,0262639°
IOS-096	-14,7819341°	-39,0258039°
IOS-097	-14,7688150°	-39,0258024°
IOS-098	-14,7688150°	-39,0260068°
IOS-099	-14,7764911°	-39,0260077°
IOS-100	-14,7764910°	-39,0271042°
IOS-101	-14,7803607°	-39,0270656°
IOS-102	-14,7803607°	-39,0269401°
IOS-103	-14,7803029°	-39,0269401°
IOS-104	-14,7803092°	-39,0267469°
IOS-105	-14,7805862°	-39,0267919°
IOS-106	-14,7823849°	-39,0267421°
IOS-107	-14,7848700°	-39,0318484°
IOS-108	-14,7838025°	-39,0323741°
IOS-109	-14,7837968°	-39,0323769°

Anexo X - Porto Novo-Área B

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-110	-14,7853255°	-39,0330515°
IOS-111	-14,7853571°	-39,0330347°
IOS-112	-14,7853671°	-39,0330022°
IOS-113	-14,7853590°	-39,0328145°
IOS-114	-14,7852586°	-39,0325904°
IOS-115	-14,7847112°	-39,0330337°
IOS-116	-14,7847123°	-39,0330748°
IOS-117	-14,7847339°	-39,0330825°
IOS-118	-14,7853255°	-39,0330515°

Anexo XI - Porto Novo-Área D2

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-119	-14,7851249°	-39,0320488°
IOS-120	-14,7848452°	-39,0325946°
IOS-121	-14,7844946°	-39,0330950°
IOS-122	-14,7847339°	-39,0330825°
IOS-123	-14,7847123°	-39,0330748°
IOS-124	-14,7847112°	-39,0330338°
IOS-125	-14,7852583°	-39,0325904°
IOS-126	-14,7853588°	-39,0328146°
IOS-127	-14,7854223°	-39,0328118°
IOS-128	-14,7854186°	-39,0327625°
IOS-129	-14,7854105°	-39,0327226°
IOS-130	-14,7851249°	-39,0320488°

Anexo XII - Porto Novo-Ampliação do Porto

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-131	-14,7824259°	-39,0330519°
IOS-132	-14,7824259°	-39,0330520°
IOS-133	-14,7835883°	-39,0324482°
IOS-134	-14,7835399°	-39,0322327°
IOS-135	-14,7836768°	-39,0321545°
IOS-136	-14,7837923°	-39,0323670°
IOS-137	-14,7837968°	-39,0323769°
IOS-138	-14,7838025°	-39,0323741°
IOS-139	-14,7848700°	-39,0318484°
IOS-140	-14,7823849°	-39,0267421°
IOS-141	-14,7805862°	-39,0267919°
IOS-142	-14,7805857°	-39,0306543°

Anexo XIII - Polígono-Graus decimais

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-143	-14,7828799°	-39,0334640°
IOS-144	-14,7826916°	-39,0333126°
IOS-145	-14,7824259°	-39,0330520°
IOS-146	-14,7805857°	-39,0306543°
IOS-147	-14,7805862°	-39,0267919°
IOS-148	-14,7803092°	-39,0267469°
IOS-149	-14,7803029°	-39,0269401°
IOS-150	-14,7803607°	-39,0269401°
IOS-151	-14,7803607°	-39,0270656°
IOS-152	-14,7764910°	-39,0271042°
IOS-153	-14,7764911°	-39,0260077°
IOS-154	-14,7688150°	-39,0260068°
IOS-155	-14,7688150°	-39,0258024°
IOS-156	-14,7819341°	-39,0258039°
IOS-157	-14,7824856°	-39,0262639°
IOS-158	-14,7836668°	-39,0288528°
IOS-159	-14,7873042°	-39,0289268°
IOS-160	-14,7873051°	-39,0207712°
IOS-161	-14,7747152°	-39,0207700°
IOS-162	-14,7747159°	-39,0079299°
IOS-163	-14,7502539°	-39,0079290°
IOS-164	-14,7502515°	-39,0334590°

Anexo XIV - Terreno a sudoeste da área com o RIP 3573.00000177-30

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
IOS-165	-14,7839088°	-39,0339012°
IOS-166	-14,7839084°	-39,0338208°
IOS-167	-14,7839089°	-39,0337271°
IOS-168	-14,7839156°	-39,0336568°
IOS-169	-14,7839448°	-39,0335950°
IOS-170	-14,7839804°	-39,0335361°
IOS-171	-14,7840085°	-39,0334968°
IOS-172	-14,7840803°	-39,0334454°
IOS-173	-14,7841874°	-39,0334173°
IOS-174	-14,7842675°	-39,0334148°
IOS-175	-14,7842676°	-39,0334146°
IOS-176	-14,7842929°	-39,0334193°
IOS-177	-14,7842576°	-39,0335202°
IOS-178	-14,7841876°	-39,0336342°
IOS-179	-14,7841056°	-39,0337552°
IOS-180	-14,7840426°	-39,0338572°
IOS-181	-14,7840016°	-39,0338942°
IOS-182	-14,7839596°	-39,0339022°

PORTARIA Nº 512, DE 5 DE JULHO DE 2019

Define a área do Porto Organizado de Fortaleza, no Estado do Ceará.

O MINISTRO DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA, no uso da competência que lhe foi delegada nos termos do Decreto nº 9.827, de 10 de junho de 2019, e tendo em vista o que consta no Processo Administrativo nº 00045.004527/2014-09, resolve:

Art. 1º A área do Porto Organizado de Fortaleza, no Estado do Ceará, é definida pelos polígonos cujos vértices têm as coordenadas georreferenciadas discriminadas nos Anexos I a XIV, referenciadas no sistema SIRGAS 2000.

Parágrafo único. A área do Porto Organizado compreende as instalações portuárias e a infraestrutura de proteção e de acesso ao porto, bem público construído e aparelhado para atender às necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujos tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição da autoridade portuária.

Art. 2º A autoridade portuária do Porto Organizado de Fortaleza deverá disponibilizar ao público, em seu sítio eletrônico, planta dos polígonos referidos no art. 1º, que terá identificados os limites das áreas do porto e de suas vizinhanças.

Art. 3º Fica revogado o art. 1º do Decreto nº 4.333, de 12 de agosto de 2002.

Art. 4º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

TARCISIO GOMES DE FREITAS

Anexo I - Área Principal (268.126,04 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-001	-3,7125816°	-38,4739966°
BRFOR-002	-3,7124019°	-38,4739105°
BRFOR-003	-3,7123724°	-38,4738756°
BRFOR-004	-3,7127165°	-38,4729603°
BRFOR-005	-3,7124025°	-38,4728374°
BRFOR-006	-3,7121575°	-38,4727417°
BRFOR-007	-3,7119148°	-38,4726474°
BRFOR-008	-3,7115119°	-38,4724889°
BRFOR-009	-3,7112682°	-38,4723923°
BRFOR-010	-3,7110531°	-38,4723107°
BRFOR-011	-3,7085929°	-38,4713617°
BRFOR-012	-3,7084241°	-38,4718272°

BRFOR-013	-3,7074842°	-38,4714478°
BRFOR-014	-3,7074128°	-38,4713483°
BRFOR-015	-3,7075452°	-38,4709978°
BRFOR-016	-3,7073074°	-38,4709200°
BRFOR-017	-3,7073182°	-38,4708835°
BRFOR-018	-3,7072179°	-38,4708467°
BRFOR-019	-3,7068681°	-38,4708115°
BRFOR-020	-3,7067952°	-38,4708243°
BRFOR-021	-3,7066172°	-38,4708794°
BRFOR-022	-3,7064415°	-38,4709323°
BRFOR-023	-3,7063326°	-38,4709882°
BRFOR-024	-3,7062829°	-38,4709709°
BRFOR-025	-3,7062529°	-38,4709814°
BRFOR-026	-3,7061283°	-38,4710449°
BRFOR-027	-3,7060217°	-38,4710992°
BRFOR-028	-3,7058383°	-38,4711933°
BRFOR-029	-3,7057652°	-38,4712320°
BRFOR-030	-3,7055915°	-38,4713250°
BRFOR-031	-3,7056144°	-38,4713692°
BRFOR-032	-3,7056450°	-38,4714328°
BRFOR-033	-3,7057658°	-38,4716738°
BRFOR-034	-3,7058103°	-38,4717627°
BRFOR-035	-3,7058774°	-38,4718966°
BRFOR-036	-3,7059405°	-38,4720260°
BRFOR-037	-3,7059827°	-38,4721095°
BRFOR-038	-3,7061003°	-38,4723418°
BRFOR-039	-3,7061773°	-38,4724946°
BRFOR-040	-3,7061888°	-38,4725185°
BRFOR-041	-3,7062025°	-38,4725409°
BRFOR-042	-3,7062193°	-38,4725646°
BRFOR-043	-3,7062994°	-38,4726737°
BRFOR-044	-3,7063945°	-38,4728034°
BRFOR-045	-3,7064355°	-38,4728600°
BRFOR-046	-3,7065042°	-38,4729554°
BRFOR-047	-3,7064670°	-38,4729861°
BRFOR-048	-3,7064541°	-38,4729985°
BRFOR-049	-3,7064209°	-38,4730446°
BRFOR-050	-3,7064217°	-38,4730499°
BRFOR-051	-3,7063890°	-38,4731503°
BRFOR-052	-3,7065612°	-38,4732143°
BRFOR-053	-3,7068034°	-38,4733014°
BRFOR-054	-3,7070580°	-38,4733923°
BRFOR-055	-3,7104186°	-38,4745739°
BRFOR-056	-3,7121103°	-38,4751720°
BRFOR-057	-3,7122743°	-38,4752295°
BRFOR-058	-3,7123378°	-38,4752728°
BRFOR-059	-3,7124569°	-38,4753547°
BRFOR-060	-3,7126356°	-38,4754773°
BRFOR-061	-3,7128152°	-38,4756008°
BRFOR-062	-3,7129951°	-38,4757242°
BRFOR-063	-3,7131744°	-38,4758479°
BRFOR-064	-3,7133534°	-38,4759713°
BRFOR-065	-3,7135324°	-38,4760935°
BRFOR-066	-3,7137128°	-38,4762177°
BRFOR-067	-3,7140716°	-38,4764630°
BRFOR-068	-3,7142524°	-38,4765880°
BRFOR-069	-3,7147303°	-38,4769154°
BRFOR-070	-3,7149895°	-38,4770947°
BRFOR-071	-3,7151695°	-38,4772187°
BRFOR-072	-3,7154480°	-38,4774081°
BRFOR-073	-3,7155454°	-38,4772529°
BRFOR-074	-3,7155957°	-38,4772409°
BRFOR-075	-3,7156326°	-38,4772219°
BRFOR-076	-3,7156937°	-38,4772026°
BRFOR-077	-3,7157091°	-38,4772725°
BRFOR-078	-3,7157188°	-38,4773198°
BRFOR-079	-3,7158146°	-38,4772996°
BRFOR-080	-3,7159063°	-38,4772792°
BRFOR-081	-3,7159912°	-38,4772608°
BRFOR-082	-3,7160760°	-38,4772421°
BRFOR-083	-3,7161677°	-38,4772223°
BRFOR-084	-3,7162622°	-38,4772011°
BRFOR-085	-3,7163426°	-38,4772264°
BRFOR-086	-3,7164627°	-38,4772644°
BRFOR-087	-3,7166022°	-38,4773084°
BRFOR-088	-3,7167394°	-38,4773516°
BRFOR-089	-3,7168085°	-38,4773734°
BRFOR-090	-3,7169473°	-38,4774166°
BRFOR-091	-3,7170853°	-38,4774589°
BRFOR-092	-3,7171591°	-38,4774824°
BRFOR-093	-3,7172306°	-38,4775047°
BRFOR-094	-3,7172838°	-38,4775212°
BRFOR-095	-3,7173108°	-38,4774416°
BRFOR-096	-3,7173416°	-38,4773503°
BRFOR-097	-3,7173720°	-38,4772615°
BRFOR-098	-3,7173214°	-38,4772545°
BRFOR-099	-3,7173235°	-38,4770391°
BRFOR-100	-3,7172319°	-38,4768252°
BRFOR-101	-3,7172471°	-38,4768163°
BRFOR-102	-3,7171988°	-38,4767511°
BRFOR-103	-3,7170699°	-38,4766539°
BRFOR-104	-3,7170593°	-38,4766404°
BRFOR-105	-3,7169240°	-38,4765771°
BRFOR-106	-3,7169282°	-38,4765644°
BRFOR-107	-3,7167765°	-38,4764750°
BRFOR-108	-3,7168703°	-38,4762949°
BRFOR-109	-3,7168060°	-38,4762545°
BRFOR-110	-3,7166199°	-38,4765317°
BRFOR-111	-3,7160595°	-38,4761617°
BRFOR-112	-3,7159423°	-38,4763260°
BRFOR-113	-3,7157899°	-38,4765397°
BRFOR-114	-3,7155098°	-38,4763502°
BRFOR-115	-3,7157200°	-38,4760639°
BRFOR-116	-3,7146059°	-38,4752989°
BRFOR-117	-3,7145375°	-38,4752517°
BRFOR-118	-3,7145581°	-38,4752220°
BRFOR-119	-3,7143930°	-38,4751041°
BRFOR-120	-3,7143704°	-38,4751365°
BRFOR-121	-3,7143036°	-38,4750904°
BRFOR-122	-3,7139447°	-38,4748404°
BRFOR-123	-3,7136324°	-38,4746285°
BRFOR-124	-3,7133493°	-38,4744323°
BRFOR-125	-3,7132485°	-38,4743652°
BRFOR-126	-3,7129874°	-38,4741842°
BRFOR-127	-3,7128665°	-38,4741380°

Anexo II - Terminal de Passageiros (139.211,55 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-128	-3,7055173°	-38,4713203°
BRFOR-129	-3,7026553°	-38,4729479°
BRFOR-130	-3,7017197°	-38,4738144°
BRFOR-131	-3,7010255°	-38,4761901°
BRFOR-132	-3,7013116°	-38,4759927°
BRFOR-133	-3,7014992°	-38,4758268°
BRFOR-134	-3,7018103°	-38,4755303°
BRFOR-135	-3,7020787°	-38,4752571°
BRFOR-136	-3,7023760°	-38,4750443°
BRFOR-137	-3,7025729°	-38,4748869°
BRFOR-138	-3,7027390°	-38,4747507°
BRFOR-139	-3,7030829°	-38,4745697°
BRFOR-140	-3,7031566°	-38,4745862°
BRFOR-141	-3,7031723°	-38,4746416°
BRFOR-142	-3,7033719°	-38,4746173°
BRFOR-143	-3,7034603°	-38,4746956°
BRFOR-144	-3,7035868°	-38,4748186°
BRFOR-145	-3,7036472°	-38,4748765°
BRFOR-146	-3,7037459°	-38,4749709°
BRFOR-147	-3,7038437°	-38,4750644°
BRFOR-148	-3,7039362°	-38,4751521°
BRFOR-149	-3,7039831°	-38,4751939°
BRFOR-150	-3,7039695°	-38,4752127°
BRFOR-151	-3,7040352°	-38,4752756°
BRFOR-152	-3,7041148°	-38,4753511°
BRFOR-153	-3,7041926°	-38,4754256°
BRFOR-154	-3,7042150°	-38,4754028°
BRFOR-155	-3,7043547°	-38,4752581°
BRFOR-156	-3,7045426°	-38,4750631°
BRFOR-157	-3,7047308°	-38,4748684°
BRFOR-158	-3,7049186°	-38,4746743°
BRFOR-159	-3,7051059°	-38,4744805°
BRFOR-160	-3,7052813°	-38,4742989°
BRFOR-161	-3,7054819°	-38,4740907°
BRFOR-162	-3,7056701°	-38,4738964°
BRFOR-163	-3,7058577°	-38,4737015°
BRFOR-164	-3,7060454°	-38,4735065°
BRFOR-165	-3,7062331°	-38,4733115°
BRFOR-051	-3,7063890°	-38,4731503°
BRFOR-050	-3,7064217°	-38,4730499°
BRFOR-049	-3,7064209°	-38,4730446°
BRFOR-048	-3,7064541°	-38,4729985°
BRFOR-047	-3,7064670°	-38,4729861°
BRFOR-046	-3,7065042°	-38,4729554°
BRFOR-045	-3,7064355°	-38,4728600°
BRFOR-044	-3,7063945°	-38,4728034°
BRFOR-043	-3,7062994°	-38,4726737°
BRFOR-042	-3,7062193°	-38,4725646°
BRFOR-041	-3,7062025°	-38,4725409°
BRFOR-040	-3,7061888°	-38,4725185°
BRFOR-039	-3,7061773°	-38,4724946°
BRFOR-038	-3,7061003°	-38,4723418°
BRFOR-037	-3,7059827°	-38,4721095°
BRFOR-036	-3,7059405°	-38,4720260°
BRFOR-035	-3,7058774°	-38,4718966°
BRFOR-034	-3,7058103°	-38,4717627°
BRFOR-033	-3,7057658°	-38,4716738°
BRFOR-032	-3,7056450°	-38,4714328°
BRFOR-031	-3,7056144°	-38,4713692°
BRFOR-030	-3,7055915°	-38,4713250°
BRFOR-166	-3,7055711°	-38,4712841°

Anexo III - Área não afeta à operação portuária 1 (1.586,41 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-167	-3,7140330°	-38,4731433°
BRFOR-168	-3,7140292°	-38,4730935°
BRFOR-169	-3,7141102°	-38,4729739°
BRFOR-170	-3,7141881°	-38,4728613°
BRFOR-171	-3,7144511°	-38,4730323°
BRFOR-172	-3,7143741°	-38,4731403°
BRFOR-173	-3,7144799°	-38,4732271°
BRFOR-174	-3,7144845°	-38,4732561°
BRFOR-175	-3,7143841°	-38,4733833°
BRFOR-176	-3,7143827°	-38,4733850°

Anexo IV - Área não afeta à operação portuária 2 (1.205,11 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-176	-3,7143827°	-38,4733850°
BRFOR-177	-3,7143843°	-38,4733861°
BRFOR-178	-3,7145169°	-38,4734779°
BRFOR-179	-3,7145178°	-38,4734785°
BRFOR-180	-3,7146000°	-38,4734266°
BRFOR-181	-3,7146943°	-38,4733623°
BRFOR-182	-3,7148254°	-38,4732757°
BRFOR-171	-3,7144511°	-38,4730323°
BRFOR-172	-3,7143741°	-38,4731403°
BRFOR-173	-3,7144799°	-38,4732271°
BRFOR-174	-3,7144845°	-38,4732561°

Anexo V - Área não afeta à operação portuária 3 (1.868,74 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-183	-3,7150803°	-38,4736168°
BRFOR-184	-3,7150306°	-38,4735303°
BRFOR-185	-3,7149671°	-38,4734201°
BRFOR-186	-3,7149196°	-38,4733370°
BRFOR-182	-3,7148254°	-38,4732757°
BRFOR-181	-3,7146943°	-38,4733623°
BRFOR-180	-3,7146000°	-38,4734266°
BRFOR-187	-3,7145051°	-38,4734865°
BRFOR-188	-3,7144930°	-38,4734942°
BRFOR-189	-3,7145976°	-38,4735664°
BRFOR-190	-3,7147890°	-38,4736987°
BRFOR-191	-3,7149151°	-38,4737861°

Anexo VI - Área não afeta à operação portuária 4 (747,74 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-191	-3,7149151°	-38,4737861°
BRFOR-192	-3,7149548°	-38,4738126°
BRFOR-193	-3,7153418°	-38,4740781°
BRFOR-194	-3,7153475°	-38,4740819°
BRFOR-183	-3,7150803°	-38,4736168°

Anexo VII - Área não afeta à operação portuária 5 (25.404,09 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-194	-3,7153475°	-38,4740819°
BRFOR-195	-3,7155428°	-38,4742131°
BRFOR-196	-3,7157962°	-38,4743893°
BRFOR-197	-3,7160258°	-38,4745483°
BRFOR-198	-3,7160661°	-38,4745742°
BRFOR-199	-3,7161581°	-38,4746405°
BRFOR-200	-3,7163078°	-38,4747433°
BRFOR-201	-3,7163346°	-38,4747618°
BRFOR-202	-3,7164556°	-38,4748433°
BRFOR-203	-3,7165972°	-38,4749374°
BRFOR-204	-3,7167496°	-38,4750170°
BRFOR-205	-3,7169157°	-38,4750806°
BRFOR-206	-3,7169719°	-38,4750954°
BRFOR-207	-3,7170264°	-38,4751097°
BRFOR-208	-3,7170974°	-38,4751232°
BRFOR-209	-3,7171738°	-38,4751373°
BRFOR-210	-3,7172137°	-38,4751407°
BRFOR-211	-3,7173371°	-38,4751409°
BRFOR-212	-3,7173806°	-38,4751408°
BRFOR-213	-3,7174697°	-38,4751389°
BRFOR-214	-3,7174719°	-38,4751385°
BRFOR-215	-3,7174715°	-38,4751368°
BRFOR-216	-3,7173995°	-38,4748577°
BRFOR-217	-3,7174625°	-38,4745756°
BRFOR-218	-3,7179257°	-38,4745953°
BRFOR-219	-3,7183063°	-38,4746344°
BRFOR-220	-3,7185900°	-38,4746879°
BRFOR-221	-3,7188270°	-38,4747306°
BRFOR-222	-3,7192651°	-38,4749269°
BRFOR-223	-3,7194663°	-38,4751234°
BRFOR-224	-3,7197286°	-38,4754913°
BRFOR-225	-3,7198705°	-38,4756723°
BRFOR-226	-3,7198682°	-38,4757296°
BRFOR-227	-3,7199262°	-38,4756825°
BRFOR-228	-3,7198923°	-38,4756350°
BRFOR-229	-3,7198463°	-38,4755680°
BRFOR-230	-3,7197838°	-38,4754771°
BRFOR-231	-3,7197184°	-38,4753815°
BRFOR-232	-3,7196564°	-38,4752930°
BRFOR-233	-3,7195924°	-38,4752007°
BRFOR-234	-3,7195288°	-38,4751134°
BRFOR-235	-3,7193964°	-38,4749740°
BRFOR-236	-3,7193368°	-38,4749240°
BRFOR-237	-3,7192004°	-38,4748247°
BRFOR-238	-3,7191425°	-38,4747855°
BRFOR-239	-3,7190183°	-38,4747223°
BRFOR-240	-3,7188823°	-38,4746534°
BRFOR-241	-3,7187489°	-38,4745828°
BRFOR-242	-3,7186214°	-38,4745119°
BRFOR-243	-3,7185126°	-38,4744613°
BRFOR-244	-3,7184032°	-38,4744249°
BRFOR-245	-3,7182870°	-38,4743876°
BRFOR-246	-3,7181102°	-38,4743391°
BRFOR-247	-3,7181017°	-38,4743881°
BRFOR-248	-3,7180780°	-38,4743804°
BRFOR-249	-3,7180478°	-38,4743720°
BRFOR-250	-3,7178719°	-38,4743269°
BRFOR-251	-3,7178407°	-38,4743185°
BRFOR-252	-3,7178396°	-38,4743206°
BRFOR-253	-3,7177936°	-38,4744090°
BRFOR-254	-3,7176949°	-38,4745043°
BRFOR-255	-3,7169439°	-38,4744422°
BRFOR-256	-3,7164172°	-38,4742400°
BRFOR-257	-3,7149445°	-38,4732015°
BRFOR-258	-3,7144889°	-38,4724267°
BRFOR-259	-3,7144818°	-38,4724371°
BRFOR-260	-3,7143360°	-38,4726492°
BRFOR-261	-3,7142943°	-38,4727064°
BRFOR-262	-3,7142003°	-38,4728437°
BRFOR-170	-3,7141881°	-38,4728613°
BRFOR-182	-3,7148254°	-38,4732757°
BRFOR-186	-3,7149196°	-38,4733370°
BRFOR-185	-3,7149671°	-38,4734201°
BRFOR-184	-3,7150306°	-38,4735303°
BRFOR-183	-3,7150803°	-38,4736168°

Anexo VIII - Área não afeta à operação portuária 6 (10.579,67 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-214	-3,7174719°	-38,4751385°
BRFOR-263	-3,7180020°	-38,4750438°
BRFOR-264	-3,7180885°	-38,4750285°
BRFOR-265	-3,7181421°	-38,4750210°
BRFOR-266	-3,7181680°	-38,4750172°
BRFOR-267	-3,7183075°	-38,4750099°
BRFOR-268	-3,7183446°	-38,4750092°
BRFOR-269	-3,7183834°	-38,4750100°
BRFOR-270	-3,7185161°	-38,4750141°
BRFOR-271	-3,7185151°	-38,4750189°
BRFOR-272	-3,7186542°	-38,4750505°
BRFOR-273	-3,7186581°	-38,4750309°
BRFOR-274	-3,7186590°	-38,4750310°
BRFOR-275	-3,7187839°	-38,4750581°
BRFOR-276	-3,7189121°	-38,4750971°
BRFOR-277	-3,7191837°	-38,4752060°
BRFOR-278	-3,7192782°	-38,4752614°
BRFOR-279	-3,7193574°	-38,4753091°
BRFOR-280	-3,7194140°	-38,4753478°
BRFOR-281	-3,7194691°	-38,4753867°
BRFOR-282	-3,7195387°	-38,4754437°
BRFOR-283	-3,7196596°	-38,4755588°
BRFOR-284	-3,7197316°	-38,4756355°
BRFOR-285	-3,7197754°	-38,4756881°
BRFOR-286	-3,7198304°	-38,4757602°
BRFOR-226	-3,7198682°	-38,4757296°
BRFOR-225	-3,7198705°	-38,4756723°
BRFOR-224	-3,7197286°	-38,4754913°
BRFOR-223	-3,7194663°	-38,4751234°
BRFOR-222	-3,7192651°	-38,4749269°
BRFOR-221	-3,7188270°	-38,4747306°
BRFOR-220	-3,7185900°	-38,4746879°
BRFOR-219	-3,7183063°	-38,4746344°
BRFOR-218	-3,7179257°	-38,4745953°
BRFOR-217	-3,7174625°	-38,4745756°
BRFOR-216	-3,7173995°	-38,4748577°

Anexo IX - Área não afeta à operação portuária 7 (25.612,00 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-258	-3,7144889°	-38,4724267°
BRFOR-287	-3,7145461°	-38,4723424°
BRFOR-288	-3,7146371°	-38,4722122°
BRFOR-289	-3,7147923°	-38,4723174°
BRFOR-290	-3,7149118°	-38,4724013°
BRFOR-291	-3,7150895°	-38,4725229°
BRFOR-292	-3,7152613°	-38,4726448°
BRFOR-293	-3,7153230°	-38,4726874°
BRFOR-294	-3,7154489°	-38,4727741°
BRFOR-295	-3,7157315°	-38,4729682°
BRFOR-296	-3,7159968°	-38,4731523°
BRFOR-297	-3,7171647°	-38,4739590°
BRFOR-298	-3,7174310°	-38,4741642°
BRFOR-299	-3,7175384°	-38,4742196°
BRFOR-300	-3,7176500°	-38,4742631°
BRFOR-301	-3,7176965°	-38,4742799°
BRFOR-251	-3,7178407°	-38,4743185°
BRFOR-252	-3,7178396°	-38,4743206°
BRFOR-253	-3,7177936°	-38,4744090°
BRFOR-254	-3,7176949°	-38,4745043°
BRFOR-255	-3,7169439°	-38,4744422°
BRFOR-256	-3,7164172°	-38,4742400°
BRFOR-257	-3,7149445°	-38,4732015°

Anexo X - Fundeadouro n.º 1 (986.280,19 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-302	-3,6923270°	-38,5014499°
BRFOR-303	-3,6920764°	-38,5016924°
BRFOR-304	-3,6918433°	-38,5019518°
BRFOR-305	-3,6916288°	-38,5022269°
BRFOR-306	-3,6914340°	-38,5025163°
BRFOR-307	-3,6912598°	-38,5028186°
BRFOR-308	-3,6911071°	-38,5031324°
BRFOR-309	-3,6909766°	-38,5034561°
BRFOR-310	-3,6908689°	-38,5037881°
BRFOR-311	-3,6907847°	-38,5041268°
BRFOR-312	-3,6907242°	-38,5044706°
BRFOR-313	-3,6906878°	-38,5048178°
BRFOR-314	-3,6906756°	-38,5051667°
BRFOR-315	-3,6906878°	-38,5055156°
BRFOR-316	-3,6907242°	-38,5058627°
BRFOR-317	-3,6907847°	-38,5062065°
BRFOR-318	-3,6908689°	-38,5065453°
BRFOR-319	-3,6909766°	-38,5068773°
BRFOR-320	-3,6911071°	-38,5072010°
BRFOR-321	-3,6912598°	-38,5075147°
BRFOR-322	-3,6914340°	-38,5078170°
BRFOR-323	-3,6916288°	-38,5081065°
BRFOR-324	-3,6918433°	-38,5083816°
BRFOR-325	-3,6920764°	-38,5086410°
BRFOR-326	-3,6923270°	-38,5088835°
BRFOR-327	-3,6925939°	-38,5091079°
BRFOR-328	-3,6928757°	-38,5093131°
BRFOR-329	-3,6931711°	-38,5094981°
BRFOR-330	-3,6934787°	-38,5096620°
BRFOR-331	-3,6937970°	-38,5098040°
BRFOR-332	-3,6941243°	-38,5099233°
BRFOR-333	-3,6944592°	-38,5100196°
BRFOR-334	-3,6948000°	-38,5100922°
BRFOR-335	-3,6951450°	-38,5101407°
BRFOR-336	-3,6954925°	-38,5101651°
BRFOR-337	-3,6958409°	-38,5101651°
BRFOR-338	-3,6961884°	-38,5101407°
BRFOR-339	-3,6965334°	-38,5100922°
BRFOR-340	-3,6968741°	-38,5100196°
BRFOR-341	-3,6972090°	-38,5099233°
BRFOR-342	-3,6975364°	-38,5098040°
BRFOR-343	-3,6978546°	-38,5096620°
BRFOR-344	-3,6981622°	-38,5094981°
BRFOR-345	-3,6984576°	-38,5093131°
BRFOR-346	-3,6987395°	-38,5091079°
BRFOR-347	-3,6990063°	-38,5088835°

BRFOR-348	-3,6992569°	-38,5086410°
BRFOR-349	-3,6994900°	-38,5083816°
BRFOR-350	-3,6996141°	-38,5082224°
BRFOR-351	-3,6996666°	-38,5081643°
BRFOR-352	-3,6998798°	-38,5078923°
BRFOR-353	-3,7000735°	-38,5076063°
BRFOR-354	-3,7002466°	-38,5073074°
BRFOR-355	-3,7003983°	-38,5069973°
BRFOR-356	-3,7005280°	-38,5066774°
BRFOR-357	-3,7006349°	-38,5063492°
BRFOR-358	-3,7007185°	-38,5060145°
BRFOR-359	-3,7007785°	-38,5056747°
BRFOR-360	-3,7008145°	-38,5053316°
BRFOR-361	-3,7008264°	-38,5049869°
BRFOR-362	-3,7008142°	-38,5046421°
BRFOR-363	-3,7007777°	-38,5042991°
BRFOR-364	-3,7007174°	-38,5039594°
BRFOR-365	-3,7006333°	-38,5036247°
BRFOR-366	-3,7005261°	-38,5032967°
BRFOR-367	-3,7003961°	-38,5029770°
BRFOR-368	-3,7002440°	-38,5026670°
BRFOR-369	-3,7000705°	-38,5023683°
BRFOR-370	-3,6998766°	-38,5020825°
BRFOR-371	-3,6996631°	-38,5018108°
BRFOR-372	-3,6994310°	-38,5015545°
BRFOR-373	-3,6991816°	-38,5013150°
BRFOR-374	-3,6989160°	-38,5010935°
BRFOR-375	-3,6986355°	-38,5008908°
BRFOR-376	-3,6983416°	-38,5007082°
BRFOR-377	-3,6980355°	-38,5005464°
BRFOR-378	-3,6977188°	-38,5004063°
BRFOR-379	-3,6973931°	-38,5002885°
BRFOR-380	-3,6970599°	-38,5001936°
BRFOR-381	-3,6967209°	-38,5001221°
BRFOR-382	-3,6963777°	-38,5000743°
BRFOR-383	-3,6960320°	-38,5000504°
BRFOR-384	-3,6956854°	-38,5000506°
BRFOR-385	-3,6953397°	-38,5000748°
BRFOR-386	-3,6949966°	-38,5001230°
BRFOR-387	-3,6946576°	-38,5001950°
BRFOR-388	-3,6943246°	-38,5002902°
BRFOR-389	-3,6939990°	-38,5004084°
BRFOR-390	-3,6936825°	-38,5005489°
BRFOR-391	-3,6933766°	-38,5007110°
BRFOR-392	-3,6932119°	-38,5008136°
BRFOR-393	-3,6931711°	-38,5008353°
BRFOR-394	-3,6928757°	-38,5010203°
BRFOR-395	-3,6925939°	-38,5012255°

Anexo XI - Canal de acesso, bacia de evolução e fundeadouros n.ºs 2, 3 e 4 (6.909.122,26 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-396	-3,6999000°	-38,4724330°
BRFOR-397	-3,6943000°	-38,4829330°
BRFOR-398	-3,6753330°	-38,4829500°
BRFOR-399	-3,6753330°	-38,4910830°
BRFOR-400	-3,7002420°	-38,4910900°
BRFOR-401	-3,7003730°	-38,4913118°
BRFOR-402	-3,7000439°	-38,4914313°
BRFOR-403	-3,6997240°	-38,4915733°
BRFOR-404	-3,6994148°	-38,4917371°
BRFOR-405	-3,6991179°	-38,4919220°
BRFOR-406	-3,6988347°	-38,4921271°
BRFOR-407	-3,6985665°	-38,4923514°
BRFOR-408	-3,6983147°	-38,4925937°
BRFOR-409	-3,6980804°	-38,4928530°
BRFOR-410	-3,6978650°	-38,4931278°
BRFOR-411	-3,6976693°	-38,4934170°
BRFOR-412	-3,6974943°	-38,4937190°
BRFOR-413	-3,6973409°	-38,4940325°
BRFOR-414	-3,6972099°	-38,4943558°
BRFOR-415	-3,6971019°	-38,4946874°
BRFOR-416	-3,6970173°	-38,4950258°
BRFOR-417	-3,6969567°	-38,4953692°
BRFOR-418	-3,6969203°	-38,4957159°
BRFOR-419	-3,6969083°	-38,4960644°
BRFOR-420	-3,6969207°	-38,4964128°
BRFOR-421	-3,6969575°	-38,4967595°
BRFOR-422	-3,6970185°	-38,4971028°
BRFOR-423	-3,6971034°	-38,4974411°
BRFOR-424	-3,6972119°	-38,4977726°
BRFOR-425	-3,6973433°	-38,4980958°
BRFOR-426	-3,6974970°	-38,4984090°
BRFOR-427	-3,6976723°	-38,4987109°
BRFOR-428	-3,6978683°	-38,4989998°
BRFOR-429	-3,6980841°	-38,4992744°
BRFOR-430	-3,6983186°	-38,4995334°
BRFOR-431	-3,6984012°	-38,4996127°
BRFOR-432	-3,6985764°	-38,4998077°
BRFOR-433	-3,6988270°	-38,5000502°
BRFOR-434	-3,6990939°	-38,5002746°
BRFOR-435	-3,6993757°	-38,5004798°
BRFOR-436	-3,6996711°	-38,5006648°
BRFOR-437	-3,6999787°	-38,5008287°
BRFOR-438	-3,7002970°	-38,5009706°
BRFOR-439	-3,7006243°	-38,5010900°
BRFOR-440	-3,7009592°	-38,5011863°
BRFOR-441	-3,7013000°	-38,5012589°
BRFOR-442	-3,7016450°	-38,5013074°
BRFOR-443	-3,7019925°	-38,5013318°
BRFOR-444	-3,7023409°	-38,5013318°
BRFOR-445	-3,7026884°	-38,5013074°
BRFOR-446	-3,7030334°	-38,5012589°
BRFOR-447	-3,7033741°	-38,5011863°
BRFOR-448	-3,7037090°	-38,5010900°
BRFOR-449	-3,7040364°	-38,5009706°
BRFOR-450	-3,7043546°	-38,5008287°
BRFOR-451	-3,7046622°	-38,5006648°
BRFOR-452	-3,7049576°	-38,5004798°
BRFOR-453	-3,7052395°	-38,5002746°
BRFOR-454	-3,7055063°	-38,5000502°
BRFOR-455	-3,7057569°	-38,4998077°
BRFOR-456	-3,7059900°	-38,4995482°
BRFOR-457	-3,7062045°	-38,4992731°
BRFOR-458	-3,7063993°	-38,4989837°
BRFOR-459	-3,7065735°	-38,4986814°
BRFOR-460	-3,7067262°	-38,4983676°
BRFOR-461	-3,7068567°	-38,4980439°
BRFOR-462	-3,7069644°	-38,4977119°
BRFOR-463	-3,7070487°	-38,4973732°
BRFOR-464	-3,7071092°	-38,4970294°
BRFOR-465	-3,7071456°	-38,4966822°
BRFOR-466	-3,7071577°	-38,4963333°
BRFOR-467	-3,7071456°	-38,4959844°
BRFOR-468	-3,7071092°	-38,4956373°
BRFOR-469	-3,7070487°	-38,4952935°
BRFOR-470	-3,7069644°	-38,4949547°
BRFOR-471	-3,7068567°	-38,4946227°
BRFOR-472	-3,7067262°	-38,4942990°
BRFOR-473	-3,7065735°	-38,4939853°
BRFOR-474	-3,7063993°	-38,4936829°
BRFOR-475	-3,7062045°	-38,4933935°
BRFOR-476	-3,7059900°	-38,4931184°
BRFOR-477	-3,7059151°	-38,4930350°
BRFOR-478	-3,7057686°	-38,4928486°
BRFOR-479	-3,7055341°	-38,4925896°
BRFOR-480	-3,7052820°	-38,4923476°
BRFOR-481	-3,7050135°	-38,4921236°
BRFOR-482	-3,7050948°	-38,4920573°
BRFOR-483	-3,7051414°	-38,4921266°
BRFOR-484	-3,7052844°	-38,4923100°
BRFOR-485	-3,7054398°	-38,4924829°
BRFOR-486	-3,7056069°	-38,4926446°
BRFOR-487	-3,7057848°	-38,4927942°
BRFOR-488	-3,7059727°	-38,4929310°
BRFOR-489	-3,7061696°	-38,4930543°
BRFOR-490	-3,7063747°	-38,4931636°
BRFOR-491	-3,7065869°	-38,4932582°
BRFOR-492	-3,7068051°	-38,4933378°
BRFOR-493	-3,7070284°	-38,4934020°
BRFOR-494	-3,7072555°	-38,4934504°
BRFOR-495	-3,7074855°	-38,4934828°
BRFOR-496	-3,7077172°	-38,4934990°
BRFOR-497	-3,7079495°	-38,4934990°
BRFOR-498	-3,7081811°	-38,4934828°
BRFOR-499	-3,7084111°	-38,4934504°
BRFOR-500	-3,7086383°	-38,4934020°
BRFOR-501	-3,7088615°	-38,4933378°
BRFOR-502	-3,7090798°	-38,4932582°
BRFOR-503	-3,7092920°	-38,4931636°
BRFOR-504	-3,7094970°	-38,4930543°
BRFOR-505	-3,7096940°	-38,4929310°
BRFOR-506	-3,7098819°	-38,4927942°
BRFOR-507	-3,7100598°	-38,4926446°
BRFOR-508	-3,7102268°	-38,4924829°
BRFOR-509	-3,7103823°	-38,4923100°
BRFOR-510	-3,7105252°	-38,4921266°
BRFOR-511	-3,7106551°	-38,4919336°
BRFOR-512	-3,7107712°	-38,4917321°
BRFOR-513	-3,7108730°	-38,4915229°
BRFOR-514	-3,7109600°	-38,4913071°
BRFOR-515	-3,7110318°	-38,4910857°
BRFOR-516	-3,7110537°	-38,4909979°
BRFOR-517	-3,7110737°	-38,4909365°
BRFOR-518	-3,7111296°	-38,4907128°
BRFOR-519	-3,7111696°	-38,4904858°
BRFOR-520	-3,7111937°	-38,4902565°
BRFOR-521	-3,7112017°	-38,4900261°
BRFOR-522	-3,7111934°	-38,4897958°
BRFOR-523	-3,7111691°	-38,4895665°
BRFOR-524	-3,7111288°	-38,4893396°
BRFOR-525	-3,7110726°	-38,4891159°
BRFOR-526	-3,7110009°	-38,4888967°
BRFOR-527	-3,7109141°	-38,4886831°
BRFOR-528	-3,7108124°	-38,4884760°
BRFOR-529	-3,7106965°	-38,4882764°
BRFOR-530	-3,7106101°	-38,4881491°
BRFOR-531	-3,7135367°	-38,4836953°
BRFOR-532	-3,7131667°	-38,4833333°
BRFOR-533	-3,7135327°	-38,4833615°
BRFOR-534	-3,7133608°	-38,4832648°
BRFOR-535	-3,7149460°	-38,4808600°
BRFOR-536	-3,7156160°	-38,4798450°
BRFOR-537	-3,7164864°	-38,4784379°
BRFOR-538	-3,7167289°	-38,4788375°
BRFOR-539	-3,7178660°	-38,4771070°
BRFOR-540	-3,7172358°	-38,4767401°
BRFOR-102	-3,7171988°	-38,4767511°
BRFOR-101	-3,7172471°	-38,4768163°
BRFOR-100	-3,7172319°	-38,4768252°
BRFOR-099	-3,7173235°	-38,4770391°
BRFOR-098	-3,7173214°	-38,4772545°
BRFOR-097	-3,7173720°	-38,4772615°
BRFOR-096	-3,7173416°	-38,4773503°
BRFOR-095	-3,7173108°	-38,4774416°
BRFOR-094	-3,7172838°	-38,4775212°
BRFOR-093	-3,7172306°	-38,4775047°
BRFOR-092	-3,7171591°	-38,4774824°
BRFOR-091	-3,7170853°	-38,4774589°
BRFOR-090	-3,7169473°	-38,4774166°
BRFOR-089	-3,7168085°	-38,4773734°
BRFOR-088	-3,7167394°	-38,4773516°

BRFOR-087	-3,7166022°	-38,4773084°
BRFOR-086	-3,7164627°	-38,4772644°
BRFOR-085	-3,7163426°	-38,4772264°
BRFOR-084	-3,7162622°	-38,4772011°
BRFOR-083	-3,7161677°	-38,4772223°
BRFOR-082	-3,7160760°	-38,4772421°
BRFOR-081	-3,7159912°	-38,4772608°
BRFOR-080	-3,7159063°	-38,4772792°
BRFOR-079	-3,7158146°	-38,4772996°
BRFOR-078	-3,7157188°	-38,4773198°
BRFOR-077	-3,7157091°	-38,4772725°
BRFOR-076	-3,7156937°	-38,4772026°
BRFOR-075	-3,7156326°	-38,4772219°
BRFOR-074	-3,7155957°	-38,4772409°
BRFOR-073	-3,7155454°	-38,4772529°
BRFOR-072	-3,7154480°	-38,4774081°
BRFOR-071	-3,7151695°	-38,4772187°
BRFOR-070	-3,7149895°	-38,4770947°
BRFOR-069	-3,7147303°	-38,4769154°
BRFOR-068	-3,7142524°	-38,4765880°
BRFOR-067	-3,7140716°	-38,4764630°
BRFOR-066	-3,7137128°	-38,4762177°
BRFOR-065	-3,7135324°	-38,4760935°
BRFOR-064	-3,7133534°	-38,4759713°
BRFOR-063	-3,7131744°	-38,4758479°
BRFOR-062	-3,7129951°	-38,4757242°
BRFOR-061	-3,7128152°	-38,4756008°
BRFOR-060	-3,7126356°	-38,4754773°
BRFOR-059	-3,7124569°	-38,4753547°
BRFOR-058	-3,7123378°	-38,4752728°
BRFOR-057	-3,7122743°	-38,4752295°
BRFOR-056	-3,7121103°	-38,4751720°
BRFOR-055	-3,7104186°	-38,4745739°
BRFOR-054	-3,7070580°	-38,4733923°
BRFOR-053	-3,7068034°	-38,4733014°
BRFOR-052	-3,7065612°	-38,4732143°
BRFOR-051	-3,7063890°	-38,4731503°
BRFOR-165	-3,7062331°	-38,4733115°
BRFOR-164	-3,7060454°	-38,4735065°
BRFOR-163	-3,7058577°	-38,4737015°
BRFOR-162	-3,7056701°	-38,4738964°
BRFOR-161	-3,7054819°	-38,4740907°
BRFOR-160	-3,7052813°	-38,4742989°
BRFOR-159	-3,7051059°	-38,4744805°
BRFOR-158	-3,7049186°	-38,4746743°
BRFOR-157	-3,7047308°	-38,4748684°
BRFOR-156	-3,7045426°	-38,4750631°
BRFOR-155	-3,7043547°	-38,4752581°
BRFOR-154	-3,7042150°	-38,4754028°
BRFOR-153	-3,7041926°	-38,4754256°
BRFOR-152	-3,7041148°	-38,4753511°
BRFOR-151	-3,7040352°	-38,4752756°
BRFOR-150	-3,7039695°	-38,4752127°
BRFOR-149	-3,7039831°	-38,4751939°
BRFOR-148	-3,7039362°	-38,4751521°
BRFOR-147	-3,7038437°	-38,4750644°
BRFOR-146	-3,7037459°	-38,4749709°
BRFOR-145	-3,7036472°	-38,4748765°
BRFOR-144	-3,7035868°	-38,4748186°
BRFOR-143	-3,7034603°	-38,4746956°
BRFOR-142	-3,7033719°	-38,4746173°
BRFOR-141	-3,7031723°	-38,4746416°
BRFOR-140	-3,7031566°	-38,4745862°
BRFOR-139	-3,7030829°	-38,4745697°
BRFOR-138	-3,7027390°	-38,4747507°
BRFOR-137	-3,7025729°	-38,4748869°
BRFOR-136	-3,7023760°	-38,4750443°
BRFOR-135	-3,7020787°	-38,4752571°
BRFOR-134	-3,7018103°	-38,4755303°
BRFOR-133	-3,7014992°	-38,4758268°
BRFOR-132	-3,7013116°	-38,4759927°
BRFOR-131	-3,7010255°	-38,4761901°
BRFOR-130	-3,7017197°	-38,4738144°
BRFOR-129	-3,7026553°	-38,4729479°
BRFOR-128	-3,7055173°	-38,4713203°
BRFOR-166	-3,7055711°	-38,4712841°
BRFOR-030	-3,7055915°	-38,4713250°
BRFOR-029	-3,7057652°	-38,4712320°
BRFOR-028	-3,7058383°	-38,4711933°
BRFOR-027	-3,7060217°	-38,4710992°
BRFOR-026	-3,7061283°	-38,4710449°
BRFOR-025	-3,7062529°	-38,4709814°
BRFOR-024	-3,7062829°	-38,4709709°
BRFOR-023	-3,7063326°	-38,4709882°
BRFOR-022	-3,7064415°	-38,4709323°
BRFOR-021	-3,7066172°	-38,4708794°
BRFOR-020	-3,7067952°	-38,4708243°
BRFOR-019	-3,7068681°	-38,4708115°
BRFOR-018	-3,7072179°	-38,4708467°
BRFOR-017	-3,7073182°	-38,4708835°
BRFOR-541	-3,7073200°	-38,4708730°
BRFOR-542	-3,7072670°	-38,4708570°
BRFOR-543	-3,7066462°	-38,4706228°
BRFOR-544	-3,7035830°	-38,4694670°

Anexo XII - Área de espera dos práticos (195.712,22 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-545	-3,6568038°	-38,4877949°
BRFOR-546	-3,6569119°	-38,4880900°
BRFOR-547	-3,6570602°	-38,4883672°
BRFOR-548	-3,6572458°	-38,4886212°
BRFOR-549	-3,6574651°	-38,4888470°
BRFOR-550	-3,6577139°	-38,4890402°
BRFOR-551	-3,6579872°	-38,4891971°
BRFOR-552	-3,6582798°	-38,4893146°
BRFOR-553	-3,6585860°	-38,4893904°
BRFOR-554	-3,6588999°	-38,4894230°
BRFOR-555	-3,6592152°	-38,4894119°
BRFOR-556	-3,6595259°	-38,4893572°
BRFOR-557	-3,6598259°	-38,4892599°
BRFOR-558	-3,6601094°	-38,4891221°
BRFOR-559	-3,6603709°	-38,4889463°
BRFOR-560	-3,6606053°	-38,4887360°
BRFOR-561	-3,6608080°	-38,4884953°
BRFOR-562	-3,6609750°	-38,4882289°
BRFOR-563	-3,6611032°	-38,4879419°
BRFOR-564	-3,6611900°	-38,4876400°
BRFOR-565	-3,6612337°	-38,4873289°
BRFOR-566	-3,6612335°	-38,4870149°
BRFOR-567	-3,6611894°	-38,4867039°
BRFOR-568	-3,6611023°	-38,4864020°
BRFOR-569	-3,6609738°	-38,4861152°
BRFOR-570	-3,6608064°	-38,4858489°
BRFOR-571	-3,6606035°	-38,4856085°
BRFOR-572	-3,6603689°	-38,4853985°
BRFOR-573	-3,6601072°	-38,4852230°
BRFOR-574	-3,6598235°	-38,4850855°
BRFOR-575	-3,6595234°	-38,4849886°
BRFOR-576	-3,6592126°	-38,4849342°
BRFOR-577	-3,6588973°	-38,4849234°
BRFOR-578	-3,6585835°	-38,4849565°
BRFOR-579	-3,6582774°	-38,4850326°
BRFOR-580	-3,6579849°	-38,4851504°
BRFOR-581	-3,6577117°	-38,4853076°
BRFOR-582	-3,6574632°	-38,4855011°
BRFOR-583	-3,6572441°	-38,4857272°
BRFOR-584	-3,6570588°	-38,4859813°
BRFOR-585	-3,6569109°	-38,4862587°
BRFOR-586	-3,6568031°	-38,4865539°
BRFOR-587	-3,6567377°	-38,4868612°
BRFOR-588	-3,6567159°	-38,4871745°
BRFOR-589	-3,6567380°	-38,4874878°

Anexo XIII - Fundeadouro n.º 7 (661.321,38 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-590	-3,6490953°	-38,4172688°
BRFOR-591	-3,6491459°	-38,4175529°
BRFOR-592	-3,6492162°	-38,4178328°
BRFOR-593	-3,6493059°	-38,4181071°
BRFOR-594	-3,6494146°	-38,4183745°
BRFOR-595	-3,6495419°	-38,4186337°
BRFOR-596	-3,6496869°	-38,4188834°
BRFOR-597	-3,6498492°	-38,4191225°
BRFOR-598	-3,6500277°	-38,4193497°
BRFOR-599	-3,6502218°	-38,4195639°
BRFOR-600	-3,6504304°	-38,4197642°
BRFOR-601	-3,6506526°	-38,4199495°
BRFOR-602	-3,6508871°	-38,4201189°
BRFOR-603	-3,6511330°	-38,4202716°
BRFOR-604	-3,6513890°	-38,4204069°
BRFOR-605	-3,6516539°	-38,4205240°
BRFOR-606	-3,6519263°	-38,4206225°
BRFOR-607	-3,6522049°	-38,4207019°
BRFOR-608	-3,6524885°	-38,4207617°
BRFOR-609	-3,6527755°	-38,4208016°
BRFOR-610	-3,6530646°	-38,4208216°
BRFOR-611	-3,6533544°	-38,4208214°
BRFOR-612	-3,6536436°	-38,4208011°
BRFOR-613	-3,6539305°	-38,4207607°
BRFOR-614	-3,6542140°	-38,4207006°
BRFOR-615	-3,6544925°	-38,4206209°
BRFOR-616	-3,6547648°	-38,4205221°
BRFOR-617	-3,6550295°	-38,4204045°
BRFOR-618	-3,6552853°	-38,4202689°
BRFOR-619	-3,6555310°	-38,4201159°
BRFOR-620	-3,6557654°	-38,4199462°
BRFOR-621	-3,6559873°	-38,4197606°
BRFOR-622	-3,6561956°	-38,4195601°
BRFOR-623	-3,6563894°	-38,4193456°
BRFOR-624	-3,6565677°	-38,4191182°
BRFOR-625	-3,6567296°	-38,4188789°
BRFOR-626	-3,6568744°	-38,4186290°
BRFOR-627	-3,6570012°	-38,4183696°
BRFOR-628	-3,6571096°	-38,4181021°
BRFOR-629	-3,6571990°	-38,4178276°
BRFOR-630	-3,6572690°	-38,4175477°
BRFOR-631	-3,6573191°	-38,4172635°
BRFOR-632	-3,6573492°	-38,4169766°
BRFOR-633	-3,6573591°	-38,4166883°
BRFOR-634	-3,6573488°	-38,4164000°
BRFOR-635	-3,6573184°	-38,4161131°
BRFOR-636	-3,6572678°	-38,4158291°
BRFOR-637	-3,6571975°	-38,4155492°
BRFOR-638	-3,6571078°	-38,4152749°
BRFOR-639	-3,6569991°	-38,4150075°
BRFOR-640	-3,6568718°	-38,4147483°
BRFOR-641	-3,6567268°	-38,4144986°
BRFOR-642	-3,6565645°	-38,4142595°
BRFOR-643	-3,6563860°	-38,4140323°
BRFOR-644	-3,6561919°	-38,4138180°
BRFOR-645	-3,6559833°	-38,4136178°
BRFOR-646	-3,6557611°	-38,4134325°
BRFOR-647	-3,6555265°	-38,4132631°
BRFOR-648	-3,6552807°	-38,4131104°
BRFOR-649	-3,6550247°	-38,4129751°
BRFOR-650	-3,6547598°	-38,4128579°
BRFOR-651	-3,6544874°	-38,4127594°
BRFOR-652	-3,6542088°	-38,4126801°
BRFOR-653	-3,6539252°	-38,4126203°
BRFOR-654	-3,6536382°	-38,4125804°

BRFOR-655	-3,6533491°	-38,4125604°
BRFOR-656	-3,6530592°	-38,4125606°
BRFOR-657	-3,6527701°	-38,4125809°
BRFOR-658	-3,6524832°	-38,4126213°
BRFOR-659	-3,6521997°	-38,4126814°
BRFOR-660	-3,6519212°	-38,4127611°
BRFOR-661	-3,6516489°	-38,4128600°
BRFOR-662	-3,6513842°	-38,4129775°
BRFOR-663	-3,6511284°	-38,4131131°
BRFOR-664	-3,6508827°	-38,4132661°
BRFOR-665	-3,6506483°	-38,4134358°
BRFOR-666	-3,6504264°	-38,4136214°
BRFOR-667	-3,6502181°	-38,4138219°
BRFOR-668	-3,6500243°	-38,4140364°
BRFOR-669	-3,6498460°	-38,4142639°
BRFOR-670	-3,6496841°	-38,4145031°
BRFOR-671	-3,6495393°	-38,4147530°
BRFOR-672	-3,6494124°	-38,4150124°
BRFOR-673	-3,6493041°	-38,4152799°
BRFOR-674	-3,6492147°	-38,4155544°
BRFOR-675	-3,6491447°	-38,4158343°
BRFOR-676	-3,6490946°	-38,4161184°
BRFOR-677	-3,6490645°	-38,4164054°
BRFOR-678	-3,6490546°	-38,4166937°
BRFOR-679	-3,6490649°	-38,4169820°

Anexo XIV - Área ao redor da bóia de sinalização do navio naufragado C.S. Beni (2.797,41 m²)

Vértices	Coordenadas geodésicas (SIRGAS 2000)	
	Latitude	Longitude
BRFOR-680	-3,7142364°	-38,4858891°
BRFOR-681	-3,7142468°	-38,4859254°
BRFOR-682	-3,7142620°	-38,4859598°
BRFOR-683	-3,7142820°	-38,4859917°
BRFOR-684	-3,7143061°	-38,4860206°
BRFOR-685	-3,7143341°	-38,4860458°
BRFOR-686	-3,7143653°	-38,4860669°
BRFOR-687	-3,7143990°	-38,4860834°
BRFOR-688	-3,7144348°	-38,4860950°
BRFOR-689	-3,7144718°	-38,4861016°
BRFOR-690	-3,7145094°	-38,4861029°
BRFOR-691	-3,7145468°	-38,4860990°
BRFOR-692	-3,7145833°	-38,4860898°
BRFOR-693	-3,7146181°	-38,4860757°
BRFOR-694	-3,7146507°	-38,4860569°
BRFOR-695	-3,7146803°	-38,4860337°
BRFOR-696	-3,7147064°	-38,4860066°
BRFOR-697	-3,7147285°	-38,4859761°
BRFOR-698	-3,7147462°	-38,4859428°
BRFOR-699	-3,7147591°	-38,4859074°
BRFOR-700	-3,7147669°	-38,4858706°
BRFOR-701	-3,7147695°	-38,4858330°
BRFOR-702	-3,7147669°	-38,4857954°
BRFOR-703	-3,7147591°	-38,4857586°
BRFOR-704	-3,7147462°	-38,4857232°
BRFOR-705	-3,7147285°	-38,4856899°
BRFOR-706	-3,7147064°	-38,4856594°
BRFOR-707	-3,7146803°	-38,4856323°
BRFOR-708	-3,7146507°	-38,4856091°
BRFOR-709	-3,7146181°	-38,4855903°
BRFOR-710	-3,7145833°	-38,4855762°
BRFOR-711	-3,7145468°	-38,4855670°
BRFOR-712	-3,7145094°	-38,4855631°
BRFOR-713	-3,7144718°	-38,4855644°
BRFOR-714	-3,7144348°	-38,4855710°
BRFOR-715	-3,7143990°	-38,4855826°
BRFOR-716	-3,7143653°	-38,4855991°
BRFOR-717	-3,7143341°	-38,4856202°
BRFOR-718	-3,7143061°	-38,4856454°
BRFOR-719	-3,7142820°	-38,4856743°
BRFOR-720	-3,7142620°	-38,4857062°
BRFOR-721	-3,7142468°	-38,4857406°
BRFOR-722	-3,7142364°	-38,4857769°
BRFOR-723	-3,7142312°	-38,4858142°
BRFOR-724	-3,7142312°	-38,4858518°

PORTARIA Nº 513, DE 5 DE JULHO DE 2019

Revoga a Portaria nº 1.042, de 20 de dezembro de 1993, do Ministério dos Transportes, que define a área do Porto Organizado de Estrela, no Rio Grande do Sul.

O MINISTRO DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA, no uso da competência que lhe foi delegada nos termos do Decreto nº 9.827, de 10 de junho de 2019, e tendo em vista o que consta no Processo Administrativo nº 00045.002601/2015-25, resolve:

Art. 1º Fica revogada a Portaria nº 1.042, de 20 de dezembro de 1993, do Ministério dos Transportes.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

TARCISIO GOMES DE FREITAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

SUPERINTENDÊNCIA DE PADRÕES OPERACIONAIS

PORTARIA Nº 1.960, DE 26 DE JUNHO DE 2019

O SUPERINTENDENTE DE PADRÕES OPERACIONAIS, no uso da atribuição que lhe confere o art. 34, incisos VIII, X e XV, do Regimento Interno, aprovado pela Resolução nº 381, de 14 de junho de 2016, tendo em vista o disposto nos arts. 3º, 12 e 13 da Resolução nº 444, de 24 de agosto de 2017, e no item 2.8.1 a 2.8.3 do Edital nº 48/ANAC/2017, e considerando o que consta do processo nº 00058.530677/2017-69, resolve:

Art. 1º Credenciar, por prazo indeterminado, o examinador José Iran Magalhães Costa, CANAC 520197, para realização de exames de proficiência técnica previstos no RBAC 61, de acordo com os critérios da IS nº 00-002, conforme estabelecido abaixo:

Área	Aeródromos abrangidos	Prerrogativas e limitações
Belém	SBBE	Realizar exames de proficiência para a concessão, convalidação e revalidação das seguintes licenças e habilitações: PP, PC, PLA, MLTE, MNTE e IFRA, em em aviões de classe
Varginha	SBVG	Realizar exames de proficiência para a concessão, convalidação e revalidação das seguintes licenças e habilitações: PP, PC, PLA, MLTE, MNTE e IFRA, em em aviões de classe

Art. 2º A ANAC designará previamente, por intermédio de comunicação eletrônica, os exames de proficiência técnica que deverão ser aplicados pelo examinador credenciado.

Parágrafo único. O examinador credenciado está limitado à aplicação dos exames de proficiência técnica previamente determinados, conforme estabelecido no Art. 2º desta portaria.

Art. 3º O examinador fará jus a remuneração prevista na Portaria nº 3.796/SPO, de 16 de novembro de 2017.

Art. 4º O examinador poderá ser descredenciado ou ter seu credenciamento suspenso, a qualquer tempo, nos termos do previsto nos arts. 26, 29, 31, 32, 33 e 34 da Resolução nº 444, de 24 de agosto de 2017.

Art. 5º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOÃO SOUZA DIAS GARCIA

PORTARIA Nº 2.000, DE 1º DE JULHO DE 2019

O SUPERINTENDENTE DE PADRÕES OPERACIONAIS, no uso da atribuição que lhe confere o art. 34, inciso X, do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 381, de 14 de junho de 2016, tendo em vista o disposto no art. 18-A da Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, e considerando o que consta do processo nº 00065.033024/2019-17, resolve:

Art. 1º Aprovar a Instrução Suplementar nº 141-006, Revisão A (IS nº 141-006A), intitulada "Guia para implementação e manutenção do sistema de garantia da qualidade em CIAC".

Parágrafo único. A Instrução de que trata este artigo encontra-se disponível no Boletim de Pessoal e Serviço - BPS (endereço eletrônico https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/) e na página "Legislação" (endereço eletrônico https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao) desta Agência, na rede mundial de computadores.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOÃO SOUZA DIAS GARCIA

PORTARIA Nº 2.011, DE 2 DE JULHO DE 2019

O SUPERINTENDENTE DE PADRÕES OPERACIONAIS, no uso da atribuição que lhe confere o art. 34, inciso VIII, do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 381, de 14 de junho de 2016, tendo em vista o disposto no art. 18-A da Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, e considerando o que consta do processo nº 00065.027725/2019-17, resolve:

Art. 1º Aprovar a Instrução Suplementar nº 141-005, Revisão A (IS nº 141-005A), intitulada "Guia para implementação e manutenção do SGSO em Centros de Instrução de Aviação Civil certificados conforme o RBAC nº 141".

Parágrafo único. A Instrução de que trata este artigo encontra-se disponível no Boletim de Pessoal e Serviço - BPS (endereço eletrônico https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/) e na página "Legislação" (endereço eletrônico https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao) desta Agência, na rede mundial de computadores.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOÃO SOUZA DIAS GARCIA

PORTARIA Nº 2.031, DE 3 DE JULHO DE 2019

O SUPERINTENDENTE DE PADRÕES OPERACIONAIS, no uso da atribuição que lhe confere o art. 34, inciso X, do Regimento Interno aprovado pela Resolução nº 381, de 14 de junho de 2016, tendo em vista o disposto no art. 18-A da Resolução nº 30, de 21 de maio de 2008, e considerando o que consta do processo nº 00065.034480/2019-76, resolve:

Art. 1º Aprovar a Instrução Suplementar nº 61-006, Revisão E (IS nº 61-006E), intitulada "Procedimentos para o lançamento de endossos nos registros de voo de pilotos".

Parágrafo único. A Instrução de que trata este artigo encontra-se disponível no Boletim de Pessoal e Serviço - BPS (endereço eletrônico https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/boletim-de-pessoal/) e na página "Legislação" (endereço eletrônico https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao) desta Agência, na rede mundial de computadores.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

JOÃO SOUZA DIAS GARCIA

GERÊNCIA DE CERTIFICAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DE INSTRUÇÃO

PORTARIA Nº 1.812, DE 13 DE JUNHO DE 2019

O GERENTE DE CERTIFICAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DE INSTRUÇÃO, no uso da atribuição que lhe confere o item 4.6.2.1(a)(v) do Manual de Cargos e Funções MCF-0001/SPO, Revisão F, aprovado pela Portaria nº 1.260/SPO, de 24 de Abril de 2019, e considerando o que consta do processo nº 00066.000218/2019-18, resolve:

Art. 1º Autorizar o funcionamento da base operacional da CLIMB ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL localizada à Rua Estrada dos Alpes, 1670, Bairro Jardim Belval, em Barueri-SP, enquanto permanecer válida a autorização de funcionamento da entidade.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

FELIPE GONZALEZ GONZAGA

PORTARIA Nº 1.825, DE 14 DE JUNHO DE 2019

O GERENTE DE CERTIFICAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DE INSTRUÇÃO, no uso da atribuição que lhe confere o item 4.6.2.1(a)(v) do Manual de Cargos e Funções MCF-0001/SPO, Revisão F, aprovado pela Portaria nº 1.260/SPO, de 24 de Abril de 2019, e considerando o que consta do processo nº 00069.500399/2017-96, resolve:

Art. 1º Revogar a Autorização de Funcionamento e os cursos ativos, da AEROCON ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL, em virtude do encerramento de suas atividades.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

FELIPE GONZALEZ GONZAGA

PORTARIA Nº 1.853, DE 17 DE JUNHO DE 2019

O GERENTE DE CERTIFICAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES DE INSTRUÇÃO, no uso da atribuição que lhe confere o item 4.6.2.1(a)(v) do Manual de Cargos e Funções MCF-0001/SPO, Revisão F, aprovado pela Portaria nº 1.260/SPO, de 24 de Abril de 2019, e considerando o que consta do processo nº 00066.003384/2018-95, resolve:

Art. 1º Homologar, por 5 (cinco) anos, o curso prático de Voo por Instrumentos Helicóptero - IFRH, pela base de certificação publicada na IS 61-002D, da MASTER-ESCOLA DE AVIAÇÃO CIVIL LTDA., situado à Avenida Olavo Fontoura, 1078, Setor C, Lote 7 - Campo de Marte CEP: 02012-021 - São Paulo - SP.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

FELIPE GONZALEZ GONZAGA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre 15

Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 16

Figura 3 – Infraestrutura portuária do Porto de Fortaleza 18

Figura 4 – Infraestrutura portuária do TPP 19

Figura 5 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém no ano de 2018 23

Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2013-2018) 24

Figura 7 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 26

Figura 8 – Evolução da movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 31

Figura 9 – Evolução da movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 33

Figura 10 – Evolução da movimentação de coque de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 34

Figura 11 – Evolução da movimentação de escória no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2017-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 35

Figura 12 – Evolução da movimentação de manganês no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 36

Figura 13 – Características da demanda de contêineres no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de TEU 38

Figura 14 – Evolução da movimentação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2016-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 43

Figura 15 – Evolução da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 47

Figura 16 – Evolução da movimentação de petróleo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 49

Figura 17 – Evolução da movimentação de GLP e GNL no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 51

Figura 18 – Evolução da movimentação de etanol no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 53

Figura 19 – Evolução da movimentação de produtos químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 54

Figura 20 – Evolução da movimentação de trigo no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 55

Figura 21 – Evolução da movimentação de outros óleos vegetais no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas 57

Figura 22 – Evolução da movimentação de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) – em número de atracações 58

Figura 23 – Molhes de abrigo do Porto de Fortaleza 62

Figura 24 – Espigões e molhe localizados próximo ao Porto de Fortaleza 62

Figura 25 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Fortaleza 63

Figura 26 – Cabeços de amarração e defensas do Porto de Fortaleza 64

Figura 27 – Instalações de armazenagem do Porto de Fortaleza 65

Figura 28 – Armazéns e silos para a armazenagem de trigo no Porto de Fortaleza 66

Figura 29 – Armazéns destinados a granéis sólidos minerais e carga geral no Porto de Fortaleza 67

Figura 30 – Pátios do Porto de Fortaleza 68

Figura 31 – Equipamentos para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza 69

Figura 32 – Sistema dutoviário do Porto de Fortaleza 69

Figura 33 – Equipamentos utilizados para a operação de granéis sólidos minerais no Porto de Fortaleza 70

Figura 34 – Equipamentos utilizados para a movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza 70

Figura 35 – Projeto de ampliação do Molhe do Titã no Porto de Fortaleza 72

Figura 36 – Destinação operacional dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Fortaleza 74

Figura 37 – Fluxograma da movimentação de petróleo, GLP, derivados de petróleo (exceto GLP), etanol e outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza 78

Figura 38 – Fluxograma do embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza..... 78
Figura 39 – Fluxograma do desembarque de trigo no Porto de Fortaleza 87
Figura 40 – Fluxograma da movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza 89
Figura 41 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza..... 91
Figura 42 – Fluxograma do desembarque de coque de petróleo no Porto de Fortaleza..... 93
Figura 43 – Fluxograma do embarque de granéis sólidos minerais no Porto de Fortaleza..... 93
Figura 44 – Atracação de navio de cruzeiro no Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza 98
Figura 45 – Quebra-mar do Terminal Portuário do Pecém..... 100
Figura 46 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Portuário do Pecém..... 100
Figura 47 – Cabeços de amarração e defensas do TMUT no Terminal Portuário do Pecém.... 102
Figura 48 – Instalações de armazenagem do Terminal Portuário do Pecém..... 103
Figura 49 – Armazéns do Terminal Portuário do Pecém 104
Figura 50 – Pátio *Onshore* do Terminal Portuário do Pecém..... 104
Figura 51 – Pátio TMUT do Terminal Portuário do Pecém 105
Figura 52 – Descarregadores de granel do Terminal Portuário do Pecém 106
Figura 53 – Sistemas de correias transportadoras do Terminal Portuário do Pecém..... 106
Figura 54 – Equipamentos de ligação do Terminal Portuário do Pecém..... 107
Figura 55 – Ampliação do Terminal Portuário do Pecém – Fase 3 109
Figura 56 – Trechos de cais do Terminal Portuário do Pecém 111
Figura 57 – Fluxograma do desembarque de granéis sólidos minerais no Terminal Portuário do Pecém..... 113
Figura 58 – Fluxograma da movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém..... 118
Figura 59 – Operação de embarque de placas de aço no Terminal Portuário do Pecém 119
Figura 60 – Operação de desembarque de bobinas no Terminal Portuário do Pecém 119
Figura 61 – Fluxograma da movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém. 122
Figura 62 – Movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém 122
Figura 63 – Fluxograma do desembarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém..... 124
Figura 64 – Fluxograma do embarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém..... 124
Figura 65 – Operação de GNL no Píer 2 do Terminal Portuário do Pecém..... 125
Figura 66 – Canal de acesso do Porto de Fortaleza..... 130

Figura 67 – Canal de acesso ao Terminal Portuário do Pecém..... 132

Figura 68 – Bacias de evolução do Porto de Fortaleza..... 133

Figura 69 – Bacias de evolução do Terminal Portuário do Pecém..... 134

Figura 70 – Fundeadouros do Porto de Fortaleza..... 135

Figura 71 – Fundeadouros do Terminal Portuário do Pecém 136

Figura 72 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo..... 141

Figura 73 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 154

Figura 74 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 157

Figura 75 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios no acesso aquaviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 158

Figura 76 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 169

Figura 77 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 173

Figura 78 – Segmentos rodoviários estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 175

Figura 79 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia..... 175

Figura 80 – Localização das vias do entorno do Porto de Fortaleza..... 177

Figura 81 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Fortaleza..... 181

Figura 82 – Fluxo e estacionamento de caminhões nas proximidades dos moinhos..... 182

Figura 83 – Áreas e corredores com restrição de horários para circulação de caminhões..... 184

Figura 84 – Localização das vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém e dos setores do CIPP..... 185

Figura 85 – Condições de infraestrutura nas vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 187

Figura 86 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Porto de Fortaleza 188

Figura 87 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Fortaleza..... 189

Figura 88 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém. 190

Figura 89 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Terminal Portuário do Pecém 190

Figura 90 – Localização da Portaria Principal e dos portões das áreas arrendadas do Porto de Fortaleza..... 192

Figura 91 – Localização das portarias de acesso ao Terminal Portuário do Pecém..... 194

Figura 92 – Localização do pátio de estacionamento para caminhões 196

Figura 93 – Localização sugerida em estudo para implantação de uma AALP no acesso ao Terminal Portuário do Pecém 197

Figura 94 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias internas do Porto de Fortaleza 198

Figura 95 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias intraporto do TPP 199

Figura 96 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia 205

Figura 97 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia 206

Figura 98 – LOS dos segmentos da BR-222 e da CE-060, considerando o acréscimo de faixa com a conclusão das obras de duplicação 208

Figura 99 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza (cenário tendencial) 210

Figura 100 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém 212

Figura 101 – LOS da CE-155 em 2020, 2025, 2045 e 2060 após as obras de duplicação 213

Figura 102 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 221

Figura 103 – Malha ferroviária concedida à Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL) 222

Figura 104 – Ramal de Mucuripe, concedido à FTL, no acesso ferroviário ao Porto de Fortaleza 223

Figura 105 – VMA no segmento que representa o Ramal de Mucuripe 224

Figura 106 – Ramal de Pecém, concedido à FTL, no acesso ferroviário ao Terminal Portuário do Pecém 225

Figura 107 – VMA nos segmentos que compõem o Ramal de Pecém 226

Figura 108 – Entorno portuário do Porto de Fortaleza 228

Figura 109 – Entorno portuário do Terminal Portuário do Pecém 230

Figura 110 – Vias ferroviárias situadas dentro da poligonal do Porto de Fortaleza 231

Figura 111 – Vias ferroviárias situadas dentro da área do TPP 232

Figura 112 – Terminal ferroviário do Porto de Fortaleza 233

Figura 113 – Terminal ferroviário do TPP 234

Figura 114 – Trechos considerados na análise do atendimento no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 242

Figura 115 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação da BR-222 252

Figura 116 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação do 4º Anel Viário 253

Figura 117 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação da CE-060 254

Figura 118 – Trecho contemplado pelas obras de restauração da CE-065..... 255

Figura 119 – Traçado aproximado do Arco Metropolitano..... 256

Figura 120 – Trechos contemplados pelas obras de alargamento do Viaduto do Makro..... 257

Figura 121 – Trecho contemplado pelas obras de duplicação da CE-155 258

Figura 122 – Locais de implantação dos pré-*gates* 260

Figura 123 – Localização e planta baixa da nova portaria (*Gate* 2) de acesso ao TPP 261

Figura 124 – Traçado da nova ponte de acesso ao píer 262

Figura 125 – Traçado da Ferrovia Nova Transnordestina 263

Figura 126 – Unidades de Conservação e sensibilidade ambiental no entorno do TPP 272

Figura 127 – Unidades de Conservação e sensibilidade ambiental no entorno do Porto de Fortaleza 273

Figura 128 – Classificação das áreas prioritárias para conservação no entorno do Porto de Fortaleza 274

Figura 129 – Classificação das áreas prioritárias para conservação no entorno do TPP 274

Figura 130 – Modelo do Sistema de Gestão Socioambiental Portuário..... 277

Figura 131 – ETE do Terminal Portuário do Pecém..... 297

Figura 132 – Fluxograma de gestão de riscos..... 307

Figura 133 – A Vila de Fortaleza em 1811 314

Figura 134 – Construção do Porto de Fortaleza (1960) 316

Figura 135 – Obras do Terminal Portuário do Pecém (1999) 317

Figura 136 – Evolução da mancha urbana no entorno do Porto de Fortaleza..... 317

Figura 137 – Evolução da mancha urbana no entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 318

Figura 138 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Fortaleza 321

Figura 139 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de São Gonçalo do Amarante 324

Figura 140 – Área terrestre da poligonal do Porto de Fortaleza 331

Figura 141 – Setorização da região costeira do Ceará..... 332

Figura 142 – Divisão da orla de Fortaleza para fins de planejamento e gestão do espaço..... 333

Figura 143 – Porto de Fortaleza..... 334

Figura 144 – Zoneamento urbano de Fortaleza..... 338

Figura 145 – Entorno da Praia do Mucuripe 343

Figura 146 – Passagens em nível no entorno do Porto de Fortaleza 346

Figura 147 – Entorno do Porto Organizado de Fortaleza 348

Figura 148 – Entorno do Terminal Portuário do Pecém 349

Figura 149 – Zoneamento do entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 354

Figura 150 – Localização aproximada dos reassentamentos das populações que residiam na área de implantação do CIPP..... 356

Figura 151 – Entorno do CIPP 358

Figura 152 – Produção e atração de viagens no município de Fortaleza 360

Figura 153 – Área de restrição de veículos transportadores de carga e entornos do Porto de Fortaleza..... 361

Figura 154 – Terras indígenas delimitadas na RMF..... 364

Figura 155 – Comunidades Quilombolas na RMF 366

Figura 156 – Comunidades ribeirinhas e atividades pesqueiras no entorno do TPP 367

Figura 157 – Comunidades ribeirinhas no entorno do Porto de Fortaleza..... 368

Figura 158 – Área de ampliação da faixa de areia na orla de Fortaleza..... 370

Figura 159 – Processo de Erosão na Praia de Icaraí em Caucaia 371

Figura 160 – Processo de sedimentação na Praia do Pecém, à esq. em 2004 e à dir. em 2018 372

Figura 161 – Pilares para a harmonização da relação porto-cidade..... 377

Figura 162 – Ato de criação da CDC 380

Figura 163 – Estrutura organizacional da CDC..... 380

Figura 164 – Modelo de Gestão Portuária da CDC no Porto de Fortaleza..... 383

Figura 165 – Localização das áreas arrendadas do Porto de Fortaleza..... 385

Figura 166 – Localização da área de cessão de uso onerosa do Porto de Fortaleza 386

Figura 167 – Áreas arrendáveis do Porto de Fortaleza..... 387

Figura 168 – Processo de revisão e validação do Planejamento Estratégico da CDC 388

Figura 169 – Mapa Estratégico da CDC..... 389

Figura 170 – Fluxo de Planejamento da CDC..... 391

Figura 171 – Avaliação da sistemática de treinamentos e capacitações da CDC 397

Figura 172 – Ato de criação da CIPP..... 415

Figura 173 – Estrutura organizacional da CIPP 416

Figura 174 – Modelo de Gestão Portuária da CIPP no Terminal Portuário do Pecém..... 419

Figura 175 – Mapa estratégico da CIPP 421

Figura 176 – Análise dos instrumentos de planejamento da CIPP 423

Figura 177 – Avaliação da sistemática de treinamentos e capacitações da CIPP..... 429

Figura 178 – Fluxograma de estudo para planejamento de transportes 552

Figura 179 – Fluxograma da projeção de demanda de cargas 553

Figura 180 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso..... 554

Figura 181 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de cabotagem..... 555

Figura 182 – Fluxograma de padronização da base de dados de cabotagem da ANTAQ 555

Figura 183 – Segmentos rodoviários estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 636

Figura 184 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia..... 640

Figura 185 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Porto de Fortaleza 642

Figura 186 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Fortaleza..... 643

Figura 187 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 645

Figura 188 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 646

Figura 189 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia..... 655

Figura 190 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia..... 656

Figura 191 – LOS dos segmentos da BR-222 e da CE-060, considerando o acréscimo de faixa com a conclusão das obras de duplicação..... 658

Figura 192 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza (cenário tendencial) 660

Figura 193 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 663

Figura 194 – LOS da CE-155 em 2020, 2025, 2045 e 2060 após as obras de duplicação 664

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém entre 2018 (observado) e 2060 (projetado) em milhares de toneladas 29

Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas..... 30

Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém no ano de 2018 39

Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém no ano de 2017 41

Gráfico 5 – Evolução da movimentação de granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, observada (2013-2018) e projetada (2019-2060) em milhares de toneladas..... 44

Gráfico 6 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de petróleo no Porto de Fortaleza..... 79

Gráfico 7 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Fortaleza..... 80

Gráfico 8 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Fortaleza..... 81

Gráfico 9 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de GLP no Porto de Fortaleza..... 82

Gráfico 10 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de etanol no Porto de Fortaleza..... 83

Gráfico 11 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza..... 84

Gráfico 12 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza..... 85

Gráfico 13 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de trigo no Porto de Fortaleza 87

Gráfico 14 – Demanda *vs*. capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza..... 90

Gráfico 15 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza..... 92

Gráfico 16 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de coque de petróleo no Porto de Fortaleza..... 94

Gráfico 17 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de escória no Porto de Fortaleza 96

Gráfico 18 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de manganês no Porto de Fortaleza..... 97

Gráfico 19 – Demanda *vs*. capacidade de cais para a atracação de navios de cruzeiro no Porto de Fortaleza..... 99

Gráfico 20 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém..... 114

Gráfico 21 – Simulação de produtividade *vs*. capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém 115

Gráfico 22 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém 116

Gráfico 23 – Simulação de produtividade *vs*. capacidade de cais para o desembarque de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém..... 117

Gráfico 24 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém 120

Gráfico 25 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém 121

Gráfico 26 – Demanda *vs*. capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém 123

Gráfico 27 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o desembarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém 126

Gráfico 28 – Demanda *vs*. capacidade de cais para o embarque de GNL no Terminal Portuário do Pecém..... 126

Gráfico 29 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Porto de Fortaleza em 2018..... 143

Gráfico 30 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o TPP..... 147

Gráfico 31 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 150

Gráfico 32 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, ao Porto de Fortaleza 151

Gráfico 33 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, ao TPP 152

Gráfico 34 – Capacidade atual do acesso aquaviário ao Porto de Fortaleza 159

Gráfico 35 – Capacidade atual do acesso aquaviário ao TPP 160

Gráfico 36 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário ao Porto de Fortaleza..... 161

Gráfico 37 – Comparativo de demanda *vs.* capacidade do acesso aquaviário ao TPP..... 162

Gráfico 38 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 163

Gráfico 39 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Porto de Fortaleza 163

Gráfico 40 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Terminal Portuário do Pecém..... 163

Gráfico 41 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza 193

Gráfico 42 – Formação de filas nas portarias de acesso ao Terminal Portuário do Pecém..... 195

Gráfico 43 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2020 215

Gráfico 44 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2025 215

Gráfico 45 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2045 216

Gráfico 46 – Formação de filas na Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário tendencial para o ano de 2060 216

Gráfico 47 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2020 218

Gráfico 48 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2025 218

Gráfico 49 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2045 219

Gráfico 50 – Formação de filas nas portarias do TPP no cenário tendencial para o ano de 2060 219

Gráfico 51 – Número de acidentes no Ramal de Mucuripe..... 229

Gráfico 52 – Histórico anual da movimentação total do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, em conjunto com a movimentação ferroviária – em milhões de toneladas (2014-2018)..... 235

Gráfico 53 – Movimentação ferroviária associada ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, por sentido de movimentação (2014-2018) 236

Gráfico 54 – Participação relativa das naturezas de cargas na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018) 237

Gráfico 55 – Terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018) 238

Gráfico 56 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018)..... 239

Gráfico 57 – Terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em toneladas (2018) 240

Gráfico 58 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em toneladas (2018)..... 240

Gráfico 59 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2017) 243

Gráfico 60 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2017) 244

Gráfico 61 – Participação do modal ferroviário na movimentação de cargas do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018 e 2060) 245

Gráfico 62 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060) 246

Gráfico 63 – Movimentação ferroviária de produtos com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – em milhares de toneladas (2018-2060) 247

Gráfico 64 – Movimentação ferroviária de produtos com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018-2060) 247

Gráfico 65 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060) 249

Gráfico 66 – Comparativo entre a demanda e capacidade no acesso ferroviário, para cada um dos trechos analisados, com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060) 250

Gráfico 67 – Composição do emprego formal no município de Fortaleza 320

Gráfico 68 – Representatividade das atividades aquaviárias e portuárias no setor de Transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia do Rio Grande 321

Gráfico 69 – Composição do emprego formal no município de São Gonçalo do Amarante 322

Gráfico 70 – Representatividade das atividades aquaviárias e portuárias no setor de Transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia de São Gonçalo do Amarante ... 323

Gráfico 71 – Comparação do PIB *per capita* de Fortaleza, São Gonçalo do Amarante e demais localidades selecionadas (2016) 326

Gráfico 72 – Distribuição dos funcionários da CDC por diretoria 392

Gráfico 73 – Distribuição dos funcionários da CDC por tipo de vínculo 393

Gráfico 74 – Distribuição dos funcionários da CDC por nível de escolaridade 393

Gráfico 75 – Distribuição dos funcionários da CDC que possuem Ensino Superior Completo por curso de graduação 394

Gráfico 76 – Distribuição dos funcionários da CDC por faixa etária 395

Gráfico 77 – Distribuição dos funcionários da CDC por tempo de serviço 395

Gráfico 78 – Quantidade de trabalhadores capacitados pela CDC no período 2014-2018 396

Gráfico 79 – Histórico do indicador de giro do ativo da CDC 398

Gráfico 80 – Indicadores de margem da CDC 399

Gráfico 81 – Evolução do indicador rentabilidade do ativo da CDC 400

Gráfico 82 – Resultado líquido da CDC, em valores correntes (2014-2018) 401

Gráfico 83 – Receitas, gastos e margem de contribuição da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 402

Gráfico 84 – Margem de contribuição unitária da CDC (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M) 403

Gráfico 85 – Receitas da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 404

Gráfico 86 – Receitas patrimoniais da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 405

Gráfico 87 – Receitas unitárias da CDC (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M) 406

Gráfico 88 – Gastos da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M) – (2014-2018) 406

Gráfico 89 – Gastos unitários da CDC (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M) 407

Gráfico 90 – Evolução dos indicadores de liquidez corrente, imediata e geral da CDC 408

Gráfico 91 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da CDC 410

Gráfico 92 – Histórico do montante de investimentos da CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 412

Gráfico 93 – Histórico do montante de investimentos da CDC, por fonte de recurso, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 412

Gráfico 94 – Distribuição de funcionários por Diretorias na CIPP 424

Gráfico 95 – Distribuição dos funcionários da CIPP por setor 424

Gráfico 96 – Distribuição dos funcionários da CIPP por tipo de vínculo 425

Gráfico 97 – Distribuição dos funcionários da CIPP por nível de formação 425

Gráfico 98 – Distribuição dos funcionários da CIPP que possuem ensino superior completo por curso de graduação 426

Gráfico 99 – Distribuição dos funcionários da CIPP por tipo de pós-graduação 426

Gráfico 100 – Distribuição dos funcionários da CIPP por faixa etária 427

Gráfico 101 – Distribuição dos funcionários da CIPP por tempo de serviço 428

Gráfico 102 – Quantidade de treinamentos realizados pelos funcionários da CIPP de 2014 a 2018 428

Gráfico 103 – Evolução do indicador rentabilidade do ativo da CIPP 432

Gráfico 104 – Resultado líquido da CIPP, em valores correntes (2014-2018) 432

Gráfico 105 – Receitas e gastos da CIPP, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 433

Gráfico 106 – Margem de contribuição unitária da CIPP (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M) 434

Gráfico 107 – Receitas da CIPP, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 435

Gráfico 108 – Gastos da CIPP, em reais constantes de 2018 (IGP-M) – (2014-2018) 436

Gráfico 109 – Histórico de execução dos investimentos da CIPP 440

Gráfico 110 – Investimentos previstos pela CIPP 442

Gráfico 111 – Participação de cada área nos investimentos previstos pela CIPP 442

Gráfico 112 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de minério de ferro *vs.* evolução do PIB..... 557

Gráfico 113 – Projeção de demanda de embarque via cabotagem de derivados de petróleo *vs.* evolução do PIB 558

Gráfico 114 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de derivados de petróleo *vs.* evolução do PIB 559

Gráfico 115 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de derivados de petróleo e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 560

Gráfico 116 – Projeção de demanda de importação de derivados de petróleo *vs.* evolução do PIB 560

Gráfico 117 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de petróleo *vs.* evolução do PIB 561

Gráfico 118 – Projeção de demanda de embarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB..... 562

Gráfico 119 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB 563

Gráfico 120 – Projeção de demanda de exportação de contêineres *vs.* evolução do PIB..... 564

Gráfico 121 – Projeção de demanda de importação de contêineres *vs.* evolução do PIB..... 564

Gráfico 122 – Relação entre o PIB dos países importadores de produtos siderúrgicos e o embarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 565

Gráfico 123 – Projeção de demanda de exportação de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB 565

Gráfico 124 – Projeção de demanda de embarque de cabotagem de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB..... 566

Gráfico 125 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de produtos siderúrgicos vs. evolução do PIB 566

Gráfico 126 – Relação entre PIB das microrregiões importadoras de produtos siderúrgicos e o desembarque de longo curso do produto no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 567

Gráfico 127 – Projeção de demanda para importação de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB 567

Gráfico 128 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de trigo e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 568

Gráfico 129 – Projeção de demanda de importação de trigo *vs.* evolução do PIB..... 569

Gráfico 130 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de trigo *vs.* evolução do PIB 569

Gráfico 131 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 570

Gráfico 132 – Projeção de demanda de importação de carvão mineral *vs.* evolução do PIB... 571

Gráfico 133 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de coque de petróleo e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 572

Gráfico 134 – Projeção de demanda de importação de coque de petróleo *vs.* evolução do PIB..... 572

Gráfico 135 – Relação entre o PIB dos países importadores de escória e o embarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 573

Gráfico 136 – Projeção de demanda de exportação de escória *vs.* evolução do PIB..... 574

Gráfico 137 – Projeção de demanda de importação de etanol *vs.* evolução do PIB 575

Gráfico 138 – Projeção de demanda de cabotagem de etanol *vs.* evolução do PIB..... 575

Gráfico 139 – Projeção de demanda de desembarque de cabotagem de GLP e GNL vs. evolução do PIB 576

Gráfico 140 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de GLP e GNL e o desembarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 577

Gráfico 141 – Projeção de demanda de importação de GLP e GNL *vs.* evolução do PIB 577

Gráfico 142 – Projeção de demanda de embarque de cabotagem de produtos químicos *vs.* evolução do PIB..... 578

Gráfico 143 – Relação entre o PIB dos países importadores de produtos químicos e o embarque de longo curso do produto pelo Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 579

Gráfico 144 – Projeção de demanda de exportação de produtos químicos *vs.* evolução do PIB..... 579

Gráfico 145 – Projeção de demanda de importação de óleos vegetais *vs.* evolução do PIB.... 580

Gráfico 146 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2020..... 666

Gráfico 147 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2025 666

Gráfico 148 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2045 667

Gráfico 149 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário pessimista para o ano de 2060 667

Gráfico 150 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2020 668

Gráfico 151 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2025 668

Gráfico 152 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2045 669

Gráfico 153 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Fortaleza no cenário otimista para o ano de 2060 669

Gráfico 154 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2020 671

Gráfico 155 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2025 671

Gráfico 156 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2045 672

Gráfico 157 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário pessimista para o ano de 2060 672

Gráfico 158 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2020 673

Gráfico 159 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2025 673

Gráfico 160 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2045 674

Gráfico 161 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Portuário do Pecém no cenário otimista para o ano de 2060 674

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Projeção de demanda de cargas (em mil toneladas) no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém entre os anos de 2018 (observada) e 2060 (projetada) 28

Tabela 2 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018) 37

Tabela 3 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Fortaleza 64

Tabela 4 – Armazéns e silos do Porto de Fortaleza 65

Tabela 5 – Pátios do Porto de Fortaleza 67

Tabela 6 – Equipamentos de cais e de ligação do Porto de Fortaleza 68

Tabela 7 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Fortaleza 75

Tabela 8 – Resumo das capacidades de cais do Porto de Fortaleza 76

Tabela 9 – Indicadores operacionais do desembarque de petróleo no Porto de Fortaleza 78

Tabela 10 – Indicadores operacionais da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Fortaleza 80

Tabela 11 – Indicadores operacionais do desembarque de GLP no Porto de Fortaleza 81

Tabela 12 – Indicadores operacionais do desembarque de etanol no Porto de Fortaleza 83

Tabela 13 – Indicadores operacionais do desembarque de outros óleos vegetais no Porto de Fortaleza 84

Tabela 14 – Indicadores operacionais do embarque de produtos químicos no Porto de Fortaleza 85

Tabela 15 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo no Porto de Fortaleza 87

Tabela 16 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Fortaleza 89

Tabela 17 – Tempo médio de estadia dos contêineres na armazenagem do Porto de Fortaleza 91

Tabela 18 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Fortaleza 92

Tabela 19 – Indicadores operacionais do desembarque de coque de petróleo no Porto de Fortaleza 94

Tabela 20 – Indicadores operacionais do embarque de clínquer no Porto de Fortaleza 95

Tabela 21 – Indicadores operacionais do embarque de escória no Porto de Fortaleza 95

Tabela 22 – Indicadores operacionais do embarque de manganês no Porto de Fortaleza 96

Tabela 23 – Indicadores operacionais da atracação de navios de cruzeiros no Porto de Fortaleza 98

Tabela 24 – Características da infraestrutura de acostagem do Terminal Portuário do Pecém 101

Tabela 25 – Características da maior embarcação atracável em cada berço do Terminal Portuário do Pecém 101

Tabela 26 – Armazéns do Terminal Portuário do Pecém 103

Tabela 27 – Pátio do Terminal Portuário do Pecém..... 104

Tabela 28 – Equipamentos de cais do Terminal Portuário do Pecém..... 105

Tabela 29 – Equipamentos de retroárea utilizados no Terminal Portuário do Pecém 107

Tabela 30 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Portuário do Pecém.. 112

Tabela 31 – Resumo da capacidade de cais do Terminal Portuário do Pecém 113

Tabela 32 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral no Terminal Portuário do Pecém 114

Tabela 33 – Indicadores operacionais do desembarque de minério de ferro no Terminal Portuário do Pecém 116

Tabela 34 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal Portuário do Pecém 119

Tabela 35 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Terminal Portuário do Pecém 123

Tabela 36 – Indicadores operacionais da movimentação de GNL no Terminal Portuário do Pecém 125

Tabela 37 – Características do canal de acesso ao Porto de Fortaleza..... 131

Tabela 38 – Restrições de navegação no canal de acesso por tipo de embarcação..... 131

Tabela 39 – Características das bacias de evolução do Porto de Fortaleza..... 133

Tabela 40 – Características das bacias de evolução do Terminal Portuário do Pecém..... 134

Tabela 41 – Características dos fundeadouros do Porto de Fortaleza..... 136

Tabela 42 – Características dos rebocadores do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém .. 137

Tabela 43 – Recomendações para uso de rebocadores no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 139

Tabela 44 – Perfil da frota por tipo de navio no Porto de Fortaleza..... 142

Tabela 45 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no Porto de Fortaleza..... 144

Tabela 46 – Perfil da frota para o grupo de navios de granéis líquidos no Porto de Fortaleza 145

Tabela 47 – Projeção de frota para navios porta-contêineres no Porto de Fortaleza..... 146

Tabela 48 – Perfil da frota para o grupo de mercadorias “outros” no Porto de Fortaleza..... 146

Tabela 49 – Perfil da frota por tipo de navio no TPP..... 147

Tabela 50 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no TPP 148

Tabela 51 – Perfil da frota para o grupo de navios de granéis líquidos no TPP 148

Tabela 52 – Projeção de frota para navios porta-contêineres no TPP..... 149

Tabela 53 – Perfil da frota para o grupo de mercadoria “outros” no TPP 149

Tabela 54 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Fortaleza 151

Tabela 55 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, ao TPP 152

Tabela 56 – Capacidades futuras do acesso aquaviário às instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (em número de acessos) 160

Tabela 57 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018) 165

Tabela 58 – Divisão modal futura do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (cenário tendencial) - 2060 167

Tabela 59 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 171

Tabela 60 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 172

Tabela 61 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 172

Tabela 62 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia 174

Tabela 63 – Características prevalecentes das vias do entorno do Porto de Fortaleza 179

Tabela 64 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Fortaleza 180

Tabela 65 – Características prevalecentes das vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém 186

Tabela 66 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal Portuário do Pecém 186

Tabela 67 – Características da Portaria Principal do Porto de Fortaleza 193

Tabela 68 – Características das portarias de acesso ao Terminal Portuário do Pecém 195

Tabela 69 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples) 201

Tabela 70 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas) 203

Tabela 71 – Capacidade das rodovias conforme o HCM 204

Tabela 72 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Porto de Fortaleza 209

Tabela 73 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza 209

Tabela 74 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Terminal Portuário do Pecém 211

Tabela 75 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém 212

Tabela 76 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a Portaria Principal do Porto de Fortaleza no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 214

Tabela 77 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do TPP no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 217

Tabela 78 – Características técnicas da linha Ramal de Mucuripe no acesso ferroviário ao Porto de Fortaleza..... 223

Tabela 79 – Característica da linha Ramal de Pecém no acesso ferroviário ao Terminal Portuário do Pecém..... 225

Tabela 80 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária FTL. 227

Tabela 81 – Movimentação ferroviária anual, por natureza de carga e produto, com origem no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém - em milhares de toneladas (2014-2018) 237

Tabela 82 – Movimentação ferroviária anual, por natureza de carga e produto, com destino ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém - em toneladas (2014-2018) 239

Tabela 83 – Capacidade dos trechos em análise do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2018) 243

Tabela 84 – Capacidade dos trechos em análise do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060) 248

Tabela 85 – Problemas e potenciais impactos diagnosticados nos acessos terrestres ao Complexo Portuário, com respectivos estudos e projetos previstos ou em execução, quando existentes..... 251

Tabela 86 – Estudos ambientais e relatórios de monitoramentos realizados pelas instalações portuárias e utilizados para elaboração deste diagnóstico..... 266

Tabela 87 – UCs identificadas em um raio de 3 km do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 270

Tabela 88 – Classificação de hábitats e feições costeiras brasileiras segundo seu ISL a derramamentos de óleo..... 275

Tabela 89 – Resumo das licenças ambientais do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém.. 282

Tabela 90 – Programas de gestão, controle e monitoramento exigido nas licenças vigentes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 286

Tabela 91 – Existência de programas de controle de fauna sinantrópica nas instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 295

Tabela 92 – Programas de gerenciamento de resíduos sólidos presentes nas instalações do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 300

Tabela 93 – PEI existentes nas instalações portuárias do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém e participantes do PA e PAM 306

Tabela 94 – PPRA, PCMSO e LTCAT existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 309

Tabela 95 – Trabalhadores aquaviários e portuários por município na região Nordeste 325

Tabela 96 – Evolução do IDHM: Fortaleza, São Gonçalo do Amarante e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010) 327

Tabela 97 – Zoneamento do município de Fortaleza 336

Tabela 98 – Descrição das Zonas Especiais 337

Tabela 99 – Zonas de uso estabelecidas pela legislação municipal de São Gonçalo do Amarante 353

Tabela 100 – Iniciativas socioambientais promovidas pelas Autoridades Portuárias e terminais arrendados no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém 372

Tabela 101 – Missão e visão da CDC 382

Tabela 102 – Contratos de arrendamento do Porto de Fortaleza 384

Tabela 103 – Áreas arrendáveis do Porto de Fortaleza 386

Tabela 104 – Distribuição dos funcionários da CDC por cargos 391

Tabela 105 – Receitas tarifárias de CDC, em reais constantes de 2018 (IGP-M) 405

Tabela 106 – Principais investimentos pela CDC (2014-2018) 413

Tabela 107 – Investimentos previstos pela CDC (2019 até 2024) 413

Tabela 108 – Informações a respeito das Comissões que atuam no Terminal Portuário do Pecém 418

Tabela 109 – Missão, visão e princípios da CIPP 419

Tabela 110 – Distribuição do pessoal da CIPP por cargos 423

Tabela 111 – Indicadores de rentabilidade da CIPP 430

Tabela 112 – Gastos unitários da CIPP (R$/t), em reais constantes de 2018 (IGP-M) 436

Tabela 113 – Resultado dos indicadores de liquidez da CIPP 437

Tabela 114 – Resultado dos indicadores de estrutura de capital da CIPP 438

Tabela 115 – Principais investimentos realizados pela CIPP 441

Tabela 116 – Principais investimentos previstos pela CIPP (2019-2021) 443

Tabela 117 – Plano de Ações: melhorias operacionais 467

Tabela 118 – Plano de Ações: investimentos portuários 471

Tabela 119 – Plano de Ações: acessos ao Complexo Portuário 477

Tabela 120 – Plano de Ações da gestão portuária..... 479

Tabela 121 – Plano de Ações: meio ambiente..... 483

Tabela 122 – Plano de Ações: porto-cidade..... 486

Tabela 123 – Plano de Ações..... 490

Tabela 124 – Evolução da movimentação (2013-2018) das cargas relevantes do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 537

Tabela 125 – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – entre 2018 (Observado) e 2060 (Projetado), em milhares de toneladas..... 547

Tabela 126 – Cenários de projeção de demanda de carga de apoio e navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém – entre 2018 (Observado) e 2060 (Projetado), em número de atracações..... 548

Tabela 127 – Coeficientes estimados para os desembarques de cabotagem de minério de ferro..... 557

Tabela 128 – Coeficientes estimados para os embarques e desembarques de cabotagem de derivados de petróleo..... 558

Tabela 129 – Coeficientes estimados para importação de derivados de petróleo..... 559

Tabela 130 – Coeficientes estimados para o desembarque de cabotagem de petróleo..... 561

Tabela 131 – Coeficientes estimados para o embarque e desembarque de cabotagem de contêiner..... 562

Tabela 132 – Coeficientes estimados para exportação de contêiner..... 563

Tabela 133 – Coeficientes estimados para importação de contêiner..... 563

Tabela 134 – Coeficientes estimados para exportação de produtos siderúrgicos..... 565

Tabela 135 – Coeficientes estimados para embarque e desembarque de cabotagem de produtos siderúrgicos..... 566

Tabela 136 – Coeficientes estimados para importação de produtos siderúrgicos..... 567

Tabela 137 – Coeficientes estimados para importação de trigo..... 568

Tabela 138 – Coeficientes estimados para navegação de cabotagem de trigo..... 569

Tabela 139 – Coeficientes estimados para importação de carvão mineral..... 570

Tabela 140 – Coeficientes estimados para importação de coque de petróleo..... 571

Tabela 141 – Coeficientes estimados para a exportação de escória..... 573

Tabela 142 – Coeficientes estimados para a importação de etanol..... 574

Tabela 143 – Coeficientes estimados para desembarque de cabotagem de etanol..... 575

Tabela 144 – Coeficientes estimados para o desembarque de cabotagem de GLP e GNL..... 576

Tabela 145 – Coeficientes estimados para a importação de GLP e GNL 577

Tabela 146 – Coeficientes estimados para o embarque de cabotagem de produtos químicos 578

Tabela 147 – Coeficientes estimados para a exportação de produtos químicos 579

Tabela 148 – Coeficientes estimados para a importação de óleos vegetais..... 580

Tabela 149 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza..... 589

Tabela 150 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza..... 590

Tabela 151 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de outros óleos vegetais no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza..... 591

Tabela 152 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de etanol no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza 592

Tabela 153 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos químicos no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza 593

Tabela 154 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de GLP no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza 594

Tabela 155 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de GLP no trecho de cais Berço 102 do Porto de Fortaleza..... 595

Tabela 156 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de petróleo no trecho de cais Píer Petroleiro do Porto de Fortaleza..... 596

Tabela 157 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de trigo no trecho de cais TERGRAN do Porto de Fortaleza..... 597

Tabela 158 – Parâmetros de cálculo de capacidade da atracação de navios de cruzeiro no Terminal de Passageiros do Porto de Fortaleza..... 598

Tabela 159 – Parâmetros de cálculo de capacidade de movimentação de contêineres no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza 599

Tabela 160 – Parâmetros de cálculo de capacidade de movimentação de contêineres no trecho de cais Berço 106 do Porto de Fortaleza..... 600

Tabela 161 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza..... 601

Tabela 162 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berço 106 do Porto de Fortaleza 602

Tabela 163 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de coque de petróleo no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza..... 603

Tabela 164 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de clínquer no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza 604

Tabela 165 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de escória no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza 605

Tabela 166 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de manganês no trecho de cais Berços 104 e 105 do Porto de Fortaleza 606

Tabela 167 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Berço 1 do TPP..... 607

Tabela 168 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP..... 608

Tabela 169 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de minério de ferro no trecho de cais Berço 2 do TPP..... 609

Tabela 170 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de minério de ferro no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP 610

Tabela 171 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de GLP no trecho de cais Berço 4 do TPP..... 611

Tabela 172 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de GLP no trecho de cais Berço 4 do TPP..... 612

Tabela 173 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP 613

Tabela 174 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berço 7 do TPP..... 614

Tabela 175 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berços 5 e 6 do TPP 615

Tabela 176 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Berço 7 do TPP 616

Tabela 177 – Parâmetros de cálculo de capacidade da movimentação de contêineres no trecho de cais Berço 8 do TPP..... 617

Tabela 178 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2060 622

Tabela 179 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2020..... 623

Tabela 180 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2020 624

Tabela 181 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2025..... 625

Tabela 182 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2025 626

Tabela 183 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2045..... 627

Tabela 184 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2045 628

Tabela 185 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos para os segmentos em estudo..... 633

Tabela 186 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia .. 633

Tabela 187 – Segmentos rodoviários estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém..... 635

Tabela 188 – Características prevalecentes de infraestrutura das rodovias da hinterlândia... 637

Tabela 189 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias de pista simples na hinterlândia..... 638

Tabela 190 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias de múltiplas faixas na hinterlândia..... 639

Tabela 191 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Porto de Fortaleza..... 642

Tabela 192 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias do entorno do Porto Fortaleza..... 642

Tabela 193 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias no entorno do Porto de Fortaleza..... 643

Tabela 194 – Segmentos rodoviários estudados no entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 644

Tabela 195 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias do Terminal Portuário do Pecém..... 645

Tabela 196 – Principais dados para aplicação do método HCM e LOS resultante: rodovias no entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 646

Tabela 197 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário..... 647

Tabela 198 – Capacidade das rodovias conforme o HCM..... 648

Tabela 199 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples)..... 649

Tabela 200 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas)..... 651

Tabela 201 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (pista simples)..... 652

Tabela 202 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (múltiplas faixas)..... 654

Tabela 203 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Porto de Fortaleza..... 659

Tabela 204 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Porto de Fortaleza..... 659

Tabela 205 – Níveis de serviço: entorno do Porto de Fortaleza..... 660

Tabela 206 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 661

Tabela 207 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno do Terminal Portuário do Pecém 662

Tabela 208 – Níveis de serviço: entorno do Terminal Portuário do Pecém..... 663

Tabela 209 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Fortaleza no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 665

Tabela 210 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Fortaleza no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060..... 665

Tabela 211 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Terminal Portuário do Pecém no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 670

Tabela 212 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Terminal Portuário do Pecém no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 .. 670

Tabela 213 – Capacidade dos trechos analisados – em trens/dia..... 677

Tabela 214 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes a 2018 678

Tabela 215 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Sobral e Primavera..... 678

Tabela 216 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Primavera e Fábrica Votorantim Pecém 678

Tabela 217 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Fábrica Votorantim Pecém e Pecém..... 679

Tabela 218 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Primavera e Caucaia..... 679

Tabela 219 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Variante de Cargas, entre Caucaia e Aracapé 679

Tabela 220 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Sul Fortaleza, entre Aracapé e Parangaba..... 680

Tabela 221 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Mucuripe, entre Parangaba e Mucuripe..... 680

Tabela 222 – Capacidade e utilização da capacidade dos trechos considerados na análise da capacidade de atendimento da demanda no acesso ferroviário do Complexo Portuário Fortaleza e Pecém (2018) 681

Tabela 223 – Capacidade dos segmentos de análise – em trens/dia..... 682

Tabela 224 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes a 2060 682

Tabela 225 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Sobral e Primavera..... 683

Tabela 226 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Primavera e Fábrica Votorantim Pecém 683

Tabela 227 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Pecém, entre Fábrica Votorantim Pecém e Pecém..... 683

Tabela 228 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Norte Fortaleza, entre Primavera e Caucaia..... 683

Tabela 229 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Variante de Cargas, entre Caucaia e Aracapé 684

Tabela 230 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Tronco Sul Fortaleza, entre Aracapé e Parangaba..... 684

Tabela 231 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do trecho Ramal de Mucuripe, entre Parangaba e Mucuripe..... 684

Tabela 232 – Capacidade e utilização da capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário do Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém (2060)..... 685

LISTA DE SIGLAS

AALP	Área de Apoio Logístico Portuário
AB	Arqueação bruta
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AE	Área Especial
AET	Autorização Especial de Trânsito
AID	Área de Influência Direta
AM	Área de Uso Múltiplo
AMC	Autarquia Municipal de Trânsito e Cidadania de Fortaleza
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Análise Preliminar de Perigos

APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
AU	Área de Uso Urbano
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRASILCRUISE	Associação Brasileira de Terminais de Cruzeiros Marítimos
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará
CAP	Conselho de Autoridade Portuária
CBECE	Corpo de Bombeiros do Estado do Ceará
CDA	Centro de Defesa Ambiental
CDC	Companhia Docas do Ceará
CE	Ceará
Cearáportos	Companhia de Integração do Ceará
Ceasa/CE	Central de Abastecimento do Ceará
CEMAPI	Ceará Marines Pilots
CERQUICE	Coordenação das Comunidades Quilombolas do Ceará
CFN	Companhia Ferroviária do Nordeste
CFTV	Closed-Circuit Television
CIPP	Complexo Industrial e Portuário do Pecém
CLPI	Cadeia Logística Portuária Inteligente
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMA	Calado Máximo Autorizado
CMR	Calado Máximo Recomendado
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPCT	Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
CNT	Confederação Nacional do Transporte
COAUD	Comitê de Auditoria
CODPLA	Coordenadoria de Planejamento Estratégico
CODSMS	Coordenadoria de Segurança, Meio Ambiente e Saúde

COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONAPORTOS	Comissão Nacional de Autoridades nos Portos
CONCLA	Comissão Nacional de Classificação
CONFIS	Conselho Fiscal
CONSAD	Conselho de Administração
Contran	Conselho Nacional de Trânsito
CRQ	Comunidade Remanescente de Quilombo
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CSP	Companhia Siderúrgica do Pecém
CVTP	Centro Vocacional Tecnológico Portuário
DER/CE	Departamento Estadual de Rodovias do Ceará
Detran/CE	Departamento Estadual de Trânsito do Ceará
DIRCOM	Diretoria Comercial
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DWT	*Deadweight*
EA	Estudo Ambiental
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EOR	Estrutura Organizacional de Resposta
EPI	Equipamento de proteção individual
ERP	*Enterprise Resource Planning*
ESEC	Estação Ecológica
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAQ	Folga abaixo da quilha
FCA	Ferrovia Centro-Atlântica S.A.
FCP	Fundação Cultural Palmares
FHP	Fator de Hora-Pico
FIEC	Federação das Indústrias do Estado do Ceará

FJP	Fundação João Pinheiro
FTL	Ferrovia Transnordestina Logística
Funai	Fundação Nacional do Índio
Gasfor	Gasoduto Guamaré-Pecém
GLP	Gás liquefeito de petróleo
GMC	Grande Moinho Cearense
GME	Gorduras e Margarinas Especiais
GNC	Gás Natural Comprimido
GNL	Gás Natural Liquefeito
Ibama	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDA	Índice de Desenvolvimento Ambiental
Idace	Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IMDG	Código Marítimo Internacional para Cargas Perigosas
IMO	International Maritime Organization
INB	Indústrias Nucleares do Brasil
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPESCA	Indústria de Frio e Pesca S. A.
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISL	Índice de Sensibilidade do Litoral
KPI	*Key Performance Indicators*
Labomar	Instituto de Ciências do Mar
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LI	Licença de Instalação
LNT	Levantamento das Necessidades de Treinamento
LO	Licença de Operação

LOA	*Length Overall*
LRO	Licença de Regularização de Operação
LTCAT	Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho
Lubnor	Refinaria Lubrificantes e Derivados do Nordeste
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MINFRA	Ministério da Infraestrutura
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MPE	Micro e Pequena Empresa
MPF	Ministério Público Federal
MS	Ministério da Saúde
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
NAP	Núcleo de Apoio Portuário
NDB	New Development Bank
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
NPCP-CE	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Ceará
NR	Norma Regulamentadora
OCR	Optical Character Recognition
OGMO	Órgão Gestor de Mão de Obra
OHSAS	*Occupational Health and Safety Assessments Series*
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONG	Organização não governamental
PA	Plano de Área
PAC	Plano Ambiental da Construção
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PAE	Plano de Ação de Emergência
PAM	Plano de Auxílio Mútuo
PBA	Plano Básico Ambiental

PCA	Plano de Controle Ambiental
PCAP	Programa de Compensação da Atividade de Pesca
PCE	Plano de Controle de Emergência
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PCS	Programa de Comunicação Social
PDM	Plano Diretor Municipal
PDMP	Plano Diretor Municipal Participativo
PDP	Plano Diretor Participativo
pdt	Par de trem
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEA	Programa de Educação Ambiental
PEAT	Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores
PEI	Plano de Emergência Individual
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGT	Polo gerador de tráfego
PIB	Produto Interno Bruto
PIS	Programa de Integração Social
PMGP	Programa de Modernização e Gestão dos Portos
PMU	Plano de Mobilidade Urbana
PN	Passagem em Nível
PNCT	Plano Nacional de Contagem de Tráfego
PND	Plano Nacional de Desestatização
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais

PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPI	Programa de Parcerias de Investimentos
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PRGAP	Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária
PRODETUR/NE	Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste
ProEA	Programa de Educação Ambiental
PSP	Porto sem Papel
PTS	Partícula Total em Suspensão
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RAMA	Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RCN	Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Norte
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
Reator UASB	Reator anaeróbico de fluxo ascendente
REP	Regulamento de Exploração do Porto
REVIS	Refúgio de Vida Silvestre
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A
RFID	*Radio-Frequency Identification*
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RIST	Relatório de Impacto no Sistema Viário
RMF	Região Metropolitana de Fortaleza
ROF	Regulamento de Operação Ferroviária
Ro-Ro	*Roll-On/Roll-Off*
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAFF	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
SAO	Sensibilidade Ambiental para Derramamento de Óleo

SDP	Sistema de Desempenho Portuário
Seinfra	Secretaria de Infraestrutura
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SNPTA	Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários
SEP/PR	Secretaria de Portos da Presidência da República
SESSTP	Serviço Especializado de Segurança e Saúde do Trabalhador Portuário
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGI	Sistema de Gestão Integrado
SIN	Sistema Interligado Nacional
SIOR	Sistema Integrado de Operações Rodoviárias
SNP	Secretaria Nacional de Portos
SNPTA	Secretaria Nacional de Portos e Transportes Aquaviários
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SPE	Sociedade de Propósito Específico
TCU	Tribunal de Contas da União
TERGRAN	Terminal de Grãos de Fortaleza Ltda.
TEU	*Twenty-foot Equivalent Unit*
TI	Terra Indígena
TIC	Terminal Intermodal de Cargas
TLSA	Transnordestina Logística S.A.
TMP	Terminal Marítimo de Passageiros
TMUT	Terminal de Múltiplo Uso
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TPP	Terminal Portuário do Pecém
Transpetro	Petrobras Transporte S.A.
TTE	Toneladas de Tração Estática
TU	Tonelada Útil
TUP	Terminal de Uso Privado

UC	Unidade de Conservação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
ULCC	*Ultra Large Crude Carriers*
ULCV	*Ultra Large Container Vessel*
UPGN	Unidades Processadoras de Gás Natural
UV	Unidades de Vizinhança
VH	Volume Horário
VHP	Volume de Hora-Pico
VLCC	*Very Large Crude Carriers*
VLOC	*Very Large Ore Carrier*
VLT	Veículo Leve sobre Trilhos
VMA	Velocidade Máxima Autorizada
VMC	Velocidade Média Comercial
VMDm	Volume Médio Diário Mensal
VTMIS	*Vessel Traffic Management Information System*
VUC	Veículo Urbano de Carga
ZDA	Zona de Densidade Alta
ZDB	Zona de Densidade Baixa
ZDM	Zona de Densidade Média
ZEDUS	Zonas Especiais de Dinamização Urbanística e Socioeconômica
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social
ZEIT	Zona de Interesse Turístico
ZEPO	Zona Especial do Projeto Orla
ZETPR	Zona Especial de Tratamento Paisagístico e Recreacional
ZN	Zona Natural
ZO	Zona de Orla
ZOC	Zona de Ocupação Consolidada
ZPA	Zona de Proteção Ambiental

ZPE Ceará	Zona de Processamento de Exportação do Ceará
ZPE	Zona de Processamento de Exportação
ZR	Zona Rural
ZRA	Zona de Recuperação Ambiental

