MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

PLANO MESTRE
COMPLEXO PORTUÁRIO DE
ITAGUAÍ



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 ITAGUAÍ

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

MARÇO/2019

SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário de Itaguaí, situado no Rio de Janeiro. 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 Itaguaí é composto pelo Porto Organizado de Itaguaí e quatro terminais de uso privado (TUP):

- TUP Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep)
- Porto Sudeste
- Terminal Ilha Guaíba (TIG)
- Terminal Ternium Brasil.

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

[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, 2013b).

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 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 Itaguaí 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, 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 Itaguaí"**, 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 Preliminar.

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

SUMÁRIO

Sumário 5

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 21

2.1. Aspectos metodológicos 21

2.2. Perfil da movimentação de cargas 23

2.3. Projeção de demanda de cargas 27

2.3.1. Granel sólido mineral 30

2.3.2. Carga geral 42

2.3.3. Contêiner 44

2.3.4. Perspectivas na movimentação de novas cargas 49

3. Infraestrutura e operações portuárias 51

3.1. Porto de Itaguaí 51

3.1.1. Infraestrutura portuária 51

3.1.2. Estudos e projetos 61

3.1.3. Operações e capacidade portuária 66

3.2. Porto Sudeste 83

3.2.1. Infraestrutura portuária 83

3.2.2. Operações e capacidade portuária 89

3.3. Terminal da Ilha Guaíba (TIG) 92

3.3.1. Infraestrutura portuária 92

3.3.2. Operações e capacidade portuária 95

3.4. Terminal Ternium Brasil 98

3.4.1. Infraestrutura portuária 98

3.4.2. Operações e capacidade portuária 100

3.5. TUP Nuclep 106

3.5.1. Infraestrutura portuária 106

3.5.2. Operações e capacidade portuária 108

4. Acessos Aquaviários 111

4.1. Análise do Canal de Acesso 111

4.1.1. Canal de acesso 111

4.1.2. Bacias de evolução e manobras de atracação e desatracação 117

4.1.3. Fundeadouros 123

4.1.4. Praticagem e Rebocadores 125

4.1.5. Estudos e Projetos 126

4.2. Demanda sobre o Acesso Aquaviário 127

4.2.1. Composição da frota de navios 127

4.2.2. Projeção do número de acessos 135

4.3. Análise do atendimento no acesso aquaviário 141

4.3.1. Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade .. 141

4.3.2. Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário 147

4.3.3. Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário 148

4.3.4. Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário 149

5. Acessos terrestres 151

5.1. Acesso rodoviário 155

5.1.1. Situação atual 155

5.1.2. Situação futura 182

5.2. Acesso ferroviário 197

5.2.1. Situação atual 197

5.2.2. Situação futura 221

5.3. Estudos e projetos 228

5.3.1. Implantação de novas pistas de tráfego na BR-116 no trecho que percorre a Serra das Araras 229

5.3.2. Complementação do trevo de acesso à Itaguaí no entroncamento da RJ-099 com a BR-101 230

5.3.3. Implantação de alças de ligação no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101 231

5.3.4. Construção do viaduto de acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz (Viaduto da Casa da Moeda) 231

5.3.5. Implantação do projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI) 233

5.3.6. Melhorias nas condições de infraestrutura das vias internas do Porto de Itaguaí 236
5.3.7. Projeto de instalação de novas balanças no Tecar 237
5.3.8. Construção de nova portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon 238
5.3.9. Construção de um viaduto de ligação das áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon 239
5.3.10. Adequação da pera ferroviária do TECAR 240

6. Análise dos aspectos ambientais 243

6.1. Caracterização da situação ambiental do complexo Portuário de ITAGUAÍ 243
6.1.1. Unidades de Conservação 245
6.1.2. Áreas prioritárias para conservação 249
6.1.3. Sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo 250
6.2. Gestão socioambiental 251
6.2.1. Estrutura organizacional de meio ambiente 254
6.2.2. Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e Sistema de GEstão integrada (SGI) 255
6.2.3. Certificações ambientais 256
6.2.4. Ações integradas do Complexo Portuário 256
6.3. Licenciamento ambiental 257
6.3.1. Porto Organizado 258
6.3.2. Terminais arrendados e TUPs 259
6.3.3. Síntese das principais licenças ambientais e suas condicionantes do Porto Organizado de Itaguaí 259
6.4. Planos e programas de gerenciamento, controle, monitoramento e de saúde e segurança do trabalho 262
6.4.1. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas 263
6.4.2. Programa de Monitoramento da Água de Lastro 264
6.4.3. Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos 264
6.4.4. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar 265
6.4.5. Programa de Monitoramento de Ruídos 266
6.4.6. Programa de Monitoramento de Biota, de Bioindicadores e de Biomonitores 267
6.4.7. Programa de Controle da Fauna Sinantrópica Nociva 268
6.4.8. Programa de Monitoramento da Qualidade dos Efluentes 269
6.4.9. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) 270

6.4.10. Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais 271
6.4.11. Programas de Gerenciamento de Recursos de Atendimento a Emergências 273
6.4.12. Programa de Gerenciamento de Riscos à Saúde e Segurança do Trabalhador 274
6.4.13. Programas de Educação Ambiental 277
6.4.14. Passivos ambientais 277
6.5. Principais pontos avaliados 278
7. Relação porto-cidade 281
7.1. Aspectos históricos e evolução da ocupação no entorno do Complexo Portuário 281
7.2. Aspectos socioeconômicos 286
7.2.1. Dados socioeconômicos 287
7.3. Integração do Complexo Portuário ao espaço urbano doS municípioS 294
7.3.1. Área do Porto Organizado 294
7.3.2. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e ZEEC/RJ 295
7.3.3. O território dos municípios e o espaço do Complexo Portuário 300
7.3.4. Mobilidade urbana 309
7.4. Comunidades tradicionais 310
7.4.1. Comunidades indígenas 310
7.4.2. Comunidades quilombolas 310
7.4.3. Comunidades ribeirinhas 312
7.5. Aspectos da dinâmica da região 313
7.5.1. O impacto dos acessos ferroviários na relação Porto-cidade 313
7.6. Ações, projetos e programas socioambientais com o público externo 316
7.7. Principais pontos avaliados 317
8. Gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária 321
8.1. Modelo de Gestão Portuária 321
8.2. Exploração do Espaço Portuário 327
8.3. Instrumentos de Planejamento e Gestão 330
8.4. Recursos Humanos 331
8.5. Análise financeira 337

8.5.1. Indicadores financeiros 338
8.5.2. Análise dos gastos e receitas da Autoridade Portuária 345
8.5.3. Investimentos 352
9. Análise estratégica 355
9.1. Ambiente interno 355
9.1.1. Forças 355
9.1.2. Fraquezas 358
9.2. Ambiente externo 361
9.2.1. Oportunidades 361
9.2.2. Ameaças 363
9.3. Matriz SWOT 366
10. Plano de Ações e Investimentos 369
10.1. Melhorias operacionais 369
10.1.1. Fomento à operacionalização de todos os *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí 369
10.1.2. Adoção de sistema de agendamento integrado no Porto de Itaguaí (PortoLog) com implantação de equipamentos para automatização dos *gates* de sua Portaria 370
10.1.3. Melhorias na infraestrutura e fomento à utilização do pátio para caminhões da CRDJ nas imediações do Porto de Itaguaí 370
10.1.4. Implantação de uma nova portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon 371
10.1.5. Monitoramento da capacidade de processamento das portarias do Complexo Portuário 371
10.1.6. Construção de um viaduto de ligação entre as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon 372
10.1.7. Instalação de novas balanças no Tecar 372
10.1.8. Implementação do projeto de manutenção da infraestrutura das vias rodoviárias internas do Porto de Itaguaí 373
10.1.9. Resumo – Melhorias operacionais 373
10.2. Investimentos portuários 374
10.2.1. Monitoramento da relação entre demanda e capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí 374
10.2.2. Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres no Porto de Itaguaí 375

10.2.3. Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos, carvão mineral e outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil 375

10.2.4. Resumo – Investimentos Portuários 376

10.3. Acessos ao Complexo Portuário 376

10.3.1. Elaboração de estudo para otimização do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí..... 377

10.3.2. Execução do projeto de implantação de novas pistas de tráfego na BR-116 no trecho que percorre a Serra das Araras 377

10.3.3. Realização das obras de complementação do trevo de acesso à Itaguaí no entroncamento da RJ-099 com a BR-101..... 378

10.3.4. Execução das obras de implantação de alças de ligação no entroncamento do arco metropolitano com a BR-101 378

10.3.5. Fomento à realização de melhorias inerentes às condições de segurança no Arco Metropolitano..... 379

10.3.6. Conclusão do viaduto de acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz (Viaduto da Casa da Moeda)..... 379

10.3.7. Fomento ao aumento de capacidade em rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário 380

10.3.8. Fomento à realização de melhorias na infraestrutura de vias da hinterlândia e do entorno do Complexo Portuário 380

10.3.9. Fomento à resolução do crescimento das ocupações irregulares às margens das vias de acesso ao TUP Nuclep..... 393

10.3.10. Aprimorar as sinalizações horizontal e vertical na passagem em nível rodoferroviária situada no Porto de Itaguaí..... 381

10.3.11. Fomento à implementação do projeto ferroviário no Tecar 381

10.3.12. Elaboração de um plano de manutenção corretiva e preventiva das linhas ferroviárias internas do Porto Organizado..... 382

10.3.13. Fomento à mitigação dos conflitos gerados pelas passagens em nível rodoferroviárias..... 394

10.3.14. Elaboração de estudos para antever limitações na capacidade de atendimento à demanda do acesso ferroviário..... 382

10.3.15. Resumo – Acessos ao Complexo Portuário..... 382

10.4. Gestão portuária..... 384

10.4.1. Implantação de uma sistemática de custeio da Autoridade Portuária..... 384

10.4.2. Elaboração de um Plano de Ações para equilibrar receitas e gastos da CDRJ 384

10.4.3. Elaboração de relatórios contábeis individuais para os portos da CDRJ.... 385

10.4.4. Implementação de um planejamento estratégico e comercial da Autoridade Portuária 385

10.4.5. Fomento à utilização das áreas arrendáveis para a ampliação das operações portuárias no Porto de Itaguaí 385

10.4.6. Renovação do quadro funcional da CDRJ 386

10.4.7. Resumo – Gestão portuária 387

10.5. Meio ambiente 387

10.5.1. Implantação e manutenção de um núcleo ambiental e de saúde e segurança do trabalho adequado na CDRJ 387

10.5.2. Implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI) de meio ambiente e de saúde e segurança do trabalho 388

10.5.3. Continuidade do atendimento à legislação quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências e de saúde e segurança do trabalho . 388

10.5.4. Atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Porto de Itaguaí 389

10.5.5. Fomento à realização de parcerias entre CDRJ, TUPs e órgãos gestores de Unidades de Conservação (UC) 389

10.5.6. Fortalecimento do diálogo com órgão licenciador 390

10.5.7. Manutenção das ações relativas ao controle de fauna sinantrópica nociva 390

10.5.8. Resumo – Meio ambiente 391

10.6. Porto-cidade 391

10.6.1. Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, as empresas privadas e o Poder Público 391

10.6.2. Fomento e participação no processo de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de Itaguaí 392

10.6.3. Acompanhamento, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário 393

10.6.4. Resumo – Porto-cidade 393

10.7. Plano de Ações 395

Referências 399

Apêndices e Anexos 421

Apêndice 1 – Detalhamento das cargas relevantes das instalações portuárias

Apêndice 2 – Cenários da projeção de demanda de cargas

Apêndice 3 – Memória de cálculo de projeção de cargas

Apêndice 4 – Memória de cálculo da capacidade de 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 rodoviário

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

Apêndice 8 – Restrições e sensibilidade ambiental no entorno dos portos do Complexo

Apêndice 9 – Áreas prioritárias para conservação no entorno dos portos do Complexo

Apêndice 10 – Evolução da mancha urbana no entorno do Porto de Itaguaí

Apêndice 11 – Área do Porto Organizado de Itaguaí

Apêndice 12 – Iniciativas socioambientais

Anexo 1 – Decreto s-nº, de 10 de maio de 2007: Definição da área do Porto Organizado de Itaguaí

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 impostos a eles, tanto no que se refere ao atendimento da demanda quanto à sua eficiência. São elementos fundamentais para manter a competitividade do País em qualquer período, 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, principalmente no que diz respeito à infraestrutura portuária e aos respectivos serviços públicos, seja eficiente e competitivo. O planejamento portuário, em escala 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 Itaguaí, 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 passageiros para o Complexo, bem como uma estimativa da capacidade de movimentação da sua instalação, permitindo identificar a 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 para 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, assim 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 Itaguaí 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 das instalações ao longo do horizonte de planejamento
- Proposição de ações para superar os gargalos identificados, visando à eficiente atividade do Porto.

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 questão, para situar o leitor sobre as análises expostas ao longo do relatório e as estruturas avaliadas.
- **Projeção de demanda de cargas e passageiros:** aponta uma visão geral acerca do perfil das movimentações do Complexo Portuário de Itaguaí, indicando os volumes movimentados e exibindo os dados por natureza de carga, sentido de movimentação e tipo de navegação para o ano-base 2016 considerado no estudo. 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 inclui 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 Itaguaí, 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 apontados 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 definidos os eventuais *déficits* de capacidade.
- **Acesso aquaviário:** apresenta 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 Itaguaí. 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, são avaliados os entornos e, por fim, as condições internas, considerando as especificidades de cada modal. Após a identificação da capacidade atual, é feita uma estimativa do número de veículos que deverão acessar o Complexo Portuário nos horizontes de análise. Esse

resultado é comparado à capacidade futura das vias, a fim de identificar possíveis saturações.

- **Aspectos ambientais:** 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 onde se localizam, 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, 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.
- **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 hoje quanto no futuro. É apresentado o prazo sugerido para a operacionalização das ações ao longo do tempo, que deverão ser detalhadas no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ).

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

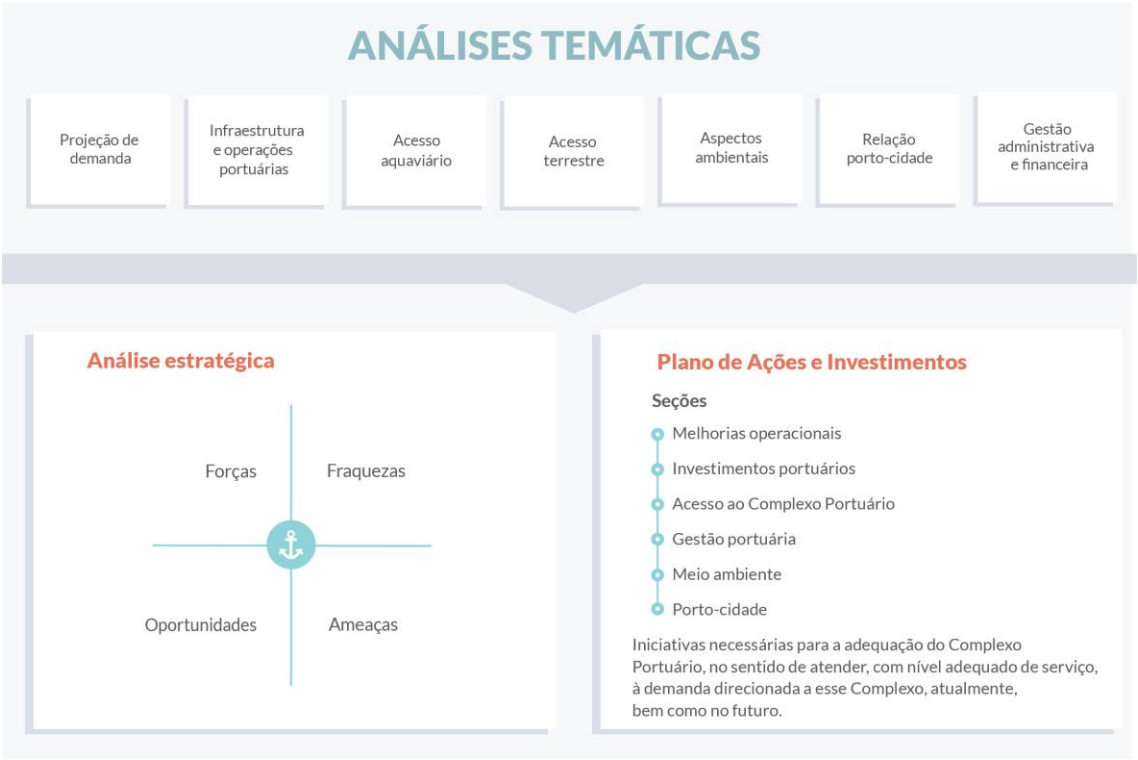


Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por fim, 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 constam no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres.

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário de Itaguaí é composto pelo porto organizado de Itaguaí, administrados pela Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) e por Terminais de Uso Privado (TUP) que possuem exploração autorizada pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e que compartilham acessos terrestres e/ou aquaviários com os portos organizados ou realizam operações envolvendo as mesmas cargas movimentadas nos portos organizados. Ao todo, quatro TUPs compõem o Complexo Portuário:

- TUP Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep)
- Porto Sudeste
- Terminal Ilha Guaíba (TIG)
- Terminal Ternium Brasil.

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

Localização

O Complexo Portuário de Itaguaí localiza-se no estado do Rio de Janeiro e as instalações portuárias estão situadas nos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Rio de Janeiro, conforme a Tabela 1. A localização do Complexo Portuário pode ser visualizada na Figura 2.

Instalação portuária	Tipo	Situação	Município
Porto de Itaguaí	Público	Em operação	Itaguaí
TUP Nuclep	TUP	Em operação	Itaguaí
Porto Sudeste	TUP	Em operação	Itaguaí
TIG	TUP	Em operação	Mangaratiba
Terminal Ternium Brasil	TUP	Em operação	Rio de Janeiro

Tabela 1 – Localização das instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

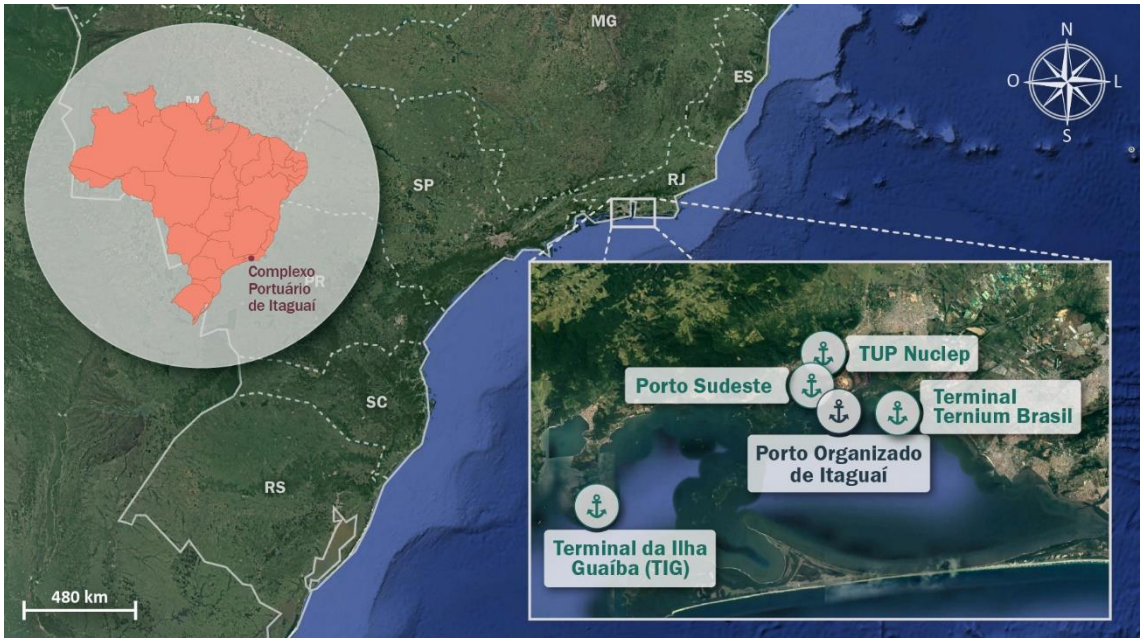


Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cargas movimentadas e área de influência

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí movimentou um total de 112,7 milhões de toneladas de cargas (ANTAQ, 2017). De acordo com dados de origem e destino das cargas (COMEX STAT, 2018) e conforme informações obtidas junto aos *players* durante visita técnica ao Complexo Portuário, a sua área de influência é bastante pulverizada, principalmente devido à movimentação de produtos conteinerizados, mais especificamente às operações de transbordo realizadas no Complexo.

O Complexo Portuário de Itaguaí apresenta movimentações relevantes de outras cargas, com destaque para os granéis sólidos minerais, cujo perfil e projeção de demanda são

descritos no Capítulo 2. Cada instalação portuária em operação apresenta concentração da movimentação em cargas específicas, conforme listado a seguir:

- O **Porto de Itaguaí** destaca-se pela movimentação de granéis sólidos minerais, com destaque para o minério de ferro das empresas Vale S.A. e Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), além de contêineres e produtos siderúrgicos.
- O **TUP Nuclep** foi construído para otimizar o escoamento dos produtos da empresa de caldeiraria pesada Nuclep, planta industrial onde os equipamentos e peças são fabricados.
- O **Porto Sudeste** atualmente movimenta exclusivamente o minério de ferro.
- O **TIG**, terminal privado da Vale S.A., dedicado às operações de minério de ferro.
- O **Terminal Ternium Brasil** opera principalmente produtos siderúrgicos e carvão originados ou destinados à unidade produtiva da empresa de mesmo nome localizada em área próxima ao terminal.

Infraestrutura e acessos

Em relação às infraestruturas de acostagem e armazenagem, a Tabela 2 apresenta um resumo com as principais características de tais aspectos para as instalações portuárias, consideradas no estudo, que se encontram em operação.

Instalação portuária	Infraestrutura de acostagem	Infraestrutura de armazenagem
Porto de Itaguaí	» Oito berços, sendo três berços do Terminal de Granéis Sólidos (Tecar), um da Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS), três do Sepetiba Tecon e um não operacional (TGS III). » Destinação operacional: minério de ferro, carvão mineral, coque e *petcoke*, barrilha, carga geral e contêineres.	» Dois armazéns para produtos siderúrgicos, um para café e um para inspeção de contêineres. » Seis pátios do Tecar, um da CPBS e quatro do Sepetiba Tecon (incluindo *depot*).
TUP Nuclep	» Um píer discreto, composto por uma plataforma de operação e um dolfim de atracação e amarração. » Destinação operacional: peças e equipamentos pesados relativos à indústria nuclear, *offshore*, construção naval e a outros projetos.	» Não conta com infraestrutura de armazenagem.
Porto Sudeste	» Dois berços de atracação, dispostos em um píer com 766 m de comprimento. » Destinação operacional: minério de ferro.	» Dois pátios: 163.000 m².
TIG	» Um píer de 463 m de comprimento que dispõe de dois berços de atracação. » Destinação operacional: minério de ferro.	» Seis pátios: 200.618 m².
Terminal Ternium Brasil	» Um píer corrido, com extensão de 700 m, dispondo de dois berços de atracação. » Destinação operacional: carvão mineral, minérios, metais e pedras e produtos siderúrgicos.	» Não dispõe de estruturas de armazenagem dentro de sua área, sendo o fluxo de desembarque e embarque realizado de forma direta à planta produtiva.

Tabela 2 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os acessos ao Complexo Portuário de Itaguaí compreendem:

- **Acesso rodoviário**: a hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí é composta pelas rodovias federais BR-116, BR-465, BR-101 e BR-493, sendo a última conhecida como Arco

Metropolitano, e pelas rodovias estaduais RJ-105 e RJ-099, por onde as cargas com origem ou destino ao Complexo Portuário são transportadas.

- A partir do entroncamento da BR-101, o acesso rodoviário às instalações do Porto de Itaguaí segue pelo Arco Metropolitano, cujo marco quilométrico inicial coincide com a Portaria Principal da Autoridade Portuária.
- Por sua vez, o acesso ao TUP Nuclep é realizado, a partir do Arco Metropolitano, através da Rua Estr. de Ferro, seguida pela Estr. da Nuclep e pela Rua Vinte.
- A partir da BR-101, o acesso ao Terminal Ternium Brasil pode ocorrer através da Av. Átila Temporal ou da Av. Brasil.
- No Porto Sudeste e TIG a movimentação de cargas não ocorre por meio do modal rodoviário.

» **Acesso ferroviário**: a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Itaguaí é composta pela concessão ferroviária sob responsabilidade da MRS Logística S.A. Dentre as instalações portuárias do Complexo, apresentam expedição e/ou recepção ferroviária o Porto Organizado de Itaguaí e os TUPs Porto Sudeste e TIG. Destaca-se que a participação do modal ferroviário no volume total transacionado no Complexo foi de 91% em 2017.

» **Acesso aquaviário**: o acesso aquaviário a cada instalação portuária é analisado a partir da seguinte distinção: Canal de acesso ao TIG, Canal de acesso ao Porto de Itaguaí, Canal de acesso ao Porto Sudeste, Canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil e Canal de acesso ao TUP Nuclep.

2. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS

O objetivo do presente capítulo consiste em apresentar a projeção de demanda de cargas do Complexo Portuário de Itaguaí. A metodologia de projeção da demanda toma como ponto de partida as projeções realizadas pelo 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 apresentado integralmente no Relatório de Metodologia do Plano Mestre. As projeções compreendem o horizonte entre os anos de 2018 e 2060, tendo como ano-base 2017.

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 passam 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.

2.2. PERFIL DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

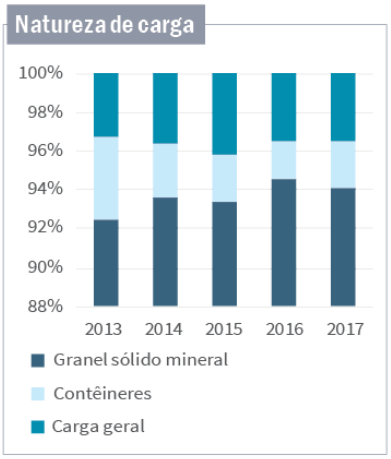
Na presente seção será realizada uma análise do perfil da movimentação de cargas do Complexo Portuário de Itaguaí. Tal análise compreende o período entre os anos de 2013 e 2017, e apresenta a discriminação na movimentação de cargas entre natureza, sentido e tipo de navegação.

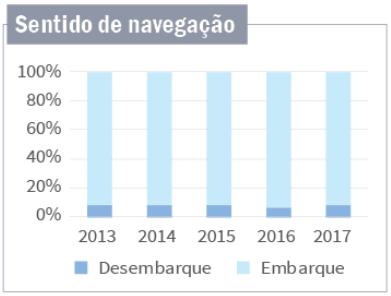
No ano de 2017, o Complexo movimentou 112,7 milhões de toneladas de cargas, por meio das instalações do Porto de Itaguaí, Terminal Ilha Guaíba (TIG), Porto Sudeste, Terminal Ternium Brasil e TUP Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep) (ANTAQ, 2017).

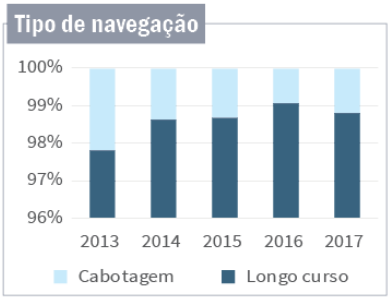
O infográfico da Figura 3 apresenta a evolução histórica e o perfil da movimentação do Complexo Portuário, bem como a lista das cargas relevantes[3] a serem analisadas neste Plano Mestre.

[3] O histórico das cargas relevantes por instalação encontra-se no Apêndice 1.









EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA MOVIMENTAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

Carga	2013	2014	2015	2016	2017	Participação 2017 (%)
Minério de ferro	90.303	97.421	97.107	105.846	98.903	87,7%
Carvão mineral	4.822	5.113	5.143	5.095	5.288	4,7%
Produtos siderúrgicos	3.333	4.020	4.403	4.062	3.824	3,4%
Contêineres	4.450	3.082	2.743	2.412	2.807	2,5%
Coque	1.055	1.078	1.362	674	1.108	1,0%
Outros minérios, metais e pedras	733	830	844	488	737	0,7%
Barrilha	-	-	-	75	45	0,04%
Ferro gusa	-	-	-	-	12	0,01%
Outros	124	97	376	46	28	0,03%
Total	104.819	111.641	111.979	118.696	112.752	100,0%

Em milhares de toneladas

Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Itaguaí no ano de 2017
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 4 e Figura 5 apresentam as cargas relevantes para cada uma das instalações portuárias, no ano de 2017, e a evolução da movimentação por natureza de carga ao longo do período entre 2013 e 2017.

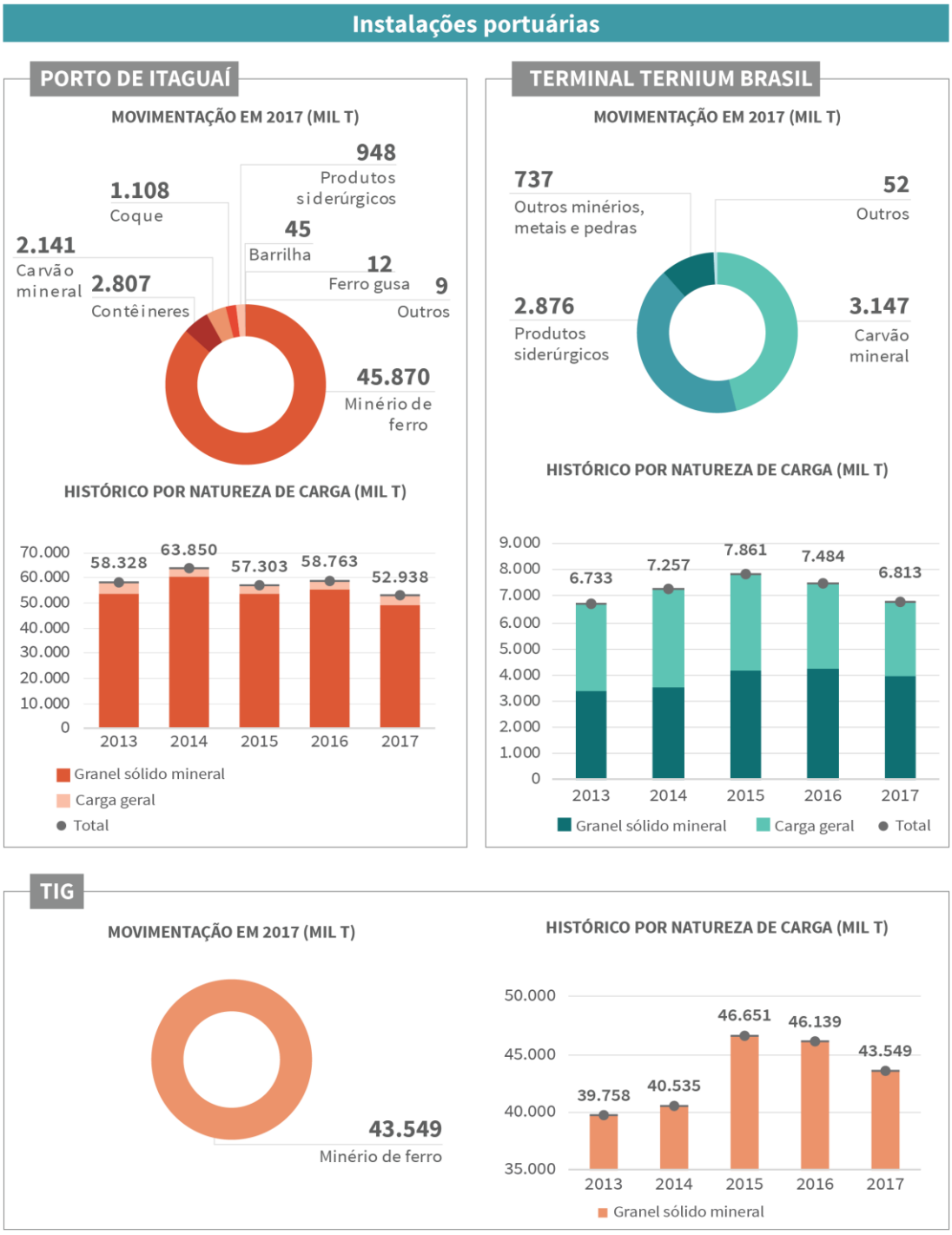


Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí (2013-2017)

Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

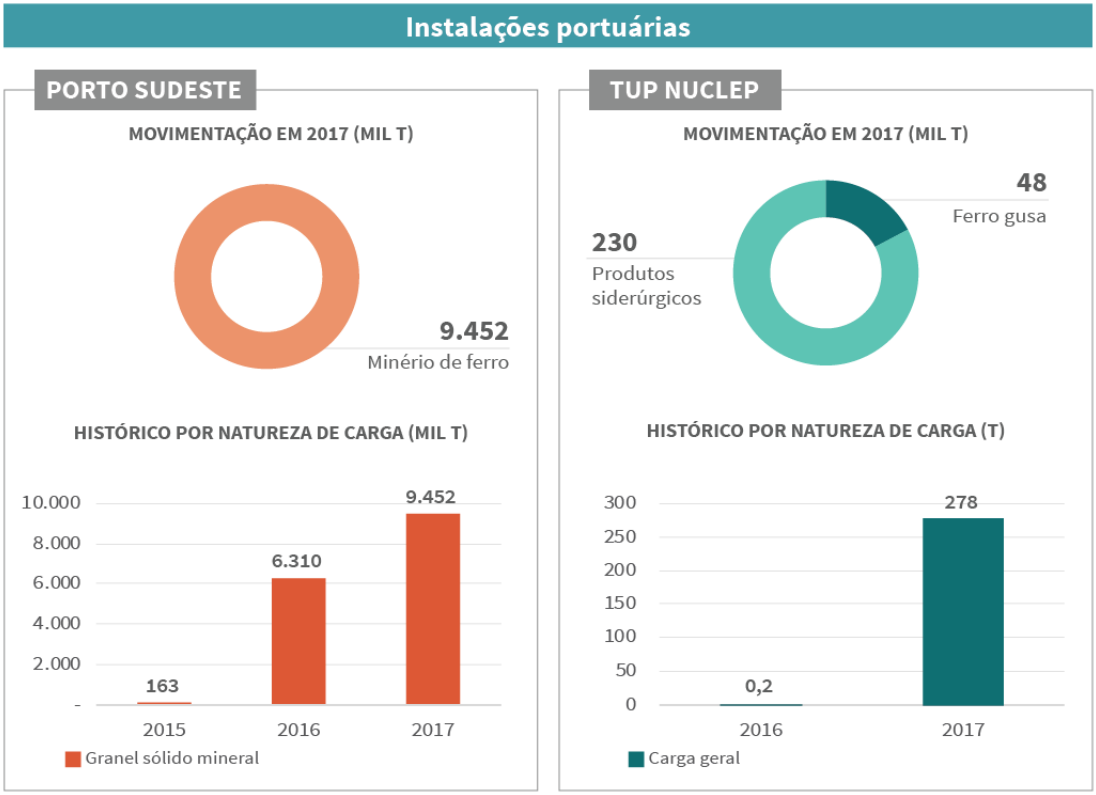


Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí (2013-2017) – Parte 2
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da Figura 4 e Figura 5, observa-se a relevância na movimentação dos granéis sólidos minerais nas instalações portuárias, com destaque para o minério de ferro e o carvão mineral. Ressalta-se, ainda, que grande parte dos volumes operados no Complexo Portuário de Itaguaí correspondem a cargas relativas às atividades das empresas detentoras dos terminais arrendados e privados. Nesse sentido inserem-se as operações de minério de ferro, da empresa Vale no Porto de Itaguaí e no TIG, e as cargas movimentadas pela Companhia Siderúrgica Nacional Mineração S.A.: exportação de minério de ferro, oriunda de suas atividades de exploração desse mineral, bem como a importação de insumos para a produção de produtos siderúrgicos destinados ao mercado externo. Além disso, a empresa também é detentora do Sepetiba Tecon, onde ocorrem as operações de contêineres, quarta principal mercadoria do Complexo.

Menciona-se ainda a movimentação de cargas do Terminal Ternium Brasil, que contempla a importação de insumos para posterior exportação das placas siderúrgicas produzidas na planta da empresa, localizada junto ao terminal.

Acerca do TUP Nuclep, ressalta-se a especificidade de suas operações. O terminal está vinculado à empresa Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A., indústria de base produtora de bens de capital, com atuação voltada à área de caldeiraria pesada (NUCLEP, [2018]). De acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo Portuário, atualmente, a atuação da empresa é relativa às demandas da Usina Nuclear Angra 3, ao mercado *offshore* e à construção do submarino nuclear. Assim, dadas as características de variabilidade nos projetos atendidos

pela Nuclep, voltados para cargas de projeto com alto grau de especificidade e baixos volumes, não foi estimada a demanda para essa instalação.

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 158,8 milhões de toneladas, apresentando uma taxa média de crescimento de 0,7% ao ano. No curto prazo, até o ano de 2020, contudo, o crescimento da movimentação deverá ser mais acelerado, com uma taxa média de 1,0% ao ano, impulsionado, principalmente, pelos contêineres, natureza que apresentará uma taxa média de crescimento de 2,1% ao ano até 2020.

Acerca das participações ao longo do período projetado, a principal carga do Complexo, o minério de ferro, perde participação relativa de 87,7%, em 2017, para 84,6%, em 2060. Os Produtos siderúrgicos e contêineres elevam suas participações relativas ao longo do horizonte de projeção. Até o final desse período, no entanto, tem-se uma expectativa de que não ocorram mudanças significativas nas participações relativas das cargas, permanecendo os granéis sólidos minerais como a principal natureza de carga movimentada no Complexo em 2060.

A Figura 6 apresenta as principais características e os resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário de 2017 até 2060, tendo como ano-base 2017. Na Tabela 3, são detalhadas as projeções de demanda por natureza de carga, produto, sentido e tipo de navegação das cargas relevantes. Observa-se na área de influência, contida na Figura 6, a pulverização das origens e destinos das cargas movimentadas no Complexo Portuário de Itaguaí. Tal configuração está relacionada à movimentação de produtos conteinerizados, mais especificamente às operações de transbordo realizadas no Complexo.

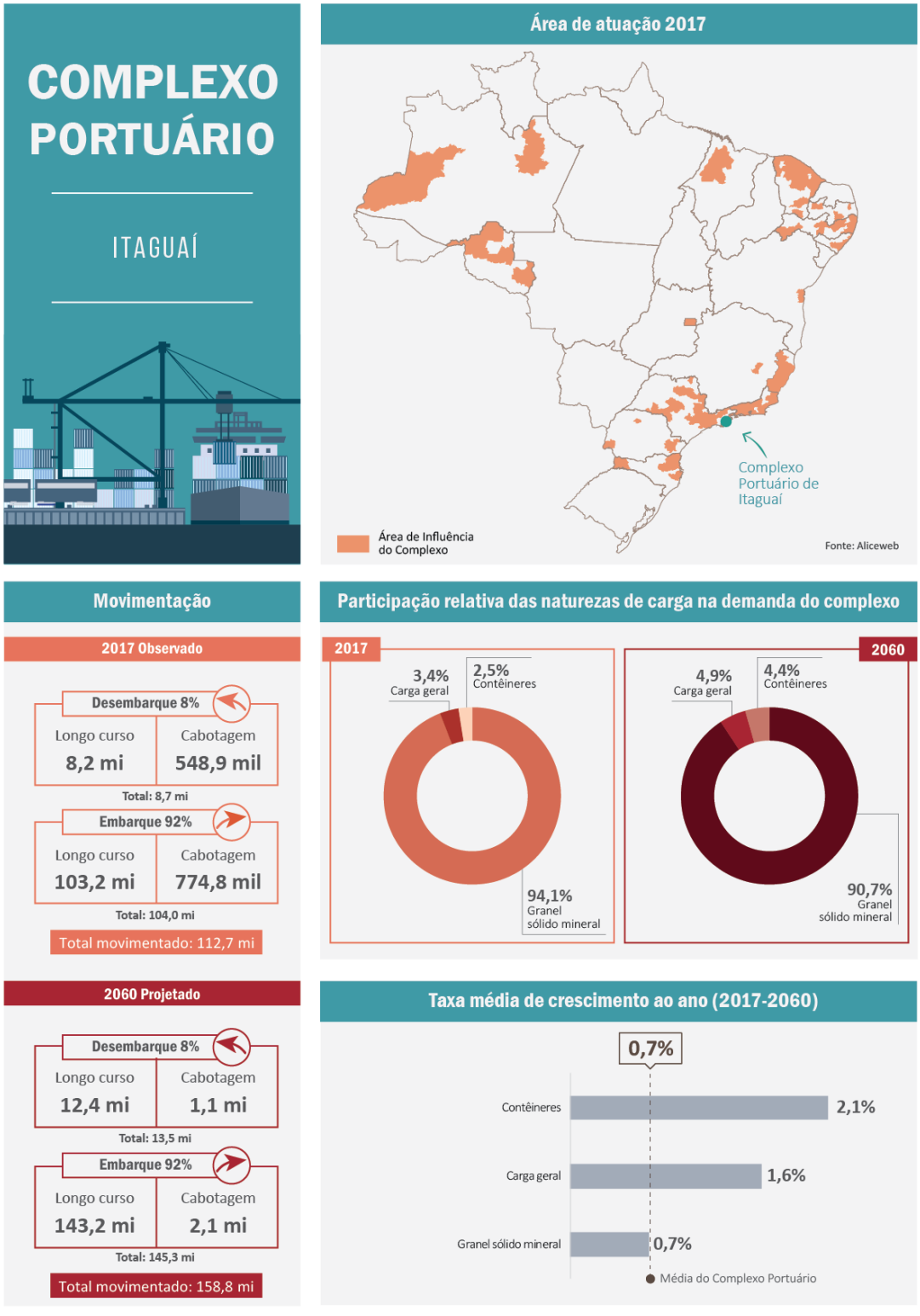


Figura 6 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Itaguaí

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)[4]

[4] A área de influência é considerada para movimentações acima de dez mil toneladas.

Natureza de carga	Carga	Tipo de navegação	Sentido	2017 (t)	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050 (t)	2055 (t)	2060 (t)
Granel sólido mineral	Minério de ferro	Longo curso	Embarque	98.871	101.842	110.431	117.281	121.854	124.521	126.257	128.580	131.665	134.284
	Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	5.288	5.554	5.688	5.796	5.955	6.155	6.378	6.604	6.830	7.053
	Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	1.108	1.139	1.169	1.196	1.222	1.246	1.268	1.293	1.317	1.339
	Outros minérios, metais e pedras	Longo curso	Desembarque	737	745	823	911	982	1.030	1.064	1.098	1.132	1.165
	Barrilha	Longo curso	Desembarque	45	46	50	55	62	71	83	94	106	118
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	3.707	4.016	4.419	4.896	5.381	5.808	6.220	6.638	7.057	7.476
	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	117	126	134	143	154	163	172	181	190	198
Contêineres	Contêineres	Longo curso	Desembarque	836	925	1.044	1.152	1.270	1.459	1.695	1.942	2.190	2.437
	Contêineres	Longo curso	Embarque	647	695	776	877	977	1.061	1.144	1.228	1.312	1.396
	Contêineres	Cabotagem	Embarque	774	881	999	1.150	1.315	1.478	1.639	1.798	1.958	2.117
	Contêineres	Cabotagem	Desembarque	549	579	625	689	759	825	889	952	1.015	1.079
Outros				73	77	82	88	94	100	106	112	118	123
Total				112.752	116.623	126.240	134.234	140.024	143.917	146.914	150.520	154.888	158.787

Tabela 3 – Projeção de demanda de cargas (em mil toneladas) no Complexo Portuário de Itaguaí entre os anos de 2017 (observada) e 2060 (projetada)
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados da projeção tendencial e dos cenários otimista e pessimista, de modo agregado, estão ilustrados no Gráfico 1[5]. No caso do Complexo Portuário de Itaguaí, foi aplicado apenas o choque do tipo 1 para determinação dos cenários de demanda. Enquanto no cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer, em média, 0,7% ao ano, entre 2017 e 2060, no cenário otimista, essa taxa é de 1,4% ao ano; já no cenário pessimista, tem-se um crescimento médio anual de -0,2%, para o mesmo período.

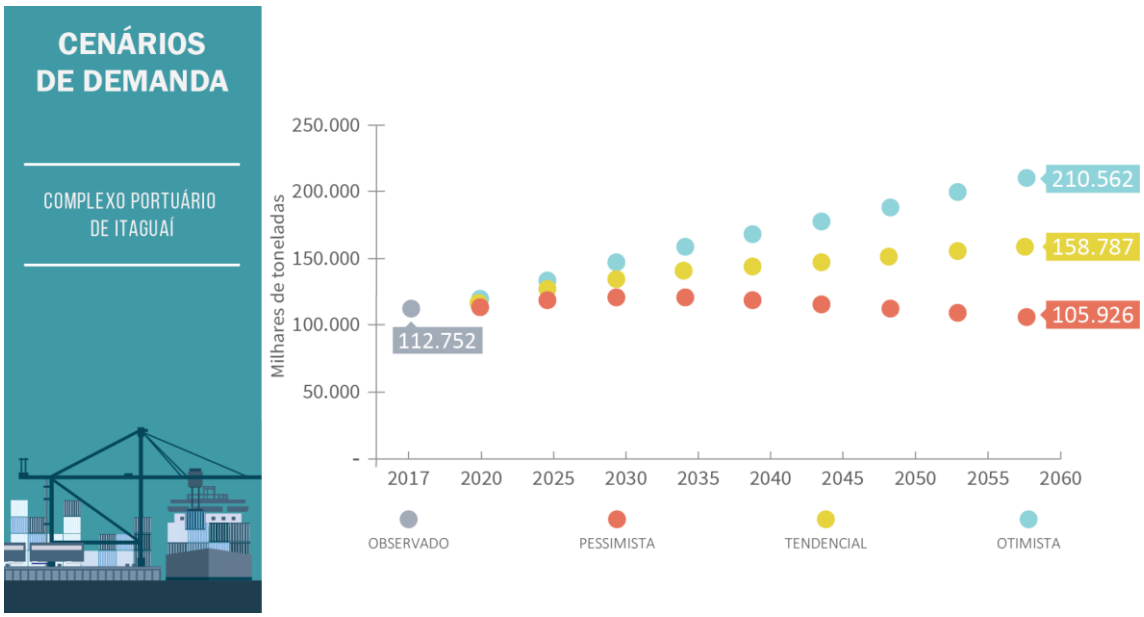


Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Itaguaí entre 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017) e COMEX STAT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nos itens subsequentes, estão descritas, com maior detalhamento, as projeções de demanda por natureza de carga e por principais cargas[6], bem como seus cenários.

2.3.1. GRANEL SÓLIDO MINERAL

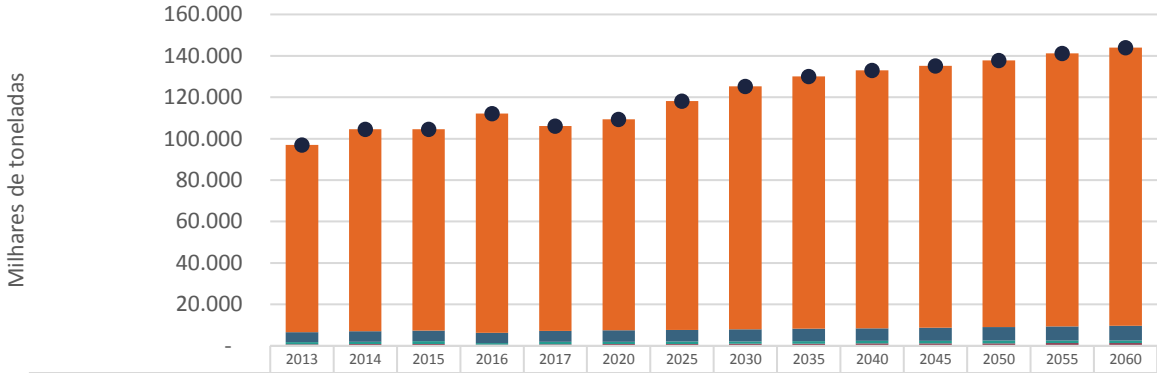
Em 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí foi responsável pela movimentação de 106,1 milhões de toneladas de granel sólido mineral (ANTAQ, 2017). O produto de maior relevância entre as cargas dessa natureza é o minério de ferro, com uma representatividade relativa de 93%. As cargas analisadas para essa natureza foram:

- Minério de ferro
- Carvão mineral
- Coque de petróleo
- Minério, metais e pedras
- Barrilha

O granel sólido mineral correspondeu a 93% do volume total movimentado no Complexo Portuário de Itaguaí, no ano de 2017, com suas operações realizadas através das instalações do Porto de Itaguaí, TIG, Porto Sudeste, Ternium Brasil e TUP Nuclep (ANTAQ, 2017).

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



	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Minério de ferro	90.303	97.421	97.107	105.846	98.903	101.876	110.468	117.321	121.897	124.567	126.306	128.632	131.720	134.343
Carvão mineral	4.822	5.113	5.143	5.095	5.288	5.554	5.688	5.796	5.955	6.155	6.378	6.604	6.830	7.053
Coque de petróleo	1.055	1.078	1.362	674	1.108	1.139	1.169	1.196	1.222	1.246	1.268	1.293	1.317	1.339
Outros minérios, metais e pedras	733	830	844	488	737	745	823	911	982	1.030	1.064	1.098	1.132	1.165
Barrilha	-	-	-	75	45	46	50	55	62	71	83	94	106	118
Outros	52	83	92	37	20	21	23	24	26	28	30	32	34	36
Total	96.965	104.525	104.549	112.214	106.100	109.381	118.220	125.304	130.144	133.097	135.129	137.753	141.138	144.054

Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017) e COMEX STAT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação dessa natureza de carga apresentou uma taxa de crescimento média de 2,5% ao ano ao longo do período observado, entre os anos de 2013 e 2017 (ANTAQ, 2017). O desempenho está atrelado, principalmente, ao aumento na movimentação de minério de ferro. O produto tem como destino principal a China, que registrou um aumento na demanda pela *commodity* devido à redução de seu preço no mercado internacional e à desvalorização da moeda brasileira. Além disso, vale destacar que no ano de 2017 houve um volume considerável nas exportações para Portugal, país responsável por 11% da demanda do Complexo. Esse fluxo se mantém em crescimento ao longo do ano de 2018 (COMEX STAT, 2018).

A projeção de demanda de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Itaguaí apresenta trajetória de crescimento até o ano de 2060. Desse modo, estima-se uma taxa média de crescimento de 0,7% ao ano. Os resultados apontam para um volume de 144,0 milhões de toneladas no ano de 2060. Apesar do Brasil apresentar um crescimento na produção de minério de ferro, investimentos previstos para a extração deste em Carajás (PA) impactam nas expectativas de movimentação desse tipo de carga no Complexo Portuário de Itaguaí, pois o resultado da projeção considera uma estabilização nas exportações de minério de ferro oriunda da Região Sudeste do País. O item a seguir traz um maior detalhamento acerca dessa premissa. Além disso, a inexistência de projetos de expansão da capacidade produtiva das siderúrgicas que atuam no Complexo (CSN Mineração e Terminal Ternium Brasil) para os horizontes de curto e médio prazo também impactam no crescimento moderado atribuído a essa natureza de carga.

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

2.3.1.1. Minério de ferro

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí movimentou 98,9 milhões de toneladas de minério de ferro através do Porto de Itaguaí, TIG e Porto Sudeste (ANTAQ, 2017). A maior parte dos volumes embarcados pertence às empresas Vale S.A., que opera o minério de ferro através do seu terminal arrendado no Porto de Itaguaí, a Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS), e também do terminal próprio, o TIG; e CSN Mineração, a qual movimenta a carga no Terminal de Granéis Sólidos (Tecar), localizado no Porto Organizado. Observa-se que a movimentação do Porto Sudeste se refere a cargas de terceiros.

O minério de ferro é insumo para a produção de aço. Segundo a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD – do inglês United Nations Conference on Trade and Development), o Brasil é o segundo maior produtor de minério de ferro do mundo, possuindo também a quinta maior reserva, equivalente a 8,3% do total mundial (UNCTAD, [2015]). Desse modo, as exportações de minério de ferro são relevantes à movimentação do comércio exterior brasileiro, caracterizando-se por ser o produto mais volumoso e representativo da matriz de exportação, alcançando o equivalente a 55% do volume exportado pelo País em 2017 (COMEXSTAT, 2018).

As operações portuárias são realizadas com sentido à exportação, com destino a China, principal parceiro comercial, com participação relativa de 73%, Portugal e Holanda, entre outros (COMEX STAT, 2018).

Durante o período observado, entre 2013 e 2017, a movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí registrou um crescimento de 10% (ANTAQ, 2017). Esse comportamento é explicado, em parte, por uma desvalorização cambial, que reduz o preço do produto brasileiro no mercado externo no período, e pelo crescimento na demanda chinesa.

A origem do minério de ferro embarcado através das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí está concentrada no Quadrilátero Ferrífero, no Centro-Sul do estado de Minas Gerais, responsável pela extração e produção de uma parcela significativa dessa *commodity* em termos nacionais (BRASIL, 2018e). Os municípios de Nova Lima (MG), Itabirito (MG), Brumadinho (MG), Ouro Preto (MG) e Congonhas (MG), onde estão localizadas as minas das empresas Vale e CSN Mineração, foram os que mais embarcaram o produto nas instalações portuárias do Complexo (COMEXSTAT, 2018).

A Vale opera quatro sistemas para a produção e distribuição de minério de ferro no Brasil (VALE, 2018b). O Sistema Sudeste, localizado no Quadrilátero, integra as áreas de influência do Complexo Portuário de Itaguaí. Esse sistema consiste em minas, ferrovias e terminais marítimos que atuam na extração e no escoamento do produto (VALE, 2018a). No que se refere à CSN Mineração, destaque para: Mina de Casa de Pedra, localizada em Congonhas; Mina do Engenho, situada em Itabirito; e a Mina do Pires, em Ouro Preto. Todas estão localizadas no estado de Minas Gerais (CSN, 2018a).

Na Figura 7, são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Itaguaí.

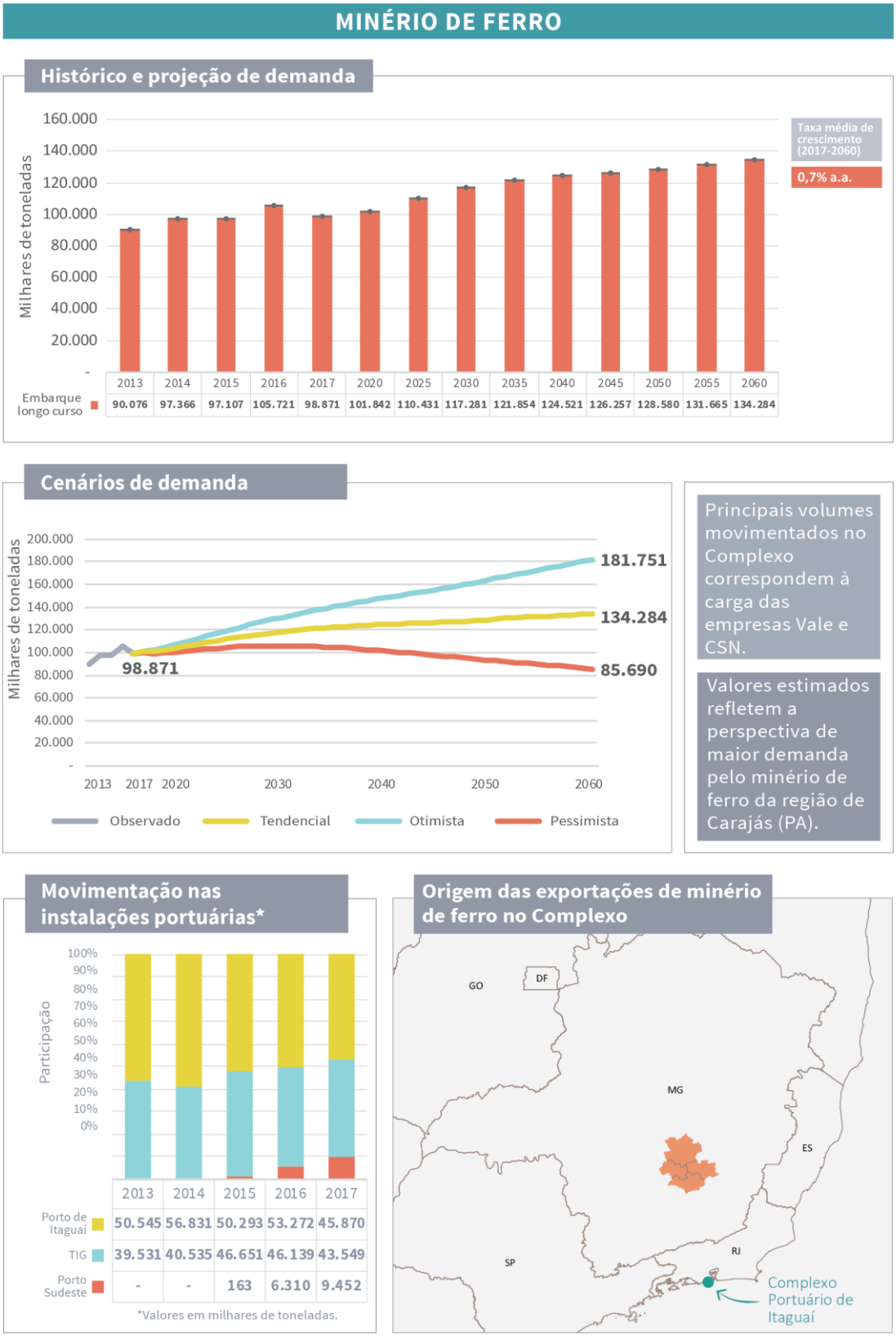


Figura 7 – Evolução da movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em termos nacionais, o Brasil vem apresentando crescimento na produção de minério de ferro. Esse panorama deve se manter no período de projeção, especialmente com a consolidação do projeto S11D da mineradora Vale em Carajás (PA), que obtém minério de ferro com teor de pureza de 66,7% (VALE, 2016a). Desse modo, as exportações da Região Norte têm apresentado um maior crescimento nos últimos anos em relação à Região Sudeste. Entre os anos de 2013 e 2017, as exportações de minério de ferro da Região Norte obtiveram um incremento de 50% nos volumes embarcados; enquanto a Região Sudeste um decréscimo de 0,3% (COMEXSTAT, 2018).

Observa-se, ainda, que o maior investimento na Região Norte é reflexo de uma mudança estrutural no mercado de minério de ferro, relacionado aos prêmios e aos descontos praticados em relação ao preço de referência de mercado (GOÉS, 2018). A variação no preço apresenta uma relação com o teor de pureza do minério, que é diminuído a partir da quantidade de alumina, sílica e fósforo, piorando a qualidade do aço nos altos fornos das siderúrgicas (GOÉS, 2018), além da crescente demanda chinesa por um minério de maior qualidade (KRYSTAL, 2018). A prioridade pelo minério de ferro com maior teor de pureza por parte da China está relacionada com políticas públicas de redução dos níveis de poluição, levando as indústrias a optarem por insumos mais puros (KRYSTAL, 2018). Durante o período de inverno, por exemplo, as restrições ambientais impostas pelo governo chinês exigem que as usinas de produção de aço aumentem a eficiência dos altos fornos – melhorando as perspectivas de demanda para o minério de maior qualidade (GOÉS, 2018).

Outro aspecto que exerce impacto na movimentação de minério de ferro diz respeito variação de preços, a partir da forte queda nos preços iniciada no final de 2013. De acordo com os dados do Banco Mundial (WORLD BANK, 2018), nos anos de 2014 e 2015, o preço do minério de ferro apresentou uma variação anual de -27,4% e -36,3%; já para os anos de 2016 e 2017, registrou-se aumento nos preços, alcançando uma valorização anual de 8,9% e 18,7%, respectivamente. Até maio de 2018, o valor da tonelada de minério de ferro alcançou o patamar de US$ 65,7 (WORLD BANK, 2018). As perspectivas, conforme a projeção do Banco Mundial, são de que a tonelada do produto deve manter-se entre US$ 66,3 e US$ 54,8, entre os anos de 2018 e 2025, e, aproximadamente, US$ 54,5 em 2030, patamar bastante inferior aos preços registrados até o ano de 2013, acima dos US$ 150,0. Cabe destacar que os atuais valores inviabilizam a operação de minas cujo minério tenha menor teor de pureza e com custos elevados de extração.

A mudança de mercado exige adaptação nas decisões estratégicas das empresas em território nacional. Nesse sentido, o relatório de produção da mineradora Vale, por exemplo, indica um direcionamento estratégico da empresa na redução da oferta do material de baixo teor e alta sílica, convergindo para uma maior maximização de suas margens (VALE, 2018a). Por consequência, a produção de minério de ferro, no ano de 2017, apresentou uma redução dos volumes produzidos nos sistemas Sul e Sudeste (VALE, 2018a).

A atual configuração do mercado exerce também impacto nas operações da CSN no Tecar e no Porto Sudeste, tendo em vista a revisão das expectativas a partir de uma menor demanda chinesa pelo minério de ferro de menor teor de pureza. Desse modo, conforme informado em visita técnica ao Complexo, a CSN prevê um menor crescimento nos volumes movimentados. Do mesmo modo, para o Porto Sudeste, as expectativas de incremento nos volumes estão atreladas ao aumento das cargas de terceiros, com foco em produtores de menor

porte, cenário distinto do delineado inicialmente para a instalação, que considerava a perspectiva de movimentação de até 100 milhões de toneladas ao ano.

Nesse contexto, a movimentação, no curto prazo, de minério de ferro deve manter níveis próximos aos atuais para o Complexo Portuário de Itaguaí. Desse modo, no cenário tendencial, estima-se uma taxa média de crescimento de 0,7% ao ano. Nos curto e médio prazos, as taxas médias de crescimento são mais elevadas, de 0,9% até 2020 e 1,4% até 2030.

Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 1,4% e -0,4%, respectivamente; já no curto e médio prazo, as taxas médias de crescimento otimistas são 1,6% até 2020 e 2,1% até 2030.

2.3.1.2. Carvão mineral

Em 2017, a movimentação de carvão mineral registrada no Complexo Portuário de Itaguaí foi de 5,3 milhões de toneladas. As operações portuárias são realizadas através das instalações portuárias do Terminal Ternium Brasil (onde o produto é destinado à unidade produtiva da empresa de mesmo nome, localizada em área próxima ao terminal) e do Porto de Itaguaí, onde a carga operada no Tecar é enviada à planta de Volta Redonda (RJ) da CSN. (ANTAQ, 2017).

Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Itaguaí registrou crescimento de 11,3% (ANTAQ, 2017). A importação de carvão mineral está atrelada às atividades da CSN e Ternium Brasil no Rio de Janeiro. Desse modo, o crescimento na produção de aço em 3,6% no período observado (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018a) explica, em parte, o aumento na demanda por esse tipo de insumo.

O fluxo de movimentação do carvão mineral no Complexo Portuário de Itaguaí é integralmente vinculado à importação, com origem em países como Estados Unidos, Austrália, Rússia e Colômbia, com participações relativas de 33%, 20%, 17% e 11%, respectivamente (COMEX STAT, 2018). A necessidade de importação está relacionada à escassez de carvão mineral com propriedades coqueificantes em território nacional (ABM, 2018), bem como a maior capacidade de produção de calor, em comparação ao carvão vegetal (ANEEL, 2008).

Na Figura 8, são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de carvão mineral para o Complexo Portuário de Itaguaí.

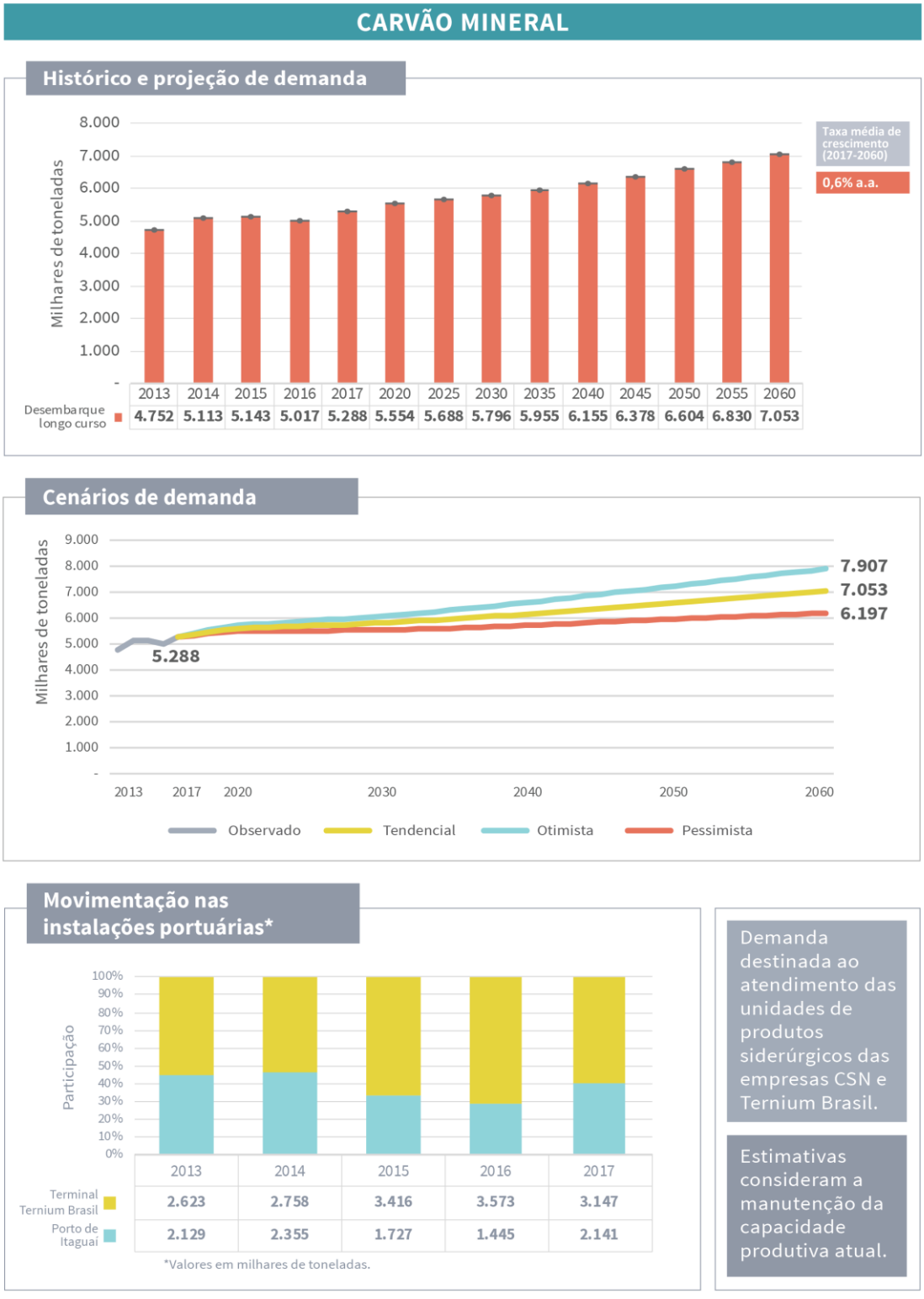


Figura 8 – Evolução da movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A siderurgia é o setor industrial de maior destaque na utilização do carvão mineral como insumo produtivo no Brasil (IEA, 2016). De acordo com as projeções de consumo energético da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2016), em termos nacionais, o setor industrial de ferro-gusa e aço apresentará um crescimento no consumo de carvão mineral como parcela energética de 1,6% ao ano, atingindo o volume consumido de quase 20 milhões de toneladas até o ano de 2050.

Tendo em vista o horizonte de curto prazo, a demanda estimada apresenta uma taxa mais elevada, da ordem de 1,7% ao ano até 2020, em função da perspectiva de recuperação do crescimento da economia brasileira, impactando, diretamente, os setores: siderúrgico e de construção civil.

Enquanto isso, até o final do período projetado, em 2060, os resultados de demanda estimam uma taxa média de crescimento de 0,6% ao ano para a movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Itaguaí, atingindo um total de 7 milhões de toneladas. Esse crescimento decorre da perspectiva de manutenção da atual capacidade produtiva das indústrias demandantes do carvão mineral, pois, conforme informado em visita técnica ao Complexo, não há projetos de expansão das unidades de produção atendidas pelo Complexo. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 0,9% e 0,3%, respectivamente.

2.3.1.3. Coque

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí realizou a movimentação de 1,1 milhão de toneladas de coque, através das instalações do Tecar. Toda a demanda de coque no Complexo compete à empresa CSN Mineração. A carga é destinada aos municípios de Volta Redonda (RJ) e Arcos (MG) (COMEX STAT, 2018), visando o abastecimento de coque de hulha da planta siderúrgica e de coque de petróleo para a produção de cimento no município de Arcos.

Os volumes desembarcados no Complexo têm como principais origens Colômbia, Venezuela e Estados Unidos, os quais tiveram, em 2017, participação relativa de 45%, 28% e 13%, respectivamente, no total movimentado (COMEX STAT, 2018). Ao longo do período observado, entre os anos de 2013 e 2017, os volumes de coque apresentaram crescimento de 5%, apesar da queda observada no ano de 2016, em razão da menor produção da indústria siderúrgica, resultado da crise econômica brasileira.

Na Figura 9, são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de coque para o Complexo Portuário de Itaguaí.

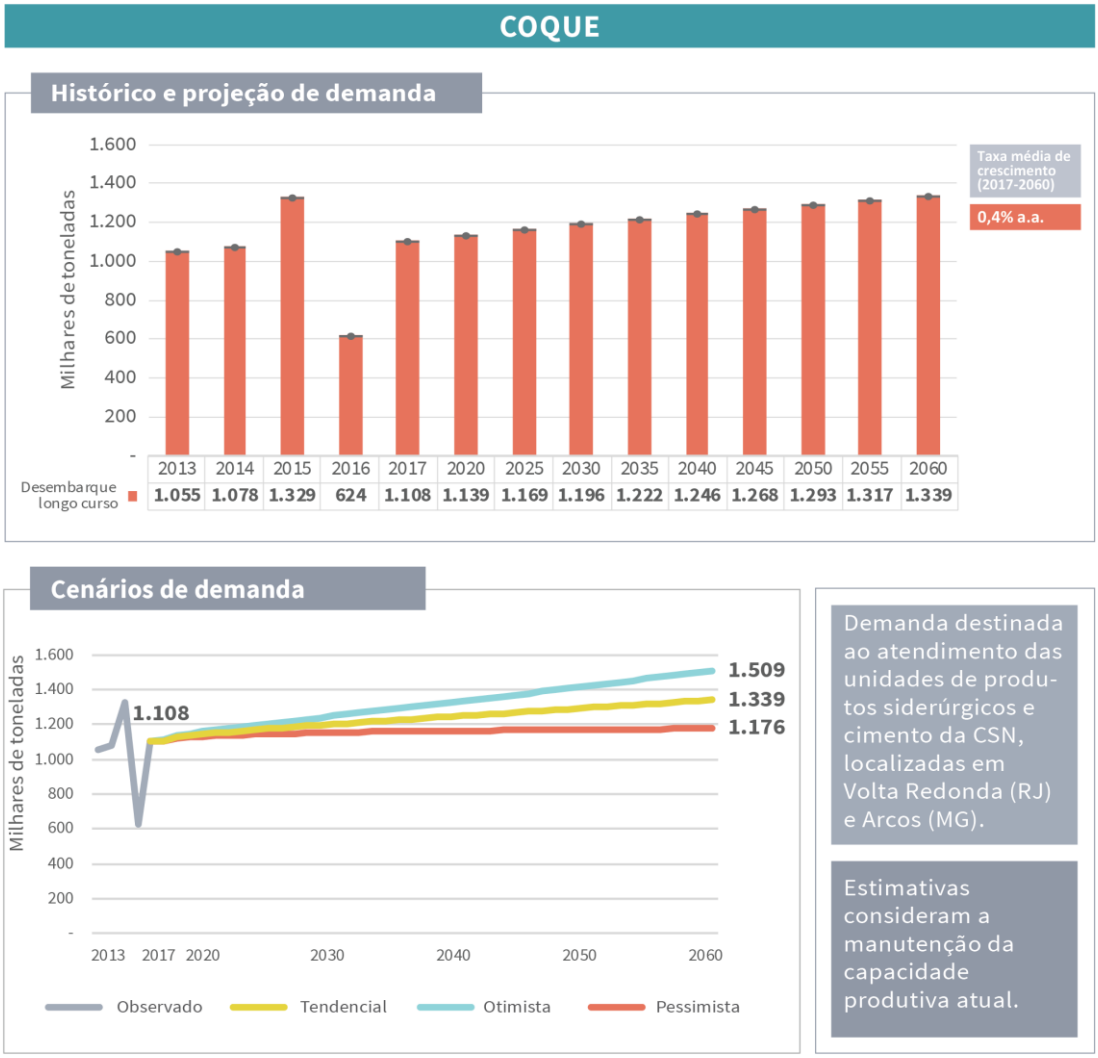


Figura 9 — Evolução da movimentação de coque no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação à totalidade do período projetado, os horizontes de curto e médio prazo apresentam taxas de crescimento mais elevadas, de 1,0% até 2020 e 0,6% até 2030. Isso ocorre em razão da perspectiva de aumento da participação do uso do coque como insumo na indústria siderúrgica (EPE, 2016).

Ao final do período projetado a demanda prevista para movimentação de coque é de 1,3 milhões de toneladas, com uma taxa média de crescimento de 0,42% ao ano. Esse resultado reflete a expectativa de manutenção da capacidade produtiva das fábricas atendidas pelo Complexo, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 0,7% e 0,1%, respectivamente.

2.3.1.4. Outros minérios, metais e pedras

A movimentação de outros minérios, metais e pedras no Complexo Portuário de Itaguaí ocorre no Terminal Ternium Brasil, tendo alcançado, em 2017, um volume de 737 mil

toneladas (ANTAQ, 2017). Os principais produtos movimentados nesse grupo, em 2017, de acordo com informações obtidas através da aplicação de questionário *on-line*, foram calcário e olivina, com origem, principalmente, no Canadá, na Espanha e nos Estados Unidos, os quais tiveram participação relativa de 35%, 35% e 20%, respectivamente, nos volumes operados.

Os volumes importados possuem como destino principal a planta da Ternium Brasil, visando a oferta de insumos para a produção de placas de aço da empresa. Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de outros minérios, metais e pedras registrou um crescimento de 6,9% (ANTAQ, 2017).

Na Figura 10, são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de minério, metais e pedras para o Complexo Portuário de Itaguaí.

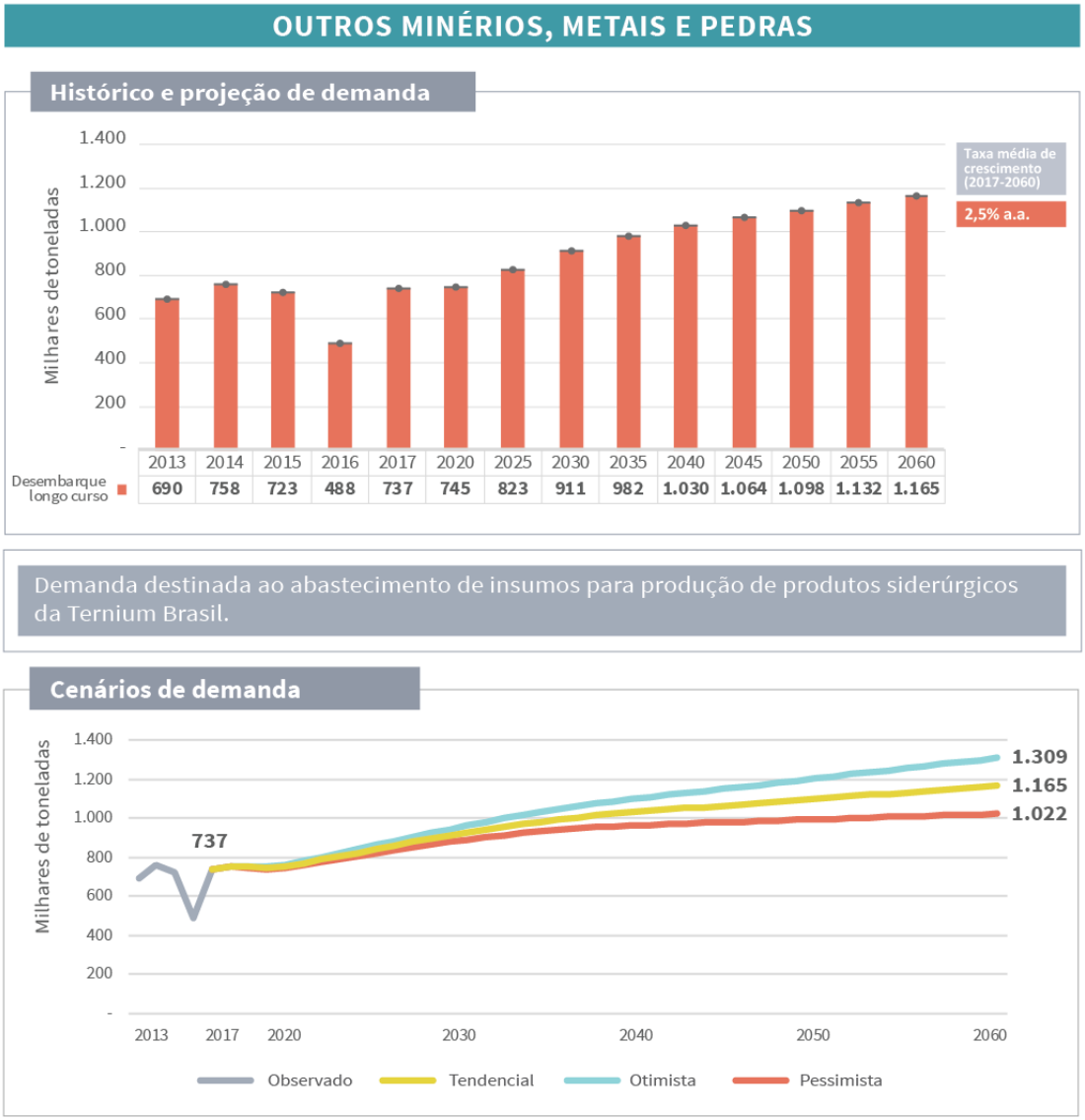


Figura 10 – Evolução da movimentação de minério, metais e pedras no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas.
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados de curto prazo, entre os anos de 2017 e 2020, indicam uma taxa média de crescimento de 0,3% ao ano – atrelada à expectativa de um menor nível de crescimento das economias dos países importadores de produtos siderúrgicos da Ternium Brasil, refletindo nas importações de insumos.

Considerando todo o período projetado, a demanda no cenário tendencial para a movimentação de outros minérios, metais e pedras no Complexo Portuário de Itaguaí apresenta uma taxa média de crescimento de 1,1% ao ano, de maneira que a movimentação desse produto seja de 1,2 milhão de toneladas no ano de 2060. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 1,4% e 0,8%, respectivamente.

2.3.1.5. Barrilha

A movimentação de barrilha no Complexo Portuário de Itaguaí teve início no ano de 2016, e, em 2017, a movimentação foi de 44,9 mil toneladas. As operações do produto ocorrem no Porto Organizado e correspondem apenas a volumes de importação (ANTAQ, 2017). A principal origem dessa carga foram os Estados Unidos, com representatividade de 96% nos volumes desembarcados no Complexo (COMEX STAT, 2018). O produto, destinado à empresa Natrio, é distribuído a indústrias de produção de vidro e produtos químicos localizadas no Rio de Janeiro.

Na Figura 11, são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de barrilha para o Complexo Portuário de Itaguaí.

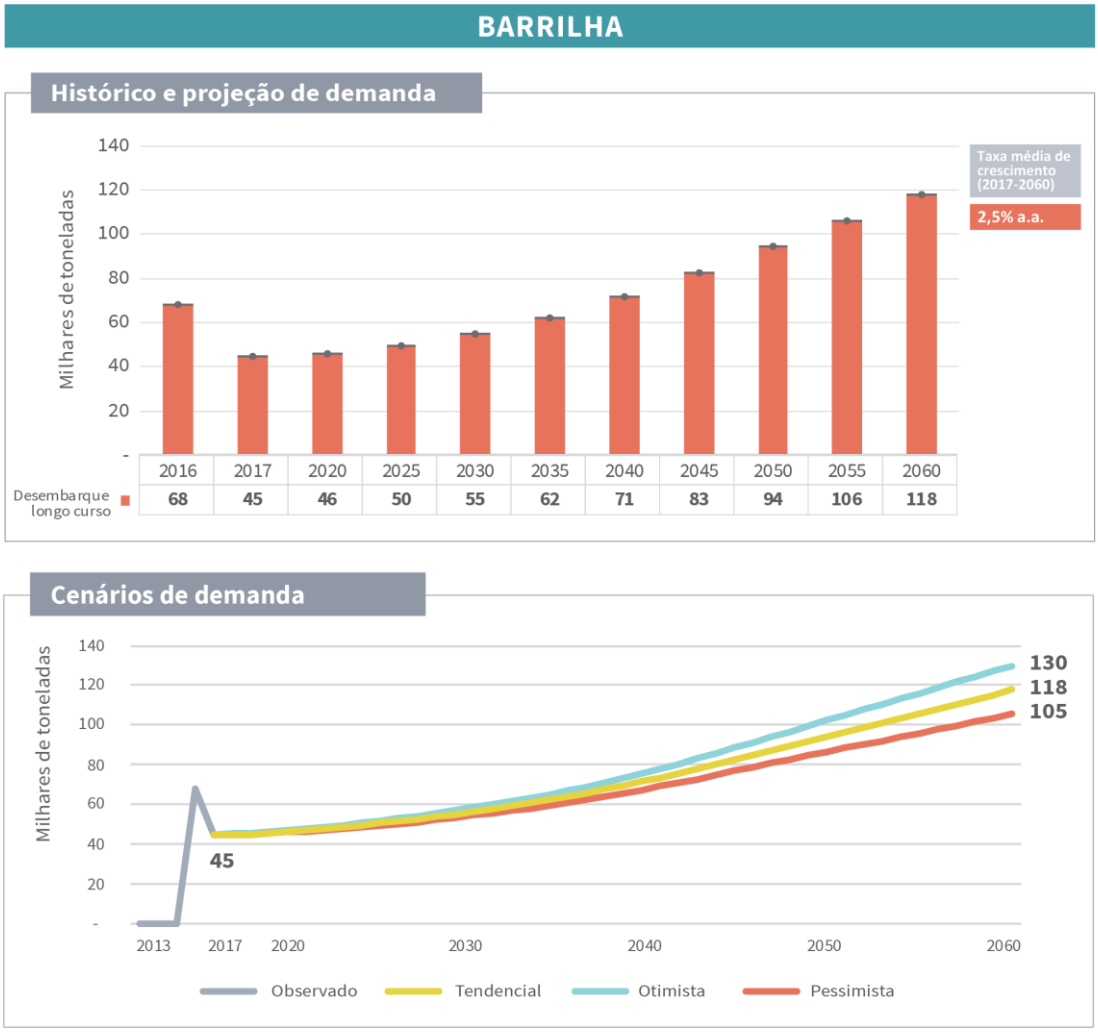


Figura 11 – Evolução da movimentação de barrilha no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2016-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada para movimentação de barrilha no Complexo Portuário de Itaguaí é de 117,6 mil toneladas para o ano de 2060, que representa uma taxa média de crescimento de 2,5% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 2,7% e 2,2%, respectivamente.

Há perspectiva de transferência da movimentação de barrilha do Tecar para o arrendamento TGL III, o qual depende ainda de licença ambiental para viabilização. Nesse sentido, os resultados apresentados estão também em consonância com as expectativas de movimentação constantes no Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) realizado pela empresa.

2.3.2. CARGA GERAL

Em 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí foi responsável pela movimentação de 3,8 milhões de toneladas de carga geral (ANTAQ, 2017). Nesse grupo, são movimentados apenas os produtos siderúrgicos através das instalações do Terminal Ternium Brasil, do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep (ANTAQ, 2017). As movimentações competem às empresas Ternium Brasil, através de terminal próprio; CSN Mineração e Gerdau S.A., através do Sepetiba Tecon, localizado no Porto de Itaguaí. A movimentação relativa à Nuclep, conforme indicado na seção 2.2, visa o atendimento das atividades específicas da própria empresa.

Os produtos siderúrgicos exportados apresentam como origem, principalmente, os municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí (RJ) e Volta Redonda (RJ); onde estão presentes as unidades produtivas das empresas, a saber:

- Gerdau e Ternium Brasil, com unidades no Distrito Industrial de Santa Cruz, localizado no município do Rio de Janeiro, próximo ao Terminal Ternium Brasil (GERDAU, 2015a; TERNIUM BRASIL, [2018]);
- CSN, com unidades fabris de vergalhão e derivados em Volta Redonda (RJ) e Rio de Janeiro (CSN, 2017b).

As exportações são o sentido mais representativo, com participação de 97%, enquanto a importação de produtos siderúrgicos representa 3% da movimentação total (ANTAQ, 2017). Em 2017, os principais destinos das exportações foram: Estados Unidos, Alemanha e Portugal, com participações relativas de 67%, 12% e 9%, respectivamente (COMEX STAT, 2018). Além disso, há registro de movimentação de produtos siderúrgicos direcionado ao embarque via cabotagem, referentes ao TUP Nuclep (ANTAQ, 2017).

No que se refere às importações de produtos siderúrgicos, os países de origem estão concentrados entre Áustria, com 69% de participação, e China, com 17% (COMEX STAT, 2018). Os produtos siderúrgicos importados apresentam como destino, principalmente, os municípios de Pindamonhangaba (SP), onde estão presentes unidades produtivas da Gerdau, como a Usina Pindamonhangaba (GERDAU, 2015b), a qual importa produtos laminados; e Juiz de Fora (MG), onde se localiza uma planta da ArcelorMittal Aços Longos.

A Figura 12 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Itaguaí.

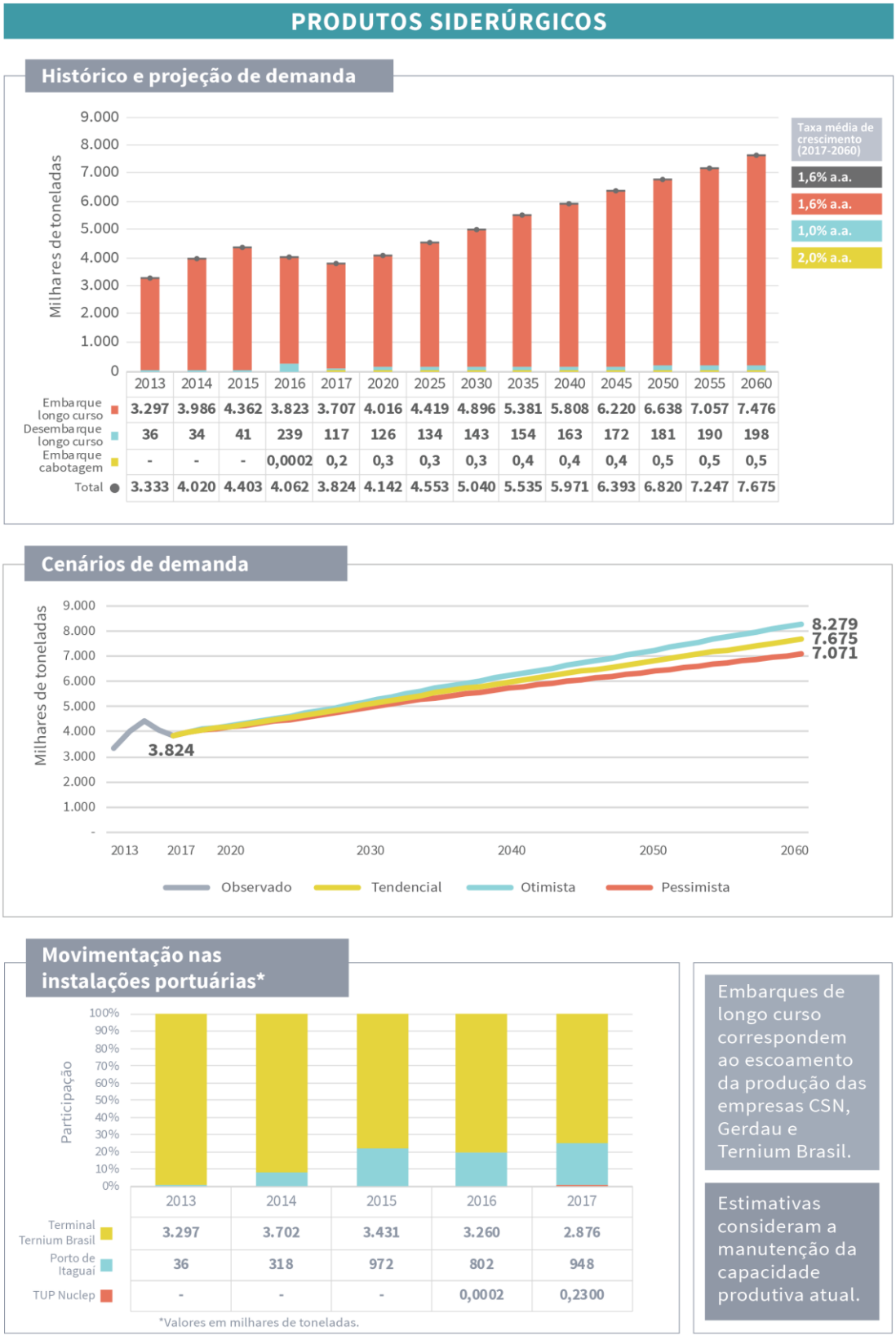


Figura 12 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017) e COMEX STAT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O estado do Rio de Janeiro, principal origem das exportações do Complexo, conta com 16% das unidades produtoras de siderúrgicos do País, ocupando o segundo lugar em termos de volume de produção de aço bruto, laminados e semiacabados para vendas (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018b), sendo que três das cinco plantas do estado escoam seus produtos através do Complexo Portuário de Itaguaí. Desse modo, o Complexo é o segundo principal exportador de produtos siderúrgicos em termos nacionais, responsável por 25% das exportações dessa carga em 2017 (COMEX STAT, 2018).

Em termos de perspectiva, no mercado externo, responsável pela maior fatia da quantidade de produtos siderúrgicos movimentada no Complexo, a trajetória de desvalorização da moeda brasileira tem impulsionado o movimento de aumento das exportações (DEPEC, 2018). Recentemente, a "guerra comercial" entre os Estados Unidos e a China tem ocasionado na elevação dos volumes importados pela China. Ao mesmo tempo, a retirada do Brasil da política de taxação de 25% nas importações de siderúrgicos por parte dos Estados Unidos, bem como o cenário atual de alta dos preços do produto no mercado externo, têm dado fôlego ao escoamento da carga. Assim, no curto prazo, entre os anos de 2017 e 2020, a taxa média de crescimento é de 2,7% ao ano, com uma movimentação de 3,9 milhões de toneladas em 2020, impulsionado pelo crescimento da demanda externa pelo produto brasileiro.

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 1,6% ao ano, com uma movimentação de 4,6 milhões de toneladas em 2060. A exportação de produtos siderúrgicos continuará sendo o principal fluxo desse tipo de produto, com uma participação relativa de 97% no último ano projetado. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 1,8% e 1,4%, respectivamente.

2.3.3. CONTÊINER

No ano de 2017, as operações portuárias vinculadas à movimentação de mercadorias em contêineres no Complexo Portuário de Itaguaí foram realizadas no Porto Organizado, registrando uma movimentação de 2,8 milhões de toneladas (ANTAQ, 2017).

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 (2018-2060), foram utilizados os fatores de conversão calculados a partir de dados do ano-base (2017), apresentados na Tabela 4.

Instalação portuária	Tipo de navegação	Sentido	t/TEU
Complexo Portuário de Itaguaí	Longo curso	Embarque	9,0
Complexo Portuário de Itaguaí	Longo curso	Desembarque	10,6
Complexo Portuário de Itaguaí	Cabotagem	Desembarque	8,7
Complexo Portuário de Itaguaí	Cabotagem	Embarque	11,2

Tabela 4 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desse modo, no ano de 2017, a movimentação do Complexo Portuário de Itaguaí foi de 283 mil TEU, fracionada entre os tipos de navegação de longo curso e cabotagem. A

navegação de longo curso foi responsável pelos maiores volumes, totalizando 53% da movimentação de contêineres no Complexo. No que se refere ao longo curso, as importações representaram 52% do total movimentado, enquanto as exportações corresponderam a 48%. Por sua vez, a navegação de cabotagem representou 47% do total, tendo as operações de transbordo uma significativa representatividade (40% das operações classificadas como cabotagem) (ANTAQ, 2017).

No Complexo Portuário de Itaguaí, parte significativa da movimentação de contêineres se dá na forma de transbordo, tanto das cargas advindas da navegação de longo curso – que posteriormente são reembarcadas em navios menores para outros portos brasileiros através da cabotagem – quanto o inverso, ou seja, o embarque de longo curso de cargas que chegam a Itaguaí via cabotagem Essas cargas representaram 27% das movimentações do ano de 2017, sendo que em anos anteriores os transbordos chegaram a representar mais da metade do total das operações, a exemplo do ano de 2013, em que o transbordo teve participação relativa de 57%.

Em função de sua localização geográfica, a hinterlândia do Complexo Portuário engloba a região sudeste, onde estão localizadas áreas industriais de diferentes setores econômicos dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Nesse sentido, a região respondeu, no ano de 2016, por 53% do valor bruto da produção industrial no segmento de transformação, onde estão classificados produtos tipicamente movimentados em contêiner, tais como: produtos alimentícios, têxteis, químicos e farmacêuticos. No estado do Rio de Janeiro, de modo mais específico, há destaque para as indústrias química, siderúrgica, de bebidas, produtos alimentícios, têxtil e farmacêutica (IBGE, 2018d).

No período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de contêineres registrou queda de 21%, passando de 358 mil TEU para 283 mil TEU (ANTAQ, 2017). Em termos de volume, a queda é mais acentuada, da ordem de 37%. Esse comportamento está relacionado com a redução do nível de atividade econômica, de modo que a desvalorização cambial do período (que torna os produtos estrangeiros mais caros) somada às instabilidades econômicas impactaram principalmente a importação de cargas conteinerizadas.

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

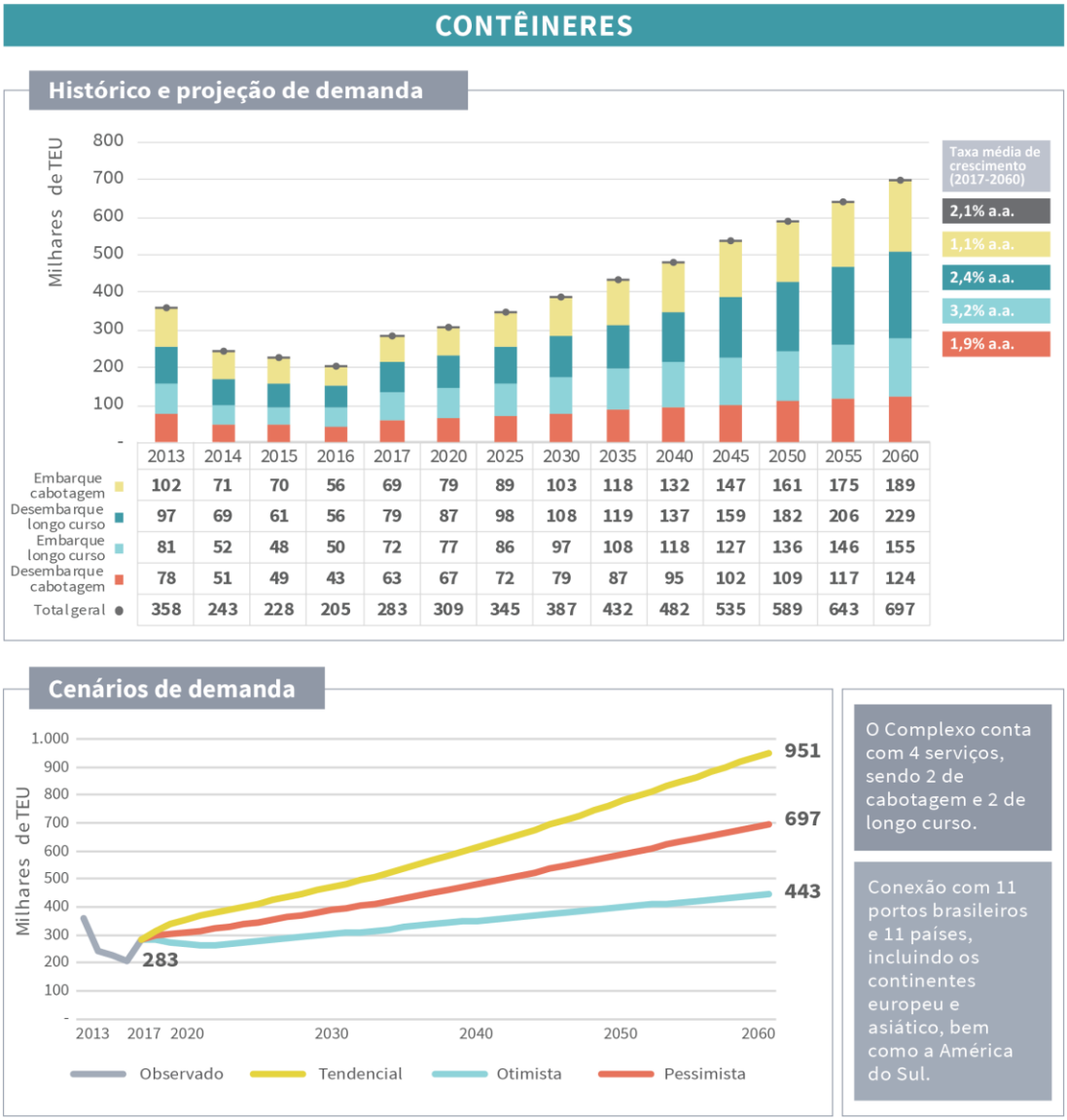


Figura 13 – Características da demanda de contêineres no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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

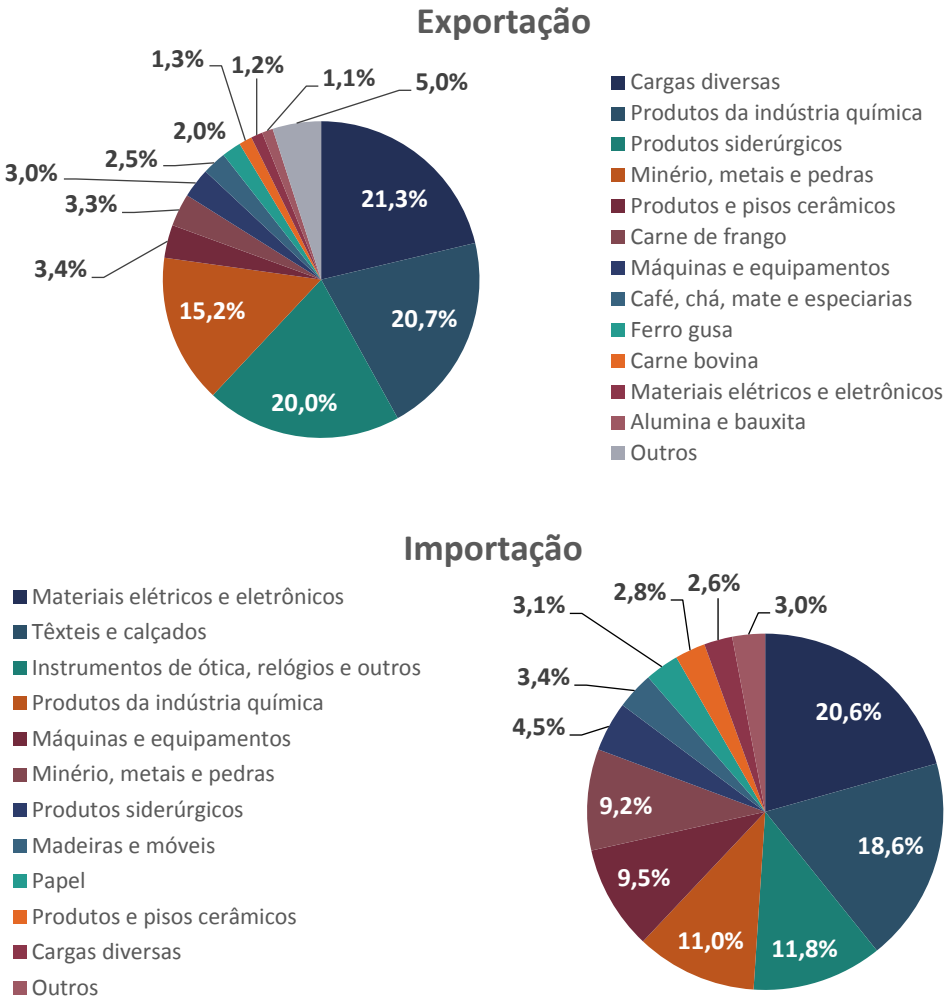


Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Itaguaí no ano de 2017
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que se refere às exportações de mercadorias em contêineres, os principais destinos, no ano de 2017, foram Singapura, Colômbia, Malásia e Coréia do Sul, com representatividade relativa de 27%, 18%, 17% e 14%, respectivamente (ANTAQ, 2017). Em relação ao grupo de maior volume, destaque para a movimentação de cargas diversas; produtos das indústrias químicas, composto, principalmente, por pneus e borracha; e produtos siderúrgicos, com destaque para ferro-ligas e produtos laminados planos (ANTAQ, 2017).

As cargas importadas tiveram como origem os países: China, Malásia, Coréia do Sul e Singapura (ANTAQ, 2017). Os materiais elétricos e eletrônicos, principal grupo de mercadorias importadas pelo Complexo Portuário de Itaguaí são, principalmente, fios, cabos, transformadores elétricos e microfones (ANTAQ, 2017). Na sequência, os produtos têxteis e calçados, tendo como principais itens malas e artigos de vestuário feminino.

No Gráfico 4, é possível observar a participação relativa dos principais grupos de mercadorias movimentadas no Complexo Portuário de Itaguaí, no ano de 2017, pela navegação de cabotagem.

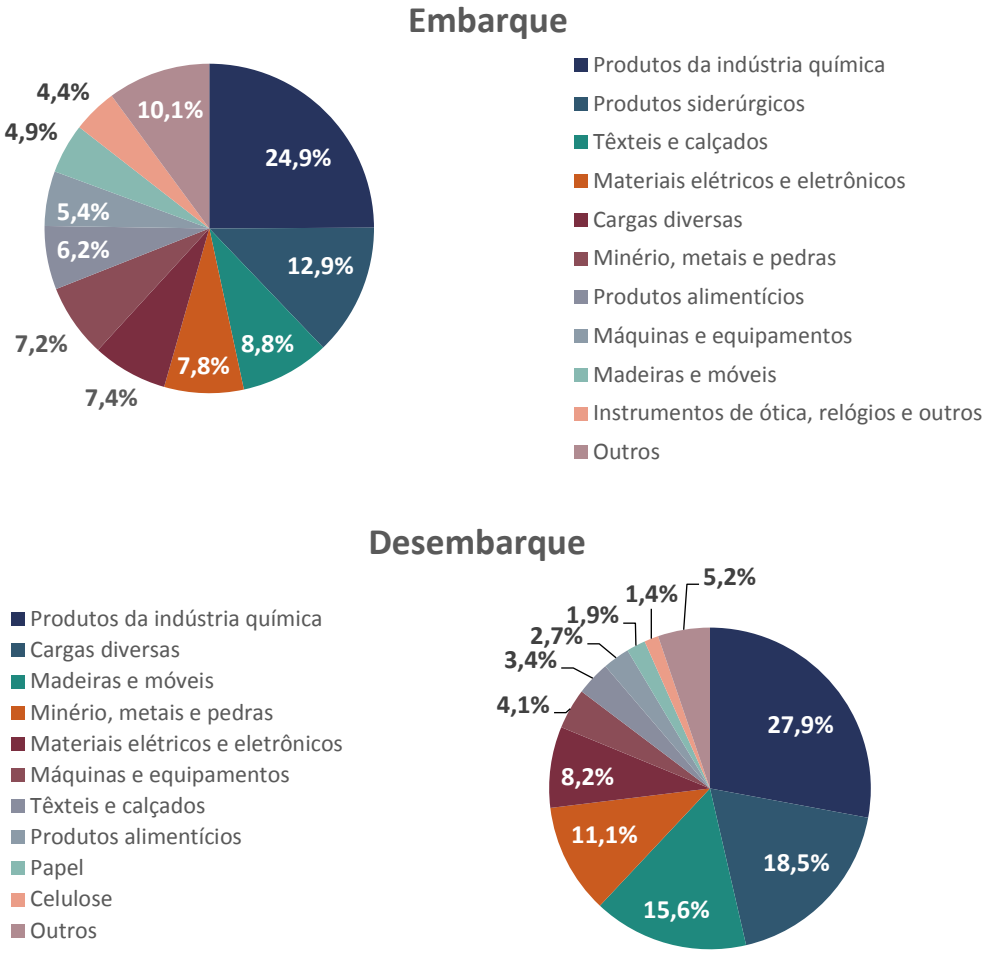


Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Itaguaí no ano de 2017
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os produtos da indústria química são as categorias de mercadoria de mais relevância nos dois fluxos, com participações relativas de 25% via embarque e 28% via desembarque de cabotagem (ANTAQ, 2017). O embarque, composto principalmente pelos polímeros, tem como destino os complexos portuários de Vitória e Barra do Riacho e Salvador e Aratu-Candeias –onde se encontra o Polo Petroquímico de Camaçari. Os desembarques têm como origem principal o Complexo Portuário de Santos e compreendem insumos como: aglutinantes e pigmentos (ANTAQ, 2017).

Outras cargas relevantes entre os embarques são os produtos siderúrgicos e têxteis e calçados. Dentre os produtos siderúrgicos, os principais volumes são referentes a fio-máquina e perfis de ferro, enquanto que nos têxteis e calçados, malas e chapéus (ANTAQ, 2017).

De modo geral, os embarques e desembarques de cabotagem do Complexo Portuário de Itaguaí tiveram como origem e destino, no ano de 2017, os complexos de Vitória e Barra do Riacho, Santos e Salvador e Aratu-Candeias.

Em termos dos resultados de demanda no curto prazo, considerando o período projetado até 2020, a taxa média de crescimento é de 3,0% ao ano. Esse comportamento é

reflexo do aumento na navegação de cabotagem, principalmente no embarque, o qual apresenta incremento de 14% até 2020. Ressalta-se que as operações de transbordo no Complexo, de acordo com informações obtidas em visita técnica, são parte significativa do total realizado no estado do Rio de Janeiro. Os resultados estimados no presente estudo consideram esse fluxo embutido nas navegações de longo curso e cabotagem. Segundo documentação fornecida pelo arrendatário Sepetiba Tecon, a expectativa é de que a movimentação de transbordo se mantenha como responsável por cerca de 30% das operações de contêiner realizadas no Complexo.

Até o final do período projetado, estima-se que a demanda de contêiner evolua a uma taxa média de 2,1% ao ano, atingindo 697 mil TEU em 2060. As importações seguirão sendo o fluxo mais expressivo, com participação de 33%. Os embarques via cabotagem apresentam uma taxa média de crescimento de 2,9% ao ano, tornando-se o segundo principal fluxo nas movimentações de contêineres no último ano projetado.

Atualmente, a infraestrutura existente do Sepetiba Tecon restringe a viabilização de maiores volumes de carga em razão do tamanho do cais, que dificulta a atracação simultânea de navios de grande porte, de acordo com informações obtidas em visita técnica. Com a evolução das dimensões e capacidades dos navios porta-contêineres, vislumbra-se a necessidade de adequação da infraestrutura do cais do terminal. Há, por parte do arrendatário do Sepetiba Tecon, previsão de adequações na instalação, visando melhoria das condições operacionais e possibilitando a atracação simultânea de navios com até 366 m de LOA (do inglês – *Length Overall*), 15,2 m de calado e capacidade de 12.500 TEU. A viabilização de tais condições está condicionada à renovação do contrato do terminal, com vencimento previsto para o ano de 2026. Maiores informações sobre esse projeto estão disponíveis no Capítulo 3 – Infraestrutura e operações portuárias do presente documento.

2.3.4. PERSPECTIVAS NA MOVIMENTAÇÃO DE NOVAS CARGAS

As cargas perspectivas são consideradas como sendo aquelas que possuem potencial de movimentação no Complexo Portuário de Itaguaí e que têm como condicionantes aspectos como investimentos em melhorias operacionais melhorias em termos 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 da Autoridade Portuária e dos demais agentes atuantes.

Desse modo, as cargas previstas para o Complexo Portuário de Itaguaí são as seguintes:

- Cargas de projeto;
- Veículos;
- Gipsita;
- Cloreto de potássio;
- Bauxita;
- Cavaco de madeira.

A expectativa de movimentação de cargas de projeto está também vinculada à retomada do crescimento econômico do País. De acordo com informações obtidas em visita

técnica ao Complexo Portuário, a tendência é de que as empresas retomem as importações de equipamentos com origem da China.

A movimentação de veículos está atrelada à instalação de montadoras como Jaguar-Land Rover, Fiat/Iveco e Peugeot, na região de influência do Porto de Itaguaí. O Sepetiba Tecon, segundo dados fornecidos durante visita técnica, tem realizado um planejamento para demandas futuras, visando a operação de veículos no terminal.

As perspectivas em relação à gipsita, à barrilha e ao cloreto de potássio referem-se ao arrendamento de área no Porto de Itaguaí por parte da empresa INLAND Logística e Terminais, o qual depende ainda da obtenção de licença ambiental. O terminal, denominado INLAND TGS III, possui uma expectativa de movimentação de 390 mil toneladas ao ano, segundo informações obtidas em visita técnica. As operações de gipsita estão relacionadas à construção civil e ao aumento da utilização de placas de gesso no mercado nacional. Os volumes de barrilha resultariam de uma transferência da carga, atualmente operada no Sepetiba Tecon, assim como a movimentação de cloreto de potássio, cuja operação atual ocorre no Porto do Rio de Janeiro.

Há ainda perspectiva de novos volumes de graneis sólidos, os quais, segundo informações obtidas em visita técnica, poderiam ser realizados a partir do Porto Sudeste, dado que a licença ambiental da instalação permite a movimentação de granéis além do minério de ferro (movimentação atual).

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 2017 e a capacidade de movimentação e de armazenagem no mesmo ano e para os anos futuros.

As análises apresentam-se individualmente para cada instalação do Complexo Portuário de Itaguaí:

- Porto Organizado de Itaguaí
- Porto Sudeste
- Terminal da Ilha Guaíba (TIG)
- Terminal Ternium Brasil
- TUP Nuclep.

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 ANTAQ. Já a memória de cálculo da capacidade de cais está apresentada no Apêndice 4.

Salienta-se que nenhuma das instalações do Complexo Portuário conta com obras de abrigo, uma vez que estão localizadas na Baía de Sepetiba, área abrigada naturalmente.

3.1. PORTO DE ITAGUAÍ

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Porto Organizado de Itaguaí, os 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 Itaguaí, que inclui:

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

[7] *Link* para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/planos-mestres>.

3.1.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto de Itaguaí é composta por um cais corrido e dois píeres, um discreto e um corrido. O cais corrido conta com três berços, operados pelo Terminal de Contêineres (Sepetiba Tecon); o píer discreto é dotado de um berço, operado pela CPBS; e o píer corrido é dotado de três berços operados pelo Tecar, além de um quarto berço a ser operado pela empresa INLAND Logística e Terminais, que possui um contrato de transição celebrado junto com a CDRJ e aprovado pela ANTAQ, e está em fase pré-operacional. A disposição de tais estruturas é ilustrada na Figura 14.

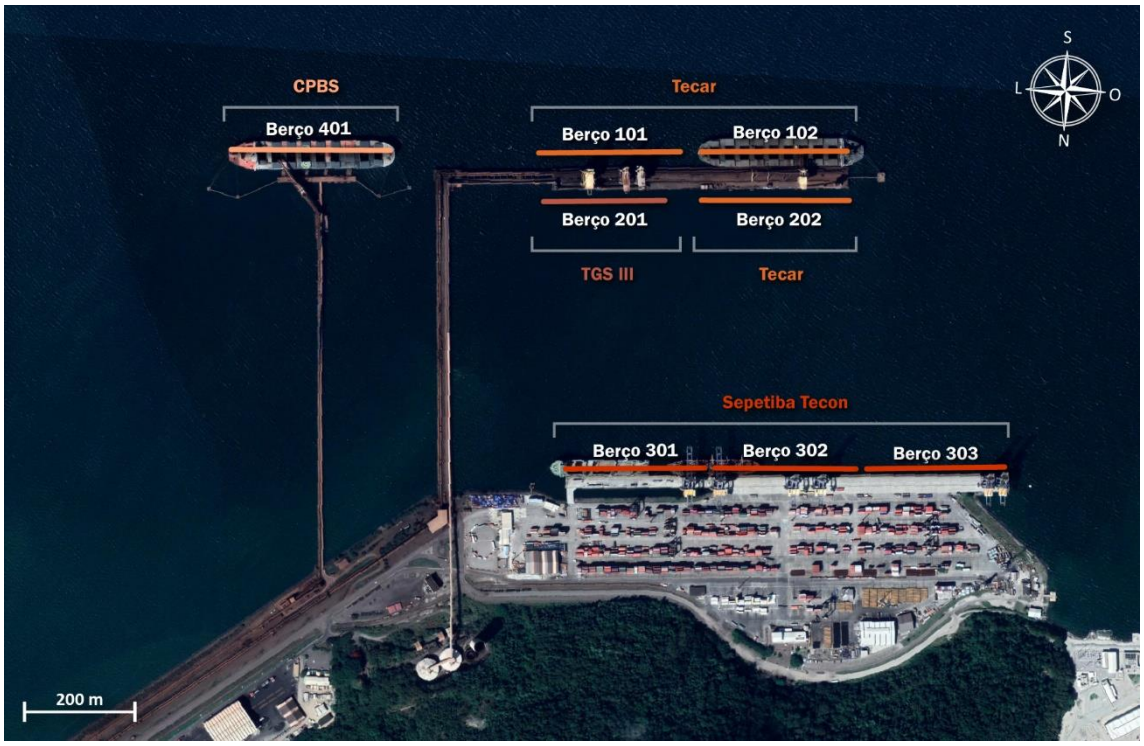


Figura 14 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A estrutura do cais do Porto de Itaguaí é constituída por tubulões de concreto armado e estacas tubuladas inclinadas, sendo dotado, ao longo dos seus 810 m de extensão, de trilhos contínuos para a circulação de portêineres, 30 defensas e 29 cabeços de amarração. O trecho do cais em frente ao Berço 301 possui 21,45 m de largura, enquanto que a largura do trecho em frente aos berços 302 e 303 é de 34,2 m.

O píer discreto é construído sobre estacas metálicas e conta com um berço de atracação descontínuo, denominado Berço 401, composto por quatro dolfins de atracação, além de quatro dolfins de amarração, e que possui 320 m de comprimento atracável. Já o píer corrido é construído sobre estacas metálicas e tubulões de concreto armado, conta com um dolfim de amarração, e possui 827 m de extensão, onde estão localizados os berços 101, 102 e 202, relacionados às operações do Tecar, e o Berço 201, atualmente inoperante.

A Tabela 5 resume as características dos berços de atracação do Porto de Itaguaí, e as dimensões da maior embarcação atracável em cada um deles.

Terminal	Berço	Destinação operacional	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
					CMA[1] (m)	LOA[2] (m)
Tecar	101	Carvão mineral, coque e *petcoke*	270	20,3	17,8	300
	102	Minério de ferro	270	20,3	17,8	300
	202	Barrilha	270	11,1	9,4[3]	260
CPBS	401	Minério de ferro	320	19,6	17,8	300
Sepetiba Tecon	301	Carga geral	270	14,5	13,7	340
	302	Contêineres	270	15,6	15,4[4]	366[4]
	303	Contêineres	270	15,6	15,4[4]	366[4]
TGS III	201	Não operacional	253	11,0	-	-

Nota: (1) Calado Máximo Autorizado (CMA); (2) comprimento máximo de uma embarcação (LOA – do inglês *Length Overall*); (3) para embarcações com LOA superior a 200 m, o CMA é de 8,4 m; (4) para embarcações com LOA superior a 340 m, ou seja, porta-contêineres da classe *New Panamax*, com LOA de 366 m, o CMA é de 15,2 m.

Tabela 5 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos em visita técnica e por meio de questionário *on-line* (2018), Pires (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme informado em visita técnica realizada no ano de 2018, o Calado Máximo Autorizado (CMA) para as operações no Tecar e CPBS, especialmente para minério de ferro, é limitado pela existência de uma saliência rochosa próxima à boia nº 5 no canal de acesso derivativo. Na seção de Estudos e projetos do Capítulo 4 (Acesso aquaviário), existe um projeto orientado à resolução dessa limitação, através da derrocagem da saliência rochosa, visando à ampliação do calado autorizado para as operações nesses terminais, que deverá ser atualizado mediante nova batimetria e autorização da Marinha do Brasil. O mesmo aplica-se ao Porto Sudeste, o qual também faz uso do canal de acesso derivativo.

3.1.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A armazenagem das cargas movimentadas no Porto de Itaguaí é realizada em estruturas localizadas em cada terminal, sendo elas: armazéns, galpões e, principalmente, pátios. Existem ainda dois silos junto à área do INLAND TGS III. No entanto, esses silos não estão operacionais, não fazem parte da área do INLAND TGS III, de acordo com o contrato de transição, e não devem ser utilizados pelo Terminal.

As instalações de armazenagem em operação no Porto de Itaguaí são identificadas na Figura 15 e listadas nas subseções seguintes.



Figura 15 – Instalações de armazenagem do Porto de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Armazéns

A Tabela 6 relaciona os armazéns do Porto de Itaguaí.

Nomenclatura	Terminal	Destinação operacional	Área total (m²)	Capacidade estática (t)
Galpão de alvenaria	Sepetiba Tecon	Produtos siderúrgicos	2.341	46.820
Galpão de lona	Sepetiba Tecon	Produtos siderúrgicos	1.420	20.716
Armazém de café	Sepetiba Tecon	Café	5.000	45.000
Armazém para inspeção	Sepetiba Tecon	Contêineres	2.000	28.000

Tabela 6 – Armazéns do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pátios

Os pátios localizados em cada um dos terminais do Porto de Itaguaí são listados na Tabela 7.

Nomenclatura	Terminal	Quantidade de pátios	Destinação operacional	Área total (m²)	Capacidade estática total
Pátios 0, 1 e 2	Tecar	3	Carvão mineral, coque e *petcoke*	93.141	290.000 t
Pátios 3, 4 e 5	Tecar	3	Minério de ferro	134.451	1.310.000 t
Pátio	CPBS	1	Minério de ferro	117.600	1.600.000 t
Pátio área 1	Sepetiba Tecon	1	Contêineres	200.000	13.000 TEU
Pátio área 2	Sepetiba Tecon	1	Produtos siderúrgicos	37.745	419.393 t
Pátio área 2	Sepetiba Tecon	1	Carga geral	36.000	360.000 t
Depot área 2	Sepetiba Tecon	1	Contêineres vazios	45.000	456 TEU

Tabela 7 – Pátios do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica e aplicação questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O pátio do Sepetiba Tecon, localizado na área 1, é apresentado na Figura 16. Acrescenta-se que o mesmo dispõe de 450 tomadas destinadas a contêineres *reefer*.



Figura 16 – Pátio de contêineres da área 1 do Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem fornecida pelo Terminal via questionário on-line (2018)

Já os pátios do Tecar e da CPBS são ilustrados na Figura 17 e Figura 18, respectivamente.



Figura 17 – Pátios de armazenagem do Tecar no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem fornecida pelo Tecar via questionário on-line (2018)



Figura 18 – Pátio de armazenagem da CPBS no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)

3.1.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos utilizados para as operações portuárias podem ser visualizados na Tabela 8.

Equipamento	Terminal	Local	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal
Descarregador de granel	Tecar	Berço 101	2	Carvão mineral, coque e *petcoke*	800 t/h e 1500 t/h
Carregador de granel	Tecar	Berço 102	1	Minério de ferro	17.000 t/h
Carregador de granel	CPBS	Berço 401	1	Minério de ferro	10.000 t/h
Descarregador de granel	TGS III	Berço 201	1	Não operacional	300 t/h
Portêiner	Sepetiba Tecon	Berços 302 e 303	6	Contêineres	25 un./h
Guindaste MHC	Sepetiba Tecon	Berço 301	1	Produtos siderúrgicos	100 t
Correia transportadora	Tecar	Berço 101 – Tecar	1	Carvão mineral, coque e *petcoke*	2.000 t/h a 4.500 t/h
Correia transportadora	Tecar	Berço 102 – Tecar	1	Minério de ferro	7.000 t/h a 17.600 t/h
Correia transportadora	CPBS	Berço 401 – CPBS	1	Minério de ferro	6.100 t/h a 10.000 t/h
Correia transportadora	TGS III	Berço 201 – TGS III	1	Não operacional	360 t/h

Tabela 8 – Equipamentos portuários do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Existe ainda, no Berço 101, um descarregador de granel relacionado ao Tecar que não está operacional, e um guindaste MHC no Sepetiba Tecon na mesma condição.

As correias transportadoras que ligam os berços aos pátios do Porto seguem apenas um sentido, ou seja, não são reversíveis. O sistema de correias da CPBS possui 4,6 km de extensão, composto por 13 segmentos de correias, sendo que a conexão com o cais é realizada com uma linha. Já os sistemas de correias transportadoras do Tecar possuem aproximadamente 5,6 km, cada um conectando o píer com uma linha, sendo que o sistema relacionado à movimentação de carvão mineral, coque e *petcoke* é composto por 16 segmentos de correia, enquanto que o sistema relacionado à movimentação de minério de ferro é composto por 21 segmentos.

As conexões entre as correias transportadoras com os equipamentos de cais do Tecar e da CPBS podem ser visualizadas na Figura 19 e na Figura 20, respectivamente.



Figura 19 – Equipamentos de cais e de ligação do Tecar no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)



Figura 20 – Equipamentos de cais e de ligação da CPBS no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)

Já os equipamentos de cais do Sepetiba Tecon são ilustrados na Figura 21.

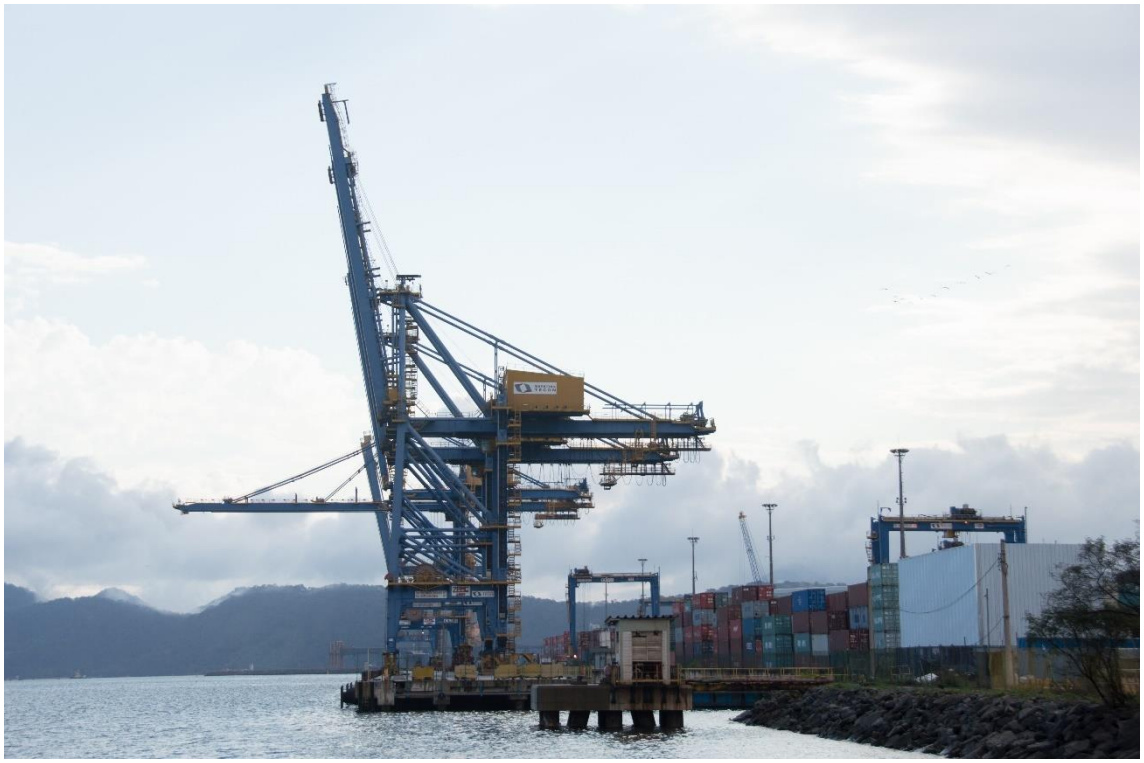


Figura 21 – Equipamentos de cais do Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)

Os equipamentos de retroárea do Porto de Itaguaí são listados na Tabela 9.

Equipamento	Terminal	Local	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal
Reclaimer	Tecar	Pátios 0, 1 e 2	1	Carvão mineral, coque e *petcoke*	3.000 t/h
Reclaimer	Tecar	Pátios 0, 1 e 2	1	Carvão mineral, coque e *petcoke*	4.000 t/h
Empilhadeira	Tecar	Pátios 0, 1 e 2	2	Carvão mineral, coque e *petcoke*	4.500 t/h
Reclaimer	Tecar	Pátios 3, 4 e 5	1	Minério de ferro	8.800 t/h
Stacker reclaimer	Tecar	Pátios 3, 4 e 5	2	Minério de ferro	7.100 t/h empilhamento; 7.600 t/h recuperação
Empilhadeira	Tecar	Pátios 3, 4 e 5	2	Minério de ferro	8.800 t/h
Virador de vagões	Tecar	Pêra ferroviária	3	Minério de ferro	8.800 t/h
Balança ferroviária	Tecar	Pêra ferroviária	1	Carvão mineral, coque, *petcoke* e minério de ferro	160 t
Balança rodoviária	Tecar	Controle de acesso – SCARF	1	Carvão mineral, coque, *petcoke*	60 t
Stacker reclaimer	CPBS	Pátio	2	Minério de ferro	5.000 t/h
Empilhadeira	CPBS	Pátio	2	Minério de ferro	8.000 t/h
Virador de vagões	CPBS	Pêra ferroviária	1	Minério de ferro	8.000 t/h
Carreta	Sepetiba Tecon	Pátios e cais	30	Contêineres	-

Equipamento	Terminal	Local	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal
Transtêiner	Sepetiba Tecon	Pátio área 1	6	Contêineres	50 t
Reach stacker	Sepetiba Tecon	Pátios – área 1 e 2	13	Contêineres e produtos siderúrgicos	45 t
Empilhadeira de garfo	Sepetiba Tecon	Pátios – área 1 e 2	27	Contêineres e produtos siderúrgicos	2,5 t a 32 t
Balança	Sepetiba Tecon	Pátio área 1	10	Contêineres	50 t a 120 t
Scanner	Sepetiba Tecon	Pátio área 1	1	Contêineres de importação	-

Tabela 9 – Equipamentos de retroárea do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Figura 22, podem ser observados os equipamentos para a movimentação de contêineres na retroárea do Sepetiba Tecon: transtêiner, *reach stacker* e carretas.



Figura 22 – Equipamentos de retroárea do Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)

3.1.1.4. Utilidades

Conforme disposto no Plano Mestre do Porto de Itaguaí de 2014 (BRASIL, 2014b), a energia elétrica do Porto de Itaguaí é fornecida pela concessionária local Light Serviços de Eletricidade S.A. Já o abastecimento de água é realizado pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos (CEDAE).

A distribuição interna de água no Porto é feita em tubulação de 200 mm de diâmetro e o Porto dispõe de um reservatório com capacidade para 1.500 m³.

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 Itaguaí. De acordo com a CDRJ, estão previstos:

- TGS II e Terminal de Granéis Líquidos (TGL)
- INLAND TGS III
- Ampliação do Tecar
- Adequação do Sepetiba Tecon.

3.1.2.1. Arrendamento de novas instalações no Porto de Itaguaí

Conforme informações fornecidas pela CDRJ, foi contratado, em junho de 2018, por meio do contrato CDRJ nº 50/2018, um serviço para a elaboração de EVTEA e anteprojeto de engenharia, que tem a função de subsidiar a estruturação da construção e do arrendamento das áreas arrendáveis do Porto de Itaguaí.

3.1.2.2. INLAND TGS III

O projeto INLAND TGS III, que está em fase pré-operacional, prevê intervenções para a recuperação e melhorias na infraestrutura do terminal, cujas instalações são apresentadas na Figura 23.



Figura 23 – Instalações referentes ao projeto INLAND TGS III
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Orçado em aproximadamente R$ 10 milhões, o projeto aguarda licença ambiental para o início das intervenções necessárias, e não inclui a utilização dos silos presentes no local, já que

a operação de desembarque dos graneis sólidos deve ser realizado de maneira direta, e do descarregar pneumático presente no Berço 201.

Conforme informações obtidas em visita técnica na CDRJ e informações constantes no EVTEA elaborado pela INLAND TGS III, são previstas as seguintes readequações no terminal a fim de torná-lo operacional:

- Recuperação e adequação do sistema de correias transportadoras, que envolve as casas de transferência e os tramos CT-01, CT-02, CT-03 e CT-04, com comprimento total de 1,2 km e capacidade nominal atual de 360 t/h, e efetiva de 288 t/h. Tal ação deve ampliar a capacidade nominal para 600 t/h, além de prolongar o sistema em 60 m, a fim de atender com maior eficiência o descarregamento de navios no Berço 201
- Revisão da moega existente no píer, destinada à movimentação de barrilha, e aquisição de uma moega para a movimentação de gipsita
- Recuperação do silo de transferência, que possui 270 m³ de capacidade e funciona como pulmão do carregamento rodoviário, bem como da estação de carregamento, que possui capacidade de 200 t/h e passará a ter dois pontos para carregamento simultâneo de duas carretas, com balanças de fluxo, com capacidade nominal de 600 t/h cada
- Aquisição de cinco defensas pneumáticas
- Alfandegamento do terminal
- Obtenção da certificação ISPS Code
- Homologação do calado real do Berço 201, com base na batimetria realizada em novembro de 2017
- Dragagem de manutenção da bacia do Berço 201

As operações no cais devem ocorrer por meio de guindastes de bordo das embarcações, que farão a transferência da carga dos navios para a correia transportadora, através de uma moega. A carga será deslocada pela correia até a retroárea, onde será realizada a descarga direta a partir de um carrossel composto por aproximadamente 50 caminhões. A capacidade do Terminal, que leva em consideração tanto a capacidade de cais como a de expedição rodoviária, é projetada em 1,5 milhão de toneladas por ano.

Além das características apresentadas na seção 3.1.1.1, conforme relatado em visita técnica pela empresa responsável pelo projeto em 2018, o Berço 201 possui limitação de calado aéreo por conta dos equipamentos de cais situados no Berço 101. Já em relação ao calado máximo operacional, o projeto original do Berço 201 considera 10,5 m. É necessário, no entanto, a atualização desse valor através de homologação por parte da Marinha, uma vez que a batimetria realizada em novembro de 2017 indica um calado máximo operacional de 9,2 m, com meia maré.

3.1.2.3. Ampliação do Tecar

Conforme informado pelo arrendatário em visita técnica (2018), existe um projeto de ampliação do Tecar, vinculado à renovação do contrato de arrendamento, que prevê a extensão do píer e uma reorientação da destinação dos berços, além da aquisição de equipamentos de cais e pátio. Tal projeto ampliaria a capacidade de embarque de minério de ferro do terminal para aproximadamente 60 milhões de t/ano, limitada pela capacidade do pátio, sendo mantida a atual capacidade de movimentação de carvão mineral, coque e *petcoke*.

O píer do terminal deve ser estendido em 160 m, transferindo-se as operações de carvão, coque e *petcoke* do Berço 101 para o Berço 202, de modo que as operações nos berços externos sejam exclusivamente de minério de ferro. Para que o Berço 202 esteja apto para receber navios destinados ao desembarque de carvão mineral, da classe *Panamax*, projeta-se a realização de uma dragagem de aprofundamento, ampliando a profundidade do berço para aproximadamente 15 m.

Além das adequações nos berços, é prevista a implantação de um novo carregador de minério para atender o Berço 101 e uma nova linha para o sistema de correias transportadoras, de modo a abastecê-lo. Esse novo carregador poderá operar uma mesma embarcação simultaneamente ao carregador que se encontra atualmente em operação, desde que operem em porões nas extremidades opostas do navio, de modo a respeitar uma distância mínima de segurança.

O projeto contempla a retirada de dois descarregadores de navio (DN) do Berço 101, mantendo-se apenas o equipamento denominado DN-1 nesse mesmo berço, e a instalação de dois novos descarregadores contínuos no Berço 202. Sendo assim, o sistema de correias transportadoras destinado ao desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke*, abastecido por esses descarregadores, também deve ser readequado.

O novo arranjo do píer, conforme previsto no projeto, é ilustrado pela Figura 24. Nota-se na figura a identificação da segunda linha de correias transportadoras para minério de ferro, o Transportador de Minério (TM-111A), em adição à linha já existente, TM-111. Além disso, em relação às demais siglas presentes na figura: SD corresponde à Subestação Distribuidora e TC corresponde à Transportador de Carvão.

Em relação aos pátios de minério, é prevista a instalação de dois *reclaimers* (E) a serem denominados R-3 e R-6, e um *stacker reclaimer* (ER) a ser denominado ER-3. São previstas também adequações nos acessos terrestres ao terminal, que serão apresentadas nas seções referentes aos acessos ferroviário e rodoviário.

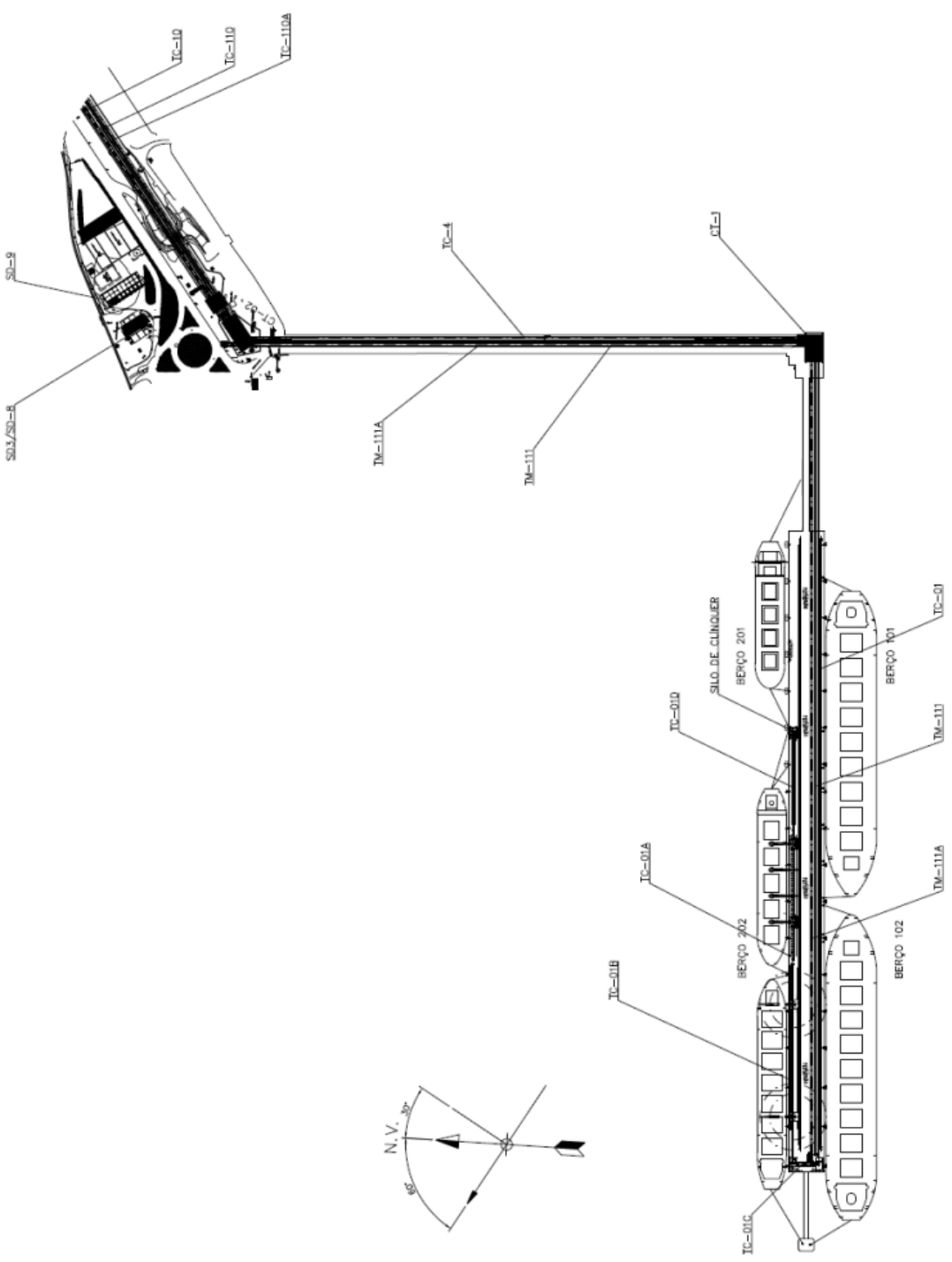


Figura 24 – Desenho esquemático da nova extensão e disposição do cais do Tecar
Fonte: Imagem fornecida pelo Tecar via questionário *on-line* (2018)

O projeto de ampliação do Tecar já foi encaminhado à ANTAQ. No entanto, encontra-se em fase de adequação ao Manual de Análise e Fiscalização do Projeto Executivo em Arrendamentos Portuários, publicado pela ANTAQ em 2017, de modo que não há previsão para o início da sua implantação. Sendo assim, o incremento de capacidade proporcionado pela implantação do projeto não é levado em consideração no cálculo de capacidade do Terminal.

3.1.2.4. Adequação e modernização do Sepetiba Tecon

O projeto de adequação e modernização do Sepetiba Tecon, conforme EVTEA disponibilizado pelo arrendatário em 2018, contempla o prolongamento do cais no alinhado dos berços 302 e 303 em 273 m, a aquisição de dois novos portêineres e de 19 transtêineres, a implantação de facilidades assessórias às operações, e a construção de um viaduto interligando os dois recintos alfandegados do terminal, as áreas 1 e 2. Ademais, é prevista a dragagem de aproximadamente 6,2 milhões de m³ para a regularização da profundidade dos berços 302 e 303, além da criação de nova bacia de evolução e canal de acesso para o Sepetiba Tecon.

Tal adequação do Terminal, vinculada à renovação do contrato de arrendamento, possibilitará a atracação simultânea de navios da classe *Post-Panamax* ou *New Panamax*. O desenho esquemático da extensão do cais do Sepetiba Tecon pode ser observado na Figura 25.



Figura 25 – Ilustração do prolongamento do cais e novos portêineres previstos no projeto do Sepetiba Tecon
Fonte: Dados fornecidos pelo Sepetiba Tecon (2018)

Com a implantação deste projeto, o Terminal calcula que ampliará a capacidade de cais para aproximadamente 1 milhão de TEU, o que seria suficiente para atender a demanda até 2051, quando se encerra o contrato de arrendamento, conforme projeção do próprio Sepetiba

Tecon. Para que a capacidade de armazenagem também esteja de acordo com essa projeção, o Terminal pretende utilizar parte do pátio da área 2 como área primária de armazenagem para operação de navios nos berços de atracação, o que seria possível apenas com a interligação dos dois recintos alfandegados, e implicaria em uma capacidade estática total de armazenagem de 18.607 TEU. Considerando essa capacidade estática, seria necessário reduzir o tempo médio de estadia dos contêineres na armazenagem de dez dias para aproximadamente sete dias, para atender à demanda projetada pelo Sepetiba Tecon.

Conforme informado em visita técnica, o projeto já foi enviado à então Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA) e encontra-se sob avaliação. Conforme informações disponibilizadas pelo arrendatário (2018), caso aprovado, a implementação das adequações é prevista para ocorrer antes do final da vigência do contrato atual, ou seja, antes de 2025.

Conforme indicado no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres[8], apenas projetos aprovados são contemplados em tal análise. Sendo assim, pelo fato de se tratar de um projeto ainda em fase de avaliação por parte do Ministério da Infraestrutura, o incremento de capacidade decorrente da sua implantação não é considerado na análise de demanda *vs.* capacidade deste instrumento de planejamento.

3.1.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, o cais acostável e os píeres do Porto foram divididos em trechos de cais. Tal definição 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. A Figura 26 ilustra a destinação operacional de cada trecho de cais, além de designar as áreas de armazenagem para cada uma das cargas.

[8] *Link* para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/planos-mestres>.



Nota: O desembarque da barrilha, representada na legenda por uma linha, é direto e, portanto, não há armazenagem demarcada na figura.

Figura 26 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além dessa definição, algumas premissas são consideradas para o cálculo de capacidade, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. Essas informações são apresentadas na Tabela 10.

Os dados utilizados para a definição dos parâmetros 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 na base de dados da ANTAQ (2017), por meio da aplicação de questionário on-line ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Berços	Destinação operacional no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponí-veis	Horas disponí-veis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Tecar Carvão	101	Carvão mineral, coque, *petcoke*	5	364	8.736	80%	65,6%
Tecar Minério	102	Minério de ferro	3	364	8.736	80%	77,0%
Tecar Barrilha	202	Barrilha	5	364	8.736	65%	6,6%

Trecho de cais	Berços	Destinação operacional no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponí-veis	Horas disponí-veis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Temin (CPBS)	401	Minério de ferro	3	364	8.736	80%	76,0%
Tecon	302 e 303	Contêineres	5	364	17.035	70%	45,7%
Tecon Carga geral	301	Produtos siderúrgicos	5	364	8.736	65%	67,8%

Tabela 10 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2017). 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 validado em reunião com a Autoridade Portuária do Porto de Itaguaí, o tempo entre atracações sucessivas é de 3 horas para o Tecar Minério e o Terminal de Minério – Temin (CPBS), e 5 horas para o restante dos trechos de cais. Essa diferença ocorre pelo fato de que os navios nos quais será embarcado minério de ferro utilizam fundeios intermediários ao longo do canal de acesso do Porto, de modo a reduzir o tempo de *in-out*.

A disponibilidade de horas operacionais anuais de cada trecho de cais pode variar de acordo com o regime operacional de cada terminal e com o número de berços. No caso do Porto de Itaguaí, as operações podem ocorrer por 24 horas, durante os 364 dias considerados operacionais, no decorrer de um ano.

O índice de ocupação admissível de um trecho de cais, quando não se aplica um modelo específico de filas, é calculado por meio do número de berços disponíveis, levando em consideração o comprimento médio das embarcações que atracam no trecho. 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, 75%, e para quatro ou mais berços, o valor adotado é de 80%.

No caso específico do Tecar Minério, Tecar Carvão e Temin (CPBS), admite-se um índice de ocupação máximo de 80%, devido ao fato de que esses terminais movimentam carga própria e possuem uma gerência maior sobre a sua cadeia logística e do tempo de espera para as atracações. De acordo com informações fornecidas pelos arrendatários, o índice de ocupação adotado internamente pelo Tecar para o cálculo de sua capacidade é de 85%, e o índice adotado pela CPBS, arrendamento ao qual se refere o trecho de cais Temin (CPBS), também é superior a 80%. No entanto, tal diferença é conceitual e trata-se de um parâmetro adotado para a padronização das análises do Plano Mestre, com base nas diretrizes indicadas pela UNCTAD (1985) e PIANC (2014), de modo que é mantido, nesse instrumento de planejamento, o valor de 80%.

Já em relação ao trecho de cais Tecon, um trecho de cais contínuo, o número de berços e, consequentemente, o índice de ocupação admissível foram calculados com base na relação entre o comprimento de cais e o LOA médio das embarcações no ano-base, conforme metodologia exposta no Apêndice 4. Considerou-se que o comprimento do trecho de cais Tecon é de 594 m, representado pela totalidade do comprimento dos berços 302 e 303, ou seja, 540 metros, acrescido o comprimento do Berço 301 que excede o LOA médio das embarcações que

atracam nesse berço, além da distância de segurança entre embarcações, que, de acordo com informação obtida com o arrendatário, convenciona-se em 40 m para o terminal.

O LOA médio dos navios porta-contêineres que atracaram no Porto em 2017, de acordo com a base da ANTAQ (2017), foi de 264 m, enquanto que o das embarcações que movimentaram produtos siderúrgicos foi de 176 m. Sendo assim, para fins de cálculo de capacidade, o número de berços do trecho de cais Tecon, no ano-base, é de 1,95, valor que diminui ao longo do horizonte de planejamento conforme o crescimento do LOA das embarcações esperadas no horizonte futuro.

A partir dos parâmetros de cálculo e indicadores operacionais para cada tipo de operação, foi calculada a capacidade de movimentação no cais para todo o horizonte de planejamento. As capacidades de cais calculadas para cada mercadoria são apresentadas na Tabela 11.

Carga	Sentido	2017	2060
Minério de ferro	Embarque	52.899.000 t	52.959.000 t
Carvão mineral	Desembarque	2.825.000 t	2.755.000 t
Coque e *petcoke*	Desembarque	1.462.000 t	1.575.000 t
Contêineres	Ambos	522.000 TEU	544.000 TEU
Produtos siderúrgicos	Embarque	962.000 t	963.000 t
Produtos siderúrgicos	Desembarque	135.000 t	185.000 t
Barrilha	Desembarque	494.000 t	494.000 t

Tabela 11 – Capacidade de cais do Porto de Itaguaí sem a consideração das intervenções e obras previstas nos projetos em fase de aprovação
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A seguir são detalhadas as operações de cada uma das cargas definidas como relevantes, discriminando o fluxo da operação e os indicadores operacionais em cada trecho de cais do Porto de Itaguaí, e apresentada a comparação entre as capacidades de cais e de armazenagem com a demanda projetada para cada carga.

3.1.3.1. Minério de ferro

O minério de ferro é movimentado nos trechos de cais Tecar Minério e Temin (CPBS), no sentido de embarque. A carga é proveniente do modal ferroviário, e pode ser embarcada passando pelos pátios desses terminais, ou de forma direta.

Em ambos os terminais, a carga é descarregada das composições ferroviárias através de viradores de vagões, passando por um sistema de correias transportadoras, que, no caso do embarque direto, conduzem a carga até o píer, onde é embarcada no navio através de carregadores de granel. Com maior frequência, a carga é direcionada dos viradores de vagões a empilhadeiras, que alocam os granéis nos pátios, em pilhas. Posteriormente, a carga é recuperada por *stacker reclaimers*, de modo a ser conduzida ao cais, pelo mesmo sistema de correias transportadoras, e embarcada no navio por carregadores de granel.

O fluxo das operações de minério de ferro no Porto de Itaguaí é esquematizado na Figura 27, e as etapas exclusivas do embarque indireto são destacadas em cor verde, enquanto que as demais etapas, comuns aos dois fluxos, são representadas em cor azul.

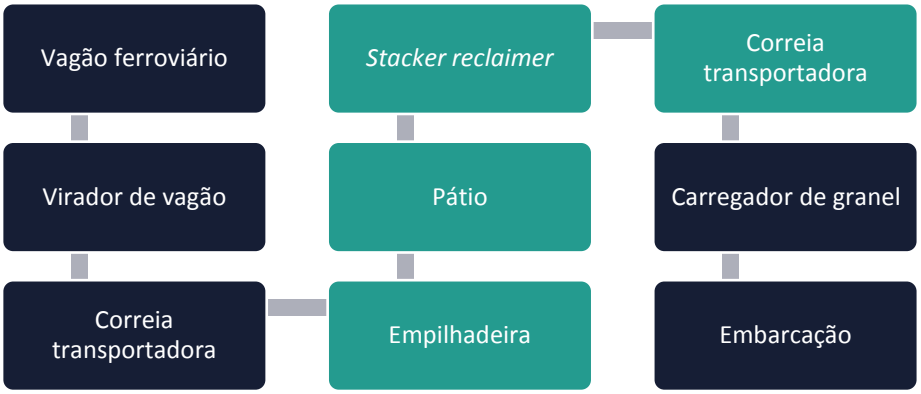


Figura 27 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais para a movimentação de minério de ferro em cada um dos trechos de cais do Porto de Itaguaí são discriminados na Tabela 12.

Indicador	Tecar Minério	Temin (CPBS)
Lote médio (t/embarcação)	174.010	170.255
Lote máximo (t/embarcação)	198.004	198.011
Produtividade média (t/h de operação)	5.188	3.341
Tempo médio de operação (h)	34,5	51,0
Tempo inoperante médio (h)	1,5	2,8
Tempo médio de atracação (h)	36,0	53,8

Tabela 12 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As operações de minério de ferro no Tecar Minério e no Temin (CPBS) podem ser visualizadas na Figura 28 e na Figura 29, respectivamente.



Figura 28 – Operação de embarque de minério de ferro no Tecar Minério no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)



Figura 29 – Operação de embarque de minério de ferro no Temin (CPBS) no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda pela movimentação de minério de ferro no Porto de Itaguaí, ao longo do horizonte de planejamento, é identificada separadamente para cada um dos terminais, Tecar e CPBS, no Gráfico 5 e Gráfico 6, respectivamente.

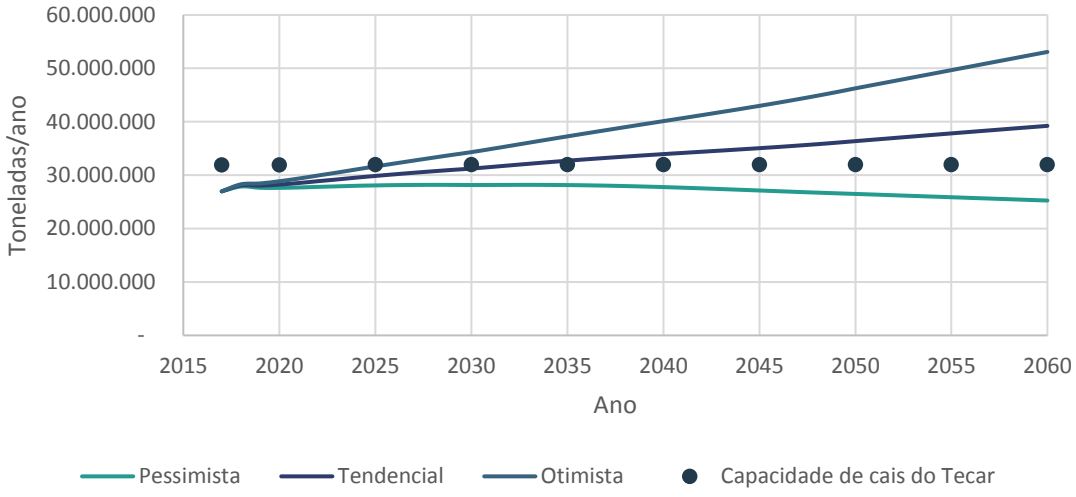


Gráfico 5 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Tecar
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

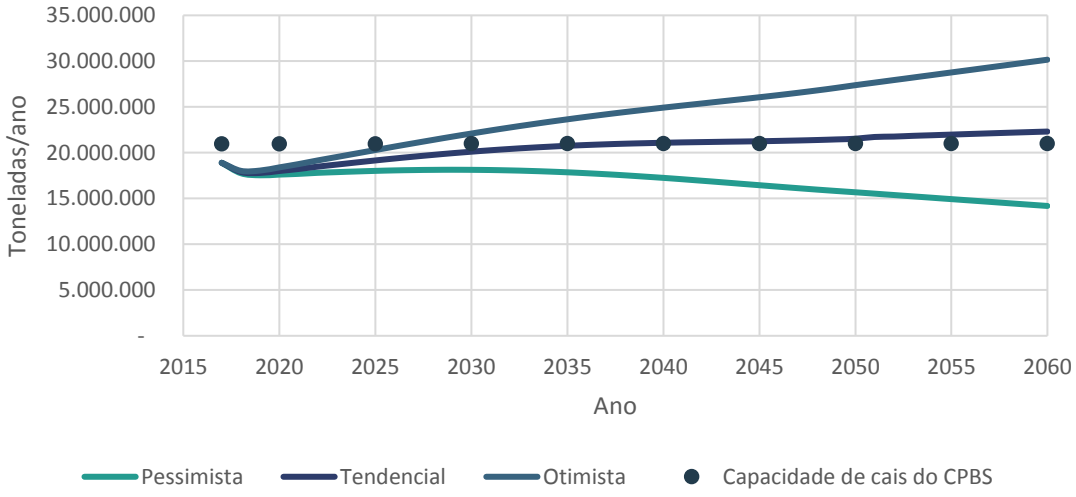


Gráfico 6 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro na CPBS
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Considerando-se a capacidade de cais do Tecar e a demanda direcionada a esse terminal, projeta-se um déficit de capacidade a partir de 2035. Conforme descrito na seção 3.1.2.3, existe um projeto para a ampliação do Tecar, encaminhado à ANTAQ, que ampliaria a capacidade do terminal para a até 60 milhões de toneladas de minério de ferro por ano, o suficiente para atender à sua demanda por essa carga ao longo do horizonte de planejamento.

Já em relação à CPBS, observa-se, através do gráfico, que a demanda ultrapassa a capacidade de cais, ainda que sutilmente, a partir de 2040. Adotando-se um índice de ocupação admissível de 85%, a capacidade de cais do Terminal seria suficiente para atender à demanda

ao longo de todo o horizonte de planejamento, embora tal medida tenda a implicar em um acréscimo no tempo de espera dos navios na fila para a atracação e, consequentemente, em uma redução no nível de serviço prestado.

Por fim, o Gráfico 7 apresenta a relação entre a demanda e a capacidade de cais para a movimentação de minério de ferro, considerando-se ambos os terminais arrendados do Porto de Itaguaí, bem como o Porto Sudeste, o TIG e o Terminal Ternium Brasil, cujas análises das capacidades de cais serão apresentadas nas seções subsequentes deste capítulo.

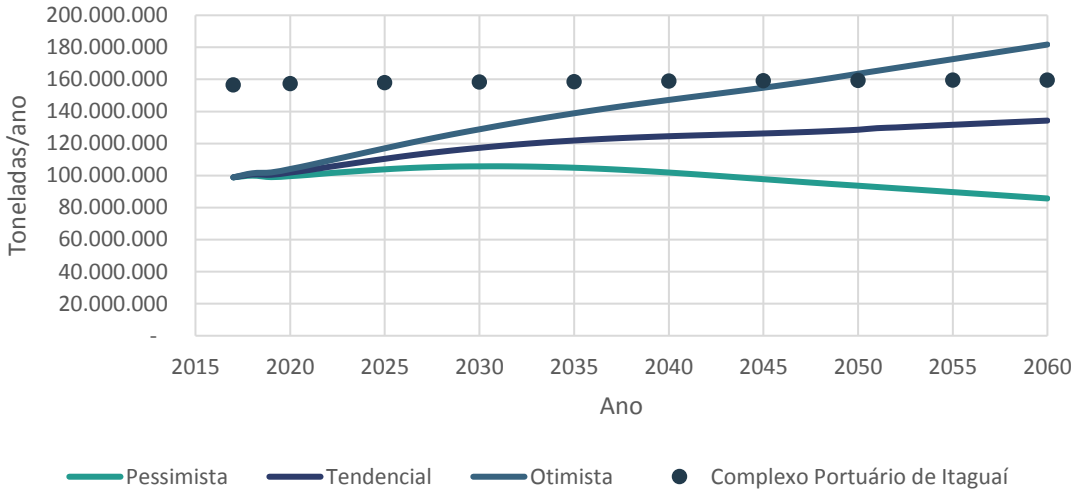


Gráfico 7 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme é possível observar no gráfico, o Complexo Portuário possui capacidade suficiente para absorver toda a demanda pelo embarque de minério de ferro. Tal análise, no entanto, é realizada com cautela, uma vez que a capacidade excedente de um terminal não compensará, necessariamente, o déficit de outro, tendo em vista a característica vertical da indústria mineradora, sendo adequada a reavaliação da demanda nos casos onde houver déficit.

Capacidade de armazenagem

A capacidade estática para a armazenagem de minério de ferro no Tecar é de 1.310.000 t, conforme disposto na seção 3.1.1.2, e o tempo médio de estadia dessa carga na armazenagem é de sete dias, conforme informado pelo arrendatário em visita técnica. Calcula-se, portanto, que a capacidade de armazenagem de minério de ferro no Tecar é de aproximadamente 68,3 milhões de t, suficiente para atender à demanda do Terminal por essa carga ao longo do horizonte de planejamento.

Em relação à capacidade de armazenagem de minério de ferro da CPBS, a capacidade estática é de 1.600.000 t, conforme disposto na seção 3.1.1.2, e, conforme relatado pelo arrendatário em visita técnica, cada pátio pode ter armazenagem dinâmica distinta, não sendo possível determinar o tempo médio. Para que os pátios do terminal possam atender a toda a demanda ao longo do horizonte de projeto, com a infraestrutura atual, é necessário que sejam realizados até 14 giros anuais. No entanto, foi ressaltado pelo arrendatário que a capacidade de armazenagem não é o fator restritivo para as operações do Terminal.

3.1.3.2. Carvão mineral, coque e *petcoke*

A movimentação de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí ocorre no sentido de desembarque, no trecho de cais Tecar Carvão. A carga é desembarcada dos navios através de descarregadores de granel, sendo conduzida do cais para os pátios de carvão do Tecar por um sistema de correias transportadoras e alocada no pátio por empilhadeiras.

Dos pátios, o carvão mineral, coque ou *petcoke* são recuperados por *reclaimers*, passam novamente por correias transportadoras e, nos silos de carregamento do terminal, são transferidos para vagões ferroviários ou caminhões, posicionados sobre balanças.

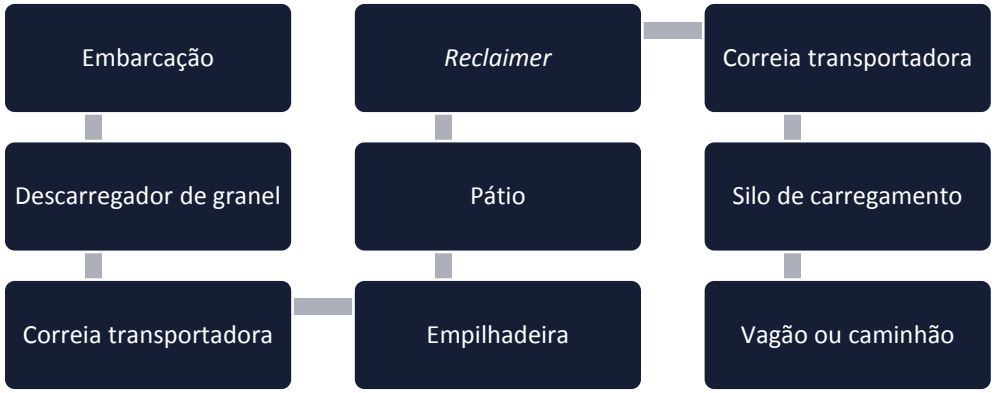


Figura 30 – Fluxograma do desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

São apresentados, na Tabela 13, os indicadores operacionais para o desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke*.

Indicador	Tecar Carvão (carvão mineral)	Tecar Carvão (coque e *petcoke*)
Lote médio (t/embarcação)	70.633	42.947
Lote máximo (t/embarcação)	79.571	76.997
Produtividade média (t/h de operação)	783	587
Tempo médio de operação (h)	90,2	73,2
Tempo inoperante médio (h)	6,8	7,2
Tempo médio de atracação (h)	97,0	80,4

Tabela 13 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Figura 31, identifica-se um navio graneleiro atracado ao Tecar Carvão para a operação de desembarque para o pátio carvão mineral, coque e *petcoke*.

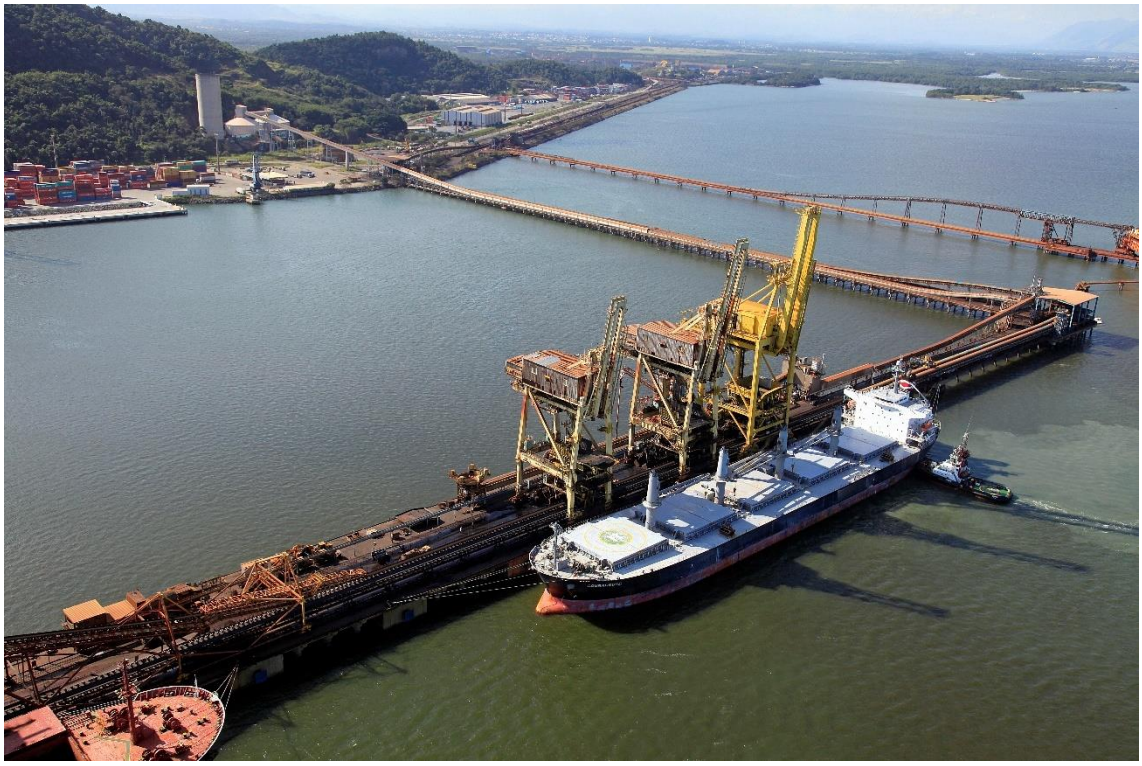


Figura 31 – Operação de desembarque de granel sólido no Tecar Carvão no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem fornecida pelo Tecar via questionário on-line (2018)

Capacidade de cais

Através do Gráfico 8, pode-se verificar a relação entre a capacidade de cais e demanda para a movimentação de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí.

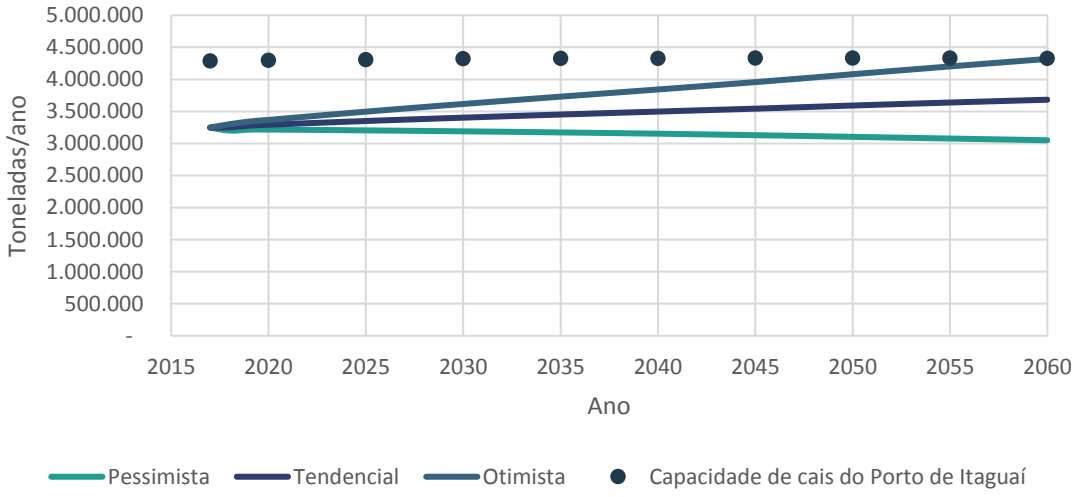


Gráfico 8 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Verifica-se que a capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke* é suficiente para atender à demanda projetada para tais cargas ao longo do horizonte

de planejamento. Adicionalmente, pode-se verificar, de forma separada, a relação entre demanda e capacidade de cais para carvão mineral (Gráfico 9) e coque e *petcoke* (Gráfico 10).

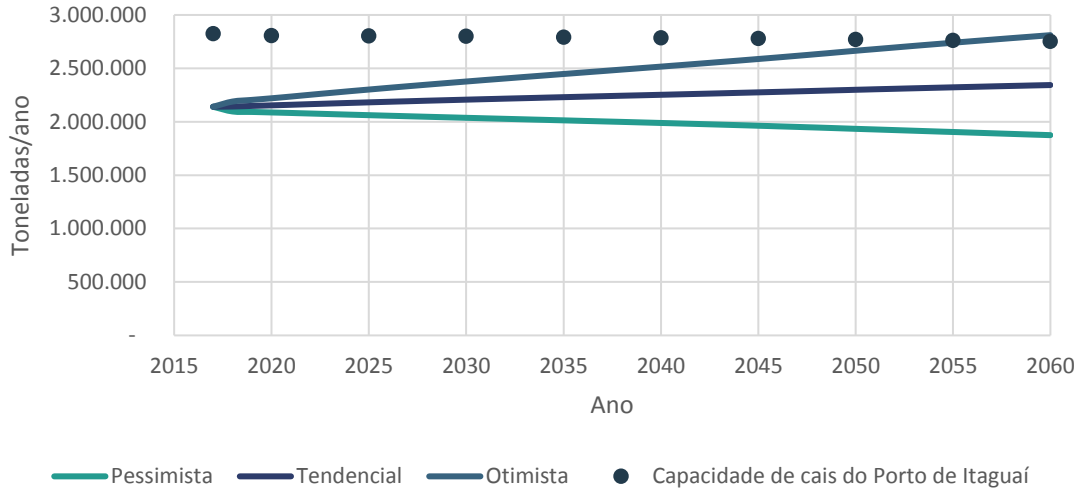


Gráfico 9 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

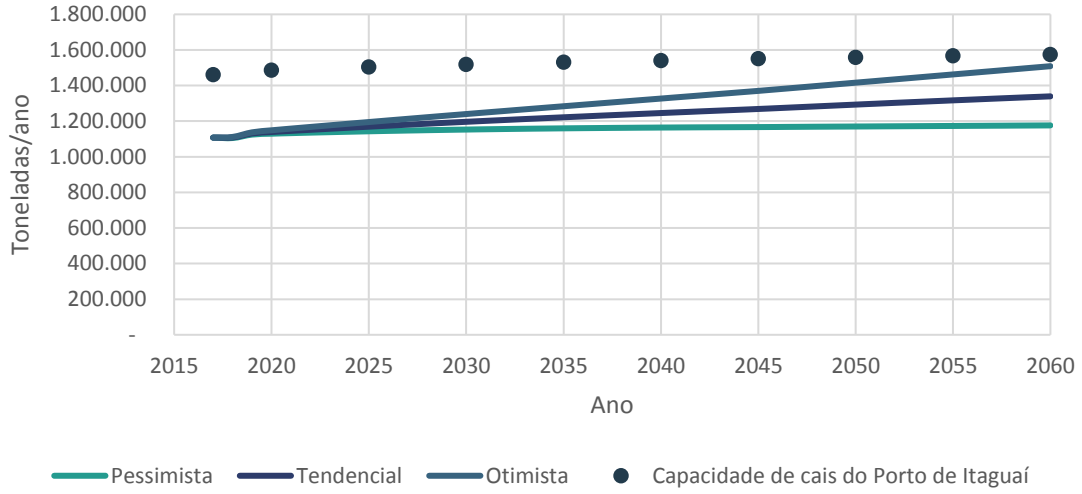


Gráfico 10 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de armazenagem

O Porto de Itaguaí conta com um pátio destinado à armazenagem de carvão mineral, coque e *petcoke*, localizado no Tecar, que, conforme indicado na seção 3.1.1.2., possui capacidade estática de 290.000 t. O tempo médio de armazenagem para essas cargas, de acordo com informação obtida em visita técnica, é de 30 dias, de modo que a capacidade dinâmica anual calculada é de 3,5 milhões de t.

Conclui-se, portanto, que a capacidade de armazenagem não é um fator limitante às operações de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí.

3.1.3.3. Contêineres

Os contêineres são movimentados no trecho de cais Tecon. Para que sejam operados dois navios de contêineres simultaneamente, com até três ternos por navio, é utilizada, além dos berços 302 e 303, uma parte do Berço 301 que possui profundidade suficiente para a operação de embarcações com calado de até 15,4 m. No caso de navios de maior porte, da classe *Post- Panamax* e *New Panamax*, no entanto, não é possível a operação de dois navios simultaneamente, dada a limitação de comprimento dos berços.

Os contêineres são desembarcados dos navios por meio de portêineres, sendo posicionados sobre carretas, através das quais são deslocados do cais até o pátio da área 1 do Sepetiba Tecon, onde passam por *scanners*. Os contêineres vazios sem programação são armazenados no *depot*, na área 2, por meio de *reach stacker*, enquanto que os que possuem embarques próximos ou foram desembarcados recentemente permanecem no pátio da área 1, sendo alocados em seus respectivos *slots* por meio de transtêineres.

As inspeções, bem como a ova e desova de contêineres, ocorrem no armazém localizado na área 2. Especificamente para a armazenagem de café movimentado em contêineres, existe um armazém também localizado na área 2.

O fluxo das operações de contêineres é esquematizado na Figura 32, e o embarque ocorre concomitantemente ao desembarque, respeitando a mesma sequência de processos, no sentido contrário.



Figura 32 – Fluxograma da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	Tecon
Lote médio (un./embarcação)	472
Lote médio (TEU/embarcação)	788
Lote máximo (un./embarcação)	1.542
Lote máximo (TEU/embarcação)	2.575
Produtividade média (un./h de operação)	53
Produtividade média (TEU/h de operação)	89
Relação “TEU/un.”	1,67
Tempo médio de operação (h)	8,9
Tempo inoperante médio (h)	4,1
Tempo médio de atracação (h)	13,0

Tabela 14 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se que, de acordo com informações obtidas em visita técnica com o Terminal, há um volume alto de remoções nas operações de contêineres, pois normalmente o Sepetiba Tecon é a última parada dos navios antes de retornarem à Ásia. Tais movimentos não são

considerados na produtividade, calculada através da base da ANTAQ (2017), e apresentada na Tabela 14, assim como seu volume não é considerado na projeção de demanda, de modo que não impactam na relação entre capacidade *vs.* demanda.

A operação de contêineres no Sepetiba Tecon pode ser visualizada na Figura 33, que apresenta o pátio da área 1 e a infraestrutura de acostagem do Terminal.



Figura 33 – Operação de contêineres no Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí
Fonte: Imagem fornecida pelo Sepetiba Tecon via questionário on-line (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 11 apresenta a relação entre a capacidade de cais e a demanda pela movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí.

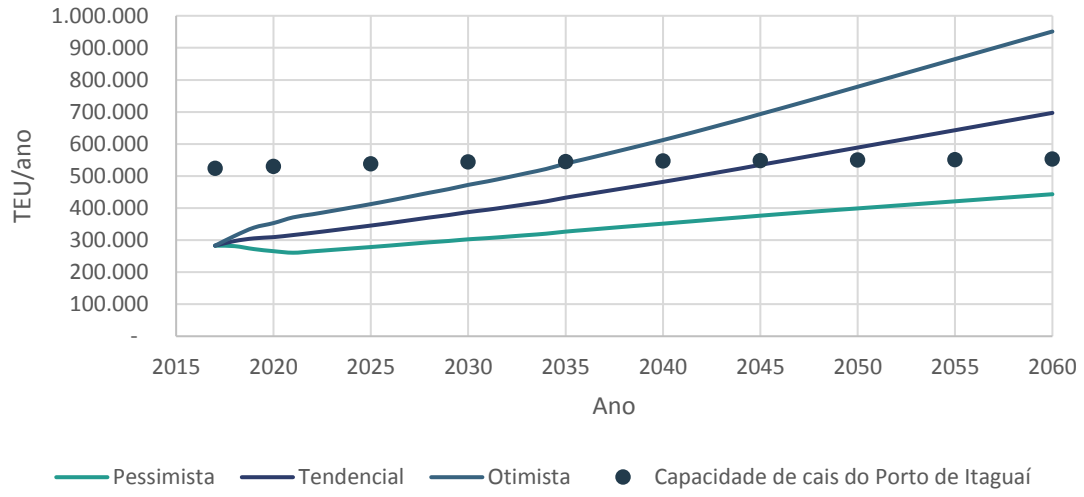


Gráfico 11 – Demanda *vs.* capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pode-se aferir através da análise do gráfico que é projetado um déficit de capacidade de cais para a movimentação de contêineres a partir do ano de 2050, observado o cenário tendencial da projeção de demanda. Acrescenta-se que, conforme citado anteriormente, a extensão do trecho de cais destinado à movimentação de contêineres é insuficiente para atender a dois navios da classe *Post-Panamax* ou *New Panamax* simultaneamente, configurando-se como um fator limitante à atração de um número maior de escalas de navios de grande porte ao Porto.

Por outro lado, a profundidade do canal de acesso e dos berços do trecho de cais Tecon permite a operação de navios porta-contêineres com calado de até 15,4 m, possibilitando a atracação de embarcações destas classes plenamente carregadas, o que torna o Porto uma opção como primeira e última parada de linhas de navegação de longo curso no País. Sendo assim, para que esta característica do Porto seja potencializada, permitindo a atracação de dois porta-contêineres de grande porte simultaneamente, existe um projeto, encaminhado à ANTAQ e mencionado na seção 3.1.2.4, com o intuito de readequar o terminal Sepetiba Tecon.

Salienta-se que, conforme identificado no Capítulo 4 (Acesso aquaviário), a profundidade do canal de acesso derivativo não é suficiente para a navegação de embarcações com calado superior a 12,5 m, a menos que estejam aliviadas. Sendo assim, as embarcações que acessam o Porto calando mais do que 12,5 m necessitam utilizar o canal de acesso do TIG, onde há prioridade para os navios da Vale S.A.

Capacidade de armazenagem

A capacidade estática para a armazenagem de contêineres no Porto Itaguaí é de 13 mil TEU, conforme indicado na seção 3.1.1.2. Ainda, de acordo com informação obtida em visita técnica, o tempo médio de estadia dos contêineres no pátio do Sepetiba Tecon é de dez dias. Dessa forma, calcula-se a capacidade dinâmica anual para a armazenagem de contêineres em aproximadamente 474.500 TEU, projetando-se, portanto, um déficit de capacidade de armazenagem a partir do ano de 2040.

Para o cálculo da capacidade de armazenagem de contêineres no Porto de Itaguaí, não foi considerada a capacidade de armazenagem do *depot* de contêineres vazios. Isso se deve ao fato de que os contêineres armazenados em tal instalação passam, após o desembarque ou antes do embarque, pelo pátio da área 1, conforme mencionado anteriormente, sendo encaminhados à área 2 apenas quando não têm programação.

Caso o projeto de adequação e modernização do Sepetiba Tecon seja implantado, ampliando a capacidade estática de armazenagem para 18.607 TEU e reduzindo o tempo médio de estadia para sete dias, conforme descrito na seção 3.1.2.4, será possível atender à demanda projetada ao longo de todo o horizonte de planejamento.

3.1.3.4. Produtos siderúrgicos

Os produtos siderúrgicos são movimentados no trecho de cais Tecon Carga geral, tanto no sentido de embarque, quanto de desembarque. A movimentação da carga na retroárea é realizada através de empilhadeiras, e o deslocamento entre o cais e a retroárea é realizado por carretas.

Para o embarque e desembarque dos produtos siderúrgicos no cais, são utilizados guindastes MHC ou guindastes de bordo, sendo possível também a utilização de portêineres. Caso necessário, também são utilizadas empilhadeiras nas operações de cais. A Figura 34 apresenta o fluxo de processos para o embarque de produtos siderúrgicos, e o desembarque ocorre de forma análoga, no sentido inverso.



Figura 34 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais para o embarque e desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí são apresentados na Tabela 15.

Indicador	Tecon Carga geral (embarque)	Tecon Carga geral (desembarque
Lote médio (t/embarcação)	24.356	17.655
Lote máximo (t/embarcação)	43.685	23.919
Produtividade média (t/h de operação)	239	210
Tempo médio de operação (h)	101,9	84,1
Tempo inoperante médio (h)	18,2	7,4
Tempo médio de atracação (h)	120,0	91,5

Tabela 15 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí, tal como a projeção de demanda para essa operação ao longo do horizonte de planejamento, é apresentada no Gráfico 12. Conforme observa-se no gráfico, é projetado um déficit de capacidade para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí, considerando a demanda do cenário tendencial, a partir do ano de 2040.

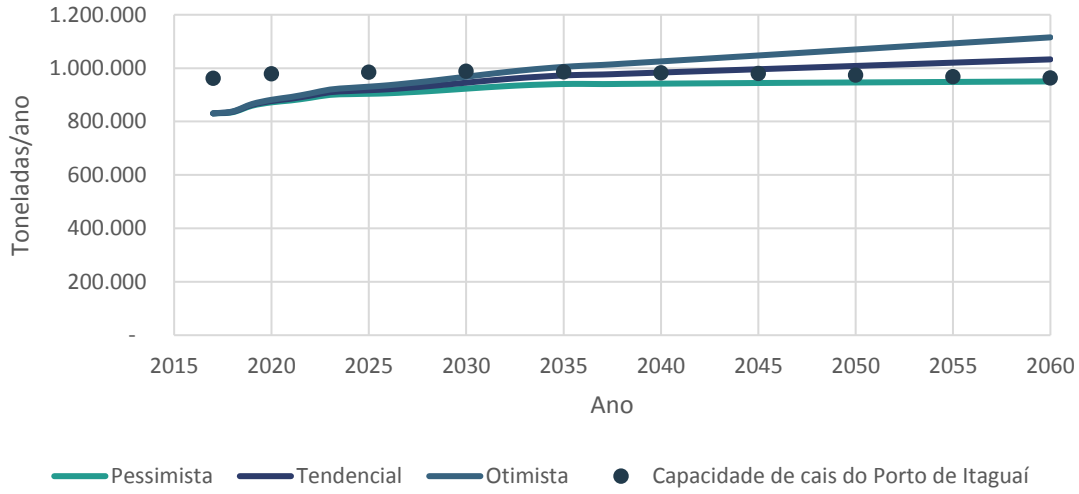


Gráfico 12 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Já a relação entre demanda e capacidade para o fluxo de desembarque é apresentada no Gráfico 13. Assim como no caso do embarque, há a perspectiva de um déficit de capacidade para o desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí frente à demanda tendencial a partir do ano de 2040.

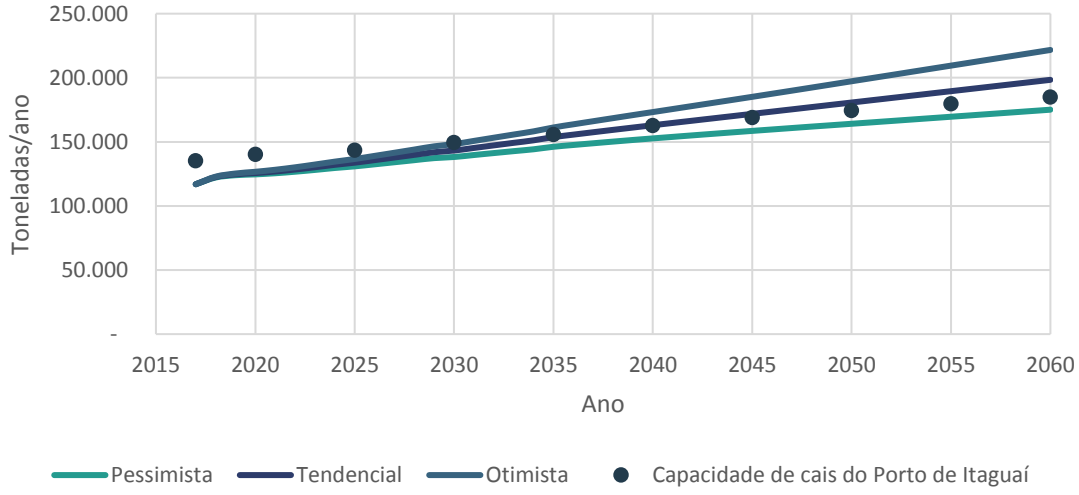


Gráfico 13 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de armazenagem

Para o cálculo da capacidade de armazenagem de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí, considerou-se a disponibilidade do pátio de produtos siderúrgicos e os galpões de alvenaria e de lona, localizados na área 2 do terminal Sepetiba Tecon, que possuem capacidade estática somada de 486.929 t, conforme disposto na seção 3.1.1.2. Considerando-se o tempo médio de estadia de 15 dias, indicado pelo arrendatário via questionário *on-line* em 2018, calcula-se a capacidade dinâmica anual para a armazenagem de produtos siderúrgicos em aproximadamente 11,8 milhões de t. Dessa forma, a capacidade de armazenagem não é um fator limitante às operações de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí.

3.1.3.5. Barrilha

O desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí ocorre no Berço 202, no Terminal Tecar. Tal operação é realizada através de guindaste de bordo, que descarrega a carga em caminhões através de uma moega.

O desembarque ocorre de maneira direta, e a pesagem é realizada em área externa ao Porto. Destaca-se que, conforme informado em visita técnica no ano de 2018, o píer é estreito, uma vez que não foi dimensionado para atender ao tráfego de caminhões, o que implica em uma operação com baixa produtividade.

O fluxo de processos para o desembarque da barrilha é esquematizado na Figura 35.



Figura 35 – Fluxograma do desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 16 apresenta os indicadores operacionais para o desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí.

Indicador	Tecar Barrilha
Lote médio (t/embarcação)	8.975
Lote máximo (t/embarcação)	10.500
Produtividade média (t/h de operação)	103
Tempo médio de operação (h)	86,8
Tempo inoperante médio (h)	11,4
Tempo médio de atracação (h)	98,2

Tabela 16 – Indicadores operacionais do desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

O Gráfico 14 apresenta a relação entre a capacidade de cais e a demanda para a movimentação de barrilha no Porto de Itaguaí.

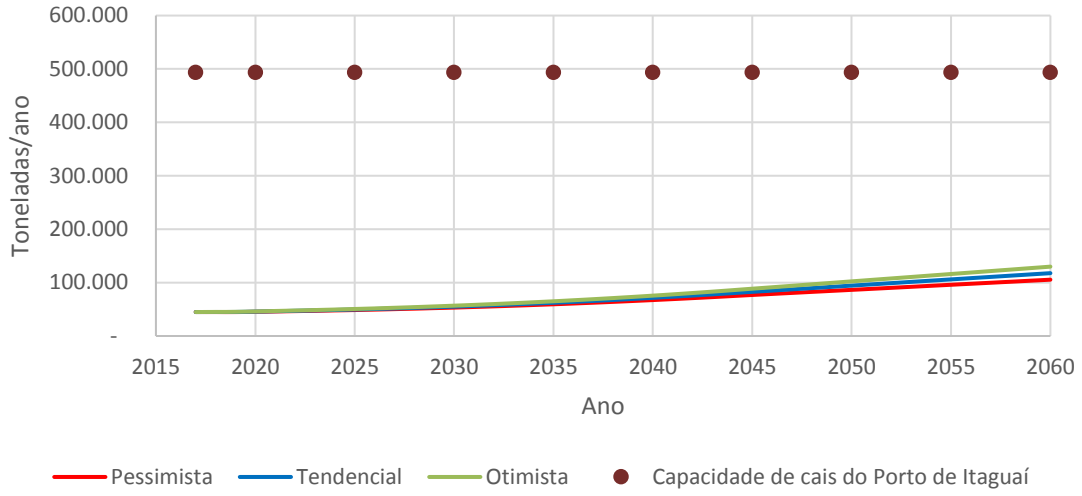


Gráfico 14 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme pode-se aferir através da análise do gráfico, a capacidade de cais para a movimentação de barrilha é suficiente para atender à demanda projetada ao longo de todo o horizonte de planejamento.

Capacidade de armazenagem

Conforme indicado anteriormente, a barrilha é desembarcada em caminhões que transportam a carga diretamente para fora do Porto. Portanto, a capacidade de armazenagem não é um fator limitante à operação de barrilha no Porto de Itaguaí.

3.2. PORTO SUDESTE

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Porto Sudeste, 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 Porto Sudeste, que inclui:

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

3.2.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto Sudeste é composta por dois berços de atracação, dispostos em um píer com 766 m de comprimento e 35,5 m de largura, conforme pode ser observado na Figura 36. As principais informações sobre os berços são apresentadas na Tabela 17.

Instalação de acostagem	Berços	Destinação operacional	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
					CMA[1] (m)	LOA[2] (m)
Píer	B1	Minério de ferro	383	20	17,8	300
Píer	B2	Minério de ferro	383	20	17,8	300

Nota: (1) Calado Máximo Autorizado (CMA); (2) comprimento máximo de uma embarcação (LOA).

Tabela 17 – Infraestrutura de acostagem do Porto Sudeste
Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 36 – Infraestrutura de acostagem do Porto Sudeste
Fonte: Imagem fornecida pelo Porto Sudeste via questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A ligação do píer com a retroárea, apresentada na Figura 37, é realizada por uma ponte de acesso dividida em dois trechos, que juntos totalizam 700 m. No píer estão dispostos dois carregadores de navios que correm sobre trilhos, os quais possibilitam a operação simultânea nos dois berços. Esses carregadores possuem capacidade de translação longitudinal, o que possibilita o atendimento de todos os porões do navio.

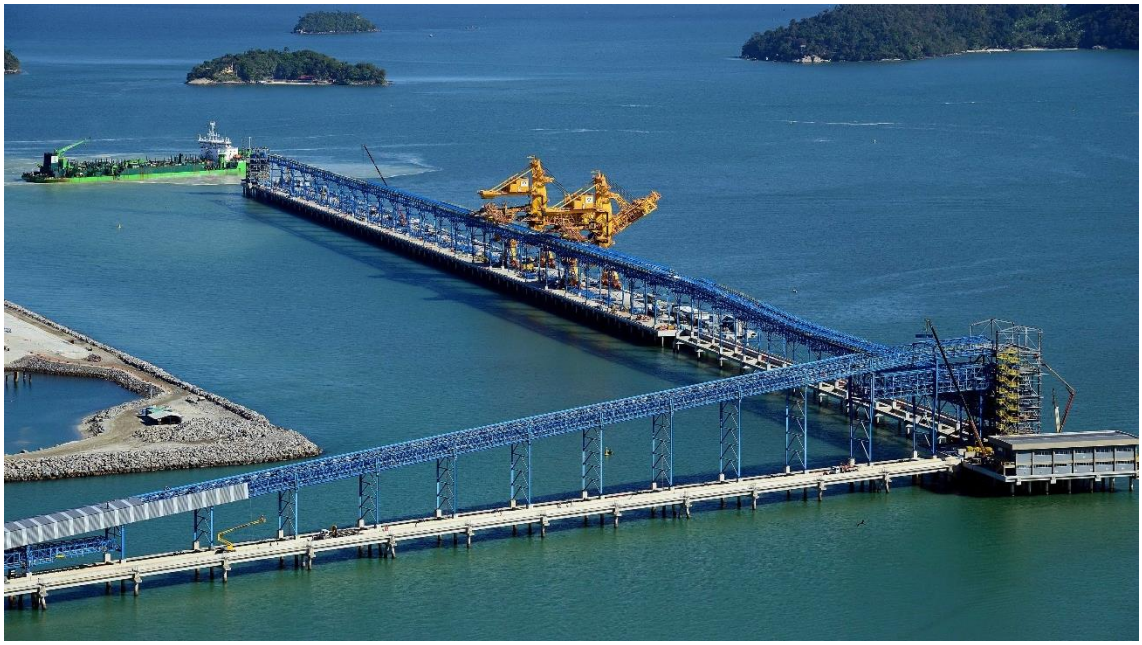


Figura 37 – Ligação entre retroárea e cais do Porto Sudeste
Fonte: Imagem fornecida pelo Porto Sudeste via questionário *on-line* (2018)

Conforme informado em visita técnica no ano de 2018, o CMA para as operações no Porto Sudeste é limitado pela existência de uma saliência rochosa próxima à boia nº 5, no canal de acesso derivativo, do mesmo modo como ocorre para os terminais Tecar e CPBS, do Porto de Itaguaí. Na seção de Estudos e projetos do Capítulo 4 (Acesso aquaviário), existe um projeto orientado à resolução dessa limitação, através da derrocagem da saliência rochosa, visando à ampliação do calado autorizado para as operações nessas instalações, que deverá ser atualizado mediante nova batimetria e autorização da Marinha do Brasil.

3.2.1.2. Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem são compostas por dois pátios utilizados para a estocagem de minério de ferro, os quais são apresentados na Figura 38.



Figura 38 – Instalações de armazenagem do Porto Sudeste
Fonte: Imagens fornecidas pelo Porto Sudeste via questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme indicado pelo TUP em visita técnica, e observado na Figura 38, a área localizada à direita, dentro do Pátio 32, não é utilizada para a armazenagem de minério de ferro para não ocorrer contaminação com tal carga, uma vez que existe uma perspectiva para a movimentação de outras cargas no Terminal. Sendo assim, a capacidade estática efetiva desse pátio para a armazenagem de minério de ferro é de 800 mil toneladas, podendo ser expandida para até 1.200.000 t.

Cada um dos pátios conta com três áreas de estocagem e duas empilhadeiras recuperadoras (*stacker-reclaimer*). As principais características das áreas de armazenagem do Porto Sudeste seguem listadas na Tabela 18.

Nomenclatura	Destinação operacional	Área total (m²)	Capacidade estática (t)
Pátio 32	Minério de ferro	70.000	800.000
Pátio 06	Minério de ferro	93.000	1.300.000

Tabela 18 – Pátios do Porto Sudeste
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.2.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos utilizados nas operações portuárias podem ser visualizados na Tabela 19.

Equipamento	Quantidade	Capacidade nominal (t/h)	Local em que opera
Carregador de navio	2	12.000	Píer
Correia transportadora	2	12.000	Píer-pátio
Stacker-reclaimer	4	12.000	Pátio
Balança ferroviária	4	-	Pátio
Virador de vagões	2	8.800	Pátio

Nota: (-) informação não disponível.

Tabela 19 – Equipamentos portuários do Porto Sudeste
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As duas linhas do sistema de correias transportadoras, cujas extensões totalizam 12 km cada, são responsáveis por transportar o minério de ferro dos pátios até o píer, onde a carga é embarcada nos navios. Para conectar o píer aos pátios, o sistema de correias atravessa o túnel do Porto Sudeste que, conforme informações disponibilizadas pelo Terminal via questionário *on-line*, é construído em linha reta, na forma de semicírculo, e possui dimensões aproximadas de 20,5 m e altura, 11,0 m de largura e 1,75 km de extensão, contando com uma pista de rolamento para veículos de manutenção.

O túnel do Porto Sudeste, assim como os pátios, foi construído prevendo-se a possibilidade de expansão da capacidade do Terminal para a movimentação de até 100 milhões de toneladas por ano, de modo que a sua estrutura comporta a implantação de duas novas linhas de correias transportadoras. O túnel do Terminal pode ser visualizado na Figura 39.



Figura 39 – Túnel do Porto Sudeste
Fonte: Porto Sudeste (2015a)

3.2.1.4. Utilidades

Nesta seção são descritas as utilidades relacionadas às operações no TUP, e os serviços oferecidos às embarcações que o frequentam. As informações apresentadas nesta seção foram relatadas pelo Porto Sudeste via questionário *on-line* (2018).

Energia elétrica

O sistema de distribuição de energia elétrica é composto por uma subestação principal de entrada em 138 kV, alimentada pela concessionária Light, localizada fora das áreas de manuseio. Esta subestação faz a distribuição primária em 13,8 kV para seis subestações secundárias da área de manuseio (pátios) e do píer, além de subestação na área administrativa a ser construída.

As subestações secundárias fazem a distribuição de energia para motores, iluminação e demais cargas. As instalações se completam com o aterramento e Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA).

Abastecimento de água

O Terminal possui instalação de rede de água operada e mantida pela CEDAE, além de um poço profundo licenciado para utilização de água bruta.

Serviços de oficina

O TUP presta os serviços de oficina listados abaixo:

- Caldeiraria: fabricação de peças e equipamentos destinados à manutenção. Atividades de corte e solda de tubos, perfis e peças para reparo
- Usinagem: fresamento, furação e torneamento de peças aplicadas no processo de manutenção portuária
- Mecânica: desmontagem/montagem de mancais, redutores e tambores de polia. Recuperação por substituição de componentes mecânicos de bombas, redutores, *trucks* e equipamentos diversos aplicados nos viradores de vagões, transportadores, empilhadora/recuperadora e carregadeira de navios.

3.2.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, a infraestrutura acostável do Porto Sudeste foi definida como um único trecho de cais. Tal definição 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. Além dessa definição, algumas premissas são consideradas, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. Essas informações são apresentadas na Tabela 20.

Os dados de movimentação e informações a respeito das embarcações, apresentados na sequência, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Berços	Destinação operacional no ano-base	In-out (h)	Dias disponí-veis	Horas disponí-veis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Píer de Atracação	B1 e B2	Minério de ferro	4	364	17.472	70%	13,23%

Tabela 20 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto Sudeste
Fonte: ANTAQ (2017); Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3. A disponibilidade de horas operacionais do trecho de cais do TUP é de 24 horas por dia durante os 364 dias do ano.

O fluxo de operações de minério de ferro no Porto Sudeste inicia-se com a chegada da carga ao TUP através de vagões ferroviários, dos quais a carga é descarregada em um sistema de correias transportadoras, por meio de um dos dois viradores de vagões disponíveis.

Para o empilhamento da carga no pátio, é empregado um dos *stacker-reclaimers* do Terminal, equipamento também responsável pela recuperação da carga destinada ao embarque. A carga recuperada é transportada ao cais pelo sistema de correias transportadoras, a partir do qual é embarcada por um carregador de navios. Os dois carregadores do TUP podem operar simultaneamente uma mesma embarcação ou embarcações distintas.

A Figura 40 ilustra o fluxo de operações de minério de ferro no Porto Sudeste.

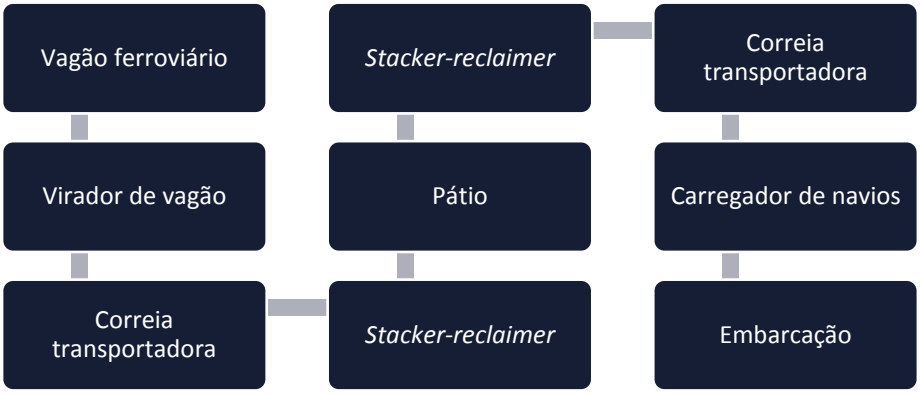


Figura 40 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no Porto Sudeste
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da Figura 41, pode-se visualizar, geograficamente, como se dá o deslocamento do minério de ferro entre a retroárea e o píer, passando pelo túnel do Terminal.



Figura 41 – Deslocamento de minério de ferro entre retroárea e píer do Porto Sudeste
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro são apresentados na Tabela 21.

Indicador	Píer de Atracação
Lote médio (t/embarcação)	165.255
Lote máximo (t/embarcação)	198.152
Produtividade média (t/h de operação)	5.673
Tempo médio de operação (h)	29,1
Tempo inoperante médio (h)	4,1
Tempo médio de atracação (h)	33,2

Tabela 21 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no Porto Sudeste
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para o embarque de minério de ferro no Porto Sudeste é apresentada no Gráfico 15.

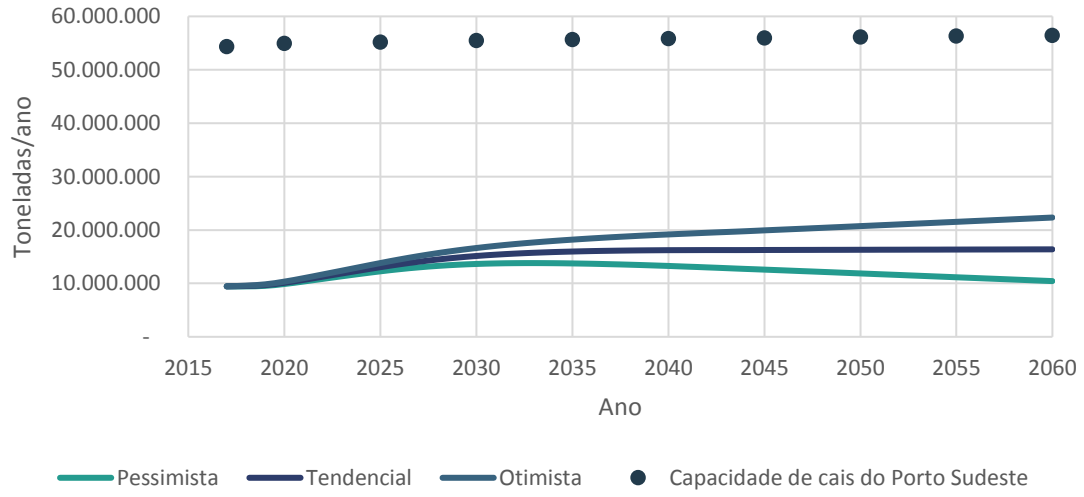


Gráfico 15 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Porto Sudeste
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observado no gráfico, a capacidade de cais do Porto Sudeste é suficiente para atender à demanda de minério de ferro ao longo de todo o período analisado, havendo, inclusive, excedente de capacidade disponível. Ademais, conforme citado na seção 3.2.1.3, o túnel do TUP foi projetado para comportar uma expansão de capacidade para a movimentação de até 100 milhões de toneladas, mediante à existência de demanda para tanto, com a instalação de duas novas linhas de correias transportadoras, sendo necessárias também intervenções relacionadas aos equipamentos de cais e à produtividade na expedição dos pátios.

Capacidade de armazenagem

A capacidade estática total para a armazenagem de minério de ferro no Porto Sudeste é de 2,1 milhões de toneladas, conforme disposto na seção 3.1.1.2. Considerando-se o tempo

médio de estadia de 15 dias, indicado pelo TUP em questionário *on-line* (2018), calcula-se a capacidade de armazenagem dinâmica anual em aproximadamente 51,1 milhões de toneladas de minério de ferro. A capacidade de armazenagem, portanto, é suficiente para atender à demanda projetada para esse Terminal ao longo do horizonte de planejamento.

Salienta-se que, conforme mencionado na seção 3.3.1.2, existe uma parte do Pátio 32 que não está sendo utilizada para a armazenagem de minério de ferro, e caso sua capacidade estática fosse considerada no cálculo, a capacidade de armazenagem do TUP seria de 60,8 milhões de toneladas por ano. Ainda, conforme indicado anteriormente, os pátios do Porto Sudeste foram concebidos prevendo a possibilidade de ampliação da capacidade de movimentação de 100 milhões de toneladas de minério de ferro, sendo necessárias, para tanto, algumas intervenções relacionadas aos equipamentos do Terminal e redução no tempo médio de estadia da carga nos pátios.

3.3. TERMINAL DA ILHA GUAÍBA (TIG)

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do TIG, suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e para o cais.

3.3.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

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

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

3.3.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do TIG é composta por um píer de 463 m de comprimento e 21 m de largura, que dispõe de dois berços de atracação, denominados Norte e Sul.

A Tabela 22 resume as características dos berços e as dimensões da maior embarcação atracável em cada berço.

Instalação de acostagem	Berço	Destinação operacional	Compri-mento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável		
					CMA[1] (m)	LOA[2] (m)	TPB[3] (t)
Píer	Norte	Minério de ferro	295	22,5	18,5	295	185.000
	Sul	Minério de ferro	340	22,5	20,4	340	350.000

Nota: (1) Calado Máximo Autorizado (CMA), considerando 1 m de variação da maré; (2) comprimento máximo de uma embarcação (LOA); (3) tonelagem de porte bruto (TPB)

Tabela 22 – Infraestrutura de acostagem do TIG
Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* e visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme informações obtidas em visita técnica, o fator que determina a restrição para a atracação nos berços é o TPB das embarcações.

A disposição das estruturas de acostagem do Terminal é ilustrada na Figura 42.



Figura 42 – Infraestrutura de acostagem do TIG
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.3.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A infraestrutura de armazenagem do TIG compreende seis pátios, cujas características são discriminadas na Tabela 23, e cuja disposição é apresentada na Figura 43.

Nomenclatura	Destinação operacional	Área total (m²)	Capacidade estática (t)
Pátio A	Minério de ferro	40.394,90	269.180
Pátio B	Minério de ferro	35.376,30	261.264
Pátio C	Minério de ferro	34.381,90	231.392
Pátio D	Minério de ferro	33.806,20	224.235
Pátio E	Minério de ferro	29.877,20	187.270
Pátio F	Minério de ferro	26.781,40	198.056

Tabela 23 – Armazéns do TIG
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 43 – Instalações de armazenagem do TIG
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.3.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos utilizados para as operações portuárias no TIG podem ser visualizados na Tabela 24.

Equipamento	Local	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal
Carregador de navios	Píer	1	Minério de ferro	11.500 t/h
Carregador de navios	Píer	1	Minério de ferro	13.888 t/h
Stacker-reclaimer	Pátio	3	Minério de ferro	8.000 t/h
Correia transportadora	Pátio-píer	2	Minério de ferro	600 a 11.500 t/h
Virador de vagões	Pátio	1	Minério de ferro	7.700 t/h (1 vagão x giro)
Virador de vagões	Pátio	1	Minério de ferro	8.000 t/h (2 vagões x giro)

Tabela 24 – Equipamentos Portuários do Terminal da Ilha do Guaíba
Fonte: Dados disponibilizados pelo TIG (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O sistema de correias transportadoras do TIG, que conecta os pátios de minério de ferro ao píer, possui 17.122 metros de comprimento, e abastece o cais por meio de duas linhas reversíveis.

3.3.1.4. Utilidades

De acordo com informações disponibilizadas pelo TIG via questionário *on-line* (2018), o TUP possui empresas credenciadas para a prestação de serviço de coleta de resíduos, oferecida mediante contratação por parte das embarcações atracadas no Terminal.

3.3.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, cada um dos berços do TIG foi definido como um trecho de cais de mesmo nome. Tal definição 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. Além dessa definição, algumas premissas são consideradas, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. Essas informações são apresentadas na Tabela 25.

Os dados utilizados para a definição dos parâmetros 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 na base de dados da ANTAQ (2017), por meio da aplicação de questionário on-line ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Berços	Destinação operacional no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponí-veis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Berço Norte	Norte	Minério de ferro	3	364	8.736	80%	70%
Berço Sul	Sul	Minério de ferro	3	364	8.736	80%	84%

Tabela 25 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal da Ilha do Guaíba
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3. A disponibilidade de horas operacionais do trecho de cais do TUP é de 24 horas por dia, durante 364 dias do ano.

Em relação ao índice de ocupação admissível, admite-se uma taxa máxima de 80%, devido ao fato de que o TUP movimenta carga própria e possui uma gerência maior sobre a sua cadeia logística e sobre o tempo de espera para as atracações.

O minério de ferro embarcado no TIG chega ao TUP transportado em vagões ferroviários, dos quais a carga é transferida para o sistema de correias transportadoras, através dos viradores de vagão localizados na retroárea do Terminal. As correias direcionam a carga para o píer no caso de embarque direto, ou para um dos pátios, onde é empilhada por um dos *stacker-reclaimers*.

Esses equipamentos são responsáveis pela recuperação da carga, transferindo-a para o sistema de correias, que transporta a carga até o píer. O minério de ferro é conduzido do sistema de correias transportadoras para as embarcações através de carregadores de navios. O fluxo de embarque de minério de ferro é esquematizado na Figura 44, e as etapas exclusivas do embarque indireto são destacadas, em cor verde, das demais etapas comuns aos dois fluxos.

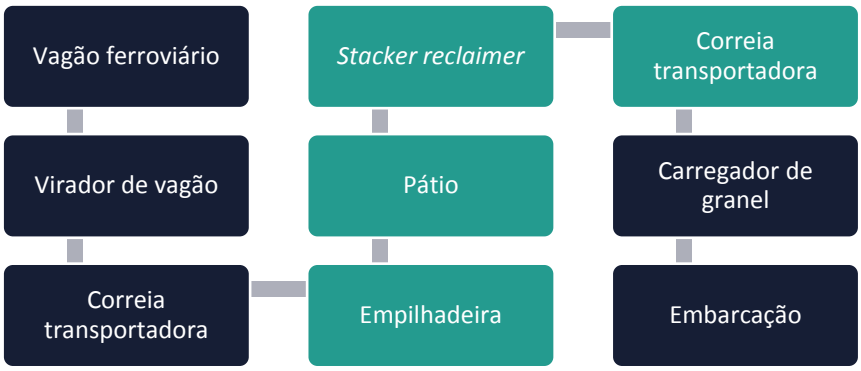


Figura 44 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no TIG
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	Berço Norte	Berço Sul
Lote médio (t/embarcação)	173.246	233.290
Lote máximo (t/embarcação)	180.000	275.675
Produtividade média (t/h de operação)	3.708	5.171
Tempo médio de operação (h)	46,7	45,1
Tempo inoperante médio (h)	13,2	6,0
Tempo médio de atracação (h)	59,9	51,1

Tabela 26 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no TIG
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

Pelo fato das dimensões da maioria dos navios que atracaram no ano-base no Berço Sul serem incompatíveis com as limitações estruturais do Berço Norte, a análise de capacidade *vs.* demanda é realizada separadamente para cada um dos trechos de cais do Terminal. A relação entre a demanda e a capacidade de cais para a movimentação de minério de ferro no Berço Norte do TIG é apresentada no Gráfico 16.

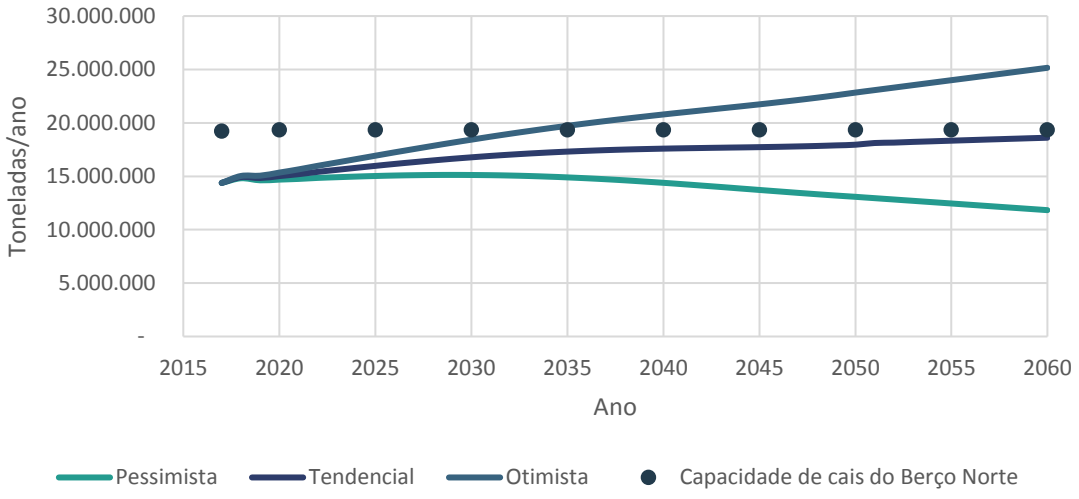


Gráfico 16 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Berço Norte do TIG
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observa-se no gráfico, a capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Berço Norte do TIG é suficiente para atender à demanda ao longo de todo o horizonte de planejamento, considerando-se a projeção de demanda no cenário tendencial. Ressalta-se que, para o cálculo da capacidade, assume-se que o *share* da demanda aferido no ano-base não se altera ao longo do período analisado, sendo que aproximadamente 33% do volume da carga é movimentado no Berço Norte e 67% no Berço Sul.

Já a relação entre a demanda e a capacidade de cais para o Berço Sul pode ser observada na Gráfico 17.

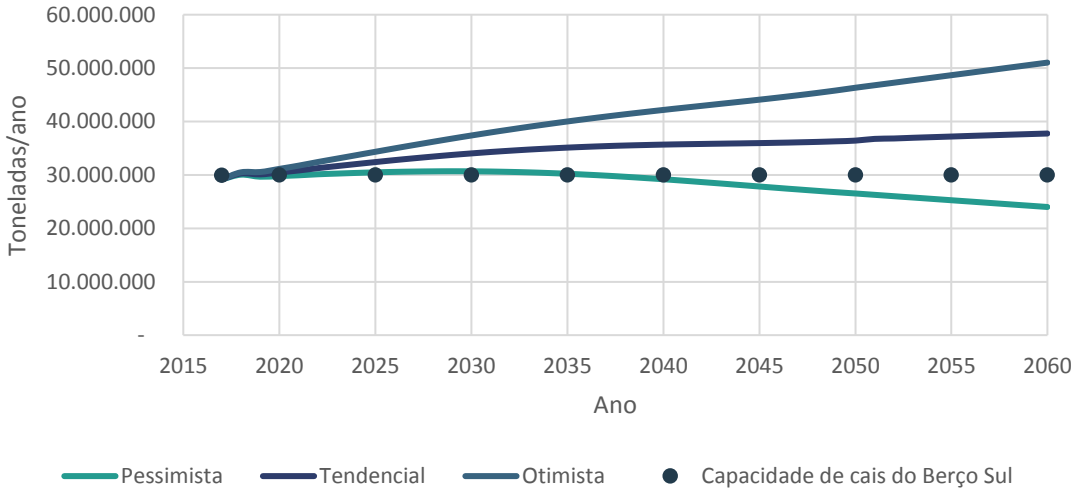


Gráfico 17 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Berço Sul do TIG
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com as informações expostas no gráfico, é projetado um déficit de capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Berço Sul do TIG a partir de 2020, considerando-se o cenário tendencial da projeção de demanda e mantidas a estrutura de acostagem e as características operacionais atuais. Embora a demanda pela movimentação no Berço Norte seja inferior à sua capacidade ao longo de todo o horizonte de planejamento, a estrutura deste trecho de cais não é compatível com a dimensão da maioria dos navios que atracaram no Berço Sul no ano-base, conforme citado anteriormente, e, portanto, a capacidade excedente do Berço Norte não poderá absorver parte do déficit de capacidade do Berço Sul.

Sendo assim, para que o TIG possa atender a toda a demanda projetada até 2060, são necessários investimentos em melhorias na infraestrutura de acostagem e obras de abrigo no Terminal, especialmente relacionados ao Berço Norte, de modo que o mesmo se torne apto a receber embarcações de maior porte. Além disso, alguns ajustes operacionais podem ser realizados, como a redução do tempo médio inoperante, que em 2017 foi de 6 horas no Berço Sul e de 13,2 horas no Berço Norte, valor substancialmente superior ao mesmo indicador aferido em outros terminais da empresa Vale S.A., como no CPBS, no Porto Organizado de Itaguaí, onde o tempo inoperante aferido no mesmo ano foi de 2,8 h.

Capacidade de armazenagem

A capacidade estática para a armazenagem de minério de ferro no TIG é de 1.371.397 t, conforme indicado anteriormente na seção 3.1.1.2. De acordo com informações disponibilizadas em visita técnica pelos representantes do Terminal no ano de 2018, cada pátio pode ter armazenagem dinâmica distinta, não sendo possível determinar o tempo médio. Calcula-se, no entanto, que para atender a toda a demanda ao longo do horizonte de planejamento, com a infraestrutura de armazenagem atual, é necessário que sejam realizados até 41 giros anuais. Ainda assim, foi informado pelos representantes do Terminal que a capacidade de armazenagem não é o fator restritivo para as suas operações.

3.4. TERMINAL TERNIUM BRASIL

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Terminal Ternium Brasil, suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e para o cais.

3.4.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do Terminal Ternium Brasil, que inclui:

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

3.4.1.1. Infraestrutura de acostagem

O Terminal Ternium Brasil conta com um píer corrido, com extensão de 700 m, dispondo de dois berços de atracação. As características dos berços do Terminal são apresentadas na Tabela 27, enquanto que a Figura 45 ilustra essas estruturas.

Instalação de acostagem	Berço	Destinação operacional	Compri-mento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável		
					CMA[1] (m)	LOA[2] (m)	TPB[3] (t)
Píer	Berço 1	Carvão mineral e outros minérios, metais e pedras	413	17	14	256	120.000
	Berço 2	Produtos siderúrgicos	287	17	14	256	120.000

Nota: (1) calado máximo autorizado (CMA); (2) comprimento máximo de uma embarcação (LOA); (3) tonelagem de porte bruto (TPB)

Tabela 27 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 45 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Imagem fornecida pelo Terminal Ternium Brasil via questionário *on-line* (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme informações disponibilizadas pelo TUP via questionário *on-line* no ano de 2017, a estrutura do píer é constituída por vigas transversais e longitudinais parcialmente pré-moldadas, apoiadas em estacas de concreto, também pré-moldadas, com 80 cm de diâmetro e parede com espessura de 15 cm. Sobre esse conjunto estrutural existe uma laje de concreto armado parcialmente pré-moldada, além de duas linhas de trilhos duplos para o translado dos descarregadores de navios com bitola de 20 m.

O píer foi projetado com 27 cabeços de amarração, com 1.500 kN de capacidade e 27 defensas marítimas fixas de borracha com painel frontal. Tanto os cabeços de amarração quanto as defensas marítimas estão espaçados a cada 27 m.

A ligação do píer à terra é realizada por uma ponte de acesso de 3.825 m de extensão, com duas pistas rodoviárias para tráfego pesado, com 4 m de largura cada; e por uma plataforma de transição que faz a ligação do píer com a ponte, que mede 87,5 m de comprimento e 60,65 m de largura, e permite acomodar o raio de giro das carretas da ponte para o píer e vice-versa.

3.4.1.2. Infraestrutura de armazenagem

O Terminal Ternium Brasil não dispõe de estruturas de armazenagem dentro de sua área, sendo assim o fluxo de desembarque e embarque é realizado de forma direta. A carga desembarcada no píer é direcionada ao complexo siderúrgico da empresa, em área contígua ao TUP onde é feito o beneficiamento da matéria prima, através de correia transportadora. Já o produto acabado é transportado da planta fabril ao píer por carretas.

3.4.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos portuários utilizados para as operações do Terminal Ternium Brasil são listados na Tabela 28.

Equipamento	Local	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade efetiva
Guindaste portêiner	Berço 1	2	Granel sólido	1.040 t/h
Guindaste portêiner	Berço 2	3	Produtos siderúrgicos	834 t/h
Correia transportadora	Retroárea – Berço 1	2	Granel sólido	3.500 t/h
Cavalo mecânico	Retroárea – Berço 2	17	Produtos siderúrgicos	120 t
Carreta	Retroárea – Berço 2	17	Produtos siderúrgicos	120 t

Tabela 28 – Equipamentos portuários do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos por meio de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.4.1.4. Utilidades

Conforme informações disponibilizadas pelo Terminal Ternium Brasil via questionário *on-line* (2018), é oferecido atendimento médico, caso necessário, à tripulação das embarcações que atracam no Terminal. Além disso, o TUP conta com um sistema de combate a incêndio, composto por 19 hidrantes na área administrativa, 14 ao longo da ponte de acesso 8 ao longo do píer.

Em relação ao fornecimento de água potável, o TUP utiliza o mesmo sistema de abastecimento da planta fabril. Quanto ao fornecimento de energia elétrica, as instalações portuárias também recebem alimentação do sistema da fábrica, em 6,6 kV e 60 Hz, por meio de duas subestações, a subestação de alimentação da rede externa (SE1) e a subestação na intercessão da ponte de acesso com os píeres (SE2).

3.4.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, a estrutura de acostagem do TUP foi dividida em dois trechos de cais. Tal definição 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. Além dessa definição, algumas premissas são consideradas, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. Essas informações são apresentadas na Tabela 29.

Os dados utilizados para a definição dos parâmetros 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 na base de dados da ANTAQ (2017), por meio da aplicação de questionário on-line ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Berços	Destinação operacional no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponí-veis	Horas disponí-veis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Ternium Importação	Berço 1	Carvão mineral e outros minérios, metais e pedras	5,9	364	8.736	85%	75,1%
Ternium Exportação	Berço 2	Produtos siderúrgicos	5,9	364	8.736	85%	84,0%

Tabela 29 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis, e índice de ocupação, foram apresentadas na seção 3.1.3. A disponibilidade de horas operacionais do trecho de cais do TUP é de 24 horas por dia, durante 364 dias do ano. Devido ao fato de que a Ternium Brasil movimenta carga própria e possui uma gerência maior sobre a sua cadeia logística e sobre o tempo de espera para as atracações, é possível que se opere com um índice de ocupação máximo de 85%, conforme informação obtida junto aos representantes do TUP em visita técnica em 2018. Tal informação é corroborada pelos apontamentos da base de atracações da ANTAQ (2017), que indicam um tempo de espera para a atracação em conformidade com o nível de serviço indicado no Apêndice 4 deste documento.

A seguir são detalhadas as operações de cada uma das cargas definidas como relevantes, discriminando o fluxo da operação e os indicadores operacionais em cada trecho de cais do Terminal Ternium Brasil, e apresentada a comparação entre as capacidades de cais e de armazenagem com a demanda projetada para cada carga.

3.4.2.1. Carvão mineral

A movimentação de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil ocorre no sentido de desembarque. A carga é operada no trecho de cais Ternium Importação, com a utilização de *grabs* acoplados em dois portêineres, que descarregam o carvão em correias transportadoras, direcionando a carga diretamente para o pátio de granel sólido localizado fora da poligonal do TUP, no complexo siderúrgico da Ternium Brasil.

A Figura 46 apresenta o fluxo de operações de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil.



Figura 46 – Fluxograma do desembarque de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais para a movimentação de carvão mineral são expostos na Tabela 30.

Indicador	Ternium Importação
Lote médio (t/embarcação)	62.940
Lote máximo (t/embarcação)	82.500
Produtividade média (t/h de operação)	771

Indicador	Ternium Importação
Tempo médio de operação (h)	81,6
Tempo inoperante médio (h)	9,8
Tempo médio de atracação (h)	91,4

Tabela 30 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A projeção da capacidade de cais do Terminal Ternium Brasil para o desembarque de carvão mineral, bem como os cenários pessimista, tendencial e otimista de demanda, é apresentada no Gráfico 18.

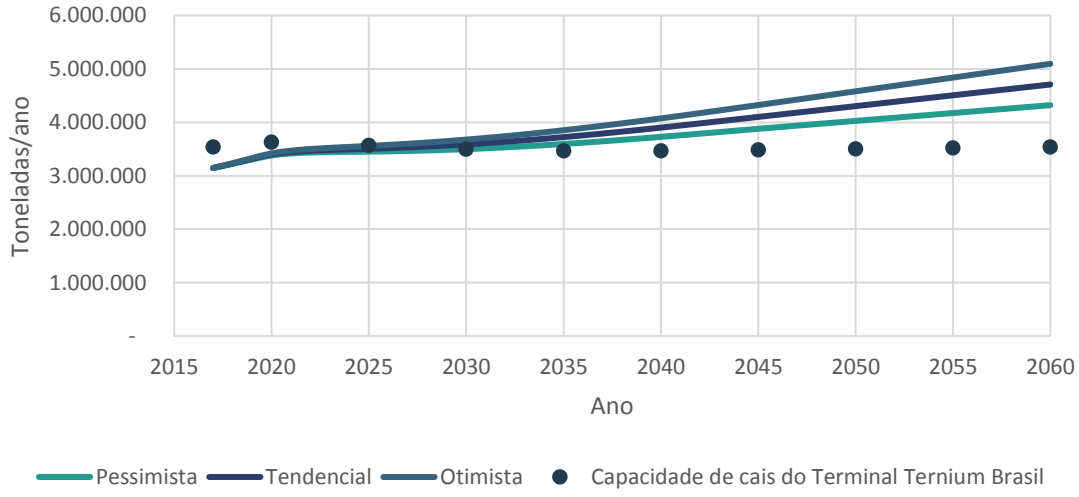


Gráfico 18 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

É possível aferir, através da análise do gráfico, a projeção de um déficit de capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral a partir de 2030 frente a demanda tendencial, mantidas as características operacionais e de infraestrutura de acostagem atuais.

Em visita técnica, foi informado pelos representantes do Terminal que estão em andamento medidas para aumentar a produtividade das operações de carvão e, assim, disponibilizar mais horas dos berços para a movimentação de outros minérios, metais e pedras, cuja produtividade tende a manter-se baixa, haja vista a densidade dos produtos e o tamanho dos navios.

Capacidade de armazenagem

Conforme indicado anteriormente, a carga é armazenada em área exterior ao TUP, de modo que a capacidade de armazenagem não é uma característica limitante às operações do Terminal.

3.4.2.2. Outros minérios, metais e pedras

Os outros minérios, metais e pedras, da mesma forma como o carvão mineral, são desembarcados no trecho de cais Ternium Importação. São utilizados portêineres com *grabs* acoplados para a descarga da mercadoria da embarcação, e o fluxo da operação é o mesmo descrito para a movimentação de carvão mineral, esquematizado na Figura 46.

Os indicadores operacionais para o desembarque de outros minérios, metais e pedras são apresentados na Tabela 31.

Indicador	Ternium Importação
Lote médio (t/embarcação)	56.725
Lote máximo (t/embarcação)	64.900
Produtividade média (t/h de operação)	475
Tempo médio de operação (h)	119,3
Tempo inoperante médio (h)	7,5
Tempo médio de atracação (h)	126,8

Tabela 31 – Indicadores operacionais do desembarque de outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre demanda *vs*. capacidade para a movimentação de outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil pode ser observada no Gráfico 19.

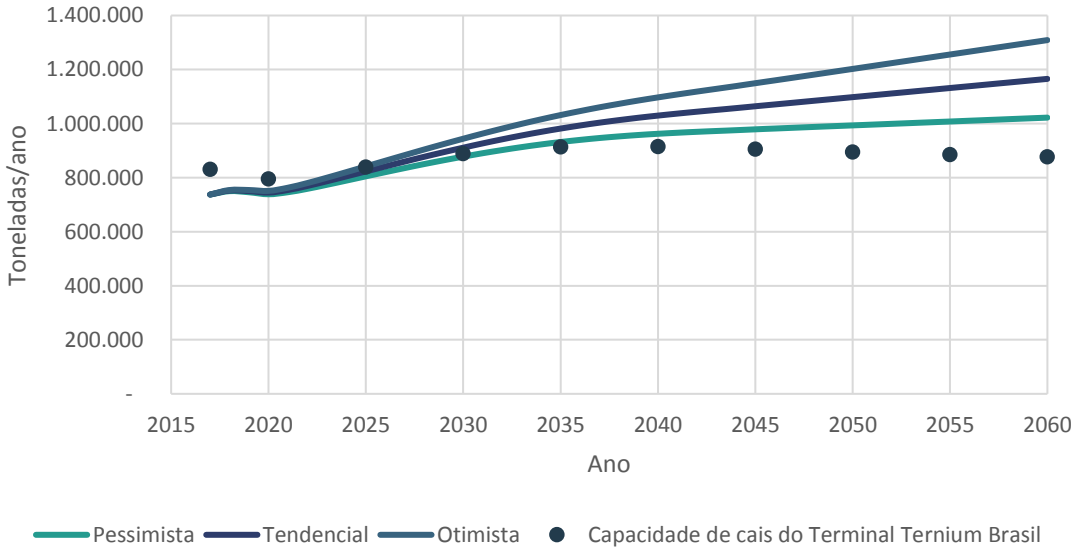


Gráfico 19 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme exposto no gráfico, do mesmo modo como ocorre para a movimentação de carvão mineral, projeta-se um déficit de capacidade de cais para o desembarque de outros

minérios, metais e pedras a partir de 2030, se comparado a demanda do cenário tendencial, mantidas as atuais características operacionais e de infraestrutura de acostagem do TUP.

Capacidade de armazenagem

Os outros minérios, metais e pedras, da mesma forma como o carvão mineral, são armazenados no pátio de granel sólido em área exterior ao TUP, no complexo siderúrgico da Ternium Brasil. Portanto, a capacidade de armazenagem não é um fator limitante para as operações do Terminal.

3.4.2.3. Produtos siderúrgicos

Os produtos siderúrgicos movimentados no trecho de cais Ternium Exportação são placas de aço, transportadas da fábrica da Ternium Brasil até o cais através de carretas tracionadas por cavalos mecânicos. No cais encontram-se três portêineres responsáveis pelo embarque da carga nos porões dos navios.

O fluxo de operações do embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil é esquematizado na Figura 47.



Figura 47 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais para a movimentação de produtos siderúrgicos encontram-se dispostos na Tabela 32.

Indicador	Ternium Exportação
Lote médio (t/embarcação)	59.938
Lote máximo (t/embarcação)	90.278
Produtividade média (t/h de operação)	518
Tempo médio de operação (h)	115,7
Tempo inoperante médio (h)	14,1
Tempo médio de atracação (h)	129,8

Tabela 32 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

O Gráfico 20 apresenta a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para o embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil.

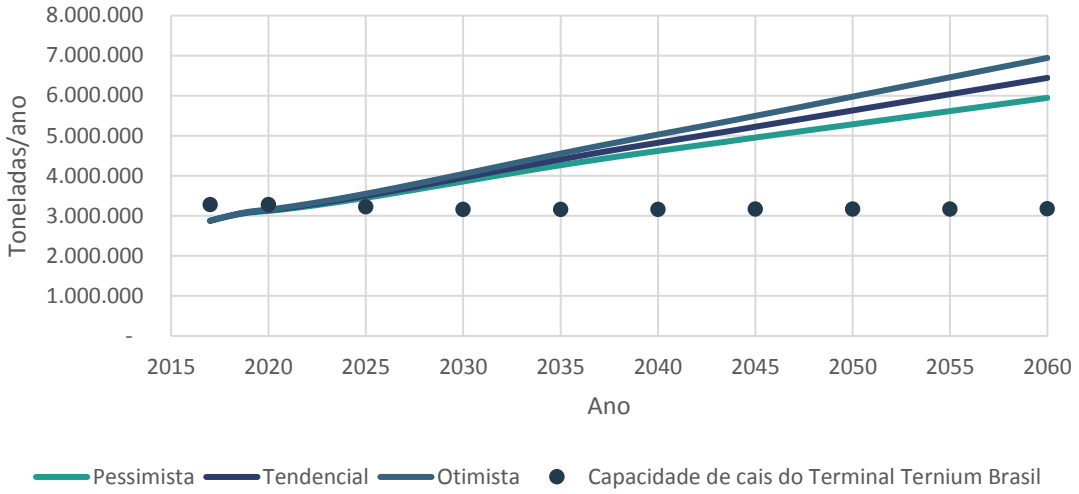


Gráfico 20 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observa-se através do gráfico, é projetado um déficit de capacidade de cais para a movimentação de produtos siderúrgicos a partir de 2025 se comparado a demandas tendencial, mantidas as atuais características operacionais e de infraestrutura de acostagem do Terminal Ternium Brasil.

De acordo com informações fornecidas pelo representante do TUP durante a visita técnica, algumas vezes o lote não é formado antes da chegada do navio e, portanto, a produção ocorre após o início da operação. Nesse sentido, o representante do Terminal informou que o planejamento da empresa é concluir a formação do lote alguns dias antes do embarque, por meio de melhorias internas no processo produtivo operacional, de modo a aumentar a produtividade no embarque de produtos siderúrgicos.

Capacidade de armazenagem

Assim como as demais cargas movimentadas no Terminal Ternium Brasil, os produtos siderúrgicos são armazenados em área externa à poligonal do TUP. Por isso, a capacidade de armazenagem não se configura como um fator limitante à operação portuária.

3.5. TUP NUCLEP

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do TUP Nuclep e as características das suas operações portuárias.

3.5.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

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

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

3.5.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do TUP Nuclep resume-se a um píer discreto, composto por uma plataforma de operação e um dolfim de atracação e amarração, interligados por um passadiço com 33,5 m de comprimento e 2 m de largura. Essa estrutura compreende um berço de atracação, NCP1, com profundidade de projeto de 5 m, e capacidade para receber embarcações com calado de até 3,1 m na maré cheia, 47 m de LOA, 16,3 m de boca e TPB máximo de 935 t.

A plataforma de operações possui 46 m de comprimento e 23 m de largura, e conta com: uma rampa *Roll-on/Roll-off,* com capacidade projetada para 1.200 t; dois cabeços de amarração, com capacidade de 50 t cada um; e um sistema de defensas. O dolfim também conta com um sistema de defensas em sua lateral, além de um cabeço de amarração com capacidade de 50 t.

A infraestrutura de acostagem do TUP Nuclep, apresentada na Figura 48, é utilizada para a movimentação de peças e equipamentos pesados relativos à indústria nuclear, *offshore*, construção naval e a outros projetos.



Figura 48 – Infraestrutura de acostagem do TUP Nuclep
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.5.1.2. Infraestrutura de armazenagem

O TUP Nuclep não conta com infraestrutura de armazenagem por se tratar de um terminal de pequeno porte e destinar-se majoritariamente ao embarque de equipamentos de grande porte e chapas metálicas provenientes da sua fábrica, localizada em área retroportuária. Sendo assim, os insumos para a fábrica são recebidos por modais terrestres, e os produtos destinados ao embarque são transportados diretamente da fábrica ao Terminal, através de carretas, sem a necessidade de armazenagem na área do TUP.

3.5.1.3. Equipamentos portuários

Conforme dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), o TUP não possui equipamentos de cais nem de retroárea. Entretanto, são utilizados equipamentos da planta industrial para o apoio à movimentação de carga no cais, são eles: caminhão Munck, guindaste, empilhadeira e carreta multieixo.

3.5.1.4. Utilidades

Nesta seção são descritas as utilidades relacionadas às operações no TUP, e os serviços oferecidos às embarcações que o frequentam. As informações apresentadas nesta seção foram relatadas pelo TUP Nuclep via questionário *on-line* realizado em 2018.

Energia elétrica

O sistema de distribuição de energia elétrica é composto por um transformador, da concessionária Light, de 112,5 kVA e 440 V, e um abaixador do TUP Nuclep de 440 V para 220 V, de 45 kVA. A iluminação do TUP é restrita às cabines da guarda, contêiner administrativo, casa de incêndio, plataforma de embarque e áreas externas da via de acesso.

Instalações de combate a incêndio

O Terminal recentemente concluiu a nova versão do projeto de combate a incêndio que já foi aprovado pelo Corpo de Bombeiros. As instalações de combate a incêndio são compostas por: uma casa de bombas com área 18,90 m² e dotada de uma bomba elétrica e um sistema auxiliar a diesel; três extintores de incêndio; e uma rede de 4'' com três hidrantes com saídas de 2,5''.

Guaritas

O TUP Nuclep tem um regime de segurança de 24 horas para o Terminal Portuário, com duas guaritas de segurança. Uma delas se encontra localizada próxima à cancela, com 6 m², sendo utilizada em período diurno, e a outra localiza-se no meio do trecho da estrada de acesso, funcionando no período noturno.

3.5.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Pelo fato de a NUCLEP ser uma empresa de caldeiraria pesada, o TUP Nuclep foi construído para otimizar o escoamento dos seus produtos. A operação do TUP tem origem na planta industrial, onde os equipamentos e peças são fabricados, e encontra-se a aproximadamente 3,5 km de distância do Terminal. O transporte entre as duas instalações é realizado por meio de carretas de transporte pesado, conforme ilustrado na Figura 49.



Figura 49 – Transporte dos blocos da plataforma P-56
Fonte: Imagem fornecida pelo TUP Nuclep via questionário *on-line* (2018)

Conforme informações obtidas durante a visita técnica em reunião realizada com os representantes do TUP, a manobra para o embarque de um módulo de 150 t leva em média dois dias, enquanto que o tempo máximo para tal movimentação é de aproximadamente cinco dias. A navegação pelo canal é realizada em período diurno, das 8:00 às 17:00, e é previamente planejada obedecendo aos requisitos estabelecidos pela Capitania dos Portos de Itacuruçá (RJ).

A carga movimentada no Terminal é embarcada em balsas sem propulsão própria e são deslocadas com o auxílio de rebocadores, conforme ilustrado pela Figura 50, até o seu destino final. Segundo os representantes do Terminal, o calado operacional máximo 3,1 m não se configura como entrave para as operações atuais, embora possa ser considerado uma característica restritiva para operações futuras, a depender das cargas que devem movimentadas.



Figura 50 – Deslocamento de uma balsa por um rebocador no TUP Nuclep
Fonte: Imagem fornecida pelo TUP Nuclep via questionário *on-line* (2018)

Como a movimentação de carga varia conforme a produção da planta industrial, e o processo de fabricação da Nuclep é intermitente, o escoamento de peças e equipamentos depende dos projetos em andamento no ano em vigor. Então, neste estudo não são realizados cálculos de produtividade e de capacidade de cais para as operações do TUP Nuclep, uma vez que tais cálculos utilizam dados referentes aos tempos e volumes das operações, que, devido à intermitência e alta especificidade de cada movimentação, são bastante variados.

4. ACESSOS AQUAVIÁRIOS

4.1. ANÁLISE DO CANAL DE ACESSO

A análise do acesso aquaviário está dividida em cinco subseções: Canal de acesso; Bacia de evolução; Fundeadouros; Disponibilidade de práticos e rebocadores; e Estudos e projetos.

Esta seção foi elaborada com base nas *Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro* (NPCP-RJ) (BRASIL, 2012a); no *Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Sul (RCS)* (BRASIL, 2016); nas Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a); no *Regulamento do Terminal da Ilha Guaíba* (VALE S.A. ([201-]); na Instrução Normativa nº 46/2017 da CDRJ, 2017a e nas demais referências citadas ao longo da seção.

4.1.1. CANAL DE ACESSO

O canal de acesso corresponde ao trecho pelo qual a embarcação irá se aproximar da instalação portuária. Os seguintes canais de acessos são analisados neste documento:

- Canal de acesso ao Terminal Ilha Guaíba (TIG)
- Canal de acesso ao Porto de Itaguaí
- Canal de acesso ao Porto Sudeste
- Canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil
- Canal de acesso ao Terminal de Uso Privado (TUP) Nuclep.

A Figura 51 apresenta as delimitações dos canais de acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí, com base em pontos de referência informados nas Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a).

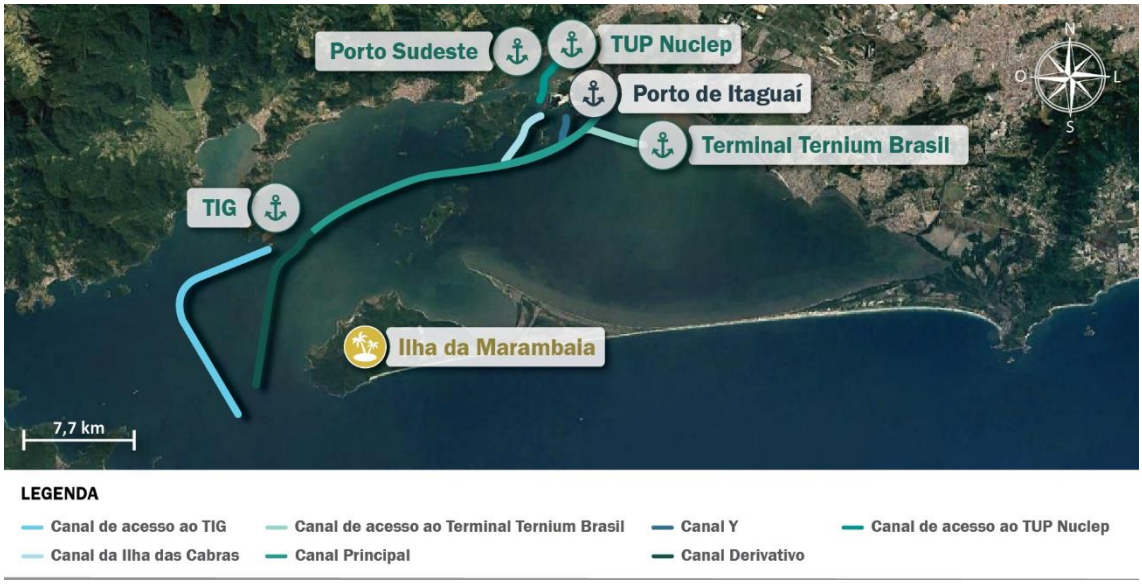


Figura 51 – Canais de acesso do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.1.1. Canal de acesso ao TIG

Tendo como início o balizamento entre as boias nº 1 e nº 2 a sudoeste da Ilha da Marambaia, o canal de acesso ao TIG é mantido pela Vale e possui as características apresentadas na Tabela 33.

Extensão (km)	Largura mínima (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]
16,6	280,0	22,5	20,4 + maré

[1] Em zero DHN.

Tabela 33 – Características do canal de acesso ao TIG
Fonte: Vale ([201-]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 52 ilustra a delimitação do canal de acesso ao TIG.

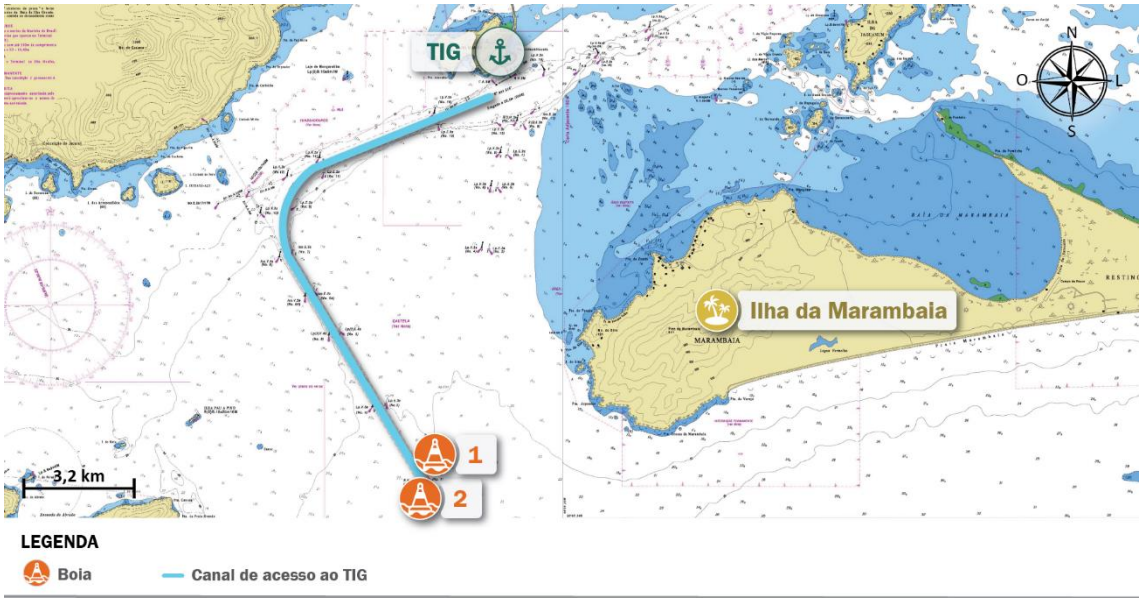


Figura 52 – Canal de acesso ao TIG
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com as NPCP-RJ (BRASIL, 2012), a navegação ao longo do canal de acesso deverá ser realizada no regime de monovia, não permitindo assim cruzamentos nem ultrapassagens entre embarcações.

Segundo informações obtidas em visita técnica, os navios da Vale têm preferência para a navegação, contudo navios de contêineres ou carregados com minérios destinados ao Porto de Itaguaí que possuam calado superior a 12,5 m podem navegar por esse canal, pois a profundidade do Canal Derivativo é insuficiente para essas embarcações.

4.1.1.2. Canal de acesso ao Porto de Itaguaí

Segundo as NPCP-RJ (BRASIL, 2012), o canal de acesso ao Porto de Itaguaí é dividido em três trechos que possuem características próprias, apresentadas na Tabela 34.

Trecho	Extensão (km)	Largura mínima (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]
Derivativo	11,3	200,0	14,5	12,5
Principal	22,0	150,0	19,5	17,8
Y	0,9	120,0	14,0	12,5

[1] Em zero DHN.

Tabela 34 – Características do canal de acesso ao Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme a Instrução Normativa nº 46/2017 (CDRJ, 2017a), o Canal Derivativo é relativamente novo e serve como rota alternativa para embarcações que possuem calado operacional de até 12,5 m. Este canal é uma opção importante de navegação devido ao fato de os navios de porte menor não necessitarem adentrar o Porto pelo canal de acesso ao TIG e, com isso, evitam-se limitações de navegação dos navios maiores, visto que os navios de porte mais elevado só podem acessar o Porto pelo canal mantido pela Vale. É importante pontuar que, consoante informações obtidas em visita técnica, desde a dragagem do Canal Derivativo de 14,5 m de profundidade mínima, não foram realizadas novas batimetrias.

O Canal de Acesso Principal se inicia nas boias nº 1 e nº 2 assinaladas na carta náutica, e é a referência de encontro entre o Canal de Acesso Derivativo e o mantido pela Vale. O Canal de Acesso Principal se destina ao Porto de Itaguaí e aos Terminais Porto Sudeste e Ternium Brasil. A bifurcação do Canal Principal dá início ao Canal de Acesso Y, que tem por objetivo destinar as embarcações ao Sepetiba Tecon do Porto de Itaguaí. Vale apontar que a restrição de 17,8 m em seu canal se dá pelo fato de haver um corpo rochoso nas proximidades da Boia nº 5. Uma vez que o corpo seja retirado, o calado de restrição poderá vir a ser ampliado e, com isso, receber navios de maior porte ou mais carregados.

A Figura 53 ilustra as delimitações dos canais de acesso ao Porto de Itaguaí.



Figura 53 – Canal de acesso ao Porto de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo questionário *on-line*, são permitidas navegações noturnas em todos os trechos do canal de acesso. Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens entre embarcações.

4.1.1.3. Canal de acesso ao Porto Sudeste

O canal de acesso ao Porto Sudeste se inicia em uma ramificação do Canal Principal do Porto de Itaguaí, conhecido como Canal da Ilha das Cabras, seguindo entre a Ilha de Itacuruçá e a Ilha do Martins, e com fim no encontro com a bacia de evolução do TUP. O canal possui as características apresentadas na Tabela 35.

Extensão (m)	Largura mínima (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto	
				Comprimento (m)	Calado (m)
3.500	206	19,6	17,8	300	17,8

[1] Em zero DHN.

Tabela 35 – Características do canal de acesso ao Porto Sudeste
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e CDRJ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 54 ilustra a delimitação do canal de acesso ao Porto Sudeste.



Figura 54 – Canal de acesso ao Porto Sudeste
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com o questionário *on-line*, a velocidade praticada no canal de acesso ao Porto Sudeste é de 7 nós. O canal permite a navegação noturna, porém não são autorizados cruzamentos nem ultrapassagem entre embarcações.

4.1.1.4. Canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil

O canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil tem início em uma ramificação ao final do Canal Principal do Porto de Itaguaí e termina no balizamento entre as boias nº 8 e nº 9. De acordo com o questionário *on-line* e as NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), o canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil apresenta uma variação de maré de até 1 m e possui as características apresentadas na Tabela 36.

Extensão m	Largura mínima (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]	Navio de projeto		
				Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)
3.700	185,0	16,0	14,0 + maré	256,0	43,0	14,0

[1] Em zero DHN.

Tabela 36 – Características do canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 55 ilustra a delimitação do canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil.

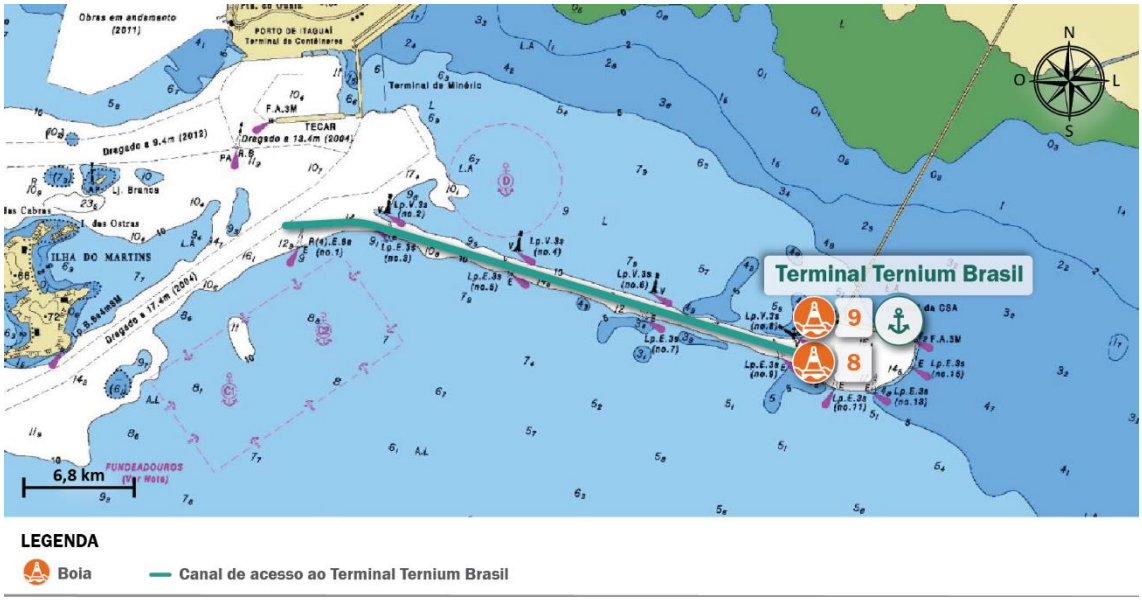


Figura 55 – Canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo o questionário *on-line*, a velocidade praticada no canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil é de 7 nós. É autorizada a navegação noturna, porém não são permitidos cruzamentos ou ultrapassagem entre embarcações.

4.1.1.5. Canal de acesso ao TUP Nuclep

De acordo com informações obtidas pelo questionário *on-line*, as principais características do canal de acesso ao TUP Nuclep podem ser visualizadas na Tabela 37.

Extensão (m)	Largura mínima (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]	Navio de projeto		
				Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)
2.700	60,0	3,0	5,0	47,0	16,3	1,5

[1] Em zero DHN.

Tabela 37 – Características do canal de acesso ao TUP Nuclep
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A velocidade praticada no canal é de 1 nó e não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, sendo considerado, portanto, uma monovia. A Figura 56 ilustra a localização do canal de acesso ao TUP Nuclep.



Figura 56 – Canal de acesso ao TUP Nuclep
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.2. BACIAS DE EVOLUÇÃO E MANOBRAS DE ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO

As bacias de evolução são áreas de manobras onde as embarcações realizam os giros necessários para a atracação ou desatracação. A seguir são fornecidas as informações sobre a bacia de evolução e as restrições de atracação do Complexo Portuário analisado neste diagnóstico.

4.1.2.1. TIG

Consoante à Vale S.A. ([201-]), ao fim do canal de acesso ao Terminal, em frente ao píer de minério, está a bacia de evolução, com 1.600 m de comprimento e largura de 1.000 m, possuindo profundidades superiores a 24 m. Os limites da bacia de evolução são sinalizados por três boias e dois faroletes instalados nas extremidades do berço de atracação externo, como ilustra a Figura 57.

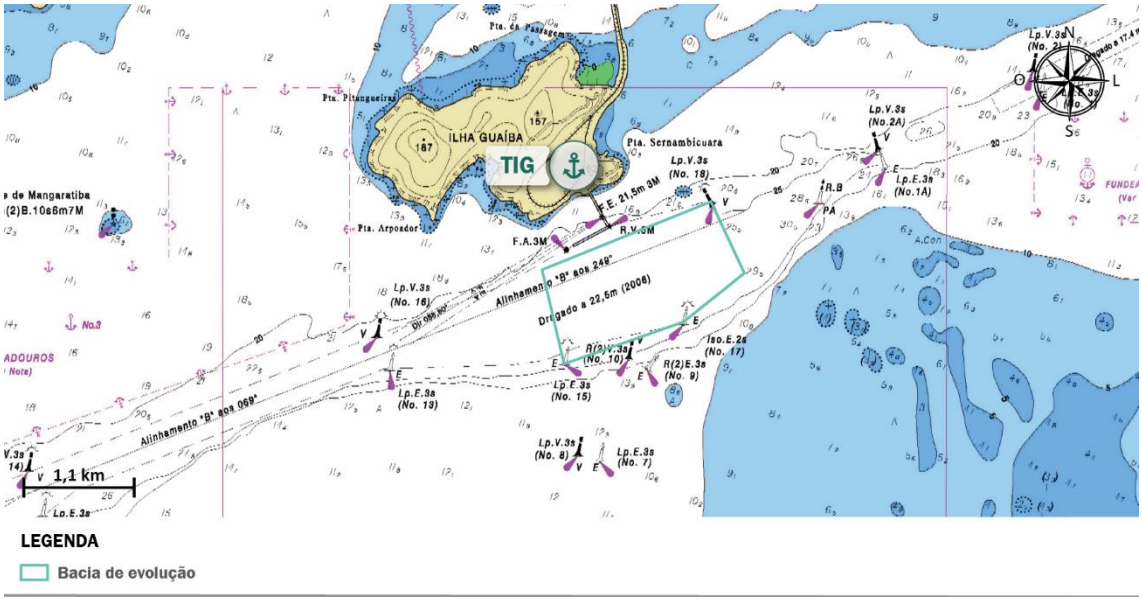


Figura 57 – Bacia de evolução do TIG
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo o Roteiro Costa Sul (BRASIL, 2016), no TIG não é permitida a manobra simultânea de dois navios. As manobras não devem ser realizadas com ventos superiores a 25 nós, e não são autorizadas as manobras de atracação a contrabordo.

De acordo com as NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), as manobras diurnas podem ser executadas por qualquer navio que respeitar o limite de calado de 18,5 m. Já para as manobras noturnas, no Berço Norte, o calado máximo é de 11 m e, no Berço Sul, 14 m. O condicionante de corrente marítima limita as manobras a correntes marítimas máximas de 1,5 nó, e o limite da velocidade lateral de aproximação deverá ser de até 0,25 m/s na acostagem.

No Berço Sul são autorizadas manobras aos navios que possuem *deadweight tonnage* (DWT) de até 350 mil, e são limitadas, também, a embarcações com comprimento máximo de 340 m e boca de 62 m(BRASIL, 2012a). No Berço Norte, por sua vez, as manobras de atracação e desatracação deverão ser diurnas e limitadas a ventos máximos de 15 nós. Para os navios, segue a regra de DWT igual a 152.500, podendo chegar a 180 mil, desde que o comprimento máximo seja de 295 m e a boca seja de 47 m.

4.1.2.2. Porto de Itaguaí

De acordo com o questionário *on-line,* a bacia de evolução do Porto possui o formato circular de 640,0 m de diâmetro, com uma profundidade mínima de 20,0 m e calado máximo permitido de 17,8 m. A bacia de evolução do Porto é ilustrada na Figura 58.



Figura 58 – Bacia de evolução do Porto de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018), Brasil (2018a) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme a Instrução Normativa nº 46/2017 (CDRJ, 2017a), as manobras dos navios ao desatracarem dos berços 101, 102 e 401 com calado superior a 13,50 m e até 17,80 m somente serão realizadas por dois práticos e um rebocador. Deve-se observar que as condições meteorológicas atendam aos seguintes limites: condições de visibilidade mínima de 2 milhas náuticas e vento de 20 nós. Poderão ser realizadas manobras no período noturno, desde que o prático receba informação de direção e intensidade de corrente.

Em relação ao Berço 202, as manobras podem ser consideradas como regulares ou especiais. As regulares são aquelas em que o navio possui até 200 m de LOA, boca de 38 m e calados iguais ou inferiores a 8,9 m em qualquer maré, podendo ser acrescido até 0,5 m considerando a variação de maré, o que resulta no calado máximo permitido de 9,4 m. São consideradas manobras especiais aquelas com embarcações que apresentarem LOA entre 200 m e 260 m, devendo seguir os critérios de calado máximo de 8,4 m e boca de até 38 m. As manobras especiais devem ser acompanhadas por dois práticos, e deverão ser utilizados, no mínimo, três rebocadores azimutais de 40 t de *bollard pull*, observando-se as boas condições meteorológicas (vento máximo de 15 nós). As manobras especiais deverão ser realizadas somente à luz do dia (CDRJ, 2017a).

Ainda segundo a Instrução Normativa nº 46/2017 (CDRJ, 2017a), as manobras para os navios de contêineres (berços 301, 302 e 303) consideradas regulares envolvem embarcações com LOA menor que 300 m, boca de 50 m e calados iguais ou inferiores a 13,6 m. Todas as manobras de navios com LOA maior ou igual a 300 m passam a ser especiais e devem respeitar as condicionantes de ser realizadas por dois práticos, ter calado máximo de 13,1 m ou, considerando a maré, até 13,8 m. No caso de manobras especiais, deverão ser utilizados quatro rebocadores azimutais com 60 t de *bollard pull* cada. Se o LOA da embarcação for superior a 306 m ou igual a 335 m, um rebocador deverá ser adicionado. Para todas as manobras devem ser observadas as boas condições meteorológicas (vento máximo de 15 nós). Manobras de

embarcações com LOA de até 306 m poderão ser realizadas a qualquer hora, e com LOA superior a 306 m serão realizadas somente à luz do dia.

A Tabela 38 apresenta um quadro resumo para manobras de atracação e desatracação nos berços do Porto de Itaguaí.

Berço	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]	FAQ adotada (m)
101	20,3	19,8	0,5
102	20,3	19,8	0,5
201	11,1	10,6	0,5
202	11,1	10,6	0,5
301	13,5	13,0	0,5
302	15,2	14,7	0,5
303	15,2	14,7	0,5
401	20,0	18,1	1,9

[1] Em zero DHN.

Tabela 38 – Parâmetros para manobras no Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Vale ressaltar que, apesar de alguns berços permitirem a atracação de embarcações com calados superiores a 17,8 m, o canal de acesso possui restrições que impedem a navegação de embarcações com essa característica, conforme detalhado na seção 4.1.1. Canal de acesso.

4.1.2.3. Porto Sudeste

De acordo com questionário *on-line*, as características da bacia de evolução do Porto Sudeste estão discriminadas na Tabela 39. A localização da bacia de evolução do Porto Sudeste está representada na Figura 59.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	FAQ adotada (m)	Navio de projeto	
				Comprimento (m)	Boca (m)
600	19,6	17,8	1,8	300	50

Tabela 39 – Características da bacia de evolução do Porto Sudeste
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 59 – Bacia de evolução do Porto Sudeste
Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo o questionário *on-line,* as características dos berços para manobras de atracação e desatracação estão presentes na Tabela 40.

Berço	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]	FAQ adotada (m)
1	19,6	17,8	1,8
2	19,6	17,8	1,8

[1] Em zero DHN.

Tabela 40 – Parâmetros para manobras no Porto Sudeste
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Consoante ao questionário *on-line*, a velocidade máxima praticada para as manobras é de 4 nós. Para as manobras que ocorrerem no período diurno, a limitação da velocidade dos ventos no momento das manobras é de 20 nós, e a da corrente marítima é de 1,0 nó na vazante e 0,8 nó na enchente. Para manobras noturnas a corrente marítima deve ter, no máximo, 0,8 nó na vazante e 0,5 nó na enchente, com ventos de até 15 nós no momento da manobra.

4.1.2.4. Terminal Ternium Brasil

De acordo com o questionário *on-line*, as características da bacia de evolução do Terminal Ternium Brasil estão discriminadas na Tabela 41.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]	FAQ adotada (m)	Navio de projeto	
				Comprimento (m)	Boca (m)
550	15,5	14,0 + maré	1,55	256,0	43,0

[1] Em zero DHN.

Tabela 41 – Características da bacia de evolução do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A localização da bacia de evolução do Terminal Ternium Brasil pode ser observada na Figura 60.

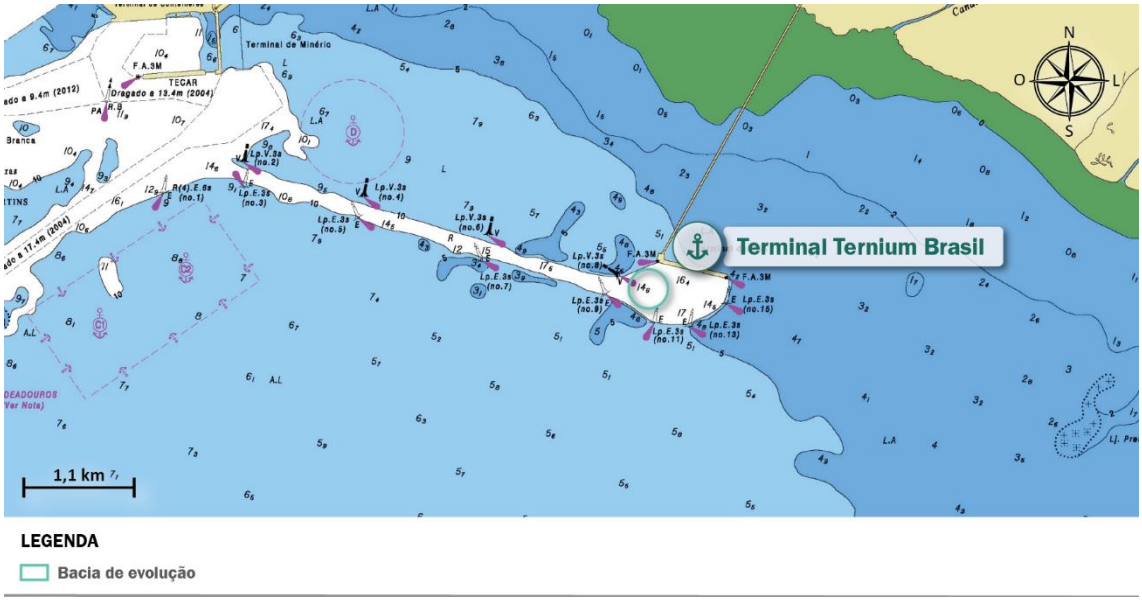


Figura 60 – Bacia de evolução do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Google Earth (2018), Brasil (2018a) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo o questionário *on-line*, as características dos berços para manobras de atracação e desatracação do Terminal estão presentes na Tabela 42.

Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]	FAQ adotada (m)
16,5	14 + maré	1,5

[1] Em zero DHN.

Tabela 42 – Parâmetros para manobras no Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme o questionário *on-line*, a velocidade máxima praticada para as manobras é de 5 cm/s.

Nas NPCP/RJ (BRASIL, 2012a) consta que a variação da maré a ser acrescida no valor do calado máximo permitido fica limitada a 1,0 m, e as manobras de atracação e desatracação

dos navios poderão ser realizadas em qualquer horário, desde que em boas condições meteorológicas, com ventos de intensidade máxima de 20 nós.

4.1.2.5. TUP Nuclep

Conforme o questionário *on-line*, as informações a respeito da bacia de evolução e manobras do TUP Nuclep podem ser visualizadas na Tabela 43.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto	
			Comprimento (m)	Boca (m)
200,0	3,0	5,0	47,0	16,3

[1] Em zero DHN.

Tabela 43 – Características da bacia de evolução do TUP Nuclep
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A localização da bacia pode ser observada na Figura 61.

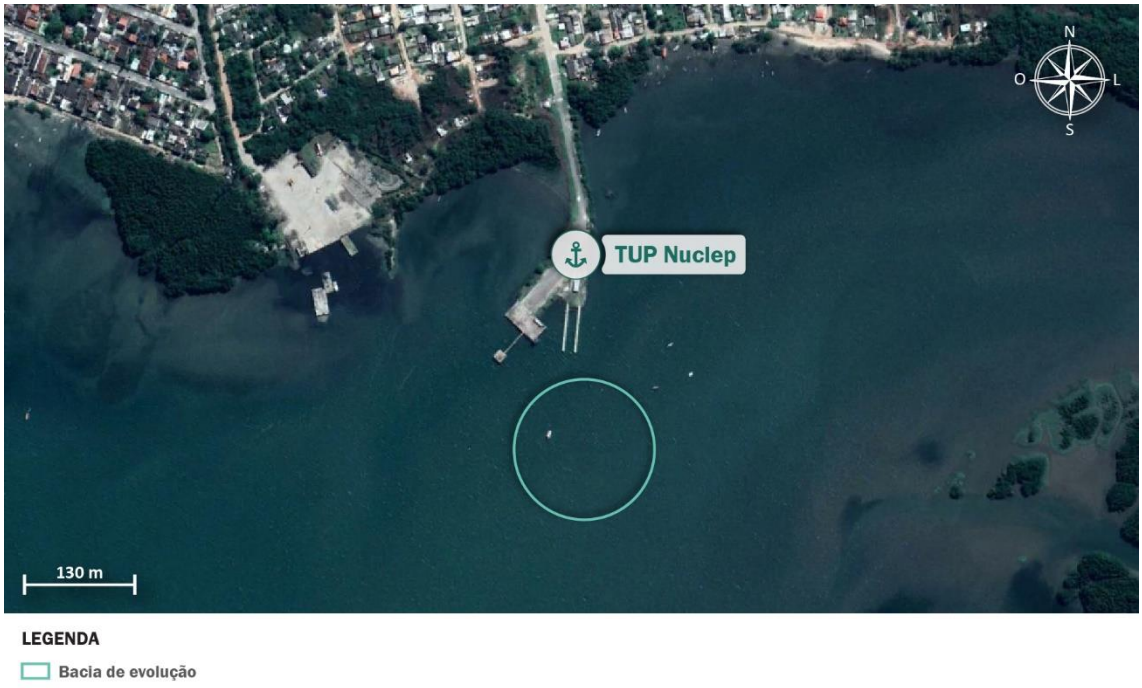


Figura 61– Bacia de evolução do TUP Nuclep
Fonte: Google Earth (2018), Brasil (2018a) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.3. FUNDEADOUROS

Esta seção apresenta os fundeadouros do Complexo Portuário de Itaguaí, cujas referências são o questionário *on-line*, as NPCP-RJ (BRASIL, 2012), o RCS (BRASIL, 2016) e as Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a).

Segundo o questionário *on-line*, os navios que frequentam as instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí fazem uso dos fundeadouros demarcados na carta náutica, como mostra a Figura 62.



Figura 62 – Fundeadouro do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 44 exibe as principais características dos fundeadouros presentes no Complexo.

Fundeadouro	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)[1]	FAQ adotada (m)	Quantidade de embarcações	LOA (m)
A	10,8 a 14,3	9,6 a 12,8	1,2 a 1,5	02	310
B	10,0 a 13,2	8,9 a 11,8	1,1 a 1,4	05	310
C	7,9	7,1	0,8	02	310
D	7,2	6,5	0,7	01	300
E	11,6 a 11,8	10,4 a 10,5	1,2 a 1,3	02	310
F	12,6	11,2	1,2 a 1,4	02	270 (navios de passageiros)

[1] Em zero DHN.

Tabela 44 – Características dos fundeadouros do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A variação nos parâmetros para cada fundeadouro depende da área em que a embarcação irá atracar, uma vez que, por se tratar de fundeadouros extensos, há diversas áreas em que se podem realizar manobras, o que possibilita uma variação nas características dos navios. É válido pontuar que, de acordo com a Capitania dos Portos, devido ao fato de os fundeadouros não suportarem navios de calado elevado e carregados, o fundeio nessas áreas para navios maiores pode se tornar inviável, fazendo com que estes tenham que fundear no próprio canal de acesso, podendo, dessa forma, dificultar a navegação de outros navios (BRASIL, 2012).

4.1.4. PRATICAGEM E REBOCADORES

A partir de dados retirados do questionário *on-line* e do *Regulamento do Terminal da Ilha Guaíba* (VALE S.A. ([201-]), observa-se que a praticagem no Complexo Portuário de Itaguaí é de caráter obrigatório, com exceção do TUP Nuclep. Na realização das manobras de atracação, os práticos podem embarcar no local indicado em carta náutica, conforme a Figura 63, iniciando a manobra tanto na entrada do Canal Derivativo ou do canal que dá acesso ao TIG quanto nos fundeadouros internos para realizar a atracação. Em 2018, eram 36 rebocadores em atividade para auxiliarem nas manobras.



Figura 63 – Ponto de embarque do prático
Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo as NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), para as manobras no Porto de Itaguaí, os navios com calado maior do que 17,1 m deverão utilizar três rebocadores de pelo menos 40 t de *bollard pull* cada, com orientação azimutal ou com tubulão de *kort* móvel com mais de um eixo. Já para as manobras no TIG são quatro rebocadores. Quanto ao Terminal Ternium Brasil, para as manobras de atracação, são necessários quatro rebocadores e para desatracação três, e os rebocadores devem possuir no mínimo 45 Toneladas de Tração Estática (TTE) (*bollard pull*).

Consoante ao questionário *on-line*, a Tabela 45 lista alguns dos rebocadores disponíveis no Complexo Portuário de Itaguaí.

Potência total (*bollard pull*)	Ano de construção	Calado operacional (m)	Rebocador com classificação ou certificação para ser "*escort*"?
62,00	2014	3,20	Sim
60,00	2014	3,20	Sim
72,00	2012	6,00	Sim
73,00	2014	6,00	Sim
65,00	2011	6,00	Sim
62,00	2009	6,00	Sim

Potência total (*bollard pull*)	Ano de construção	Calado operacional (m)	Rebocador com classificação ou certificação para ser "*escort*"?
60,00	2008	4,53	Sim
62,00	2010	4,53	Sim
63,69	2010	4,37	Sim
70,62	2015	4,36	Sim

Tabela 45 – Características dos rebocadores do Porto Sudeste
Fonte: Dados fornecidos pela Autoridade Portuária. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação ao TUP Nuclep, conforme o questionário *on-line*, não há serviço de praticagem em seu acesso. Já no que tange aos rebocadores, não existem aqueles exclusivamente disponíveis para o TUP, e o serviço para cada operação é contratado de acordo com as necessidades de realização das manobras.

4.1.5. ESTUDOS E PROJETOS

Conforme informações disponibilizadas pela CDRJ no questionário *on-line*, há a necessidade de dragagens, aprofundamento e alargamento do canal de acesso ao Porto de Itaguaí. Para uma avaliação mais exata sobre as áreas que precisam ser dragadas, a fim de manter o calado operacional homologado, de acordo com a Autoridade Portuária, seria necessário um levantamento batimétrico atualizado de toda área do Porto Organizado, pois já foram encontrados pontos de assoreamento na bacia de evolução, nos canais de acesso e nos berços.

Quanto à dragagem de aprofundamento, de acordo com o questionário *on-line*, a Autoridade Portuária estuda a realização no Canal Derivativo, o qual no ano de análise possuía profundidade mínima de 14,5 m. Tal empreendimento se faz necessário já que as embarcações com calado superior a 12,5 m e que não estejam aliviadas devem usar o canal de acesso ao TIG.

Além disso, ainda consoante ao questionário *on-line*, estão em andamento pela Autoridade Portuária estudos que objetivam a derrocagem de um corpo rochoso próximo à Boia nº 5. A restrição causada por tal corpo rochoso ocorre de forma que o calado do canal fica limitado em 17,8 m, segundo reunião com a CDRJ. A finalização dessa obra permitiria um aumento na profundidade do canal o que poderia representar um crescimento de capacidade do acesso aquaviário do Complexo. Salienta-se que os projetos apresentados ainda não possuem previsão de execução.

A execução dos projetos previstos para os canais de acesso ao Porto Organizado e às demais instalações possibilitará um aumento do calado máximo permitido de 17,80 m para 18,20 m, podendo ainda ser acrescido até 1 m de variação de maré. Esse fator, somado à diminuição nas restrições de monovia a partir do alargamento do Canal Principal, resultaria em um aumento de capacidade do acesso aquaviário, tornando o Complexo Portuário mais competitivo.

Por fim, segundo informações obtidas com o questionário *on-line*, no Terminal Ternium Brasil são esperadas dragagens de manutenção tanto na bacia de evolução quanto no berço. Com tais obras, o Terminal pretende obter profundidades de 15,5 m e 16,5 m para a bacia e para o berço, respectivamente.

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 Itaguaí, 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 leva em consideração o número anual de navios que acessaram o canal e o perfil da frota, durante o ano de 2017. Para o horizonte futuro são consideradas a evolução observada do perfil da frota no período de 2010 a 2017 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 de navios, 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 Itaguaí, as embarcações que acessaram cada terminal são, primeiramente, agrupadas de acordo com o tipo de navio, informação esta obtida a partir do seu número IMO (do inglês – International Maritime Organization) de identificação. No Complexo Portuário em estudo foram considerados dois grupos de navios:

- Navios porta-contêineres
- 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 feita 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 ANTAQ (2018), a qual tem por finalidade fornecer a relação entre o ID embarcação e o respectivo número IMO. Demais informações também são fornecidas pelo Vessel Finder ([2016]), que permite acessar as informações de cada embarcação com base no número IMO. Em conformidade com os grupos de navios, a Figura 64 apresenta a divisão das classes, segundo o porte das embarcações.



Figura 64 – 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 todos os terminais 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 (2018). A projeção da frota 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, bem como estão 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.

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

4.2.1.1. Porto de Itaguaí

Durante o ano de 2017, o Porto de Itaguaí recebeu um total de 742 acessos, dos quais, aproximadamente, 21% foram realizados por navegação de cabotagem e 79% de longo curso. A Tabela 46 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	9,87%
	Handymax	2,69%
	Panamax	8,52%
	Mini-capesize	1,35%
	Capesize	14,35%
	VLOC	34,08%
	Total	**70,85%**
Porta-contêineres	*Sub-panamax*	18,39%
	Post-panamax	10,76%
	Total	**29,15%**

Tabela 46 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para uma melhor análise das embarcações que acessaram o Porto de Itaguaí durante o ano de 2017, o Gráfico 21 apresenta uma relação da TPB da embarcação em função de seu calado de projeto para cada embarcação que demandou acesso.

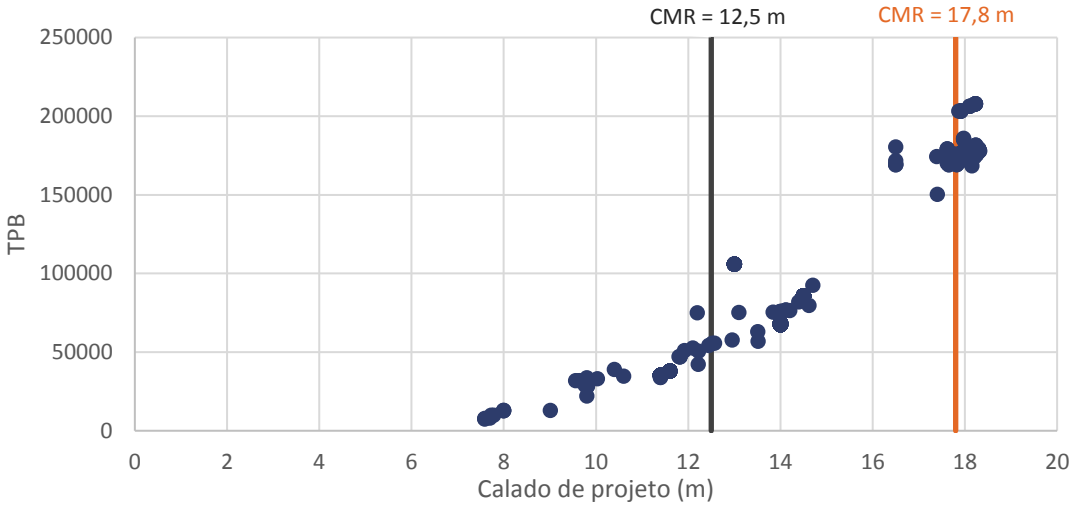


Gráfico 21 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Gráfico 21, a linha laranja representa o calado máximo permitido para o Porto de Itaguaí considerando o Canal de Acesso Principal, enquanto que a linha preta simboliza a restrição do Canal de Acesso Derivativo. Por meio de uma análise gráfica, é possível perceber que, no decorrer do ano-base (2017), 36% das embarcações que demandaram o Porto apresentaram calado de projeto inferior ao máximo permitido no Canal Derivativo, havendo,

dessa forma, a possibilidade de tais navios terem utilizado o Canal Derivativo sem fazer uso do Canal Principal ou do canal de acesso ao TIG, que comportam navios com calados maiores. Ao se considerar o Canal de Acesso Principal, cerca de 86% das embarcações apresentaram calado de projeto menor do que o máximo recomendado.

É possível notar, portanto, que cerca de 14% dos navios que se destinaram ao Porto de Itaguaí apresentavam calado superior ao permitido no Canal Principal. Dessa maneira, identifica-se que tais embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário aliviadas, ou seja, não estavam com a sua carga máxima. Salienta-se que outras questões podem interferir nesse aspecto, como quantidade movimentada em cada porto e particularidades relacionadas a contratos comerciais, por exemplo.

Na Tabela 47, são apresentados, por mercadoria, o perfil da frota que frequentou o Porto durante o ano-base e a projeção da frota futura, prevista para ser recebida nos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros					
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Mini-capesize*	*Capesize*	*VLOC*
Minério de ferro	2017			1%	1%	29%	69%
	2020			-	1%	30%	69%
	2030			-	-	30%	70%
	2045			-	-	30%	70%
	2060			-	-	30%	70%
Carvão mineral	2017		10%	81%	9%		
	2020		-	86%	14%		
	2030		-	80%	20%		
	2045		-	75%	25%		
	2060		-	70%	30%		
Produtos siderúrgicos	2017	71%	23%	6%			
	2020	59%	23%	18%			
	2030	35%	41%	24%			
	2045	18%	53%	29%			
	2060	18%	53%	29%			
Coque	2017			*87%*	*13%*		
	2020			*87%*	*13%*		
	2030			*63%*	*37%*		
	2045			*50%*	*50%*		
	2060			*50%*	*50%*		
Barrilha	2017		*33%*	*67%*			
	2020		*33%*	*67%*			
	2030		*33%*	*67%*			
	2045		*33%*	*67%*			
	2060		*33%*	*67%*			

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros					
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Mini-capesize*	*Capesize*	*VLOC*
Outros	2017	71%	23%	6%			
	2020	59%	23%	18%			
	2030	35%	41%	24%			
	2045	18%	53%	29%			
	2060	18%	53%	29%			

Tabela 47 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para as mercadorias movimentadas pelo grupo de navios carga geral e graneleiros, espera-se um decréscimo de embarcações da classe *Handysize* para os produtos siderúrgicos, acompanhado de um crescimento análogo das classes *Handymax* e *Panamax*. Já para minério de ferro, percebe-se, a partir de 2030, o fim das operações de navios das classes de menores portes, *Panamax* e *Mini-capesize.* No caso do carvão mineral, também é observada a transferência das classes de menor porte, *Handymax* e *Panamax*, para a de maior, *Mini-capesize.* Para o coque, espera-se um aumento da participação dos navios *Mini-capesize* em detrimento dos navios *Panamax*. Em relação à barrilha, não são previstas mudanças significativas no perfil da frota futura. Quanto às demais mercadorias, classificadas como "Outros", espera-se a redução da classe *Handysize* e uma transferência desta parcela para *Handymax* e *Panamax* na frota de 2020 em diante.

A Tabela 48 apresenta o perfil da frota navios porta-contêineres no Porto de Itaguaí. Percebe-se a tendência de transferência da frota de navios *Sub-panamax* para *Panamax* a partir do horizonte de 2020 e de navios *Panamax* e *Post-panamax* para nova classe de maior porte, *New Panamax*, a partir de 2030.

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres			
		Sub-panamax	*Panamax*	*Post-panamax*	*New Panamax*
Contêiner	2017	63%	-	37%	-
	2020	48%	15%	37%	-
	2030	-	63%	34%	3%
	2045	-	48%	15%	37%
	2060	-	48%	15%	37%

Tabela 48 – Perfil da frota para o grupo de navios porta-contêineres no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.2.1.2. TIG

No decorrer do ano-base (2017), o TIG recebeu 208 acessos, todos referentes à navegação de longo curso, com embarcações do grupo carga geral e graneleiros e distribuídas entre as classes *Capesize* e *VLOC* (do inglês – *Very Large Ore Carrier*). A Tabela 49 mostra o perfil da frota que movimentou, no decorrer do ano-base, juntamente com sua projeção de crescimento dentro do horizonte analisado.

Mercadoria	Ano	Carga Geral e Graneleiros	
		Capesize	*VLOC*
Minério de ferro	2017	13%	87%
	2020	10%	90%
	2030	10%	90%
	2045	10%	90%
	2060	10%	90%

Tabela 49 – Perfil da frota por mercadoria no TIG
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Estima-se que a mercadoria minério de ferro sofrerá uma pequena alteração em seu perfil da frota durante o período de análise. É previsto o aumento da participação de navios da classe *Capesize* na frota a partir de 2020, bem como aumento da participação da classe VLOC, mantendo a representatividade nos demais anos projetados.

Com o intuito de permitir uma melhor análise das embarcações que acessaram o TIG durante o ano de 2017, o Gráfico 22 apresenta uma relação da TPB da embarcação em função de seu calado de projeto para cada embarcação que demandou acesso.

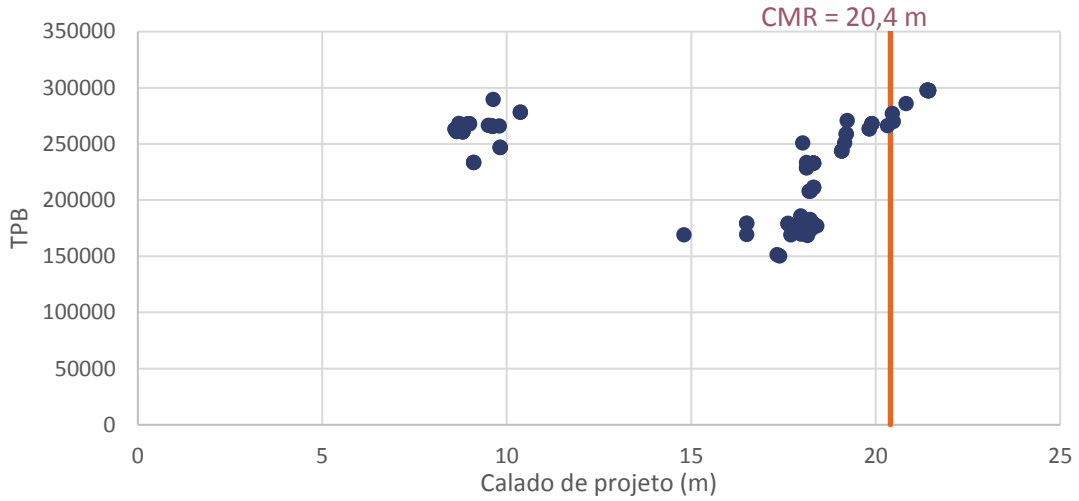


Gráfico 22 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o TIG
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Análoga ao Gráfico 21, a linha laranja presente no Gráfico 22 representa o calado máximo permitido para o Terminal considerando as restrições de acesso. Por meio de processos matemáticos e uma análise gráfica, constata-se que, no decorrer do ano-base, uma parcela de aproximadamente 10,5% das embarcações que demandaram acesso ao Terminal tem calado de projeto superior ao máximo permitido no Complexo, considerando somente a restrição do canal de acesso. Ao levar em conta também as diversas restrições impostas pela bacia de evolução, a depender do berço que o navio deseja atracar, essa porcentagem aumenta, indicando que mais embarcações acessaram o TIG aliviadas, ou seja, não estavam utilizando sua capacidade de carga máxima. Entretanto, de acordo com informações obtidas por meio de visita técnica, a variação da maré pode chegar até a 1 m, contribuindo para que as embarcações possam fazer uso do canal com um volume maior de cargas transportadas.

4.2.1.3. Porto Sudeste

No decorrer do ano-base (2017), o Porto Sudeste recebeu 57 acessos, todos referentes à navegação de longo curso, com embarcações do grupo carga geral e graneleiros e distribuídas entre as classes *Capesize* e *VLOC*. A Tabela 50 mostra o perfil da frota movimentada, no decorrer do ano-base, juntamente com sua projeção de crescimento dentro do horizonte analisado.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros	
		Capesize	*VLOC*
Minério de ferro	2017	52%	48%
	2020	45%	55%
	2030	38%	62%
	2045	31%	69%
	2060	24%	76%

Tabela 50 – Perfil da frota por mercadoria no Porto Sudeste
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Percebe-se que a mercadoria minério de ferro, movimentada no TUP, não sofreu a inserção de uma nova classe de navio, contudo tende à transferência do perfil da frota para uma classe de maior porte, *VLOC*, a partir do horizonte de 2020.

Com o intuito de permitir uma melhor análise das embarcações que acessaram o TUP durante o ano de 2017, o Gráfico 23 apresenta uma relação da TPB da embarcação em função de seu calado de projeto para cada embarcação.

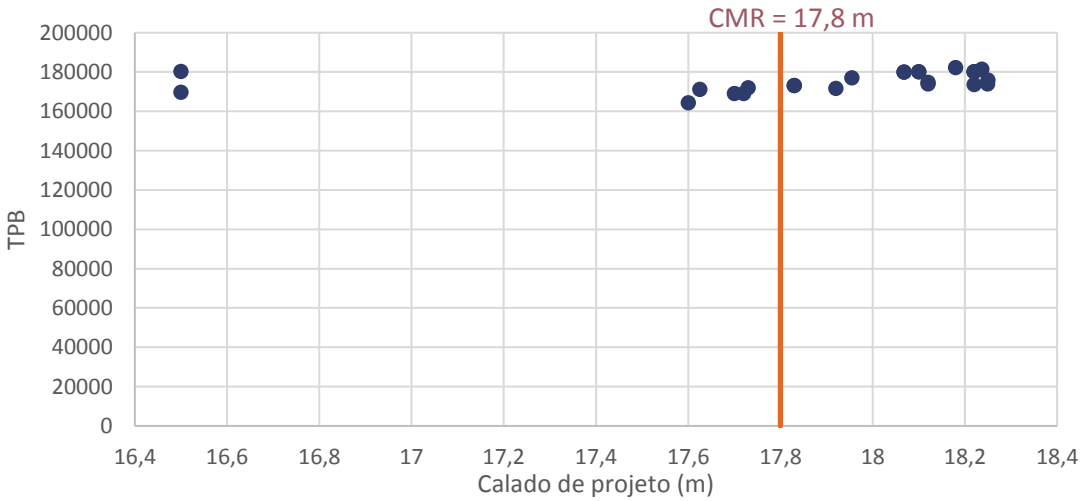


Gráfico 23 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto Sudeste
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A linha laranja presente no Gráfico 23 representa o calado máximo permitido no acesso ao Porto Sudeste. Constata-se que, no decorrer do ano-base, uma parcela de aproximadamente 72% das embarcações que acessaram o Terminal tem calado de projeto superior ao máximo permitido no Complexo. Por conta disso, essas embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário aliviadas.

4.2.1.4. TUP Nuclep

Durante o ano de 2017, o TUP Nuclep recebeu um total de três acessos, realizados por navegação de cabotagem. Devido à baixa quantidade de atracações e à indisponibilidade de informações sobre as dimensões das embarcações que frequentaram o Terminal, não é possível analisar o perfil atual e futuro da frota de navios que acessam o TUP.

4.2.1.5. Terminal Ternium Brasil

Durante o ano de 2017, o Terminal Ternium Brasil recebeu um total de 113 acessos, todos realizados por navegação de longo curso. A Tabela 51 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	14%
	Panamax	57%
	Minicapesize	29%
	Total	**100,0%**

Tabela 51 – Perfil da frota por tipo de navio – Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pela análise da Tabela 51 observa-se que, durante o ano de 2017, todos os acessos ao Terminal Ternium Brasil foram efetuados por embarcações do grupo carga geral e graneleiros.

Para uma melhor análise das embarcações que acessaram o Terminal durante o ano de 2017, o Gráfico 24 apresenta uma relação da TPB da embarcação em função de seu calado de projeto para cada embarcação.

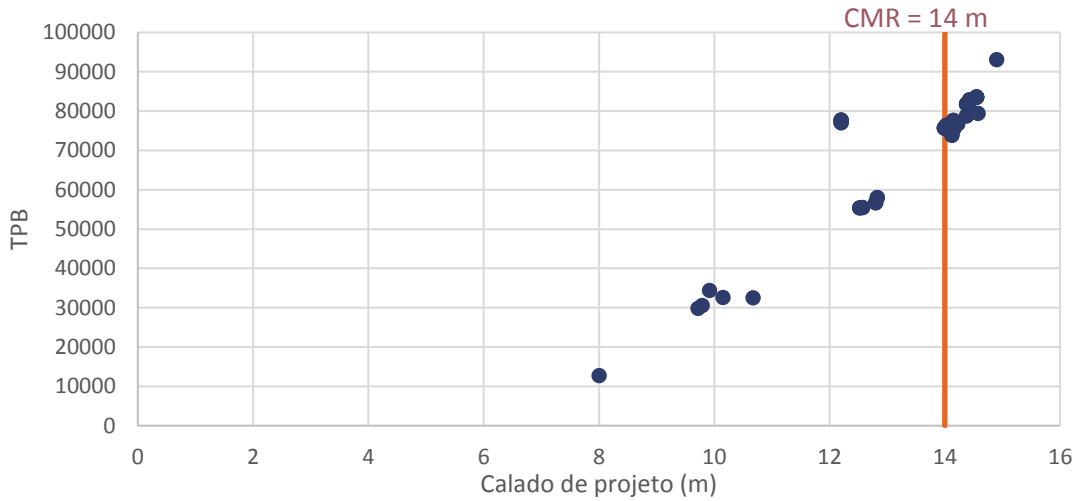


Gráfico 24 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Gráfico 24, a linha laranja representa o calado máximo permitido para o Terminal. Por meio de uma análise gráfica, é possível perceber que, no decorrer do ano-base (2017), uma parcela de cerca de 55,9% das embarcações que demandaram o Terminal tem calado de projeto

superior ao máximo permitido no Complexo. Por conta disso, essas embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário ao TUP aliviadas, ou seja, não estavam com a sua carga máxima.

Na Tabela 52, são apresentados, por mercadoria e grupo de navio, o perfil da frota que frequentou o Terminal durante o ano-base e a projeção da frota futura, prevista para ser recebida no TUP nos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060. Ressalta-se que, para as mercadorias classificadas como "Outros", que representam duas atracações em 2017, não se dispôs de dados a respeito dos navios para composição do perfil da frota.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros			
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Mini-capesize*
Carvão mineral	2017	5%	-	55%	40%
	2020	-	-	52%	48%
	2030	-	-	45%	55%
	2045	-	-	40%	60%
	2060	-	-	35%	65%
Produtos siderúrgicos	2017	25%	-	55%	20%
	2020	25%	-	55%	20%
	2030	25%	25%	50%	-
	2045	20%	30%	50%	-
	2060	15%	35%	50%	-
Minério, metais e pedras	2017	-	-	100%	-
	2020	-	-	100%	-
	2030	-	-	100%	-
	2045	-	-	100%	-
	2060	-	-	100%	-

Tabela 52 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Percebe-se as diferenças na tendência de classes de navios utilizados para cada mercadoria movimentada no TUP, a qual consiste, para o carvão mineral, na transferência total da classe *Handysize* para a *Handymax* até 2020 e da classe *Panamax* para a *Mini-capesize* a partir de 2020. Para os produtos siderúrgicos, espera-se a transferência da classe *Mini-capesize* para *Handymax.* De acordo com informações obtidas durante a visita técnica, essa tendência é esperada em razão da expectativa de o Terminal atender futuramente portos que operam navios menores. Para o grupo minério, metais e pedras, espera-se a manutenção da frota atual.

4.2.2. PROJEÇÃO DO NÚMERO DE ACESSOS

Nesta seção são apresentadas, por mercadoria em cada terminal, as demandas do acesso aquaviário às instalações do Complexo Portuário de Itaguaí, 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 deste.

De acordo com os registros da base de atracações da ANTAQ, em 2017 foram efetuados 1.123 acessos ao Complexo (ANTAQ, 2018). Esses acessos dividem-se entre os seguintes terminais:

- 742 acessos ao Porto de Itaguaí
- 208 acessos ao TIG
- 57 acessos ao Porto Sudeste
- 3 acessos ao TUP Nuclep
- 113 acessos ao Terminal Ternium Brasil.

A demanda futura de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário de Itaguaí 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 feita por meio da relação entre o volume de movimentação anual projetado e o lote médio movimentado em cada embarcação.

O Gráfico 25 apresenta o crescimento do número de acessos ao Complexo Portuário de Itaguaí, até o horizonte de 2060, para as projeções de demanda tendencial, otimista e pessimista.

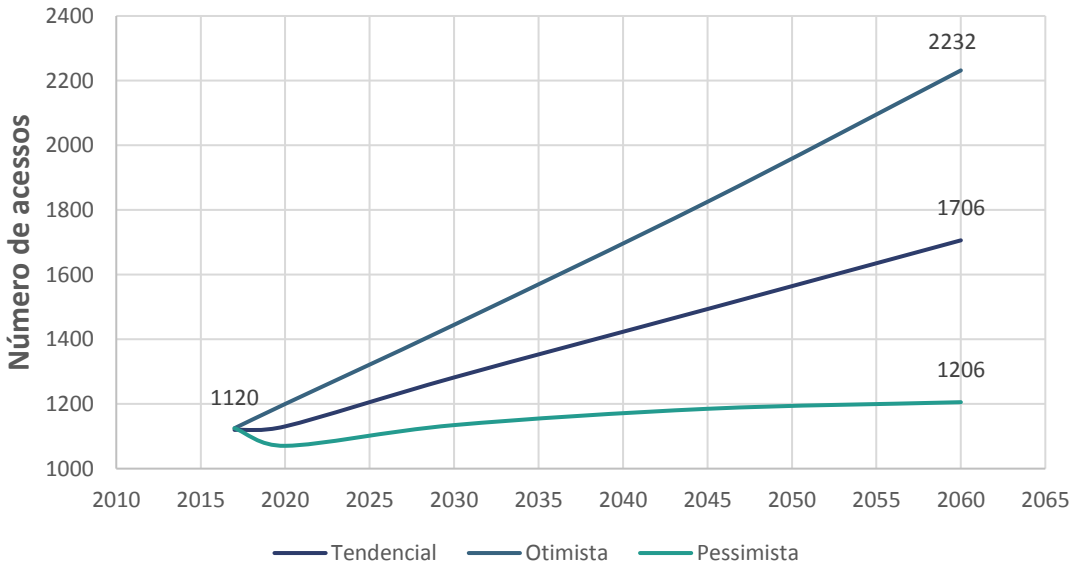


Gráfico 25 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nas seções seguintes são apresentadas as projeções de demanda sobre o acesso aquaviário para o Porto de Itaguaí e para as demais instalações do Complexo.

4.2.2.1. Porto de Itaguaí

O número de acessos ao Porto de Itaguaí observado para cada carga no ano-base, assim como a projeção destes acessos para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 53.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Itaguaí	Minério de ferro	266	268	295	323	353
	Contêineres	358	359	398	524	652
	Produtos siderúrgicos	41	38	37	37	39
	Coque	26	27	25	25	27
	Carvão mineral	30	29	29	29	29
	Outros	16	16	17	21	25
	Barrilha	5	5	6	9	13
TOTAL		742	741	807	968	1138

Tabela 53 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Estima-se que o número de acessos de navios por mercadoria movimentada no Porto de Itaguaí aumente ao longo do período de análise para todas as mercadorias analisadas, resultando em um crescimento do número de acessos em 53,3%, considerando o primeiro e o último período de análise.

O Gráfico 26 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto de Itaguaí, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

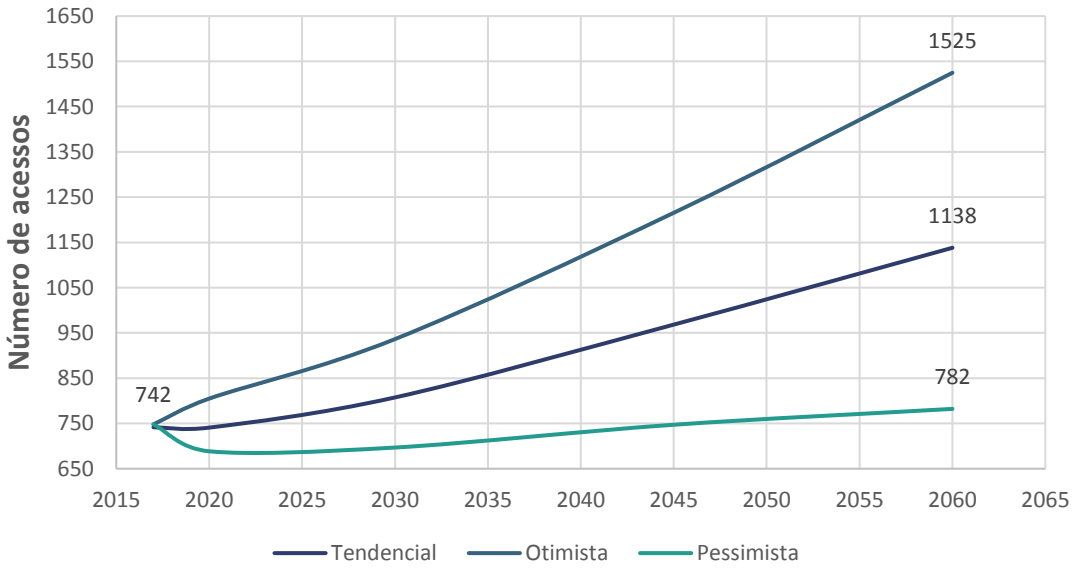


Gráfico 26 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Itaguaí
Fonte: ANTAQ (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Analisando o Gráfico 26, percebe-se que há um crescimento do número de acessos para os três cenários. Vale notar, entretanto, que é projetada uma diminuição do número de acessos para 2020 no cenário pessimista em virtude, especialmente, da expectativa de crescimento do porte dos navios porta-contêineres, que, por conta de seu maior porte, conseguirão atender à demanda do Porto com um número menor de acessos.

4.2.2.2. TIG

O número de acessos ao TIG para a carga minério de ferro, observado no ano-base, bem como a projeção destes acessos para o cenário tendencial, é demonstrado na Tabela 54.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
TIG	Minério de Ferro	208	213	238	251	264

Tabela 54 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TIG
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

É esperado um crescimento do número de acesso ao TIG, apresentando o maior crescimento percentual de 2020 para 2030, com 8,6%.O Gráfico 27 representa a projeção do número de acessos ao TIG, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

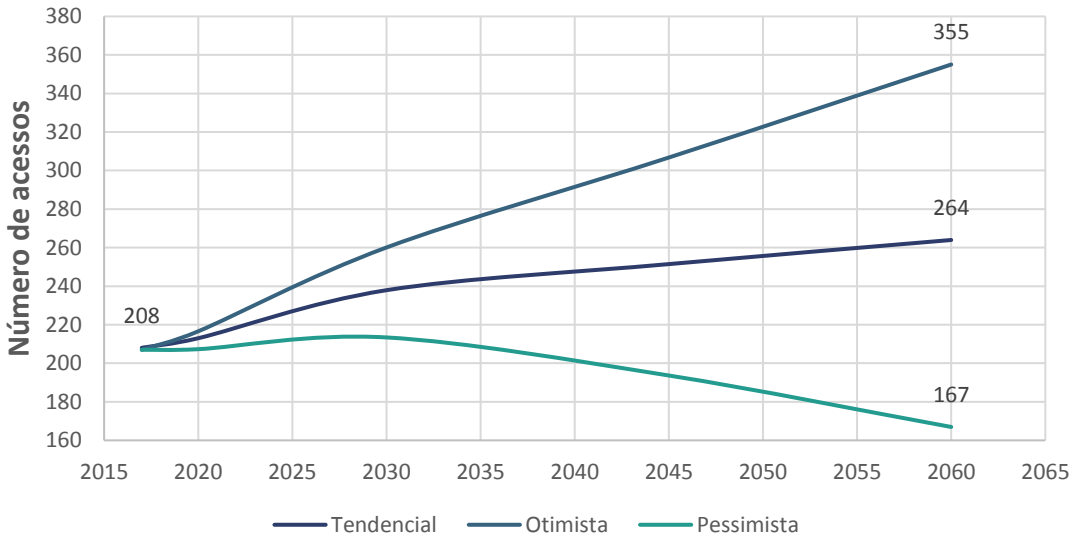


Gráfico 27 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TIG
Fonte: ANTAQ (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pela análise do gráfico, pode ser notada uma maior taxa de crescimento no número de acessos até o ano de 2030. A partir deste momento, o crescimento é vegetativo, tanto para o cenário otimista quanto tendencial. Para o cenário pessimista, entretanto, espera-se decréscimo no número de acessos até 2030, ocorrendo um declínio a partir de então por conta da diminuição da demanda por minério de ferro, conforme pode ser melhor observada no Capítulo 2 – Projeção de demanda de cargas.

4.2.2.3. Porto Sudeste

O número de acessos ao Porto Sudeste para a carga minério de ferro, registrado no ano-base, bem como a projeção destes acessos para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 55.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Porto Sudeste do Brasil	Minério de ferro	57	58	83	85	82

Tabela 55 - Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto Sudeste
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Da mesma forma como percebido para o TIG, estima-se que o número de acessos de navios para o minério de ferro aumente ao longo do período de análise, destacando-se o elevado crescimento entre 2020 e 2030. Entretanto, a partir de 2030, espera-se pouca variação do número de acessos.

O Gráfico 28 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto Sudeste, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

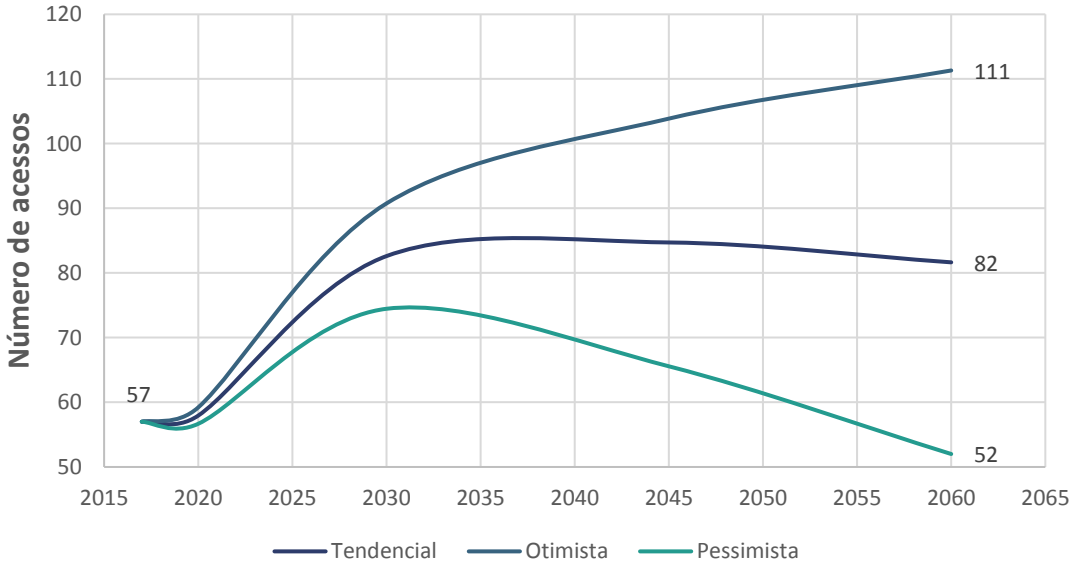


Gráfico 28 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto Sudeste
Fonte: ANTAQ (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Estima-se um aumento do número de acessos em todos os períodos de análise somente para os cenário otimista e tendencial, sendo esperada uma queda apenas no cenário pessimista. Essa projeção é afetada pelo fato de ser prevista uma manutenção da movimentação do minério de ferro, conforme pode ser melhor analisado no Capítulo 2 – Projeção de demanda de cargas, em detrimento a um aumento no perfil da frota futuro, conforme 4.1.2.3.

4.2.2.4. Terminal Ternium Brasil

O número de acessos ao Terminal Ternium Brasil observado para cada carga no decorrer do ano-base, assim como a projeção destes acessos para o cenário tendencial, é exibido na Tabela 56.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Ternium BR	Minério, metais e pedras	13	13	16	19	21
	Carvão mineral	50	51	52	59	66
	Produtos siderúrgicos	48	52	83	108	131
	Outros	2	2	3	3	4
TOTAL		113	119	154	189	222

Tabela 56 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Estima-se que o número de acessos de navios por mercadoria movimentada no Terminal aumente ao longo do período de análise, destacando-se a mercadoria produtos siderúrgicos, que, tanto em termos percentuais quanto em absolutos, apresenta o maior crescimento entre 2017 e 2060 devido ao aumento da demanda por essa carga, conforme apresentado no Capítulo 2 – Projeção de demanda de cargas.

O Gráfico 29 apresenta a projeção do número de acessos ao Terminal Ternium Brasil, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

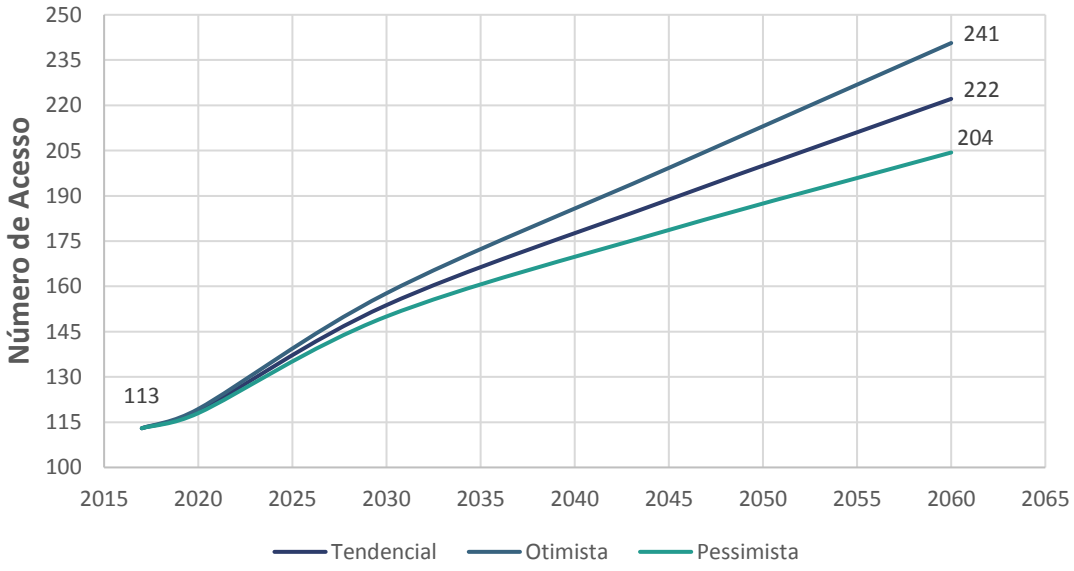


Gráfico 29 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Ternium Brasil
Fonte: ANTAQ (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observando-se o Gráfico 29, é possível perceber um crescimento durante todo o período de análise para os três cenários, com um aumento mais acelerado até 2030.

4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise feita neste capítulo objetiva determinar a capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Itaguaí 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 desse Complexo.

A capacidade do acesso aquaviário é estimada para um horizonte de 40 anos, com ano-base em 2017 e análise dos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060. As instalações contempladas neste estudo são: Porto de Itaguaí, Terminal Ternium Brasil, TIG e Porto Sudeste.

Salienta-se que o TUP Nuclep não foi incluído na estimativa da capacidade do acesso aquaviário, em virtude de a atuação da empresa estar atrelada às demandas da Usina Nuclear Angra 3, ao mercado *offshore* e à construção do submarino nuclear, bem como em razão do baixo histórico de atracações constatadas no ano-base e das características das embarcações atendidas (voltados para cargas de projeto).

4.3.1. ELABORAÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE

Para avaliar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí, 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, e também das regras operacionais referentes a cada um dos terminais, descritas mais adiante. 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 ao longo desta seção.

O canal de acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí foi dividido, para fins de modelagem, entre o canal de acesso ao TIG, Canal Derivativo, Canal Principal e acessos ao Porto Sudeste e ao Terminal Ternium Brasil. 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.

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí são apresentados na Figura 65 e descritos resumidamente no texto que a segue. Vale ressaltar que, para o embarque do prático, foi adotado para o Complexo Portuário o ponto indicado na Figura 65. O tempo estimado para cada operação dentro do local considera como momento inicial a entrada no canal de acesso até ao respectivo terminal/porto. Ressalta-se que o Canal de Acesso Y, apresentado na seção 4.1, não foi considerado devido à sua baixa extensão e limitações de acesso.



Figura 65 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário de Itaguaí
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.
- Conforme o terminal de destino ou trecho de cais demandado, e as mercadorias nele movimentadas, o perfil da frota (atual ou projetado), apresentado na seção 4.2, 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 dimensão 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 feita 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.
- 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 essa navegação seja possível.
- Ademais, é verificado se todos os acessos pelos quais a embarcação terá que passar estão disponíveis, visando não respeitar a restrição de monovia. Caso tal critério não seja atendido, o navio aguarda nos fundeadouros até que a navegação 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.
- Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 40 minutos para o Porto de Itaguaí, 30 minutos para o Terminal Ternium Brasil, 40 minutos para o TIG e 50 minutos para o Porto Sudeste), de modo que o giro possa ser realizado antes da 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.
- Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- 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 Itaguaí estão sujeitos a diversas regras de atracação. Assim, para atracação e desatracação, as regras foram obtidas das NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), do RCS (BRASIL, 2017), do *Regulamento do Terminal da Ilha Guaíba* (VALE S.A., [201-]); da Instrução Normativa nº 46/2017 da CDRJ (2017a); das entrevistas realizadas com os representantes dos terminais, praticagem e Capitania dos Portos durante visita técnica, assim como das demais referências citadas no decorrer do texto.

Na sequência, são estabelecidas algumas das principais restrições consideradas nos processos implementados no modelo de simulação:

- **Restrições de manobra do Canal Derivativo**
  - Velocidade máxima: 7 nós.
  - É permitida navegação noturna.
  - Calado Máximo Recomendado (CMR): 12,5 m.
  - Não são permitidos ultrapassagem ou cruzamento de embarcações no acesso, pois é monovia.
- **Restrições de manobra do Canal Principal**
  - Velocidade máxima: 7 nós.
  - É permitida navegação noturna.
  - CMR: 17,8 m.
  - Não são permitidos ultrapassagem ou cruzamento de embarcações no acesso, pois é monovia.
- **Restrições de manobra do acesso ao Porto de Itaguaí**
  - Velocidade máxima: 7 nós.
  - Velocidade máxima na bacia de evolução: 4 nós.
  - É permitida navegação noturna a navios com calado igual ou inferior a 7,32 m.
  - Manobras com destino ao Sepetiba Tecon: são consideradas regulares aquelas com navios com LOA menor que 300 m, boca até 50 m e calado igual ou inferior a 13,60 m. Navios com LOA maior ou igual a 300 m devem respeitar as seguintes condições:
    - CMR de 13,1 m, podendo ser adicionado ao valor a contribuição da maré, chegando a 13,8 m.
    - Embarcações com LOA superior a 306 m só poderão realizar manobras à luz do dia.
  - Manobras com destino ao Berço 202: são consideradas manobras regulares aquelas com navios com LOA até 200 m, boca de 38 m e calado igual ou inferior a 8,90 m em qualquer maré. Pode ainda ser acrescido até 0,5 m de maré, alcançando o calado de 9,40 m. Para LOA maior que 200 m são respeitadas as seguintes condições:
    - CMR de 8,4 m, boca de até 38 m e LOA de até 260 m.
    - A manobra só poderá ser realizada durante o período diurno.
  - As embarcações destinadas aos berços 101, 102 e 401 devem manter as características de LOA com 300 m, boca de 52 m e calado de 17,8 m.

- Não são permitidos ultrapassagem ou cruzamento de embarcações no acesso, pois é monovia.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando essa não estiver ocupada.
- Os calados de operação dos navios podem ser acrescidos da altura da maré referida ao nível da baixa-mar de sizígia, no momento da manobra, limitada a 1,0 m.

» **Restrições de manobra do acesso do Terminal Ternium Brasil**

- Velocidade máxima: 7 nós.
- Navegação noturna é permitida.
- CMR: 14,00 m.
- Embarcações apresentando dimensões máximas com LOA de 256 m e boca de 43 m.
- Não são autorizados ultrapassagem ou o cruzamento de embarcações no acesso, pois é monovia.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando esta não estiver ocupada.
- O uso da maré é limitado a 1 m.

» **Restrições de manobra ao canal de acesso do TIG**

- Velocidade máxima: 7 nós.
- Velocidade máxima na bacia de evolução: 4 nós.
- É permitida a atracação no período noturno.
- CMR: 20,40 m.
- Por ser monovia, não são permitidos ultrapassagem ou cruzamento de embarcações no acesso.
- O uso da maré é limitado a 1 m.

» **Restrições de manobra do acesso ao Porto Sudeste**

- Velocidade máxima: 7 nós.
- É permitida a atracação no período noturno.
- CMR: 17,80 m.
- As ultrapassagens e cruzamentos de embarcações não são permitidos no acesso.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando esta não estiver ocupada.
- Utiliza Folga Abaixo da Quilha (FAQ) de 1 m.

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 2017 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações do Complexo Portuário de Itaguaí, disponibilizada pela ANTAQ. As características e as dimensões das embarcações são levantadas por meio do IMO destas. Para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, considera-se o perfil de frota projetado na seção 4.2.2.

» A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em razão da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Adotou-se esse valor como a duração do período diurno.

- Foi estipulado, como fator de segurança, um espaçamento de 1 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 210 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para a estação maregráfica de Itaguaí, denominada Ilha da Madeira (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, somente a astronômica.
- Os três terminais e o Porto apresentam a janela de maré vertical definida em até 1,5 m. O CMR é definido acima nas regras de navegação.
- O CMR na baixa-mar e na preamar é definido pela Autoridade Portuária. 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 é realizada na entrada para embarcações destinadas ao Porto de Itaguaí, ao Porto Sudeste e ao Terminal Ternium Brasil. Caso a embarcação seja destinada ao TIG, o giro pode ser realizado na entrada ou na saída. Tais atribuições foram consideradas visando o tamanho das áreas de evolução e a simplificação da modelagem.

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 também 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 do Complexo Portuário, pode ocorrer devido às restrições de atracação nos terminais de destino decorrentes da janela de maré; à navegação de outros navios; às restrições de monovia; e às restrições de luminosidade (para os navios sujeitos à regra).
- Além disso, é possível que ocorra 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 66 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelo qual os navios passam. Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Complexo Portuário de Itaguaí está representado no fluxograma da Figura 67.

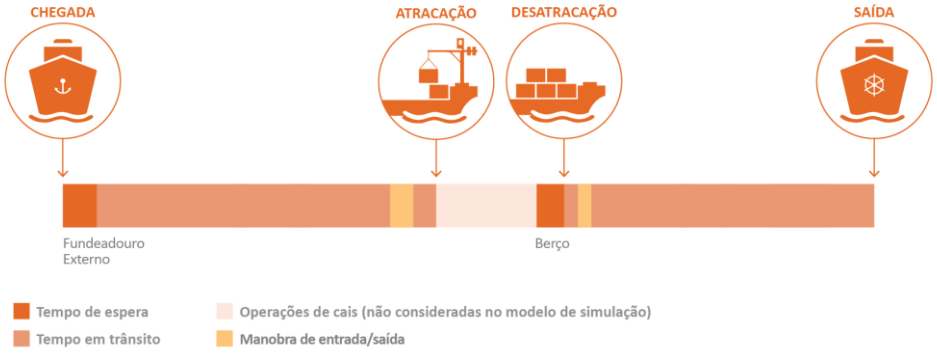


Figura 66 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

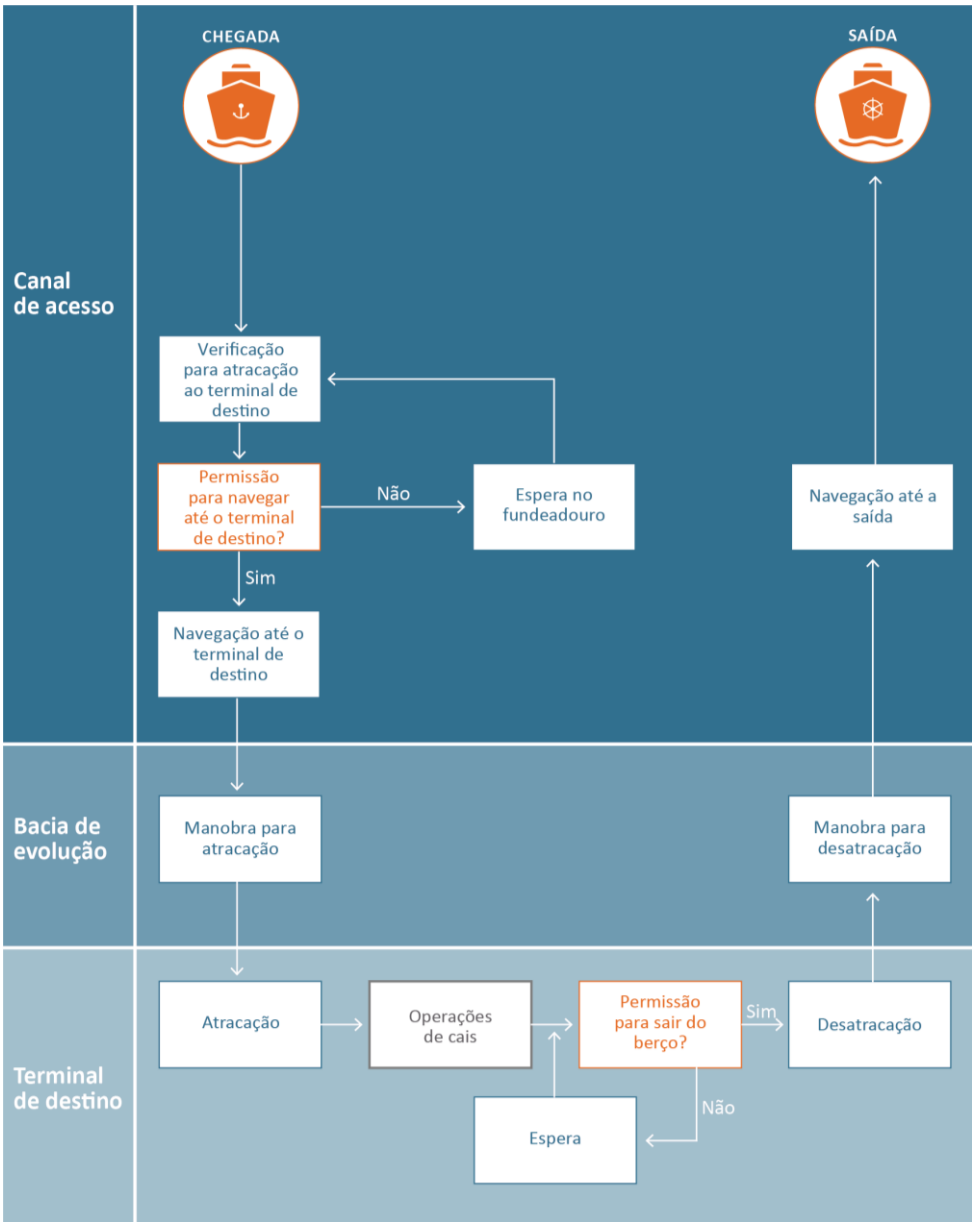


Figura 67 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 Portuário de Itaguaí. Para a estimativa da capacidade, tem-se sempre 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, 2017, com um total de 1.125 navios solicitando acesso ao Complexo, distribuídos da seguinte forma entre o Porto de Itaguaí, o Terminal Ternium Brasil, o TIG e o Porto Sudeste:

- **Porto de Itaguaí**: 742 solicitações.
- **Terminal Ternium Brasil**: 113 solicitações.
- **Terminal Ilha Guaíba (TIG)**: 208 solicitações.
- **Porto Sudeste**: 57 solicitações.

Essa quantidade de navios é inserida no modelo de simulação descrito na seção anterior. 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, 2017, 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 um intervalo de confiança de 95%.

Ao extrapolar o número de solicitações, quando um número superior a 4.050 navios solicita acesso ao Complexo em um mesmo ano, tendo como referência o ano-base, conclui-se que nem todos são atendidos. O Gráfico 30 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao Complexo é inferior ao de solicitações, 4.050, isto é, a curva de capacidade tende a distanciar-se da linha em que o número de solicitações é igual ao número de atendimentos.

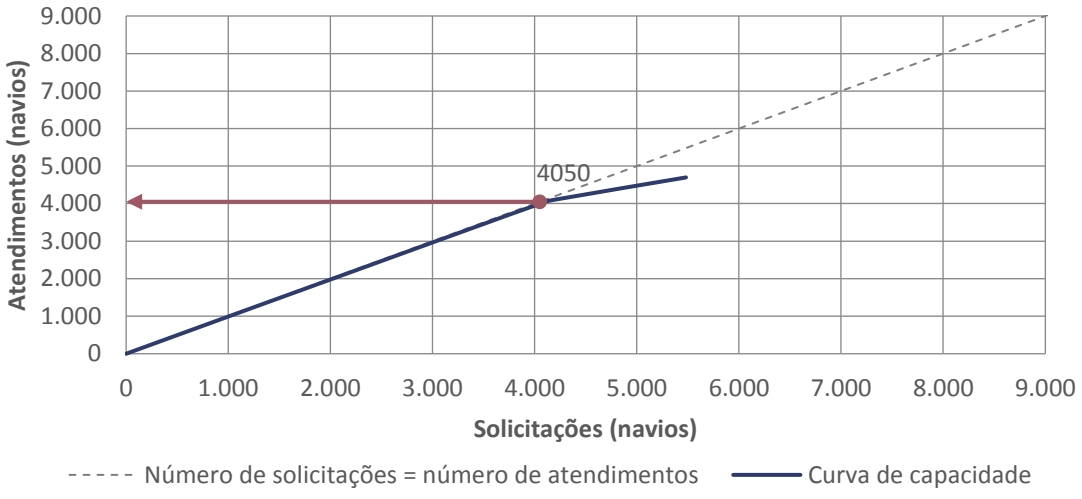


Gráfico 30 – Capacidade atual: Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Após atingir a capacidade, o número de atendimentos é inferior às solicitações. Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação nos acessos e, principalmente, ao fato de serem proibidos cruzamentos e ultrapassagens em todo o acesso. É possível notar que, uma vez atingida 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 em detrimento de uma menor parcela que está sendo atendida.

4.3.3. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE FUTURA DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Como já destacado, o valor de capacidade depende de características físicas e operacionais do acesso aquaviário e leva em consideração a demanda de uma frota com um perfil, conforme apresentado na seção 4.2. Dessa forma, o cálculo da capacidade futura considera a mudança no perfil da frota esperada para o Complexo.

A metodologia de estimativa de capacidade futura do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí é definida da mesma forma como na estimativa da capacidade atual. Destaca-se que os cenários para horizontes futuros projetados não preveem a inclusão de novos terminais, bem como obras de infraestrutura no canal de acesso.

Na Tabela 57 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Complexo, para os cenários atual e futuros.

Terminal	2017	2020	2030	2045	2060
Complexo Portuário de Itaguaí	4050	3350	3100	2900	2500

Tabela 57 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para o Complexo Portuária de Itaguaí, espera-se queda da capacidade do acesso aquaviário em todo o horizonte de planejamento, alcançando uma capacidade de 2.500 acessos em 2060.

A diminuição da capacidade do acesso aquaviário é explicada pela ação conjunta de fatores, como a expectativa de aumento da dimensão dos navios ao longo dos anos, como comprimento e calado, que implicam em um maior número de condicionantes para navegar com permissão. Tais restrições, vinculadas ao aumento do número de acessos e à restrição de monovia em todos os trechos e manobra de atracação e desatracação, geram um impacto significativo na capacidade de acesso.

Conforme apresentado na seção 4.1.5, a realização dos projetos de alargamento do canal, dragagem e derrocagem reduziria as restrições do acesso aquaviário, o que poderia impactar em um aumento de capacidade do acesso aquaviário do Complexo.

4.3.4. COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento do Complexo Portuário e pontuar possíveis intervenções. O Gráfico 31 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí. Apresentam-se as demandas em número de acessos para os cenários otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na seção anterior.

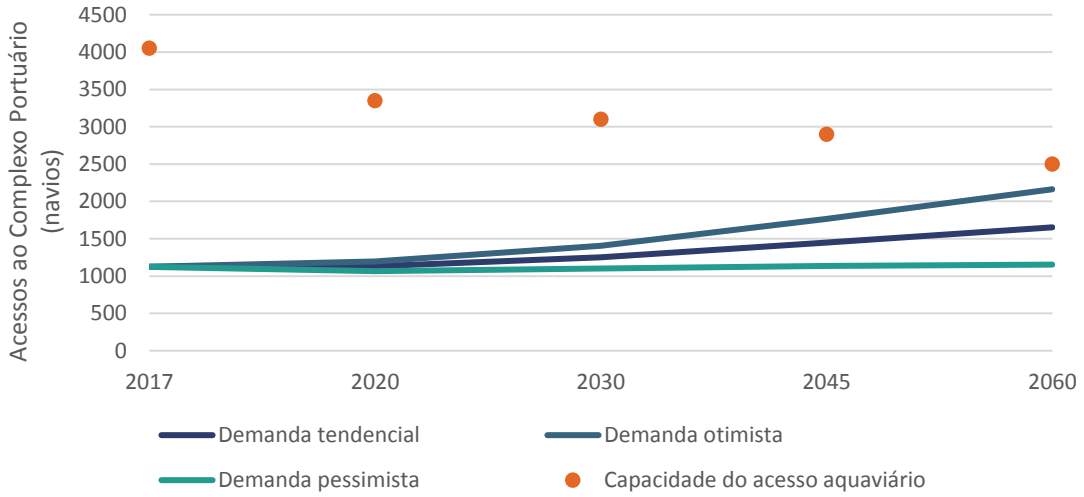


Gráfico 31 – Comparativo de demanda *vs.* capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que, para os horizontes analisados (2017 a 2060), a capacidade obtida foi superior à demanda de acessos projetada para o Complexo. Apesar disso, conforme citado anteriormente, é esperada uma redução da capacidade do acesso aquaviário, ao longo dos anos, em função de um aumento previsto no perfil da frota que frequenta o Complexo e em razão das restrições de acesso homologadas para o período analisado.

Desse modo, apesar de o resultado não apresentar um déficit na capacidade do acesso aquaviário, deve-se atentar aos projetos que possibilitem eventuais flexibilizações das regras de navegação e aumento das profundidades, mudanças que podem impactar na capacidade futura evitando possíveis gargalos. Além disso, visto que o perfil da frota pode sofrer alterações, recomenda-se que o perfil dela seja monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada na seção 4.2.2. Caso navios de maior porte passem a representar uma parcela mais ampla do que a projetada, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

Ademais, vale destacar que a demanda para o acesso aquaviário não considera eventuais déficits de capacidade de infraestrutura portuária. Portanto, recomenda-se que os investimentos em ampliação da capacidade do canal de acesso estejam alinhados com os investimentos em ampliação da capacidade de cais e armazenagem, para que eventuais gargalos sejam eliminados simultaneamente.

5. ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário de Itaguaí chegam e saem das instalações portuárias por meio dos modais rodoviário, ferroviário e dutoviário. Por suas características de transporte, considera-se que as movimentações por correias transportadoras que conectam as instalações portuárias a áreas externas correspondem ao modal dutoviário. Dessa forma, a demanda sobre os acessos terrestres às instalações portuárias é influenciada pela divisão das cargas entre esses modais de transporte, conforme apresentado no Gráfico 32 para o ano de 2017 e considerando a perspectiva prevista para o horizonte de 2060.

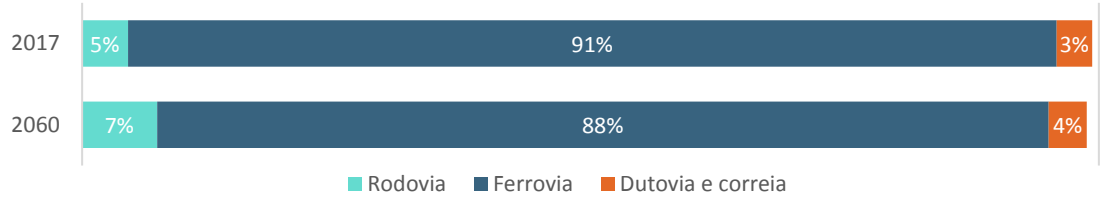


Gráfico 32 – Comparação da divisão modal do Complexo Portuário de Itaguaí entre os cenários atual e futuro

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 58 apresenta a divisão modal das cargas que são movimentadas no Complexo Portuário de Itaguaí, referente ao ano-base de 2017. Ressalta-se que o sentido “recepção” corresponde ao modo como chegam as cargas que são embarcadas no terminal, enquanto que “expedição” diz respeito ao modo como saem do terminal as cargas desembarcadas nele.

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Porto de Itaguaí								
Barrilha	Expedição	44.875	44.875	-	-	100%	0%	0%
Carvão mineral	Expedição	2.140.580	-	2.140.580	-	0%	100%	0%
Contêineres*	Recepção	1.433.656	966.140	98.107	-	67%	7%	0%
Contêineres*	Expedição	1.385.067	988.402	12.447	-	71%	1%	0%
Coque	Expedição	1.107.721	137.498	970.223	-	12%	88%	0%
Minério de ferro	Recepção	45.869.881	-	45.869.881	-	0%	100%	0%
Outros	Recepção	4.962	4.962	-	-	100%	0%	0%
Outros	Expedição	3.734	298	3.436	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	830.672	64.311	766.361	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	116.914	-	116.914	-	0%	100%	0%
Porto Sudeste								
Minério de ferro	Recepção	9.452.090	-	9.452.090	-	0%	100%	0%
Terminal Ilha Guaíba (TIG)								
Minério de ferro	Recepção	43.549.107	-	43.549.107	-	0%	100%	0%
Terminal Ternium Brasil								
Carvão mineral	Expedição	3.146.984	-	-	3.146.984	0%	0%	100%
Minério de ferro	Expedição	32.138	-	-	32.138	0%	0%	100%
Outros minérios, metais e pedras	Expedição	737.423	-	-	737.423	0%	0%	100%
Outros	Expedição	19.572	-	-	19.572	0%	0%	100%
Produtos siderúrgicos	Recepção	2.876.428	2.876.428	-	-	100%	0%	0%
TUP Nuclep								
Carga geral	Recepção	278	278	-	-	100%	0%	0%

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 58 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Itaguaí - 2017

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir dos valores apresentados na Tabela 58, observa-se que o minério de ferro representa 96% da totalidade dos produtos movimentados via modal ferroviário, ao passo que os produtos siderúrgicos são os mais relevantes ao analisar o transporte por rodovias, representando 58% do total movimentado em 2017 pelo Complexo Portuário. Por sua vez, as correias transportadoras são responsáveis, principalmente, pela movimentação de carvão mineral do Terminal Ternium Brasil, que representa 80% da totalidade de cargas transportadas por esse modal.

O Porto de Itaguaí dispõe de acesso ferroviário e rodoviário, os quais são responsáveis por 94% e 4% da movimentação na instalação portuária, respectivamente. Ressalta-se que 87% da movimentação do Porto de Itaguaí corresponde ao minério de ferro, que é recepcionado pelo modal ferroviário, o que contribui para o aumento da participação desse modal no Complexo.

Além disso, o total das cargas movimentadas no Porto Sudeste e no TIG é recepcionado por meio da ferrovia, enquanto que o TUP Nuclep utiliza apenas o modal rodoviário para o transporte de cargas entre a instalação portuária e a planta industrial da mesma empresa.

No Terminal Ternium Brasil, 58% das cargas são movimentadas por meio de correias transportadoras até a unidade siderúrgica da Ternium. O volume restante, 42%, corresponde aos produtos siderúrgicos fabricados na planta industrial e que são recepcionados na instalação portuária por meio de 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. Entretanto, nesta seção, são apresentados os dados referentes ao cenário tendencial de 2060, enquanto que os demais horizontes e cenários alternativos podem ser consultados no Apêndice 5. Salienta-se que as perspectivas futuras para a divisão modal do Complexo Portuário foram calculadas com base nos dados fornecidos pelos terminais arrendados e de uso privado, referentes à perspectiva de participação de cada modal na movimentação de suas cargas.

Diante do exposto, é apresentada na Tabela 59 a movimentação, em toneladas, e o percentual de participação de cada modal de transporte para o cenário tendencial futuro, referente ao ano de 2060.

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Porto de Itaguaí								
Barrilha	Expedição	117.637	117.637	-	-	100%	0%	0%
Carvão mineral	Expedição	2.343.654	-	2.343.654	-	0%	100%	0%
Contêineres*	Recepção	3.529.802	2.378.732	241.549	-	67%	7%	0%
Contêineres*	Expedição	3.515.857	2.508.960	31.595	-	71%	1%	0%
Coque	Expedição	1.339.321	166.246	1.173.076	-	12%	88%	0%
Minério de ferro	Recepção	61.540.444	-	61.540.444	-	0%	100%	0%
Outros	Recepção	6.902	6.902	-	-	100%	0%	0%
Outros	Expedição	5.194	415	4.779	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	1.032.879	79.966	952.913	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	198.383	-	198.383	-	0%	100%	0%
Porto Sudeste								
Minério de ferro	Recepção	16.381.686	-	16.381.686	-	0%	100%	0%
Terminal Ilha Guaíba (TIG)								
Minério de ferro	Recepção	56.362.258	-	56.362.258	-	0%	100%	0%
Terminal Ternium Brasil								
Carvão mineral	Expedição	4.709.761	-	-	4.709.761	0%	0%	100%
Minério de ferro	Expedição	58.556	-	-	58.556	0%	0%	100%
Outros minérios, metais e pedras	Expedição	1.165.485	-	-	1.165.485	0%	0%	100%
Outros	Expedição	35.660	-	-	35.660	0%	0%	100%
Produtos siderúrgicos	Recepção	6.443.101	6.443.101	-	-	100%	0%	0%
TUP Nuclep								
Carga geral	Recepção	643	643	-	-	100%	0%	0%

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 59 – Divisão modal futura do Complexo Portuário de Itaguaí (cenário tendencial) - 2060

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se, por meio da Tabela 59 em comparação com a Tabela 58, que a participação do modal ferroviário no volume total de contêineres movimentados no Porto de Itaguaí mantém-se em 4%, somando os dois sentidos. O Sepetiba Tecon tem perspectiva de aumentar a participação do modal ferroviário na movimentação de contêineres, mas para isso são necessárias intervenções nas linhas ferroviárias de acesso ao Terminal, de modo que seja realizada a sua manutenção. Como não há previsão para a execução dessas obras, considerou-se o incremento na movimentação ferroviária de contêineres apenas a partir do horizonte de 2025 no cenário otimista, conforme as tabelas inseridas no Apêndice 5.

Com relação aos demais produtos, em um contexto geral, não se esperam alterações na divisão modal. Portanto, o aumento da participação rodoviária e dutoviária no cenário futuro, conforme exposto no Gráfico 32, deve-se às taxas de crescimento dos produtos movimentados por esses modais serem maiores em comparação com as taxas de crescimento dos produtos transportados por ferrovia.

5.1. ACESSO RODOVIÁRIO

Para os acessos rodoviários é realizada, inicialmente, uma análise da situação atual, envolvendo o diagnóstico dos condicionantes físicos das rodovias utilizadas para o transporte das cargas, das portarias de acesso às instalações portuárias e das vias internas a estas, além da identificação dos gargalos existentes e das condições de trafegabilidade. Posteriormente, com base nas projeções de carga previstas para o Complexo Portuário e tomando como base o cenário futuro de divisão modal, verificam-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.

Primeiramente, é realizado o estudo das rodovias que conectam o Complexo Portuário de Itaguaí com a sua hinterlândia. Essas estradas, por sua vez, estão ligadas 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, para os veículos de carga alcançarem os terminais de destino, há a necessidade de passagem por portarias, que, caso não sejam bem dimensionadas, podem gerar filas e, consequentemente, ineficiência das operações portuárias e conflito na relação porto-cidade. Por fim, na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro das instalações portuárias, 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 Itaguaí é composta pelas rodovias federais BR-116, BR-465, BR-101 e BR-493, esta última conhecida como Arco Metropolitano, e pelas rodovias estaduais RJ-105 e RJ-099 (Figura 68), por onde as cargas com origem ou destino ao Complexo Portuário são transportadas. Todavia, há trechos do Arco Metropolitano, próximos ao Porto de Itaguaí e em áreas urbanizadas, inseridos no entorno portuário e, portanto, estes são tratados na seção 5.1.1.2 deste estudo.



Figura 68 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A BR-116 tem início em Fortaleza (CE) e percorre o País até a cidade de Jaguarão (RS) (BRASIL, 2018c), recebendo diversas denominações ao longo de seu percurso. O trecho em análise neste estudo é conhecido como Rod. Pres. Dutra e inicia no município de Piraí, percorrendo o trecho da Serra das Araras e terminando no entroncamento com o Arco Metropolitano. Concedida à Concessionária da Rodovia Presidente Dutra S.A., mais conhecida como CCR NovaDutra, essa rodovia é uma importante ligação entre as regiões brasileiras Sul, Sudeste e Nordeste e o Complexo Portuário de Itaguaí (CDRJ, 2007).

Conhecida como antiga Rod. Rio-São Paulo, a BR-465, administrada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), consiste em um importante eixo de ligação entre as rodovias BR-116 e BR-101 e, juntamente com a RJ-099, é utilizada para acesso ao município de Itaguaí. Esta última rodovia, por sua vez, é administrada pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Rio de Janeiro (DER-RJ) e recebe a denominação de

Rod. Pref. Abeilard Goulart de Souza, porém, popularmente, é chamada de Reta de Piranema. Essa rodovia é a principal ligação entre os municípios fluminenses de Seropédica e Itaguaí e apresenta ao longo de sua extensão pequenas indústrias e empresas do ramo logístico que armazenam contêineres provenientes do Porto de Itaguaí (NASCIMENTO, 2015).

Por sua vez, a BR-101 tem início no município de Touros (RN) e segue até São José do Norte (RS), atravessando o País de Norte a Sul e, portanto, caracterizando-se como uma rodovia de grande relevância para a malha viária brasileira. A rodovia é essencial para a movimentação de produtos entre o Complexo Portuário de Itaguaí e os estados de São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e da região Centro-Oeste (CDRJ, 2007) e para o escoamento de mercadorias provenientes ou com destino a outros importantes complexos portuários brasileiros, tais como o de Rio de Janeiro e Niterói e o de Santos (ANTAQ, 2012). O trecho da BR-101 analisado é administrado pelo DNIT, está situado entre os municípios de Mangaratiba (RJ) e Rio de Janeiro (RJ), no bairro Campo Grande, e recebe o nome de Av. Brasil até o Km 390, onde, a partir desse ponto em direção a Mangaratiba, recebe o nome de Rod. Rio-Santos.

O Arco Metropolitano, concedido à Concessionária Rio-Teresópolis (CRT), interliga os municípios de Itaguaí e Itaboraí, no estado do Rio de Janeiro. A rodovia tem grande valor logístico, por ser uma alternativa ao escoamento do tráfego na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e fornecer acesso expresso às instalações portuárias em Itaguaí. O trecho do Arco Metropolitano em análise neste estudo está compreendido entre os entroncamentos com a BR-101 e a BR-116.

Por fim, a RJ-105, também conhecida como Estr. de Madureira, percorre os municípios de Nova Iguaçu (RJ) e Belford Roxo (RJ), interligando a BR-465 à BR-116. Essa rodovia apresenta diversas fábricas e indústrias ao longo de seu traçado e é considerada um dos principais corredores logísticos da Baixada Fluminense (NOTIBRAS, 2016). O trecho considerado neste estudo é o que atravessa o munícipio de Nova Iguaçu e recebe o nome de Av. Abílio Augusto Távora.

A Tabela 60 apresenta as características predominantes das vias estudadas na hinterlândia, referentes ao tipo de pavimento, à quantidade de faixas existentes (somando-se os dois sentidos), 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	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
BR-116 (Rod. Presidente Dutra)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	110 veículos leves 90 veículos pesados
BR-465 (Estr. Rio-São Paulo)	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
BR-101 (Av. Brasil)	Flexível	6	Duplo	Sim	Sim	90
BR-101 (Rod. Rio-Santos - Trecho 1)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	80
BR-101 (Rod. Rio-Santos- Trecho 2)	Flexível	2[1]	Duplo	Não[2]	Sim	60

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Arco Metropolitano (BR-493)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	110 veículos leves 90 veículos pesados
RJ-105 (Estr. de Madureira)	Flexível	2[3]	Duplo[4]	-	Sim[5]	50
RJ-099 (Reta de Piranema)	Flexível	2[6]	Duplo[7]	Não[2]	Sim[5]	60

[1] É recorrente a presença de terceira faixa no sentido de subida e quatro faixas, duas em cada sentido, no perímetro urbano dos bairros adjacentes à rodovia.

[2] Há trechos em partes urbanizadas que apresentam divisão central.

[3] Há trechos de sentido duplo com três faixas, sendo duas no sentido da cidade Belford Roxo.

[4] A via apresenta trechos com sentido único, com duas faixas, no centro de Nova Iguaçu.

[5] A via apresenta em grande parte de sua extensão acostamento estreito, não pavimentado e em apenas um dos sentidos.

[6] A via apresenta trechos inseridos em meio urbano que possuem quatro faixas, duas em cada sentido.

[7] A via apresenta trecho com sentido único e três faixas no perímetro urbano de Itaguaí entre os bairros Engenho e Centro.

Tabela 60 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 61 encontram-se as condições da infraestrutura viária prevalecentes nas rodovias da hinterlândia que dizem respeito à conservação do pavimento, às sinalizações horizontal e vertical, bem como aos fatores geradores de insegurança ao usuário, como incidência de neblina, baixa visibilidade e existência de curvas sinuosas.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
BR-116 (Rod. Presidente Dutra)	Bom	Bom	Presença de neblina, curvas sinuosas e terreno íngreme
BR-465 (Estr. Rio-São Paulo)	Ruim	Ruim	Incidência de assalto, falta de iluminação, baixa visibilidade e conflito com o tráfego urbano
BR-101 (Av. Brasil)	Ruim	Ruim	Incidência de assalto
BR-101 (Rod. Rio-Santos - Trecho 1)	Bom	Regular	Incidência de assalto e presença de neblina
BR-101 (Rod. Rio-Santos - Trecho 2)	Bom	Regular	Incidência de assalto, presença de neblina, baixa visibilidade e curva sinuosa
Arco Metropolitano (BR-493)	Bom	Regular	Incidência de assalto, animais na pista, vegetação invadindo a pista, presença de neblina, falta de iluminação e inexistência da alça de ligação com a BR-101
RJ-105 (Estr. de Madureira)	Ruim	Regular	Incidência de assalto, baixa visibilidade e conflito com o tráfego urbano
RJ-099 (Reta de Piranema)	Ruim	Ruim	Incidência de assalto e conflito com o tráfego urbano

Tabela 61 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e aos caminhoneiros (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para as rodovias do estado do Rio de Janeiro, abordadas na análise da hinterlândia, o estudo intitulado “Pesquisa CNT de Rodovias 2018” (CNT, 2018) avaliou a maior parte delas e apontou a situação apresentada na Tabela 62.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-116 (Rod. Presidente Dutra)	352	Bom	Bom	Bom	Bom
BR-465 (Estr. Rio-São Paulo)	32	Bom	Ótimo	Regular	Bom
Arco Metropolitano (BR-493)	124	Bom	Bom	Bom	Ótimo
BR-101	604	Bom	Bom	Bom	Bom

Tabela 62 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo: Pesquisa CNT
Fonte: CNT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao comparar a Tabela 61 e a Tabela 62 constata-se que as condições de pavimentação e de sinalização da BR-116 foram consideradas boas em ambas as análises. Porém, para as demais rodovias federais, as avaliações divergiram-se em virtude de a Confederação Nacional do Transporte (CNT) avaliar uma extensão diferente das rodovias do 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 RJ-099 e RJ-105, consideradas na hinterlândia, não foram contempladas por essa pesquisa. A Figura 69 retrata as condições de infraestrutura verificadas nas vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí.

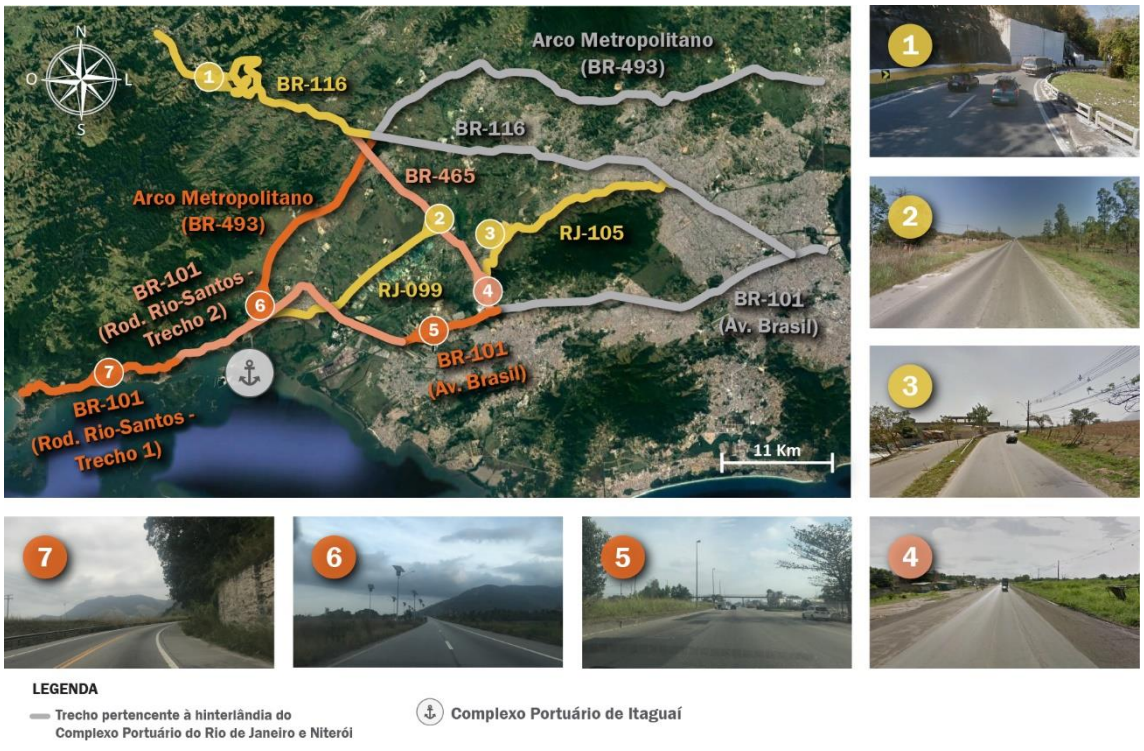


Figura 69 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2018) e Google Earth (2017, 2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observa-se na Tabela 61 e na Figura 69, as condições do pavimento das rodovias estaduais analisadas são ruins e o estado de conservação de suas sinalizações variam de regular a ruim. Em ambas as rodovias os acostamentos são estreitos e não pavimentados, fatores que, somados à presença de buracos e fissuras no pavimento, à carência ou desgaste

das sinalizações horizontal e vertical e à falta de iluminação, tornam as rodovias propícias à ocorrência de acidentes (NASCIMENTO, 2015; NOTICIAS DE NOVA IGUAÇU, 2015). A fim de mitigar os transtornos na RJ-105, bem como melhorar a trafegabilidade e ajudar no escoamento de mercadorias, o DER-RJ deu início às obras de revitalização da rodovia (RIO DE JANEIRO, 2016), cujas informações podem ser consultadas na seção na seção 5.3.

O principal entrave apontado pelos usuários com relação às vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí é o acesso ao Arco Metropolitano, sentido Porto de Itaguaí, a partir da BR-101 proveniente do município do Rio de Janeiro. A inexistência de alças de ligação – que mesmo previstas no projeto do Arco Metropolitano, ainda não foram construídas – culminou na implantação de um acesso improvisado por baixo do viaduto no entroncamento entre essas rodovias (Figura 70). Essa solução foi adotada para evitar que os veículos percorressem uma distância de, aproximadamente, 6 km até o primeiro retorno no Arco Metropolitano. Esse acesso é considerado um fator de insegurança aos usuários, visto que se caracteriza por um cruzamento em nível com o Arco Metropolitano, no qual os veículos provenientes da BR-101 necessitam aguardar até o momento apropriado para efetuar a passagem. Essa travessia ocorre por meio de uma manobra de risco, haja vista a elevada velocidade de tráfego no Arco.



Figura 70 – Acesso improvisado para o Arco Metropolitano, sentido Porto de Itaguaí, a partir da BR-101 proveniente do município do Rio de Janeiro
Fonte: Imagem obtida durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além disso, é importante mencionar que o Arco Metropolitano está entre as vias com o maior número de ocorrências de roubos de cargas e veículos no estado do Rio de Janeiro (O DIA, 2018). Nesse sentido, a carência de iluminação, de locais de apoio aos motoristas e de vigilância ao longo da rodovia têm propiciado a frequente incidência de assaltos e roubos de carga, resultando na subutilização do recente investimento (G1, 2018). Somado a isso, devido à falta de fiscalização e de um efetivo programa de zoneamento territorial, é crescente o número de construções irregulares instaladas em sua faixa de domínio, contribuindo para a criação de acessos clandestinos que interferem na trafegabilidade da via (COSTA, 2015).

De maneira semelhante à interseção entre o Arco Metropolitano e a BR-101, no entroncamento desta com a RJ-099 não há alças de ligação em alguns sentidos de tráfego, o que impossibilita a realização de movimentos de acesso ou saída entre essas rodovias. Para solucionar esse problema, o DNIT conta com um projeto para implantação de novas alças e restauração das pistas existentes, o qual é descrito na seção 5.3.

Destaca-se, também, que o trecho da BR-116 entre os municípios de Piraí e Paracambi é considerado um gargalo para o escoamento de produtos provenientes ou com destino às instalações portuárias do Complexo, haja vista o traçado sinuoso (Figura 69) e a falta de capacidade para comportar o fluxo e as dimensões dos caminhões que trafegam na rodovia. Em razão disso, bloqueios e inversões de pista são realizados para a passagem de caminhões que transportam cargas especiais, quando necessário. Essas situações provocam congestionamentos e propiciam a ocorrência de acidentes nesse trecho da rodovia, o qual apresenta índice de acidente 219% maior que em toda a sua extensão (GRUPO CCR, 2016b). Para resolver esses problemas, a CCR NovaDutra e a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) desenvolveram um projeto para a implantação de uma nova pista e a requalificação das pistas já existentes na Serra das Araras. Essa obra, que é melhor detalhada na seção 5.3., visa facilitar o escoamento de produtos, reduzir os engarrafamentos e o tempo de viagem e trazer mais segurança aos usuários (O DIA, 2017).

Outro ponto de atenção é o acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz, situado na BR-101 no limite político entre os municípios de Itaguaí e Rio de Janeiro. Esse acesso é utilizado por veículos com destino ou provenientes do Terminal Ternium Brasil e caracteriza-se por um cruzamento em nível com a Av. Átila Temporal, via que é abordada na seção 5.1.1.2. No local, é frequente a ocorrência de acidentes por conta do elevado fluxo tanto de veículos pesados como de veículos leves com destino às praias do litoral sul fluminense. Em vista disso, está sendo executada uma interseção em desnível, denominada de Viaduto Gilson Gênio, também conhecido como Viaduto da Casa da Moeda, que visa minimizar o engarrafamento de veículos e diminuir o número de acidentes na região (CALDERINI, 2016), cujas informações podem ser consultadas na seção 5.3.

Níveis de serviço atuais das rodovias da hinterlândia

Para a análise do nível de serviço (LOS – do inglês *Level of Service*) nos segmentos situados na hinterlândia, fez-se uso da metodologia do *Highway Capacity Manual* (HCM) de fluxo ininterrupto (TRB, 2010). O nível de serviço indica o quão próximo da capacidade a rodovia está operando e pode ser classificado em A, B, C, D, E ou F. Nessa classificação, A é considerado o melhor nível, ao passo que E corresponde ao volume de veículos mais próximo à capacidade

rodoviária. Assim, uma rodovia com LOS F opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas.

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 63.

Rodovia	Ano	Mês	Dia da semana
BR-116	2017	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-101	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)

Tabela 63 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os segmentos das rodovias situadas na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí cujos níveis de serviço foram estudados são indicados na Figura 71 e, na sequência, a Figura 72 aponta os resultados alcançados, considerando o cenário temporal da Tabela 63. Ressalta-se que para as rodovias BR-493 (Arco Metropolitano), BR-465 e RJ-099 não foi realizada a análise em razão da indisponibilidade de dados de contagem de tráfego. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 6.



Figura 71 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

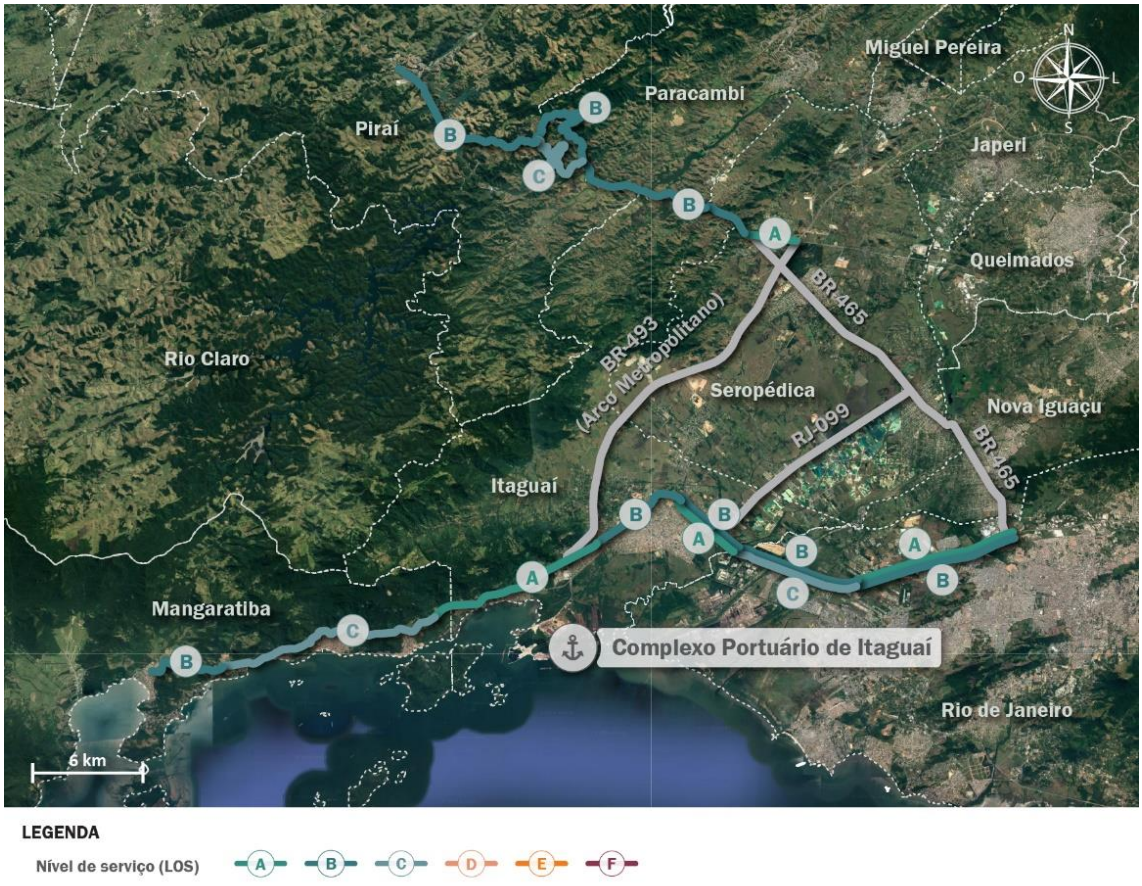


Figura 72 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Figura 72, percebe-se que, de modo geral, há condições estáveis de trafegabilidade nos segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí, tendo em vista os LOS A, B e C registrados. Assim, no que diz respeito à BR-116, destaca-se que a situação mais desfavorável é apontada no segmento de descida da Serra das Araras (LOS C). Esse trecho possui traçado bastante sinuoso e velocidade operacional reduzida, características que influenciam negativamente a manobrabilidade dos veículos, dificultando a fluidez do tráfego na região. Além disso, devido à restrição imposta pelo método HCM, o qual admite, para rodovias de múltiplas faixas, velocidades de fluxo livre compreendidas no intervalo de 45 a 60 mi/h (≈ 72,4 a 96,6 km/h), foram adotadas simplificações na análise desse segmento, tendo em vista a infraestrutura presente e seu limite de velocidade máxima permitida. Dessa forma, admite-se a possibilidade da ocorrência de condições insatisfatórias de trafegabilidade no local no cenário atual.

No que concerne à BR-101, nota-se que, embora ainda apresentem uma situação considerada tolerável, há locais em que o LOS C é observado. Nesse contexto, ressalta-se o segmento próximo à divisa dos municípios de Itaguaí e Rio de Janeiro (sentido sul-norte), assim como o trecho de pista simples em Mangaratiba. A rodovia é o principal corredor de transporte entre Itaguaí e Rio de Janeiro e atravessa zonas de elevada urbanização. Assim sendo, há um aumento no número de veículos que circulam na via, gerando concorrência entre o tráfego urbano e os caminhões com origem ou destino ao Complexo Portuário.

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, a análise das vias do entorno portuário contempla os trajetos percorridos pelos veículos de carga até o Porto de Itaguaí e os Terminais de Uso Privado (TUP) inseridos no Complexo.

Para melhor visualização e identificação, as análises das vias do entorno das instalações foram divididas segundo a localização geográfica das instalações, a saber:

- Porto de Itaguaí e TUPs adjacentes
- Terminal Ternium Brasil.

Porto de Itaguaí e TUPs adjacentes

No município de Itaguaí e Mangaratiba, encontram-se as instalações do Porto de Itaguaí e dos TUPs Nuclep, Porto Sudeste e TIG. Nesses dois últimos, porém, a movimentação de cargas não ocorre por meio do modal rodoviário. Assim, a Figura 73 apresenta as vias do entorno utilizadas para acesso ao Porto de Itaguaí e ao TUP Nuclep.



Figura 73 – Vias de acesso do entorno portuário de Itaguaí e do TUP Nuclep
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir do entroncamento da BR-101, o acesso rodoviário às instalações do Porto de Itaguaí segue pelo Arco Metropolitano, cujo marco quilométrico inicial coincide com a Portaria Principal da Autoridade Portuária. Por sua vez, o acesso ao TUP Nuclep é realizado, a partir do

Arco Metropolitano, através da Rua Estr. de Ferro, seguida pela Estr. da Nuclep e pela Rua Vinte. Destaca-se que os veículos com destino a esse TUP são provenientes de sua unidade fabril, situada na confluência do Arco Metropolitano com a Estr. de Ferro, conforme mostra a Figura 73.

Assim como as vias da hinterlândia, as vias do entorno do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 64.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Arco Metropolitano (BR-493)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim[1]	60[2]
Rua Estr. de Ferro	Flexível	2	Duplo	-	Não	30
Estr. da Nuclep	Flexível	2	Duplo	-	Não	30
Rua Vinte	Flexível	2	Duplo	-	Não	30

[1] Em frente à Portaria Principal do Porto, o acostamento é utilizado irregularmente como estacionamento por caminhões.
[2] Nas proximidades do Porto de Itaguaí, a via possui velocidade máxima de 40 km/h.

Tabela 64 – Características prevalecentes das vias do entorno do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 65, encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário de Itaguaí e do TUP Nuclep.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Arco Metropolitano (BR-493)	Bom	Regular[1]	Falta de iluminação e ocorrência de assaltos
Rua Estr. de Ferro	Bom	Ruim	Falta de iluminação
Estr. da Nuclep	Bom	Ruim	Falta de iluminação
Rua Vinte	Bom	Ruim	Falta de iluminação

[1] A sinalização varia de boa a ruim ao se aproximar da entrada do Porto de Itaguaí.

Tabela 65 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* e aos caminhoneiros (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias utilizadas no acesso ao Porto de Itaguaí e ao TUP Nuclep, em geral, apresentam bons parâmetros de conservação do pavimento e sinalização variando de ruim a regular (Figura 74). No Arco Metropolitano, o estado de conservação regular se refere ao fato de as sinalizações verticais estarem em bom estado, ao passo que, nas proximidades da entrada do Porto, as sinalizações horizontais necessitam de manutenção, pois, apresentam-se desgastadas ou são inexistentes. Ademais, é importante mencionar que todas as vias de acesso ao Porto de Itaguaí e ao TUP Nuclep carecem de iluminação, tornando os locais propícios à ocorrência de assaltos e acidentes.



Figura 74 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2011, 2014, 2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se que o trecho do Arco Metropolitano pertencente ao entorno portuário não apresenta gargalos relacionados à trafegabilidade, tendo em vista a distância entre o Porto e o meio urbano. No entanto, observa-se com frequência o estacionamento irregular de caminhões no acostamento da rodovia, em locais próximos à Portaria Principal de acesso ao Porto. Nesse sentido, apesar da existência de um pátio para veículos situado às margens da via, muitos usuários não o utilizam por carecer de estrutura de suporte e apoio aos condutores e para evitar a execução de manobras. Ademais, por ser uma via federalizada, não há restrições de horários para circulação de caminhões por parte da Prefeitura de Itaguaí, mas a Polícia Rodoviária Federal (PRF) fiscaliza a ocorrência de estacionamento indevido em suas margens e, eventualmente, aplica as devidas penalidades.

Por outro lado, nas vias do entorno do TUP Nuclep existem conflitos urbanos relacionados ao crescimento populacional na região, situação que será abordada no capítulo de Porto-cidade e que impacta no fluxo de veículos provenientes da fábrica da Nuclep com destino ao Terminal. Nessas vias ocorrem movimentações de cargas de projeto, cujas dimensões podem requerer espaços que ultrapassam os limites da via, conforme observado na Figura 75.



Figura 75 – Escoamento de módulos de plataformas para TUP Nuclep
Fonte: Imagem fornecida pelo TUP Nuclep (2018)

Dessa forma, ocupações às margens dessas vias podem restringir a movimentação de cargas e as operações no Terminal. Salienta-se, ainda, que para transportar cargas de projeto, o TUP Nuclep precisa solicitar autorização do Setor de Trânsito da Prefeitura de Itaguaí, o qual realiza uma programação para o auxílio na passagem dos veículos pelas vias do município.

Terminal Ternium Brasil

As instalações do Terminal Ternium Brasil encontram-se no bairro de Santa Cruz, na cidade do Rio de Janeiro, e as vias utilizadas para acessá-lo são apresentadas na Figura 76.



Figura 76 – Vias de acesso do entorno do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da BR-101, o acesso ao Terminal Ternium Brasil pode ocorrer através da Av. Átila Temporal ou da Av. Brasil. Essas vias conectam-se à Av. João XXIII, onde se localiza a portaria do Distrito Industrial no qual está inserido o Terminal. Destaca-se que os caminhões utilizam a Av. Átila Temporal, pois na Av. Brasil é comum o conflito com o tráfego urbano, haja vista a passagem de veículos de passeio devido à presença de estabelecimentos comerciais e residenciais na região. Apesar disso, eventualmente, veículos leves que se destinam ao TUP utilizam essa via.

As vias do entorno do Terminal Ternium Brasil foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 66.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Av. Átila Temporal	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
Av. Brasil	Flexível	2	Duplo	-	Sim	60
Av. João XXIII	Flexível	4[1]	Duplo	Sim[2]	Não	30

[1] Após o acesso pela Av. Brasil a via apresenta 2 faixas com sentido duplo.
[2] Após o acesso pela Av. Brasil não há divisão central.

Tabela 66 – Características prevalecentes das vias do entorno do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 67, encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal Ternium Brasil.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Átila Temporal	Ruim	Ruim	Presença de buracos, remendos e fissuras na pista
Av. Brasil	Ruim	Ruim	Conflito com o tráfego urbano, presença de buracos, remendos e fissuras na pista
Av. João XXIII	Ruim	Regular[1]	Conflito com o tráfego urbano, presença de buracos, remendos e fissuras na pista

[1] O trecho entre a Av. Brasil e o portão de acesso ao Terminal Ternium Brasil apresenta condições ruins de sinalização.

Tabela 67 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* e aos caminhoneiros (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme apontado na Tabela 67, as vias do entorno do Terminal Ternium Brasil apresentam, de maneira geral, condições ruins de pavimentação e sinalização, onde se verifica a presença de buracos, remendos e fissuras, além da carência de sinalização horizontal (Figura 77). Essas condições ruins prevalecem, especialmente, ao longo da Av. Átila Temporal, devido ao elevado fluxo de veículos pesados que trafegam pela via. Nesse sentido, empresas pertencentes ao Distrito Industrial de Santa Cruz buscam frequentemente por soluções perante o Governo do Estado do Rio de Janeiro e a Prefeitura do Rio de Janeiro, mas até o momento não foram realizados reparos e melhorias na referida avenida.



Figura 77 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por fim, é importante ressaltar 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 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

Devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego, tanto nas vias quanto nas interseções existentes no entorno portuário, não foi possível estimar o nível de serviço dos acessos do entorno das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí.

5.1.1.3. Portarias de acesso

Para um diagnóstico mais preciso do entorno portuário e dos acessos internos, faz-se necessária 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. Para tanto, 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.

Tendo em vista a utilização do modal rodoviário na movimentação de cargas, as análises das portarias de acesso ao Complexo Portuário foram divididas segundo a localização geográfica das instalações:

- Porto de Itaguaí e TUPs adjacentes
- Terminal Ternium Brasil.

Porto de Itaguaí e TUPs adjacentes

Para acessar o Porto de Itaguaí e seus terminais arrendados, os veículos necessitam passar pelas portarias de acesso apresentadas na Figura 78, nas quais são realizados os controles de entrada e de saída, tanto de pessoas e veículos (de carga e de passeio) quanto de máquinas e equipamentos, quando necessário.

Os terminais CPBS e Porto Sudeste não realizam movimentações através do modal rodoviário, e, no TUP Nuclep, as movimentações são esporádicas, pois variam de acordo com a demanda da empresa, portanto esses terminais não serão analisados nesta seção.



Figura 78 – Localização das portarias de acesso do Porto de Itaguaí
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 68 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto de Itaguaí, incluindo: as vias por onde são acessadas; 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; os tipos de veículos que acessam; os equipamentos existentes; e o fluxo no dia-pico, isto é, a quantidade de veículos que passam no dia de maior movimentação do ano.

Este estudo identifica a existência dos seguintes equipamentos: 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.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipos de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Portaria Principal Porto de Itaguaí	Arco Metropolitano	4 de entrada 4 de saída[1]	Caminhões e carros	-	942 caminhões 18 carros
Tecar	Via interna do Porto de Itaguaí	1 reversível[2]	Caminhões	Balança	78 caminhões
Sepetiba Tecon Área 1	Via interna do Porto de Itaguaí	2 de entrada 3 de saída[3]	Caminhões	Balanças	619 caminhões[3]
Sepetiba Tecon Área 2 – PPS	Via interna do Porto de Itaguaí	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	Balanças	30 caminhões
Sepetiba Tecon Área 2 – PV e *Depot*	Via interna do Porto de Itaguaí	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	Balanças	190 caminhões 8 carros

[1] Apesar de existirem quatro *gates*, segundo a Autoridade Portuária, é comum estar operando apenas um *gate* por sentido em virtude da falta de efetivo.

[2] O Terminal conta com um projeto para instalação de novas balanças, permitindo que sejam disponibilizados dois *gates* de entrada e dois *gates* de saída para caminhões (mais detalhes podem ser consultados na seção 5.3).

[3] Após a construção de uma nova portaria dedicada aos veículos que transportam cargas especiais, a disposição dos *gates* existentes na portaria atual será alterada para dois *gates* de entrada, um *gate* reversível e dois *gates* de saída, bem como o número de caminhões que acessam essa portaria tenderá a reduzir (mais detalhes podem ser consultados na seção 5.3).

Tabela 68 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A principal carência no acesso ao Porto de Itaguaí está relacionada à ausência de tecnologias nos *gates* de sua Portaria Principal e de um sistema de controle de acesso, situação que compromete a eficiência dos procedimentos de conferência física e documental na entrada e na saída de veículos da área portuária, além de impossibilitar a consumação de uma base de dados fidedigna para gestão e planejamento da Autoridade Portuária. Conforme observa-se na Tabela 68, a portaria não possui equipamentos como câmeras OCR, leitores RFID ou leitores biométricos, assim como as balanças existentes encontram-se recuadas da portaria, podendo ser melhor aproveitadas caso fossem instaladas nos próprios *gates*, otimizando o processo de pesagem e agregando informações de movimentação à CDRJ. Ademais, o atendimento de forma manual aos veículos que se apresentam na portaria é realizado por uma equipe reduzida de guardas portuários, haja vista a escassez de efetivo, resultando em filas no acesso ao Porto e interferindo na segurança portuária.

Com base nas características apresentadas na Tabela 68, bem como nos dados e nas informações fornecidas pela Autoridade Portuária e pelos terminais, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto de Itaguaí e em suas áreas arrendadas, avaliando-se a formação de filas. Essa análise foi realizada no *software* SimPy, por meio da simulação de três dias consecutivos de acessos às instalações portuárias. Com a intenção de melhor representar a movimentação que ocorre no dia a dia dos terminais portuários, a simulação considera que, em momentos de pico extremo, há uma diminuição do tempo de processamento nas portarias. 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.

Conforme exposto na Tabela 68, a Portaria Principal do Porto de Itaguaí dispõe de quatro *gates* de entrada e quatro de saída, no entanto, segundo a CDRJ, em função da falta de efetivo dificilmente é possível manter todos os *gates* em operação simultaneamente. Portanto, é mais comum trabalhar com apenas um *gate* em cada sentido. Dessa maneira, foram simuladas duas situações, a primeira considerando a restrição em termos de guardas portuários e a segunda mantendo todos os *gates* em pleno funcionamento, a saber:

- **Situação 1**: considerando a dinâmica de fluxos na portaria contendo um *gate* de entrada e um *gate* de saída, ambos compartilhados entre caminhões e carros;
- **Situação 2**: contemplando a operacionalização de todos os *gates* da portaria, ou seja, contendo quatro *gates* em cada sentido: três *gates* de entrada exclusivos para caminhões; um *gate* de entrada compartilhado entre caminhões e carros; três *gates* de saída exclusivos para caminhões; e um *gate* de saída compartilhado entre caminhões e carros.

O Gráfico 33 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.

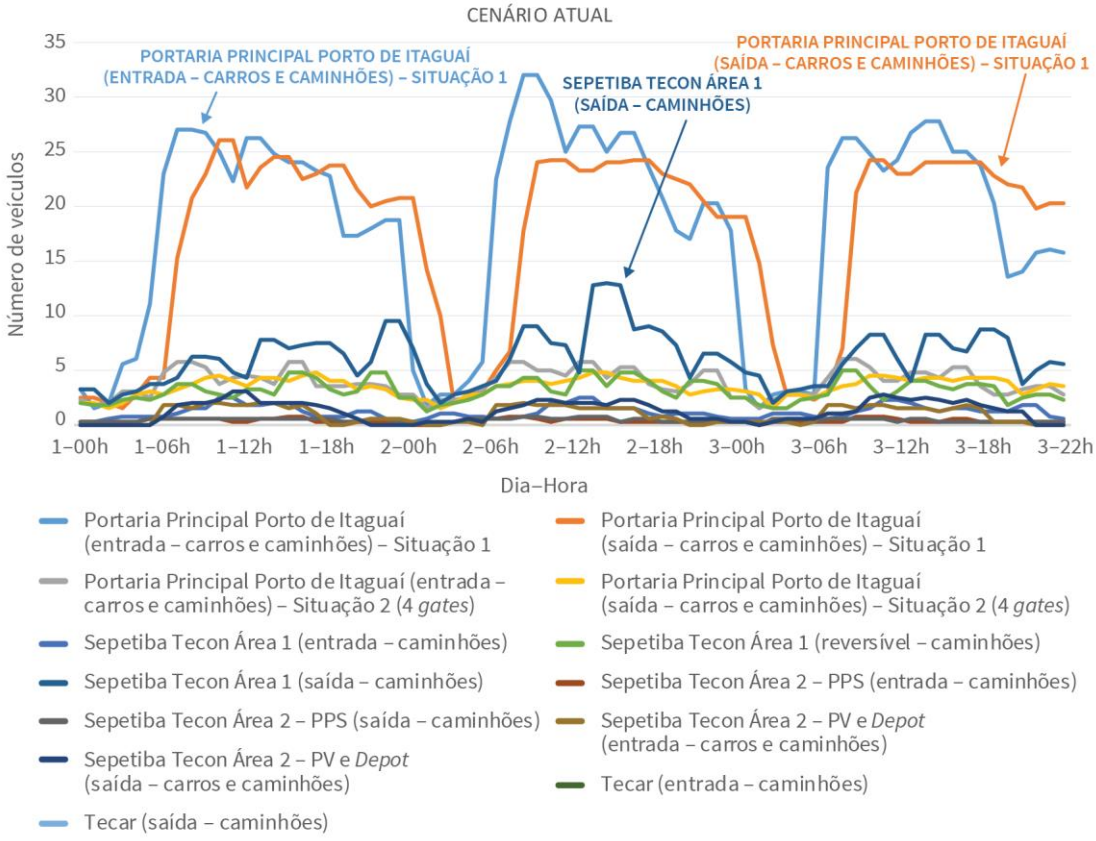


Gráfico 33 – Formação de filas nas portarias do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O resultado da simulação para o cenário atual de demanda apontou a formação de filas na Portaria Principal do Porto de Itaguaí com cerca de 32 veículos aguardando entrada e 26 aguardando saída na Situação 1, em que há apenas um *gate* em cada sentido de fluxo. Para a Situação 2, houve o acúmulo de, aproximadamente, cinco veículos tanto na entrada como na saída, que distribuídos pelos quatro *gates* em cada sentido indicam que não houve formação de filas. Portanto, o funcionamento pleno de todos os *gates* existentes na portaria resolveriam os transtornos ocasionados pela formação de filas na entrada do Porto. Destaca-se que, conforme exposto na seção 5.1.1.2, observa-se com frequência o estacionamento irregular de caminhões no acostamento do Arco Metropolitano, próximo à Portaria Principal. Nesse sentido, a CDRJ disponibilizou uma área às margens do Arco Metropolitano para ser utilizada como pátio para veículos (Figura 79), porém muitos usuários não o utilizam por carecer de estrutura de suporte e apoio aos condutores, assim como para evitar a execução de manobras.



Figura 79 – Localização e condições de infraestrutura do estacionamento de veículos da CDRJ
Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O resultado da simulação também apontou um acúmulo de cinco veículos aguardando entrada e 13 aguardando saída na Portaria Sepetiba Tecon Área 1. No entanto, esses veículos se distribuem pelos *gates* existentes nessa portaria, conforme quantidade apresentada na Tabela 68, resultando em, no máximo, três veículos na entrada e cinco veículos na saída. Ademais, o Terminal conta com uma área de apoio de, aproximadamente, quatro mil m² situada em frente à portaria de acesso à Área 1 (Figura 80), com capacidade para acomodar cerca de 25 caminhões.



Figura 80 – Localização e condições de infraestrutura do pátio de veículos do Terminal Sepetiba Tecon
Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que tange à portaria de acesso ao Pátio de Vistoria (PV) e ao *Depot* na Área 2 do Terminal Sepetiba Tecon, foram observadas, na hora-pico, filas máximas de três veículos no sentido de saída desses recintos. De forma semelhante, para o Terminal de Graneis Sólidos (Tecar) o resultado das simulações indicou cerca de quatro veículos aguardando para acessar ou sair. No entanto, na prática e no sentido de saída, esse número de veículos não se acumula na portaria, pois os caminhões aguardam nas vias internas do Terminal.

Terminal Ternium Brasil

O acesso às instalações do Terminal Ternium Brasil é realizado através da portaria localizada na Figura 81. Na sequência, a Tabela 69 expõe as principais características dessa portaria.



Figura 81 – Localização da portaria de acesso ao Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipos de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Terminal Ternium Brasil	Via interna do Complexo Industrial de Santa Cruz	2 de entrada 2 de saída	Caminhões, carros e ônibus	Câmera OCR e leitor de cartão de proximidade	116 caminhões 10 carros 10 ônibus

Tabela 69 – Características da portaria de acesso ao Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nas características apresentadas na Tabela 69, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelo Terminal, também pôde-se realizar a simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação. O Gráfico 34 apresenta o resultado das análises em termos de formação de filas no cenário atual.

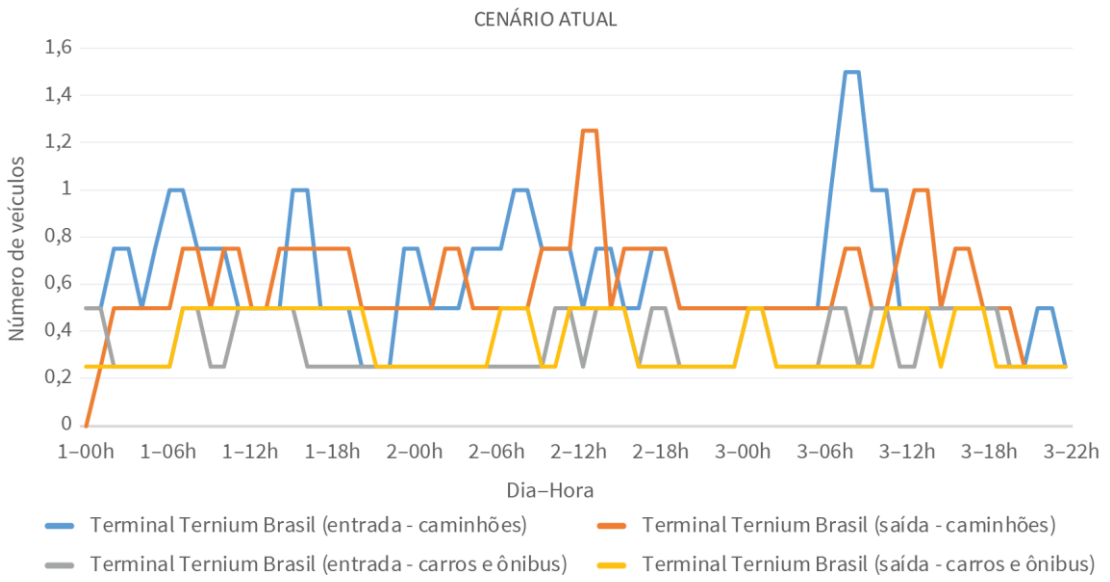


Gráfico 34 – Formação de filas na portaria do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O resultado da simulação indicou que não há formação de filas na portaria deste Terminal. Essa situação é viabilizada pela utilização de um sistema automatizado nas portarias com equipamento como leitores de cartão de proximidade e câmeras OCR instalados nos *gates* e pela disponibilidade de um estacionamento externo às instalações do TUP destinado aos veículos que aguardam acesso à área portuária, conforme indicado na Figura 82.



Figura 82 – Estacionamento externo às instalações do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nesse contexto, ressalta-se que a existência de pátios adequados ao estacionamento dos veículos de carga, aliada à implantação de equipamentos que visem a automatização dos *gates* da portaria (como câmeras OCR e leitores biométricos) e ao uso de um sistema de agendamento com o devido sequenciamento dos veículos, evita a formação de filas no acesso ao TUP. Tais medidas também permitem uma gestão eficiente das operações de carga e descarga, além de otimizar os recursos necessários.

5.1.1.4. Intraporto

Quanto aos acessos intraporto do Complexo Portuário de Itaguaí, realizou-se a análise das vias internas e dos fluxos no interior do Porto Organizado, incluindo os terminais arrendados que possuem acesso direto ao cais, e dos terminais privados, 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 Itaguaí e TUP Nuclep;
- Terminal Ternium Brasil.

Porto de Itaguaí e TUP Nuclep

Posteriormente à passagem pela Portaria Principal do Porto de Itaguaí, os veículos de carga seguem os fluxos destacados na Figura 83, de forma a acessar às áreas portuárias de destino.



Figura 83 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias internas do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas das instalações do Porto de Itaguaí apresentam pavimento flexível em boas condições de conservação no trecho entre a Portaria Principal e o elevado que dá acesso às áreas arrendadas ao Sepetiba Tecon e às infraestruturas de acostagem. Em contrapartida, os demais trechos apresentam condições de pavimentação variando de regular a ruim, devido à existência de fissuras, buracos e ondulações, os quais prejudicam a trafegabilidade e causam acúmulo de água em dias chuvosos, conforme pode ser evidenciado na Figura 83. Destaca-se como trecho mais crítico, o acesso às infraestruturas de acostagem, conforme verifica-se na imagem 5 da Figura 83. Entretanto, segundo informações repassadas pela Autoridade Portuária em visita técnica, há um projeto de melhoria das vias internas do Porto que abrange a recuperação da pavimentação das faixas da portaria da Autoridade Portuária e do segmento que vai desde o elevado supracitado até a Área 1 arrendada ao Sepetiba Tecon, cujo detalhamento pode ser verificado na seção 5.3.

Em relação às sinalizações, o estado de conservação é regular, visto que as sinalizações verticais se encontram em bom estado, mas as horizontais carecem de manutenção, apresentando-se desgastadas ou inexistentes em diversos locais. Nesse sentido, salienta-se que a dispersão de material particulado proveniente da movimentação de minério de ferro contribui para a obstrução das demarcações no pavimento.

Dentre os terminais arrendados, a CPBS não apresenta movimentação de cargas através do modal rodoviário e a área do Tecar não possui acesso direto ao cais, assim como a Área 2 do Sepetiba Tecon. Portanto, a Figura 84 apresenta somente os fluxos internos à Área 1 desse Terminal.

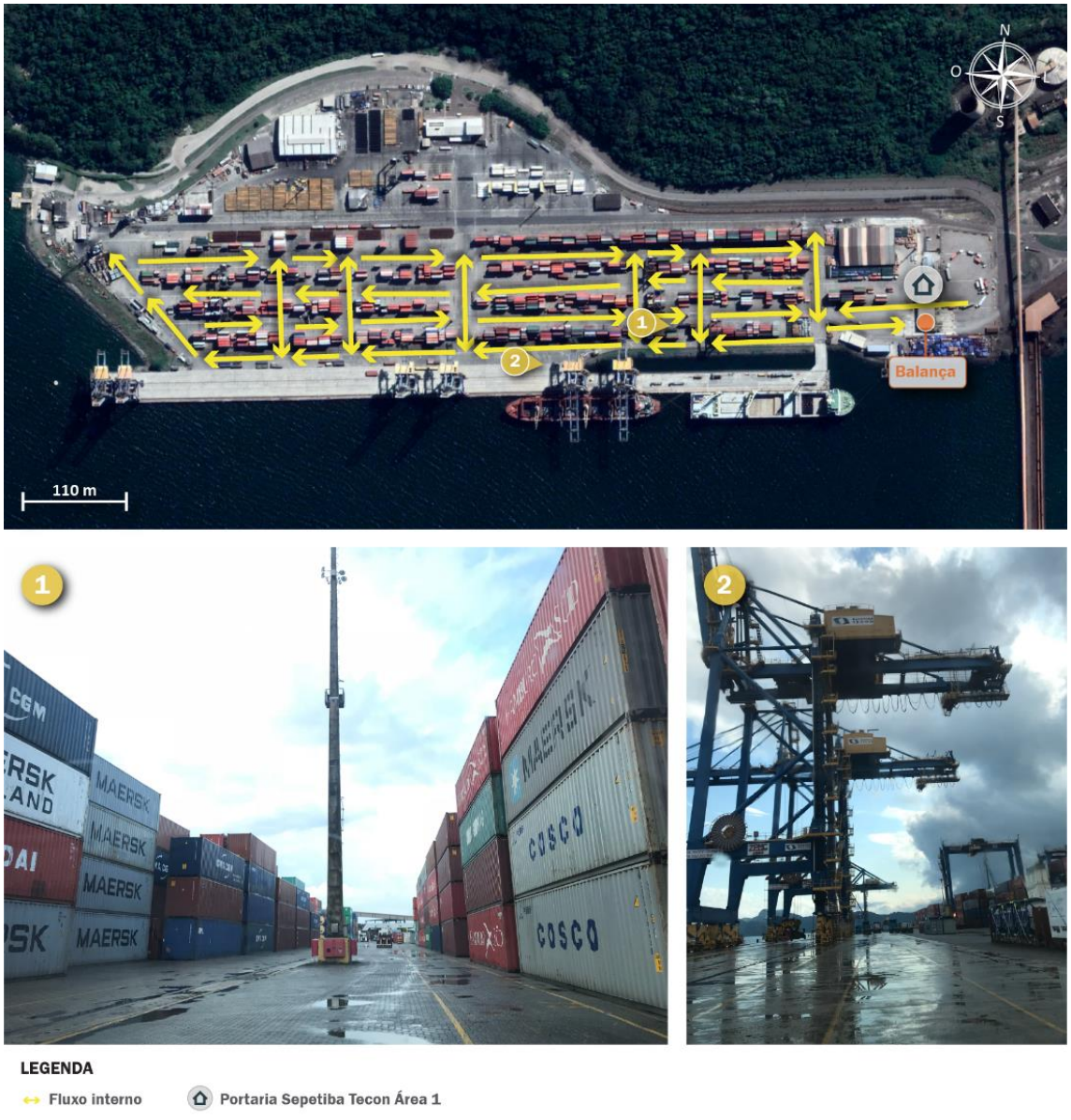


Figura 84 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias internas à Área 1 do Sepetiba Tecon
Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os veículos de carga, após passarem pelos *gates* de entrada, nos quais já realizam a pesagem, seguem a rota demarcada na Figura 84 até o local de destino dos embarques e

desembarques. Após finalizadas as operações, os caminhões dirigem-se aos *gates* de saída, onde realizam, novamente, a pesagem e saem do recinto. Ressalta-se que os veículos carregados com contêineres provenientes de importação não realizam a pesagem na portaria, já que a carga nesse caso é pesada pelos próprios transtêineres durante as movimentações nos pátios.

As vias internas da área 1, referente ao Sepetiba Tecon, apresentam pavimento em blocos de concreto intertravados nas áreas dos pátios de armazenagem e pavimento flexível no trecho de cais, ambos em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontal e vertical, conforme foi possível verificar na Figura 84.

Destaca-se que, visando aumentar a capacidade de armazenagem no Sepetiba Tecon e possibilitar o controle de entrada e saída de veículos e cargas em uma única área alfandegada, está prevista a construção de um viaduto de interligação das áreas arrendadas 1 e 2, o qual será abordado na seção 5.3.

No TUP Nuclep, após a passagem pela portaria de entrada, os veículos seguem o fluxo de mão dupla indicado na Figura 85.

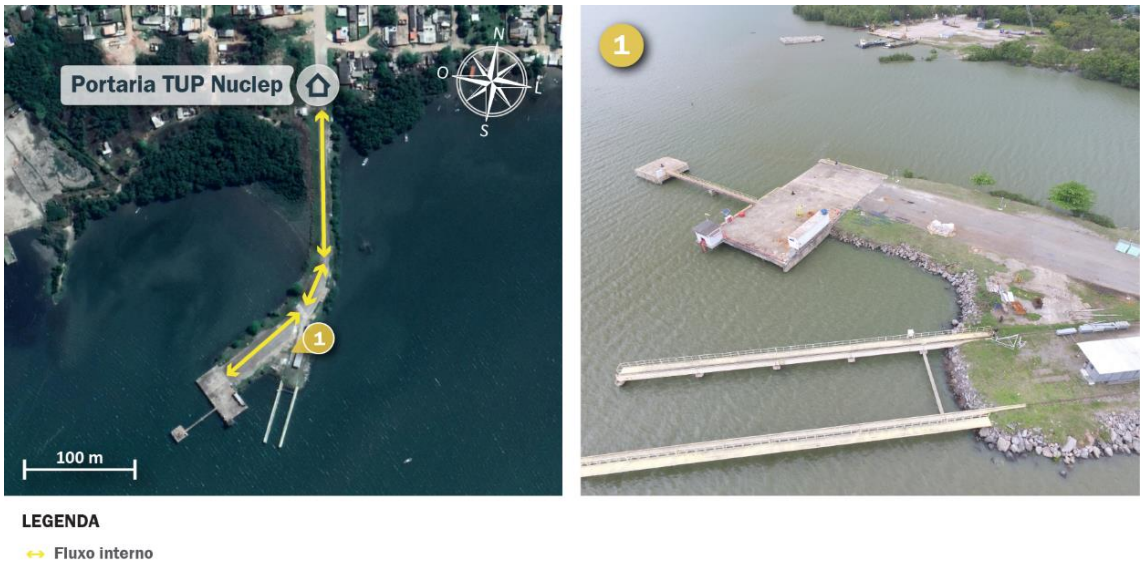


Figura 85 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura na via intraporto do TUP Nuclep
Fonte: Imagem fornecida pela empresa Nuclep e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A via interna do Terminal apresenta pavimento flexível e seu trecho de cais, pavimento rígido, ambos em bom estado de conservação. Em contrapartida, a área interna do TUP Nuclep não possui sinalizações horizontal e vertical, conforme evidenciado na Figura 85.

Terminal Ternium Brasil

Os caminhões com destino ao Terminal Ternium Brasil são provenientes do Complexo Siderúrgico da mesma empresa, situado nas adjacências do Terminal. Assim, ao chegarem na área portuária, as placas siderúrgicas produzidas no complexo são transportadas por carretas até o píer, percorrendo o fluxo identificado na Figura 86. Ressalta-se que a pesagem das placas siderúrgicas ocorre durante o processo produtivo e, portanto, não há balanças no Terminal.

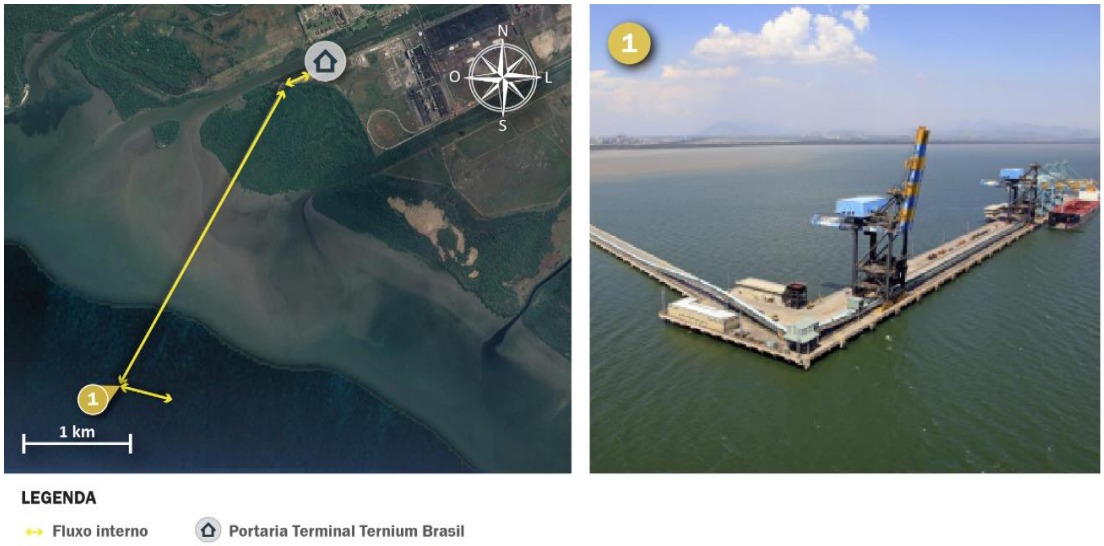


Figura 86 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Terminal Ternium Brasil
Fonte: Dados e imagem obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas do Terminal apresentam pavimento flexível e pista simples de mão dupla, com faixas de rolamento amplas para atender adequadamente ao fluxo de caminhões. As condições de pavimentação encontram-se em bom estado de conservação, assim como suas sinalizações horizontais e verticais, haja vista o fato de a empresa possuir um plano de manutenção periódica das vias.

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 Itaguaí, são verificadas as taxas de crescimento dos veículos, quando comparadas aos volumes do cenário atual. Dessa forma, para as vias do entorno portuário, que sofrem influência direta das movimentações de carga, tais taxas são utilizadas para determinar o crescimento futuro do fluxo de caminhões para análise do nível de serviço das rodovias e, quando for o caso, das interseções. No entanto, conforme informado anteriormente, não foram disponibilizados dados de contagem de tráfego para análise de nível de serviço das vias do entorno portuário. Por outro lado, para as vias da hinterlândia, cujos detalhes são abordados na sequência, adota-se as taxas de crescimento recomendadas pelo DNIT.

Ao final da seção, com base nas taxas de crescimento de caminhões, são calculados os fluxos de veículos que acessarão as portarias de acesso aos terminais 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 duas seções, a saber:

- Conexão com a hinterlândia
- Portarias de acesso.

5.1.2.1. Conexão com a hinterlândia

O volume de veículos que irá trafegar nas vias de acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí foi estimado por meio da aplicação das 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 70 e a Tabela 71 apresentam o Volume de Hora-Pico (VHP) estimado, respectivamente, para os trechos de pista simples e de 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	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
13	BR-101	II	Norte-sul	606	660	763	1.363	2.106
13	BR-101	II	Sul-norte	448	488	564	1.007	1.556
14	BR-101	II	Norte-sul	266	290	335	601	931
14	BR-101	II	Sul-norte	214	233	270	483	749

Tabela 70 – 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	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
1	BR-116	2	Norte-sul	690	749	858	1.487	2.249
1	BR-116	2	Sul-norte	1.012	1.099	1.261	2.190	3.319
2	BR-116	2	Norte-sul	1.072	1.162	1.329	2.280	3.422
2	BR-116	2	Sul-norte	1.200	1.301	1.491	2.573	3.880
3	BR-116	2	Norte-sul	904	978	1.116	1.893	2.819
3	BR-116	2	Sul-norte	960	1.041	1.193	2.062	3.111
4	BR-116	2	Norte-sul	960	1.041	1.193	2.062	3.111
4	BR-116	2	Sul-norte	904	978	1.116	1.893	2.819
5	BR-116	2	Norte-sul	867	939	1.075	1.846	2.774
5	BR-116	2	Sul-norte	932	1.012	1.161	2.019	3.061
6	BR-116	3	Norte-sul	867	939	1.075	1.846	2.774
6	BR-116	3	Sul-norte	932	1.012	1.161	2.019	3.061
7	BR-101	2	Norte-sul	1.307	1.423	1.640	2.896	4.442
7	BR-101	2	Sul-norte	1.977	2.152	2.480	4.381	6.719
8	BR-101	2	Norte-sul	1.307	1.423	1.640	2.896	4.442
8	BR-101	2	Sul-norte	1.977	2.152	2.480	4.381	6.719
9	BR-101	2	Norte-sul	1.251	1.364	1.576	2.813	4.347
9	BR-101	2	Sul-norte	925	1.009	1.167	2.087	3.231

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
10	BR-101	2	Norte-sul	1.166	1.271	1.469	2.622	4.051
10	BR-101	2	Sul-norte	810	883	1.021	1.828	2.829
11	BR-101	2	Norte-sul	1.159	1.264	1.460	2.606	4.027
11	BR-101	2	Sul-norte	1.387	1.513	1.749	3.130	4.845
12	BR-101	2	Norte-sul	551	601	696	1.251	1.943
12	BR-101	2	Sul-norte	833	909	1.052	1.892	2.938

Tabela 71 – 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, rodovia com duas faixas com sentidos de tráfego contrários, o método estabelece que a capacidade é de 1.700 veículos de passeio por hora e por sentido de fluxo. Por outro lado, nas rodovias de múltiplas faixas, a capacidade varia conforme a velocidade do tráfego. A Tabela 72 apresenta os valores de capacidade admitidos pelo método, referentes às condições básicas das rodovias.

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; não excede 3.200 a 3.400 veículos/hora em ambas as direções em trechos curtos (pontes ou túneis).

Tabela 72 – Capacidade das rodovias conforme HCM
Fonte: TRB (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 70 e na Tabela 71) ante os limites de capacidade de tráfego estabelecidos pelo método de análise. Destaca-se que os valores de capacidade dos segmentos analisados podem, ainda, ser menores que os valores apresentados na Tabela 72, pois esses trechos não operam necessariamente sob condições básicas, as quais se encontram detalhadas no Apêndice 6.

A Figura 87 e a Figura 88 apresentam o nível de serviço estimado para os segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí, considerando os anos 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 87 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 88 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 87 e na Figura 88, verifica-se que a situação exposta na seção 5.1.1 tende a se agravar na medida em que os horizontes avançam. Nesse contexto, estima-se que os segmentos da BR-116, na Serra das Araras, apresentem uma situação de trafegabilidade instável até meados de 2045, e desse período em diante, até as proximidades de 2060, todos segmentos analisados na rodovia tendem a ter sua capacidade viária ultrapassada. Salienta-se, contudo,

que há um projeto prevendo a construção de uma nova pista de subida e, também, a readequação dos atuais trechos de descida e de subida da Serra, o qual propiciará melhores condições de trafegabilidade na região. Mais informações acerca dessa obra podem ser verificadas na seção 5.3.

Em relação aos segmentos da BR-101, percebe-se que indícios de instabilidades poderão ser registrados nas proximidades da divisa do Rio de Janeiro com Itaguaí, bem como no segmento de pista simples em Mangaratiba, conforme destacado anteriormente, até meados de 2025. Após esse período, no entanto, estima-se que situações desfavoráveis também possam ser observadas nos demais segmentos analisados, inclusive no trecho que perpassa a zona urbana de Itaguaí. Diante disso, ressalta-se a importância de executar medidas mitigatórias, por parte das autoridades competentes, no intuito de reduzir a demanda de veículos que circula na região, principalmente por meio do fomento da utilização do Arco Metropolitano como rodovia alternativa à BR-101, para o transporte de cargas. Para isso, melhorias na segurança são necessárias, como manutenção da iluminação, realização de monitoramentos, ampliação do sinal telefônico e implantação de áreas de apoio aos motoristas.

5.1.2.2. Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí, 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. Por sua vez, a estimativa do aumento dos volumes dos carros de passeio e dos ônibus levou em consideração a perspectiva de crescimento do PIB brasileiro até os anos supracitados.

Assim, as seções seguintes apresentam os resultados alcançados mediante as análises realizadas nas portarias de acesso identificadas na seção 5.1.1.3, respectivamente, para o Porto de Itaguaí e TUPs adjacentes, assim como para o Terminal Ternium Brasil.

Porto de Itaguaí e TUPs adjacentes

A Tabela 73 apresenta os volumes de caminhões e carros de passeio projetados para cada uma das portarias do Porto Organizado de Itaguaí, considerando o cenário tendencial. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6.

Conforme explanado na seção 5.1.1.3, os terminais CPBS e Porto Sudeste não realizam movimentações por meio do modal rodoviário e, no TUP Nuclep, as movimentações são esporádicas, pois variam com a demanda da empresa, portanto, esses terminais não serão analisados nesta seção.

Portaria	Demanda atual		Demanda futura (cenário tendencial)							
	2017		2020		2025		2045		2060	
	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
Portaria Principal Porto de Itaguaí	942	18	1.027	21	1.138	23	1.720	33	2.228	42
Tecar	78	0	81	0	83	0	90	0	95	0
Sepetiba Tecon Área 1	619	0	468	0	522	0	805	0	1.051	0
Sepetiba Tecon Área 2 – PPS	30	0	33	0	37	0	57	0	74	0
Sepetiba Tecon Área 2 – PV e *Depot*	190	8	209	10	233	11	359	15	469	19

Tabela 73 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Itaguaí no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Percebe-se que a movimentação de veículos na Portaria Principal do Porto de Itaguaí cresce, dos atuais 942 caminhões e 18 carros de passeio, para 2.023 caminhões e 42 carros de passeio ao final do ano de 2060, no dia-pico, tomando como base o cenário tendencial. Do mesmo modo, um crescimento na recepção de veículos de carga é esperado nas portarias Tecar, Sepetiba Tecon Área 1, Sepetiba Tecon Área 2 – PPS e Sepetiba Tecon Área 2 – PV e *Depot*, que tendem a receber 95, 1.051, 74 e 469 caminhões, respectivamente. Assim, para análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, 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. Ressalta-se que, para a Portaria Principal do Porto de Itaguaí, assim como feito na seção 5.1.1.3, foram simuladas duas situações:

- **Situação 1**: considerando a dinâmica atual de fluxos na portaria, ou seja, contendo um *gate* de entrada e um *gate* de saída, ambos compartilhados entre caminhões e carros;
- **Situação 2**: contemplando a operacionalização de todos os *gates* da portaria, ou seja, contendo quatro *gates* em cada sentido: três *gates* de entrada exclusivos para caminhões; um *gate* de entrada compartilhado entre caminhões e carros; três *gates* de saída exclusivos para caminhões; e um *gate* de saída compartilhado entre caminhões e carros.

O Gráfico 35, o Gráfico 36, o Gráfico 37 e o Gráfico 38 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.

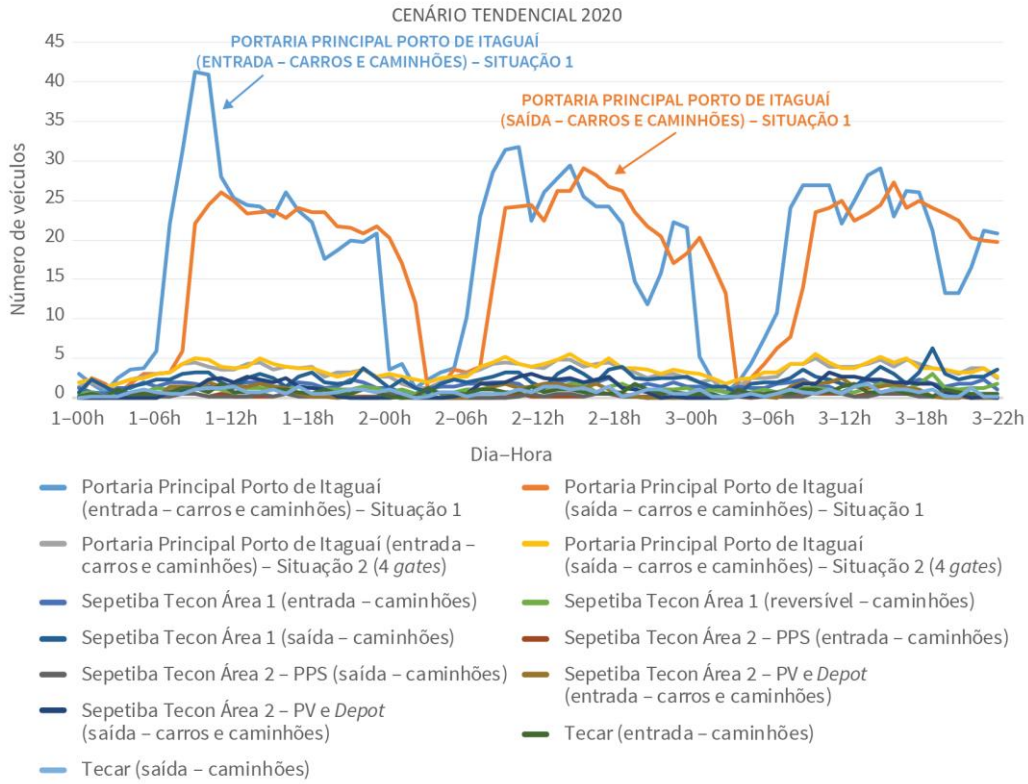


Gráfico 35 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

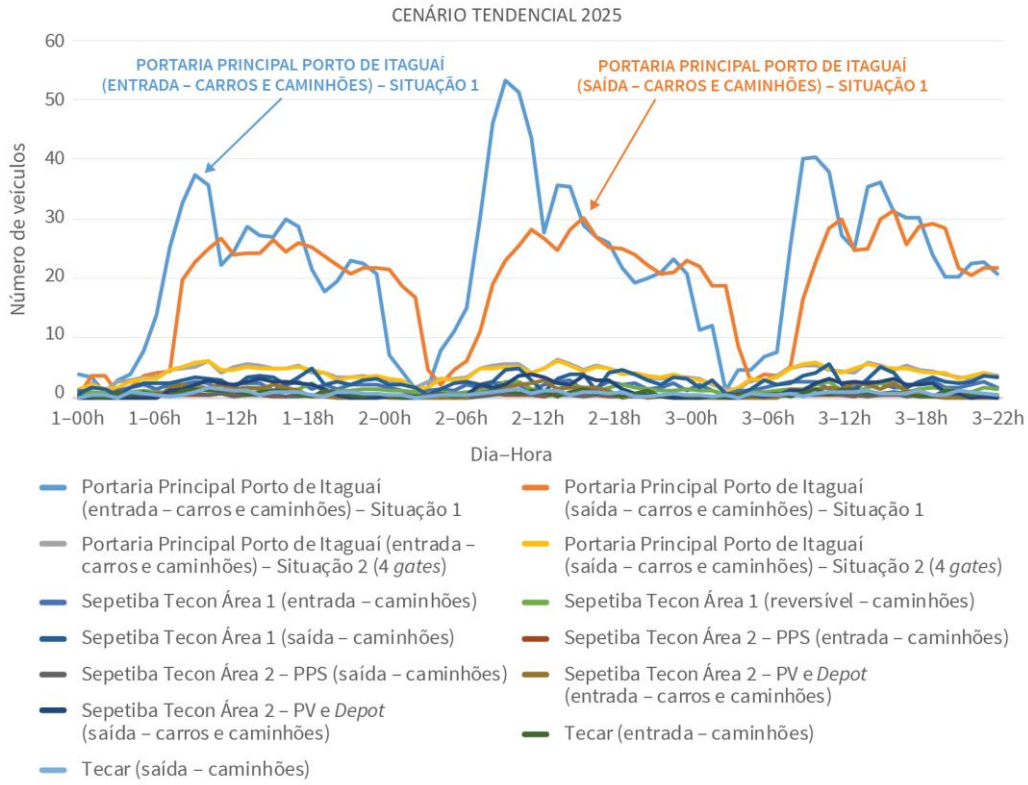


Gráfico 36 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

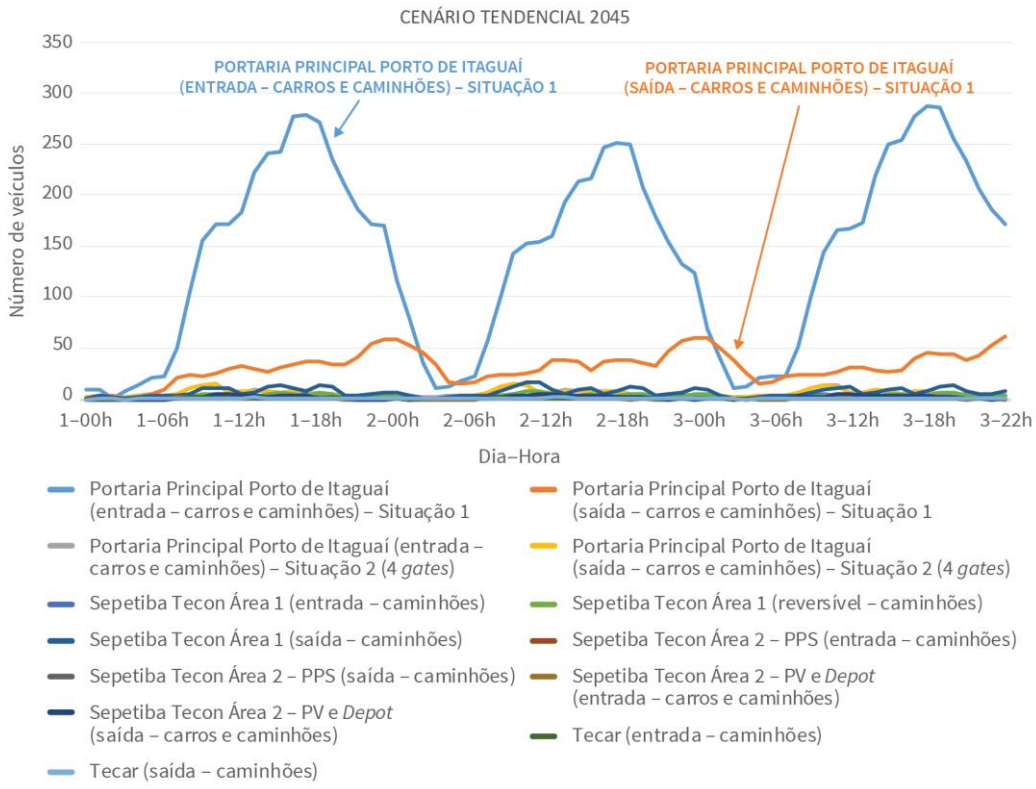


Gráfico 37 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

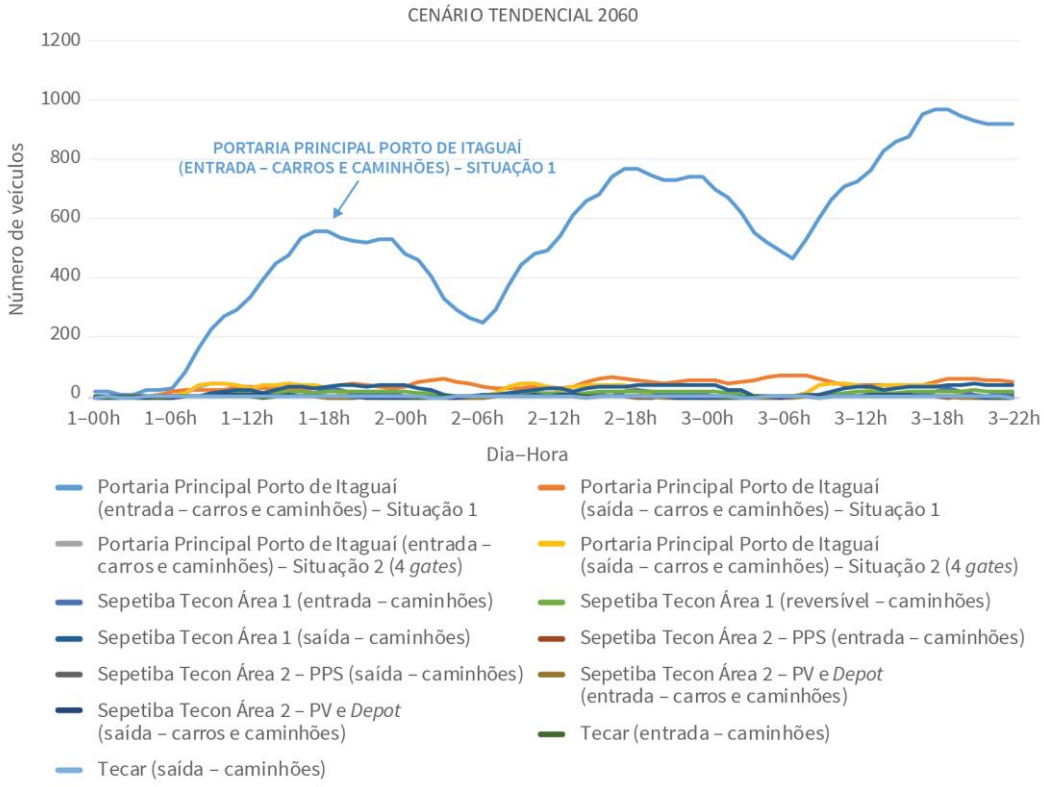


Gráfico 38 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As simulações para o cenário futuro tendencial indicam o acúmulo de, aproximadamente, 41 veículos aguardando entrada e 29 aguardando saída na Portaria Principal do Porto de Itaguaí em meados de 2020, considerando a Situação 1. Essa situação tende a se agravar nos anos seguintes, caso a projeção de demanda se concretize e não sejam realizados investimentos para que os quatro *gates* em cada sentido de fluxo estejam em pleno funcionamento. Nesse sentido, poderão ser observadas, somente na entrada, filas de até 54 veículos em 2025 e 287 veículos em 2045, bem como constatados cenários críticos por volta de 2060 em que as filas se acumulam de um dia para o outro sem que os veículos consigam ser processados.

Conforme explanado na seção 5.1.1.3, a Portaria Principal do Porto de Itaguaí não possui equipamentos para automatização e controle dos acessos, como câmeras OCR, leitores biométricos ou leitores de cartão. Nesse contexto, ressalta-se que a implantação de equipamentos que visem a automatização dos processos na entrada e na saída do Porto evita a formação de filas, viabiliza o funcionamento pleno de todos os *gates* existentes e possibilita a gestão eficiente das operações de carga e descarga, por meio da geração de uma base de dados para subsidiar o planejamento e a tomada de decisão.

Para melhor visualização dos resultados para a Situação 2 da Portaria Principal, assim como para as demais portarias do Porto de Itaguaí, o Gráfico 39, o Gráfico 40, o Gráfico 41 e o Gráfico 42 apresentam os resultados das simulações para o cenário tendencial, excluindo-se as curvas inerentes aos *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí - Situação 1, respectivamente, dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

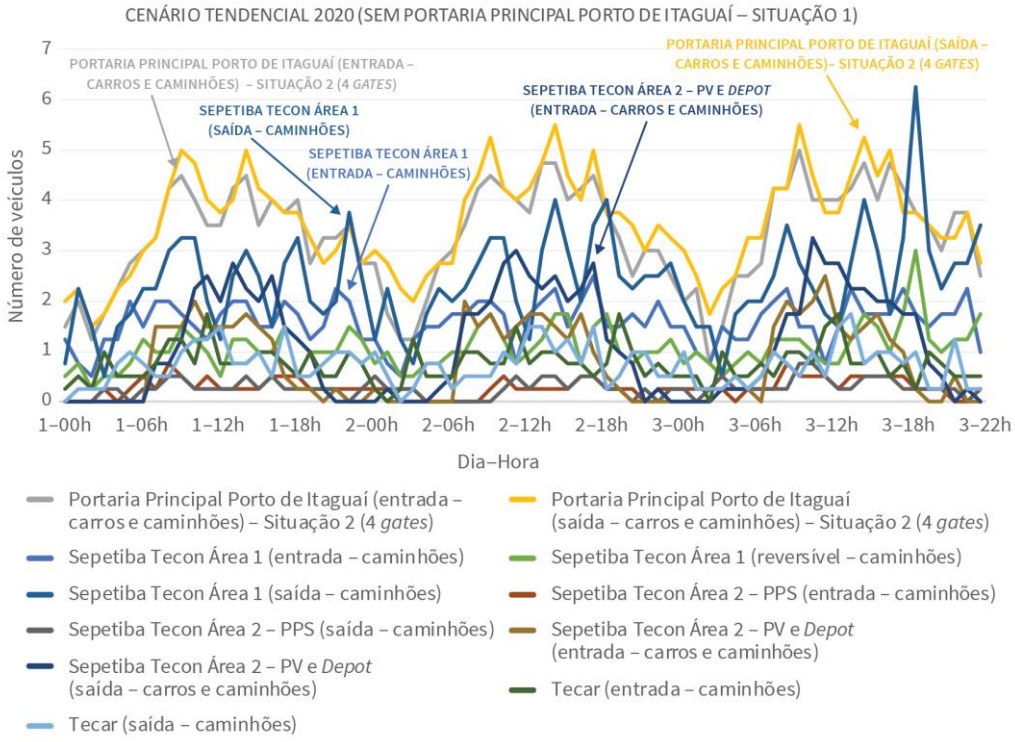


Gráfico 39 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

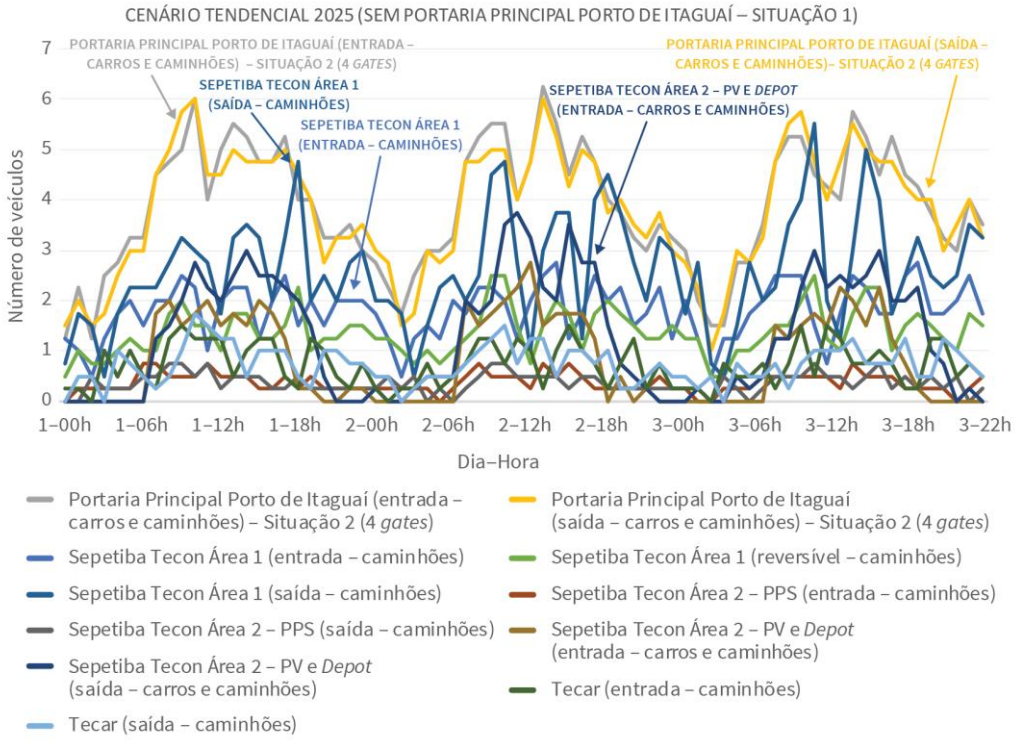


Gráfico 40 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2025

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

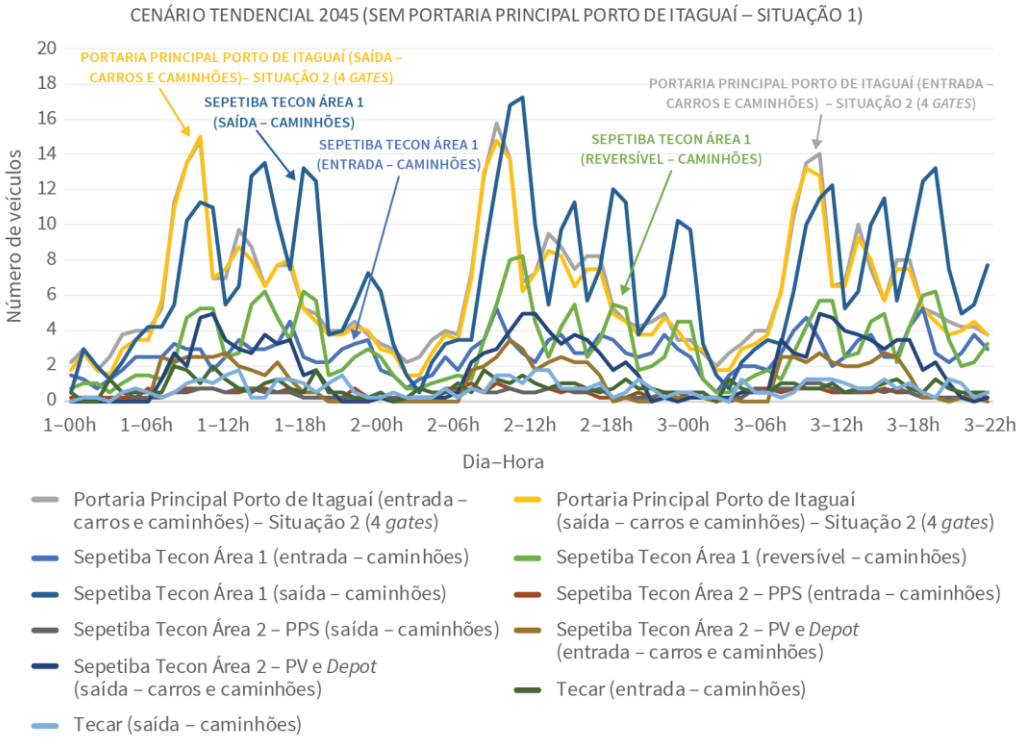


Gráfico 41 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

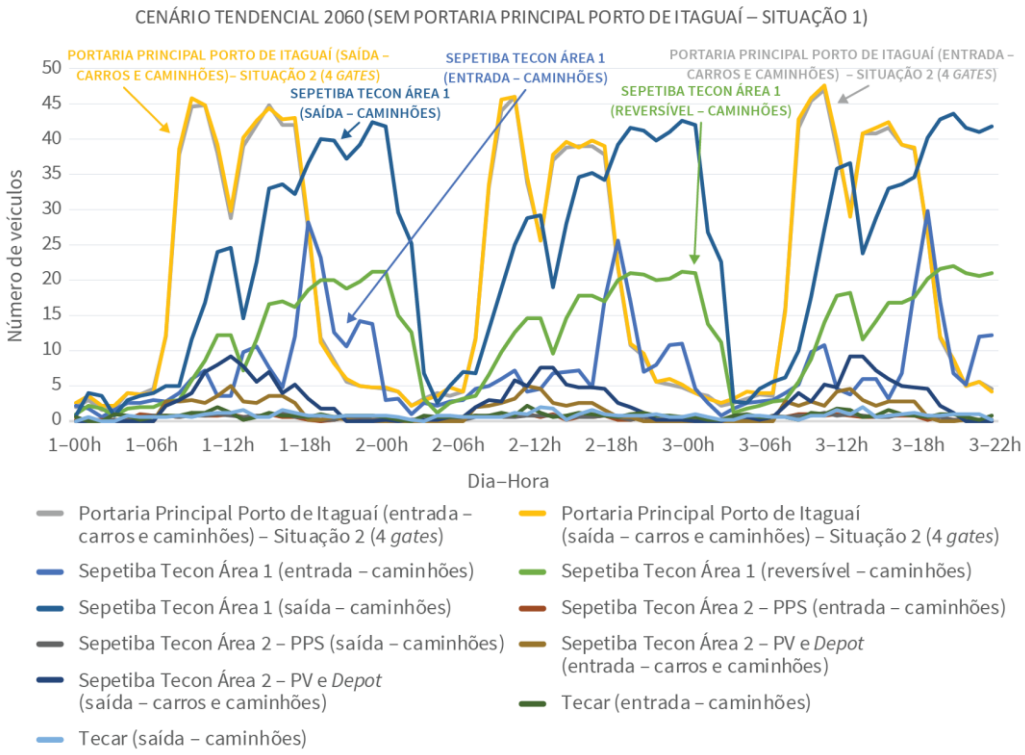


Gráfico 42 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que, para a Situação 2, não há tendências de formação de filas para os anos de 2020 e de 2025. Em 2045, registrou-se o acúmulo de 15 veículos tanto na entrada quanto na saída do Porto, os quais se distribuem pelos quatro *gates* existentes em cada sentido, resultando em filas máximas de quatro veículos por *gate*. Por sua vez, em meados de 2060, esse número cresce para cerca de 45 que distribuídos entre as faixas da portaria resultam em uma fila máxima de 12 veículos por *gate* aguardando para entrar ou sair do Porto. Ressalta-se, porém, que esses resultados não consideraram o funcionamento de novos equipamentos e tecnologias que minimizem os tempos despendidos nos procedimentos de conferência física e documental realizados nos *gates* da portaria. Portanto, caso sejam realizados investimentos para instalação dessas tecnologias, as filas registradas em 2045 e 2060 podem ser mitigadas ou mesmo extinguidas.

No Sepetiba Tecon, o resultado das simulações para o cenário futuro tendencial indica o acúmulo de, aproximadamente, dois veículos aguardando entrada, seis veículos aguardando saída e três veículos no *gate* reversível na portaria da Área 1 em meados de 2020. Todavia, essa situação tende a se agravar nos anos seguintes, registrando filas com cerca de 29 veículos no sentido de entrada (15 por *gate*), 43 veículos no sentido de saída (22 por *gate*) e 22 no *gate* reversível, no horizonte de 2060. No entanto, essas filas não se acumulam de um dia para o outro, ou seja, todos os veículos são processados no mesmo dia em que chegam ao Terminal, o qual também dispõe de um pulmão anterior à portaria para espera dos caminhões. É importante mencionar que a simulação dos fluxos nessa portaria levou em consideração o funcionamento da nova portaria, dedicada ao acesso de cargas de projeto, bem como a reformulação dos

sentidos de fluxo nos *gates* da atual portaria, cujos detalhamentos podem ser consultados na seção 5.3.

Na Portaria do Tecar, para os cenários futuros tendenciais, não houve a formação de filas, isso se deve ao projeto que implica na instalação de duas novas balanças rodoviárias e na disponibilização de dois *gates* para entrada e dois para saída de caminhões na portaria de acesso à área alfandegada. Outras informações do projeto podem ser consultadas na seção 5.3.

Terminal Ternium Brasil

A Tabela 74 apresenta os volumes de caminhões, carros de passeio e ônibus projetados para a portaria do Terminal Ternium Brasil considerando o cenário tendencial. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6.

Portaria	Demanda atual			Demanda futura (cenário tendencial)											
	2017			2020			2025			2045			2060		
	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus
Terminal Ternium Brasil	116	10	10	127	11	11	142	12	12	211	18	18	260	23	23

Tabela 74 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do Terminal Ternium Brasil no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tomando como base o cenário tendencial, percebe-se que a movimentação de veículos que acessam o Terminal Ternium Brasil cresce dos atuais 116 caminhões, dez carros e dez ônibus para 260 caminhões, 23 carros e 23 ônibus ao final do ano de 2060. Assim, para a análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) dos 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, o Gráfico 44, o Gráfico 45 e o 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.

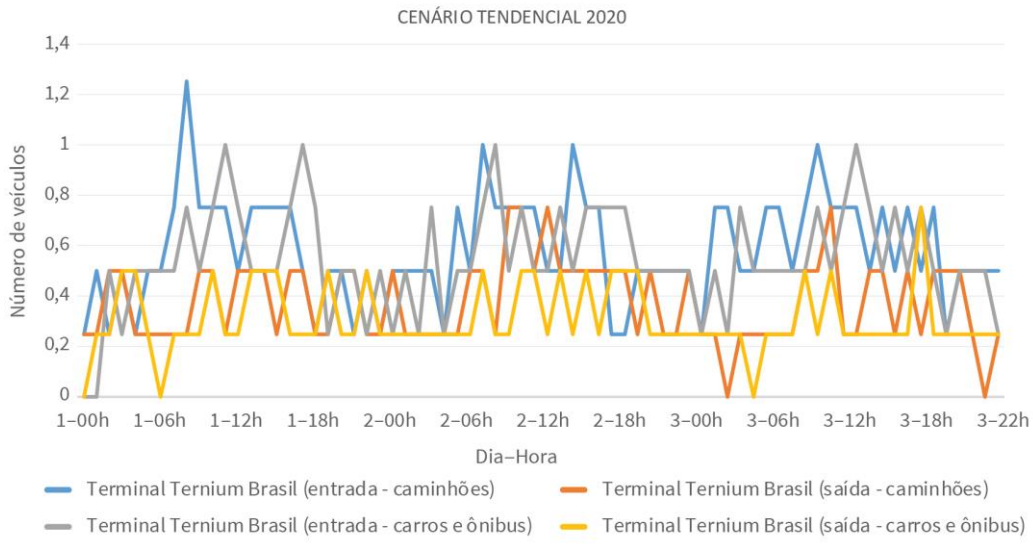


Gráfico 43 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

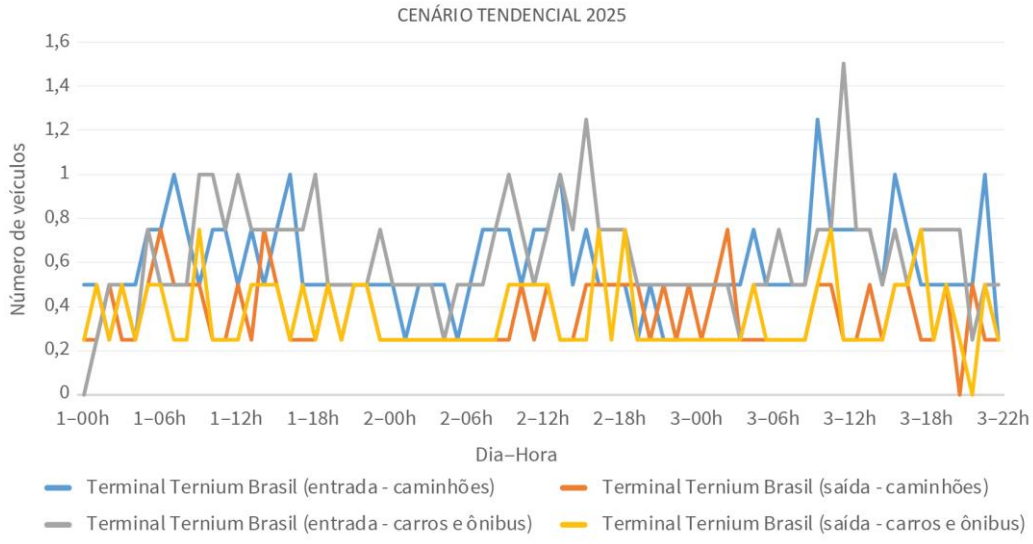


Gráfico 44 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2025

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

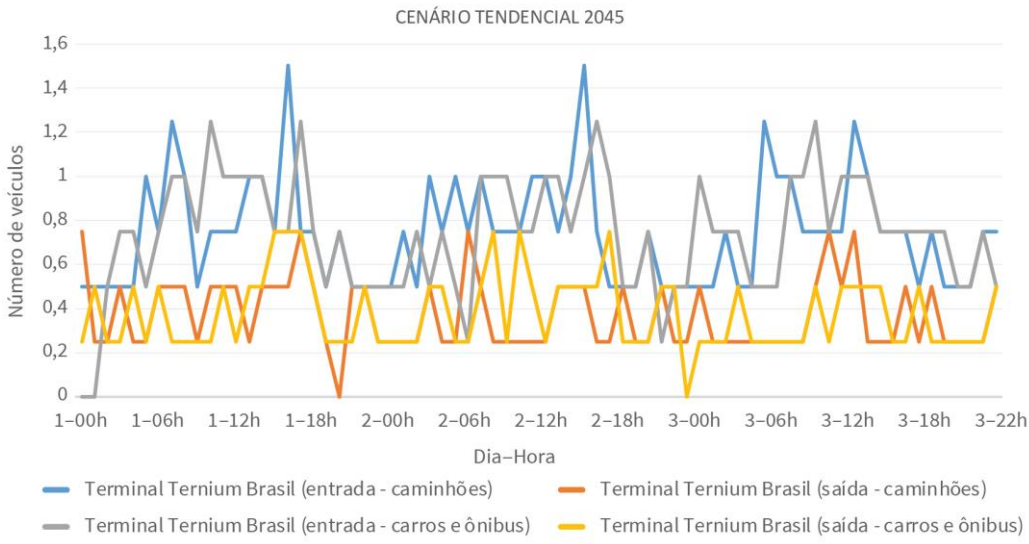


Gráfico 45 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

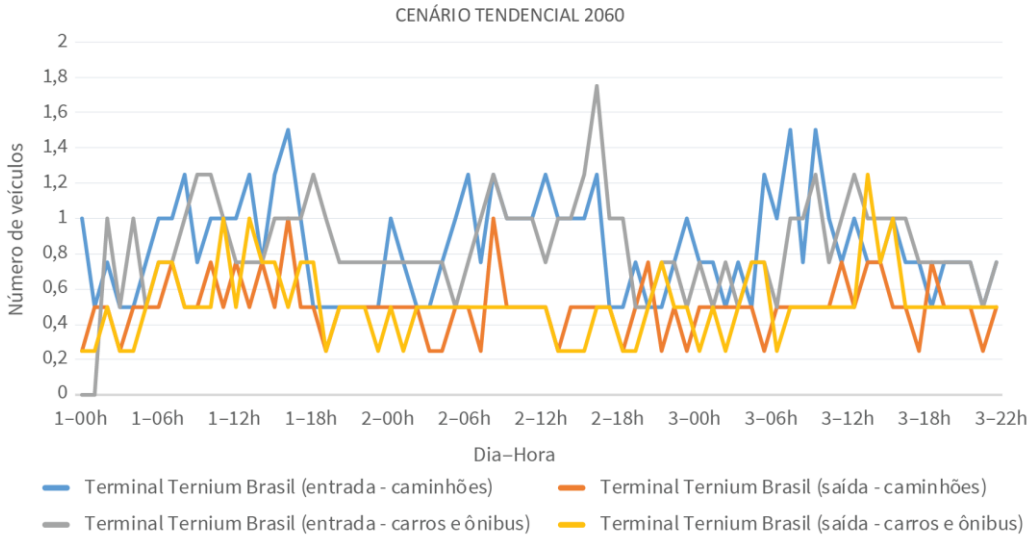


Gráfico 46 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2060

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados para os cenários futuros de demanda indicaram a tendência de o Terminal Ternium Brasil manter boas condições de fluxo na portaria. Essa portaria conta com um *gate* de entrada e um de saída exclusivos para caminhões, o mesmo para carros e ônibus, um sistema automatizado com equipamentos, como leitores de cartão de proximidade e câmeras OCR, e um estacionamento externo às instalações do TUP destinado aos veículos que aguardam acesso à área portuária.

Nesse sentido, destaca-se a importância da implantação de pátios para caminhões e da instalação de equipamentos para automatização dos *gates* das portarias, que possibilitam uma gestão eficiente das operações de carga e descarga e otimizam os recursos necessários.

5.2. ACESSO FERROVIÁRIO

De maneira geral, o modal ferroviário representa uma opção eficiente para o escoamento das cargas, no âmbito dos acessos terrestres, especialmente quando está associado a fluxos de grandes volumes e longas distâncias. Para o caso específico do Complexo Portuário de Itaguaí, a malha férrea de acesso ao Complexo é concessionada à MRS Logística S.A. Nesse sentido, nas subseções seguintes são 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 para a realização dos estudos são oriundos da Declaração de Rede de 2017 e do Anuário Estatístico de 2018, ambos publicados anualmente pela ANTT, além de informações obtidas durante as visitas técnicas e dos questionários aplicados aos intervenientes da operação ferroviária no Complexo Portuário de Itaguaí.

5.2.1.1. Caracterização da malha ferroviária

A malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Itaguaí é composta pela concessão ferroviária sob responsabilidade da MRS. Com relação às instalações portuárias integrantes do Complexo, o Porto de Itaguaí, o Porto Sudeste e o TIG dispõem de acesso ferroviário.

Na Figura 89, é apresentada a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Itaguaí e aos terminais que apresentaram movimentação ferroviária em 2017, com origem ou destino no referido Complexo.

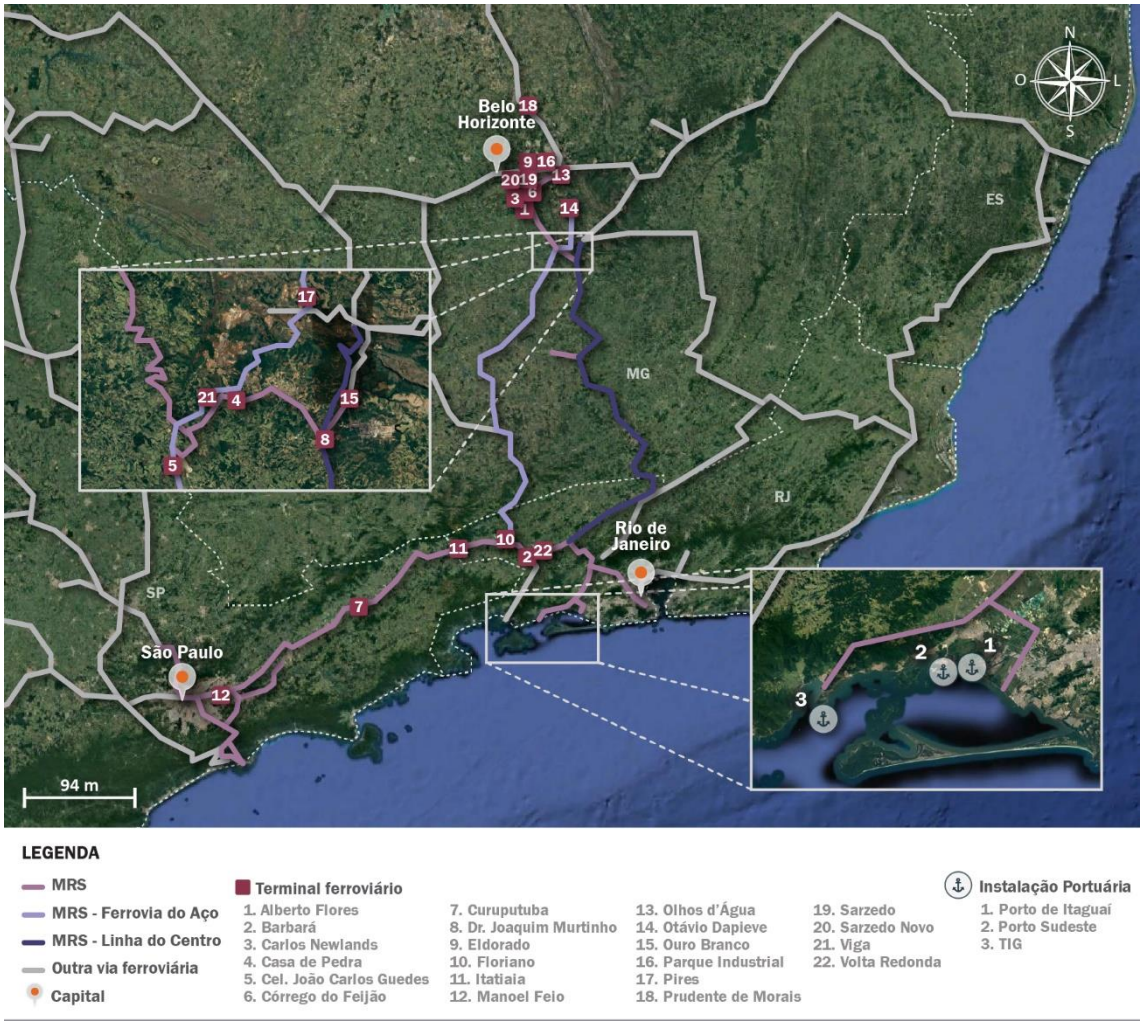


Figura 89 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: ANTT ([2018?]) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pode-se observar, por meio da Figura 89, que a abrangência da captação de cargas do Complexo por meio da ferrovia se estende, além do Rio de Janeiro, aos estados de Minas Gerais e São Paulo. Dessa forma, os terminais ferroviários que possuem relação direta com o Complexo Portuário de Itaguaí estão localizados no Quadrilátero Ferrífero, Região Metropolitana de Belo Horizonte, Região Metropolitana de São Paulo e no Vale do Paraíba.

Com relação à ligação entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais, a operação é realizada pelo "carrossel", ou seja, as composições trafegam de forma unidirecional pela Ferrovia do Aço, no sentido Belo Horizonte-Rio de Janeiro, e pela Linha do Centro, no sentido Rio de Janeiro-Belo Horizonte, possibilitando a movimentação de um número maior de composições de carga aos complexos portuários de Itaguaí, de Santos e do Rio de Janeiro (JUNQUEIRA, 2015).

Concessões ferroviárias

Conforme apresentado anteriormente, há apenas uma concessionária com acesso ferroviário direto ao Complexo Portuário de Itaguaí, que será analisada a seguir.

MRS Logística S.A.

A MRS é uma operadora logística criada em 1996, quando o Governo transferiu a gestão do sistema ferroviário nacional – antiga Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) – à iniciativa privada (MRS LOGÍSTICA, 2014b). Dessa forma, a concessionária passou a operar a Malha Sudeste (BRASIL, [2018]).

A malha ferroviária da MRS possui 1.643 km de extensão, interligando os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, região que concentra, aproximadamente, metade do PIB brasileiro e onde estão localizados importantes complexos industriais do País. Além disso, a ferrovia possui conexão com a Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), e com a Rumo Malha Paulista S.A. (RMP).

O contrato de concessão da malha ferroviária sob responsabilidade da MRS vence em 2026, entretanto, a concessionária já iniciou o desenvolvimento dos estudos que visam sua prorrogação. Esse projeto está sendo coordenado por meio do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) e a perspectiva é de que o termo aditivo seja assinado no primeiro trimestre de 2019 (BRASIL, [2018]).

O acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí foi construído pela RFFSA em 1973, ligando a estação ferroviária de Japeri até o TIG. O trecho atual, utilizado exclusivamente para o transporte de cargas, coincide com um ramal que já foi utilizado para o transporte de passageiros, situado entre as estações ferroviárias de Brisamar e Ponta de Santo Antônio, próximo ao atual pátio de Ibicuí. Contudo, a movimentação de passageiros teve suas operações cessadas em 1983 (NABAIS, 2005).

A Figura 90 evidencia a linha férrea Ramal de Mangaratiba, na qual ocorre o acesso ferroviário às instalações portuárias inseridas no Complexo em estudo.

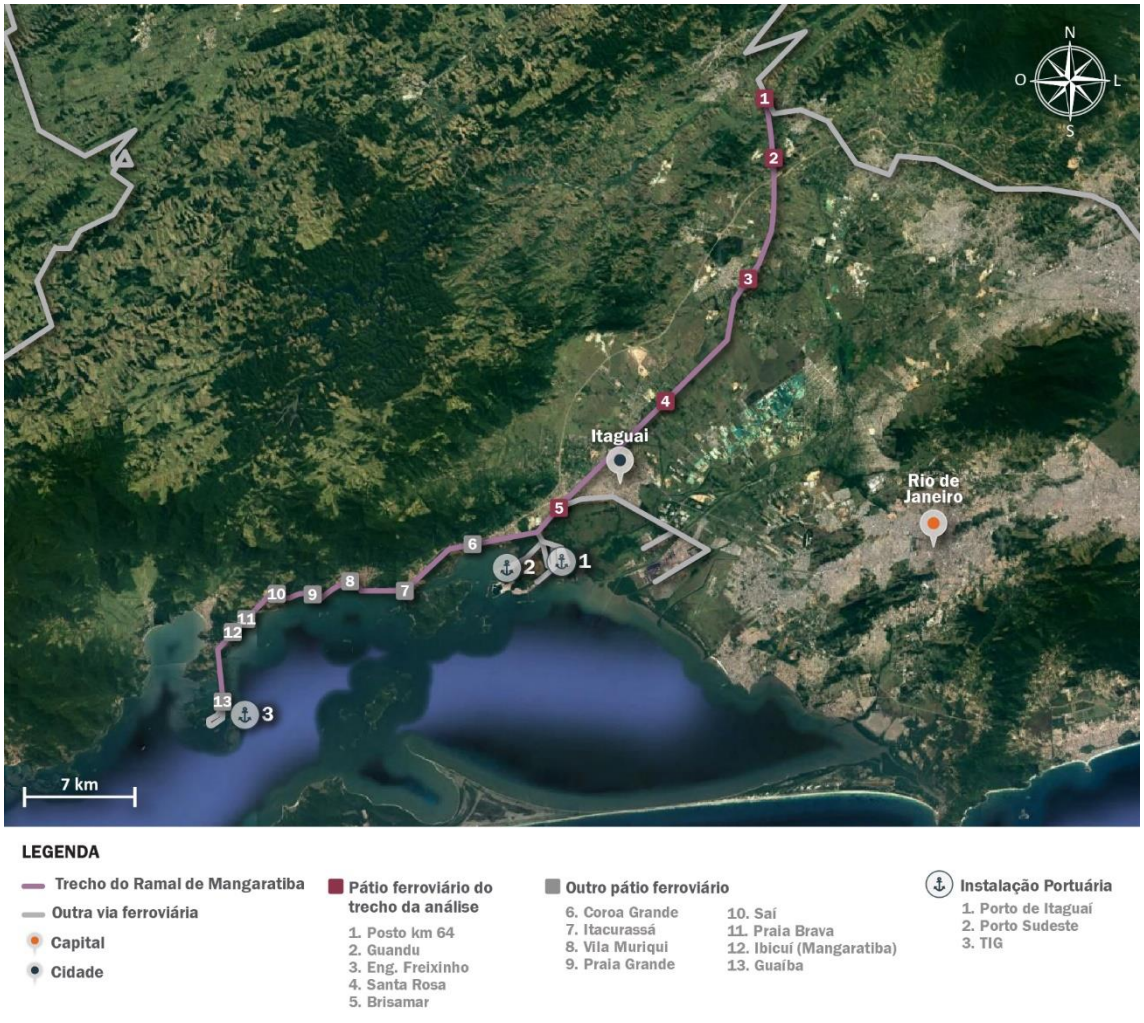


Figura 90 – Destaque da linha férrea Ramal de Mangaratiba, concedida à MRS, no acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Apesar do Ramal de Mangaratiba se estender até o pátio de Guaíba, para efeito de análise da capacidade de atendimento da demanda do acesso ferroviário, considerou-se apenas o trecho situado entre os pátios: Posto km 64 e Brisamar.

Tal consideração foi adotada, visto que a concessionária utiliza o pátio de Brisamar como ponto de apoio para desmembrar as composições carregadas, organizando-as em lotes menores para, posteriormente, transportá-las até as instalações portuárias que utilizam o modal. No sentido contrário, o pátio de Brisamar tem a finalidade de realizar a formação das composições de retorno, sejam elas carregadas ou vazias. Dessa forma, os segmentos ferroviários situados entre o pátio de Brisamar e as instalações portuárias possuem como restrição a capacidade de processamento dos vagões nas instalações portuárias, ao invés da restrição de capacidade da via permanente.

As características da infraestrutura do Ramal de Mangaratiba, entre os pátios km 64 e Brisamar, são apresentadas na Tabela 75. O trecho ferroviário situado entre os pátios Posto km 64 e Brisamar possui linha duplicada desde 2008 (REVISTA FERROVIÁRIA, 2009).

Característica	Ramal de Mangaratiba (trecho entre Posto km 64 - Brisamar)
Extensão	33 km
Bitola	Larga
Linha	Duplicada
Perfil do trilho	TR 68
Fixação	Flexível
Dormente	Madeira
Taxa de dormentação	1.850 unidades/km
Carga máxima por eixo	36 t
VMC Trem Carregado	8 km/h
VMC Trem Vazio	15 km/h
VMC Produto Perigoso	8 km/h

Tabela 75 – Características técnicas do trecho Posto km 64-Brisamar no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à Velocidade Máxima Autorizada (VMA) do Ramal de Mangaratiba, no trecho Posto km 64-Brisamar, os limites de velocidade são apresentados na Figura 91.

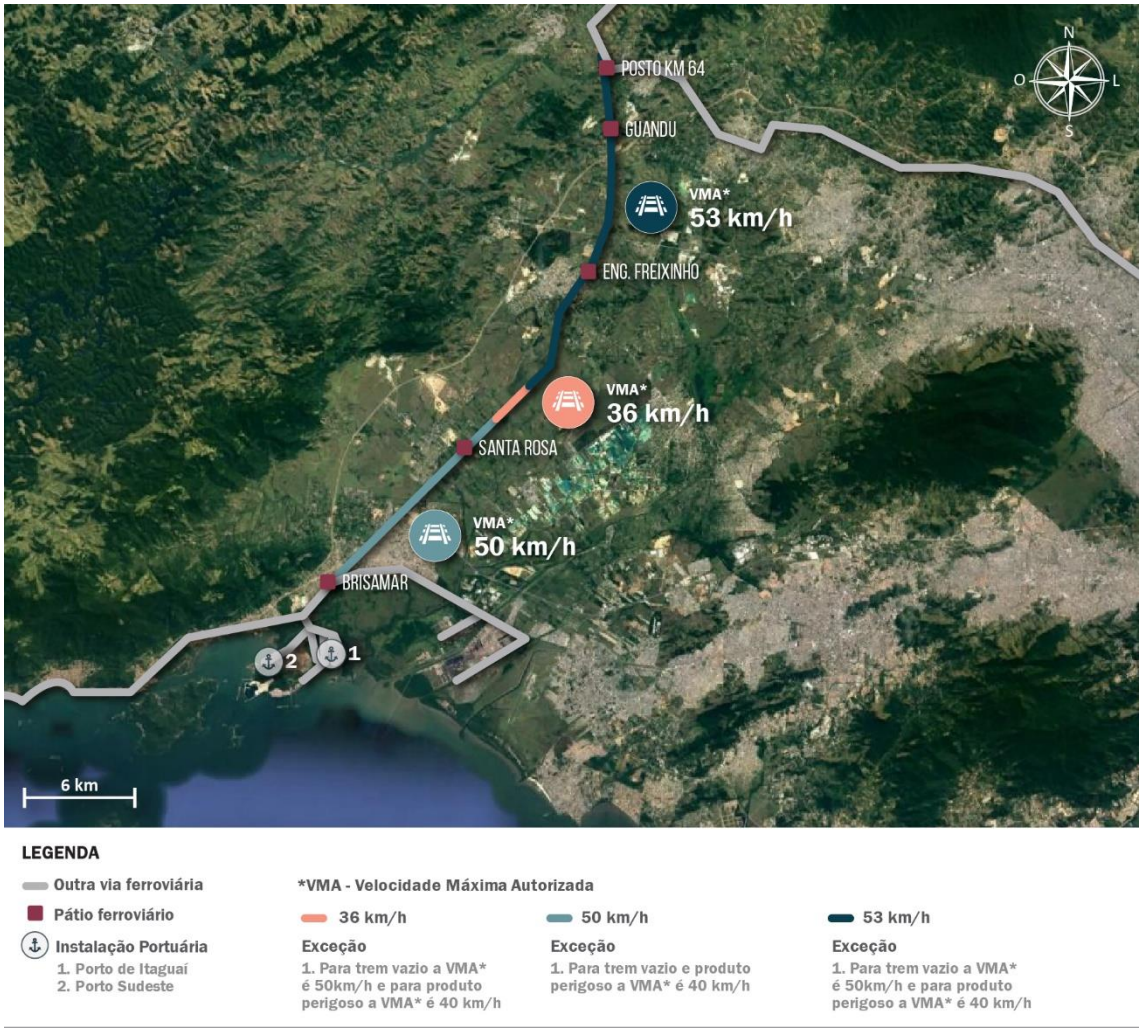


Figura 91 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Complexo, pertencente à MRS
Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Trem-tipo

A definição do trem-tipo utilizado pelas concessionárias ferroviárias pode apresentar variações em virtude de inúmeros fatores, que podem interferir diretamente no número de vagões associados a uma composição ferroviária ou na quantidade de carga transportada por vagão. Dentre esses fatores, destacam-se as características dos produtos que serão transportados e as questões geométricas do traçado ferroviário.

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 Complexo Portuário, por parte dos ramais ferroviários que o acessam. Nesse sentido, utiliza-se o documento intitulado Declaração de Rede, disponibilizado anualmente pela ANTT, que contém informações inerentes aos trens-tipo das concessionárias ferroviárias.

Desse modo, são apresentadas, na Tabela 76, as informações de número de vagões e quantidade de carga por vagão, por produto, dos trens-tipo utilizados pela concessionária MRS.

Produto	Nº de vagões	TU/vagão
Carvão mineral	72	53
Contêiner	40	50
Coque	72	53
Ferro gusa	44	75
Minério de ferro	134	104
Produtos siderúrgicos	30	70

Tabela 76 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária MRS
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito às características técnicas dos trens-tipo apresentadas, ressalta-se que estão relacionadas com os trens operados em todo o Ramal de Mangaratiba e não somente aqueles com origem ou destino no Complexo Portuário de Itaguaí.

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 e o limite da área retroportuária – região que concentra atividades que atendem ou utilizam o Porto.

Para o estudo do entorno das instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí, foi considerado o trecho situado entre os pátios de Brisamar e de Guaíba, ambos inseridos no Ramal de Mangaratiba, assim como a linha Brisamar-Sepetiba, que interliga os pátios de Brisamar e Baía de Sepetiba.

Nesse sentido, pode-se observar na Figura 92 as vias ferroviárias do entorno do Complexo Portuário e os pátios ferroviários.



Figura 92 – Entorno portuário do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Dentre os pátios ferroviários situados no entorno portuário, Coroa Grande e Ibicuí (Mangaratiba) encontram-se sem operação atualmente. Com relação aos pátios operacionais, ressalta-se que o de Brisamar representa um ponto de entroncamento com outras linhas férreas, possibilitando que as composições ferroviárias sejam direcionadas ao Porto de Itaguaí, ao Porto Sudeste, ao TIG, e às empresas Gerdau e Ternium. O pátio Baía de Sepetiba atende ao Porto de Itaguaí e o pátio Guaíba é utilizado nas operações ferroviárias do TIG.

As passagens em nível (PN), localizadas nas vias ferroviárias do entorno do Complexo em estudo, podem ser observadas na Figura 93.



Figura 93 – PN no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além das 12 PNs localizadas no entorno portuário, outras quatro representam, segundo a prefeitura, conflitos rodoferroviários próximos ao Complexo Portuário, a saber:

- Chaperó;
- Amendoeiras;
- Ari Parreiras;
- Parque Municipal.

Nesse sentido, quando há passagem de uma composição ferroviária, os cruzamentos ficam bloqueados, prejudicando a segurança do trânsito retido nesses locais, assim como interrompem os serviços a determinadas regiões. Essa situação é mais evidente nas PNs Amendoeiras, Chaperó e Ari Parreiras.

Com objetivo de mitigar esses conflitos, foram propostas intervenções por meio do Programa Nacional de Segurança Ferroviária em Áreas Urbanas (PROSEFER) (DNIT, 2011) e da ANTT (2014), contudo ainda não foram implementadas.

Além de um conflito rodoferroviário, de acordo com a Prefeitura de Itaguaí, a PN denominada Parque Municipal apresenta intenso fluxo de pedestres.

No que diz respeito aos acidentes na linha férrea no entorno portuário, os registros mais frequentes envolvendo trens, de acordo com a Prefeitura de Itaguaí, são decorrentes da imprudência por parte dos pedestres, aliado à falta de manutenção ou à ausência do sistema de cancelas nos cruzamentos das passagens em nível rodoferroviárias.

No ano de 2017, foram registrados seis acidentes no município de Itaguaí e dois em Mangaratiba, desse total, cinco foram atropelamentos e dois abalroamentos. Dentre os municípios atendidos pela MRS, Itaguaí é uma das cidades que mais registrou acidentes envolvendo composições ferroviárias em 2017(MRS LOGÍSTICA, 2018a).

Na Figura 94, são apresentados os acidentes envolvendo trens no Ramal de Mangaratiba em 2017.



Figura 94 – Acidentes registrados no Ramal de Mangaratiba em 2017
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

5.2.1.3. Vias internas

As vias ferroviárias internas são compostas por linhas férreas localizadas no interior da poligonal das instalações portuárias do Complexo em estudo. Nesse sentido, na Figura 95, estão representadas as vias ferroviárias internas do Porto de Itaguaí.

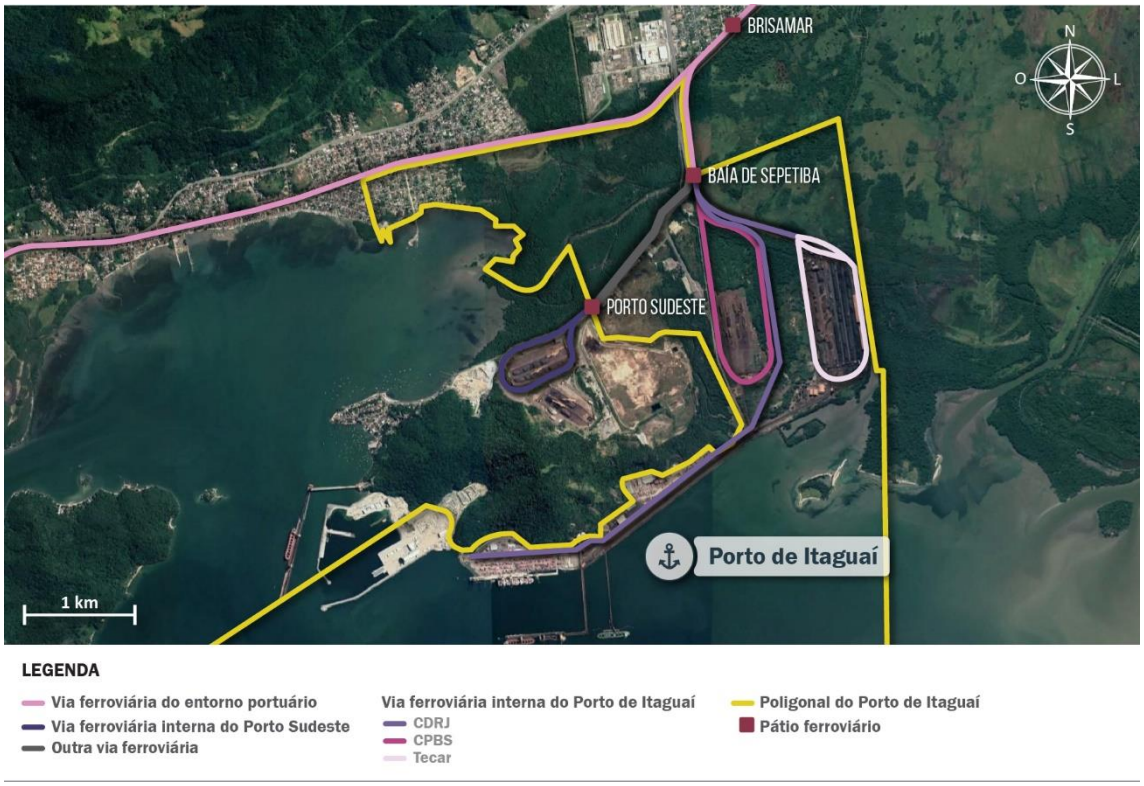


Figura 95 – Localização das vias internas do Porto de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ressalta-se que a linha férrea situada entre os pátios de Baía de Sepetiba e Porto Sudeste não é considerada como via interna do Porto de Itaguaí, visto que as operações ferroviárias realizadas nessa linha estão associadas ao Porto Sudeste.

O acesso ferroviário ao Porto de Itaguaí ocorre por meio do pátio Baía de Sepetiba, a partir do qual é possível acessar aos terminais arrendados: CPBS, Tecar e Sepetiba Tecon. As vias ferroviárias sob responsabilidade do Tecar e da CPBS encontram-se em bom estado de conservação, enquanto que as vias sob responsabilidade da Companhia de Docas do Rio de Janeiro (CDRJ) necessitam de manutenção, destaca-se que as últimas melhorias foram realizadas pela MRS.

Conforme citado anteriormente, além do Porto Organizado, alguns Terminais de Uso Privado (TUP) do Complexo também dispõem de acesso ferroviário e vias ferroviárias internas, conforme apresentado na Figura 96.



Figura 96 – Localização das vias internas dos TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O acesso ferroviário ao Porto Sudeste ocorre pela linha férrea situada entre o pátio de Brisamar e Porto Sudeste. Já o acesso ferroviário ao TIG, ocorre a partir do pátio Guaíba. Conforme observado na Figura 96, ambas as instalações privadas dispõem de pera ferroviária para realizar as operações de descarregamento de minério de ferro.

Na Figura 97, são apresentadas as PNs das vias internas das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí.



Figura 97 – PNs nas vias internas do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Embora ocorram PNs situadas dentro da poligonal do Porto Organizado, não foram relatados conflitos que possam prejudicar a operação ferroviária nessa instalação portuária. Com relação ao Porto Sudeste e ao TIG, não foram identificadas PNs.

Na seção seguinte, é apresentado um panorama da situação atual dos terminais ferroviários inseridos no Complexo Portuário de Itaguaí.

5.2.1.4. Terminais ferroviários

O Regulamento de Operação Ferroviária (ROF) 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 (VALEC, 2016). Dessa forma, os terminais portuários arrendados e os TUPs, que possuem desvio ferroviário, são considerados terminais ferroviários de carga, sendo descritos nas subseções seguintes.

Terminais arrendados

Na Figura 98, são apresentados os terminais arrendados localizados no Porto de Itaguaí que possuem acesso ferroviário.



Figura 98 – Terminais arrendados do Porto de Itaguaí que possuem acesso ferroviário
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS)

A CPBS dispõe de uma pera ferroviária, a qual é acessada por meio da linha entre os pátios de Brisamar e Baía de Sepetiba. O terminal recebe trens com 134 vagões, cada vagão com capacidade para 105 toneladas de minério de ferro. Ademais, de acordo com a empresa, a linha encontra-se em bom estado de manutenção.

Terminal de Contêineres (Sepetiba Tecon)

O Sepetiba Tecon é um Operador de Transporte Multimodal (OTM) e possui acesso ferroviário por meio de duas linhas, uma delas encontra-se inativa, aguardando a finalização do processo de licitação que está sendo realizado pela Autoridade Portuária.

O terminal recebe atualmente, em média, 30, 70 e sete vagões por dia com contêineres, bobinas e trilhos, respectivamente. Ainda, de acordo com a empresa, utilizam-se vagões com capacidade de 70 t para o transporte de contêineres e 72 t para o transporte de bobinas.

O Sepetiba Tecon informou também que há regularidade no agendamento dos trens, e não há uma alta intensidade de tráfego ferroviário.

Terminal de Granéis Sólidos (Tecar)

De acordo com a CSN, o Tecar dispõe de uma linha singela de acesso ao terminal ferroviário que, a partir da qual derivam três linhas em virtude dos Aparelhos de Mudança de Via (AMV) instalados na entrada da pera ferroviária.

Por meio dessas três linhas, as composições ferroviárias circulam na pera ferroviária, no sentido anti-horário, simultaneamente, em direção aos três viradores de vagão, utilizados para o desembarque de minério de ferro e a um equipamento de carregamento de carvão.

As linhas que utilizam os viradores de vagão estão capacitadas para comportar composições de minério de ferro com 134 vagões, já a linha associada ao equipamento de carregamento de carvão comporta composições com 72 vagões. No que diz respeito ao estado de conservação das linhas férreas do terminal, de acordo com a empresa, se encontram em bom estado de conservação.

O terminal está estruturado para processar cerca de 1.100 vagões de minério de ferro por dia, cada um com capacidade de carga bruta variando entre 120 e 144 toneladas. Com relação ao carvão, o processamento comporta aproximadamente 180 vagões por dia, com capacidade de carga bruta de 100 toneladas.

As operações ferroviárias no terminal acontecem 24 horas por dia, durante todos os dias do ano. De modo geral, os vagões carregados com minério de ferro são descarregados no local e os vagões vazios são carregados com carvão e coque, com destino nas plantas siderúrgicas da CSN.

Em relação à existência de gargalos operacionais, de acordo com a CSN, a estrutura da pera ferroviária necessita de uma linha adicional para que os quatro equipamentos possam ser utilizados simultaneamente. Na situação atual, quando uma composição carregada com minério de ferro está utilizando o Virador de Vagões 1, ela restringe a operação da estrutura de carregamento de carvão, e vice-versa. Com objetivo de mitigar esse gargalo operacional, a CSN está desenvolvendo um projeto de remodelagem das vias que compõem a pera ferroviária, o qual será descrito na seção 5.3.

Terminais de Uso Privado (TUP)

Na Figura 99, são evidenciados os TUPs inseridos no Complexo Portuário de Itaguaí que possuem acesso ferroviário.

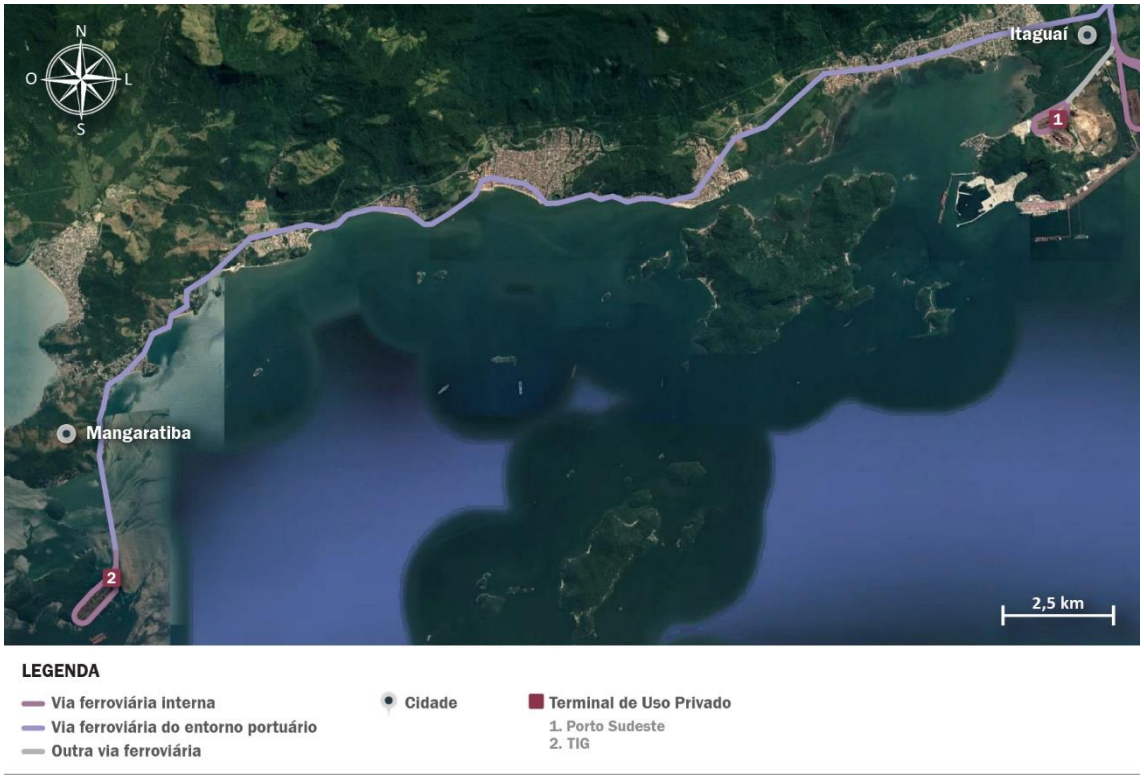


Figura 99 – TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí que possuem acesso ferroviário
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Porto Sudeste

O Porto Sudeste dispõe de um ramal ferroviário com duas linhas entre o pátio de Brisamar e a pera ferroviária localizada no TUP, uma delas é utilizada para a entrada e a outra para a saída das composições ao terminal. A pera ferroviária tem 4.500 m de extensão e recebe três trens/dia com até 136 vagões.

O terminal utiliza o acesso ferroviário exclusivamente para a movimentação de minério de ferro e, de acordo com a empresa, o ramal encontra-se em bom estado de conservação.

A empresa possui, ainda, dois viradores de vagões para descarregar o minério de ferro, os quais são capazes de operar dois vagões simultaneamente. O tempo médio de descarregamento de uma composição é de, aproximadamente, 3 horas para ser concluído (PORTO SUDESTE, [2018?]).

Terminal Ilha Guaíba (TIG)

O TIG está localizado na Ilha de Guaíba e é interligado com o Ramal de Mangaratiba por uma ponte ferroviária com 1,7 km de extensão (REVISTA FERROVIÁRIA, 2012). O terminal recebe o minério de ferro exclusivamente pelo modal ferroviário, por meio de composições

ferroviárias com 134 vagões, com capacidade de 106 toneladas por vagão. Segundo o Terminal, seu acesso ferroviário encontra-se em bom estado de conservação.

5.2.1.5. Demanda sobre o acesso ferroviário

A movimentação dos terminais ferroviários no Complexo Portuário de Itaguaí apresentou uma variação positiva de 11% na sua demanda ferroviária entre os anos de 2013 e 2017. Enquanto que, nesse mesmo período, é observada um aumento de 8% na movimentação total do Complexo Portuário, como pode ser observado no Gráfico 47.

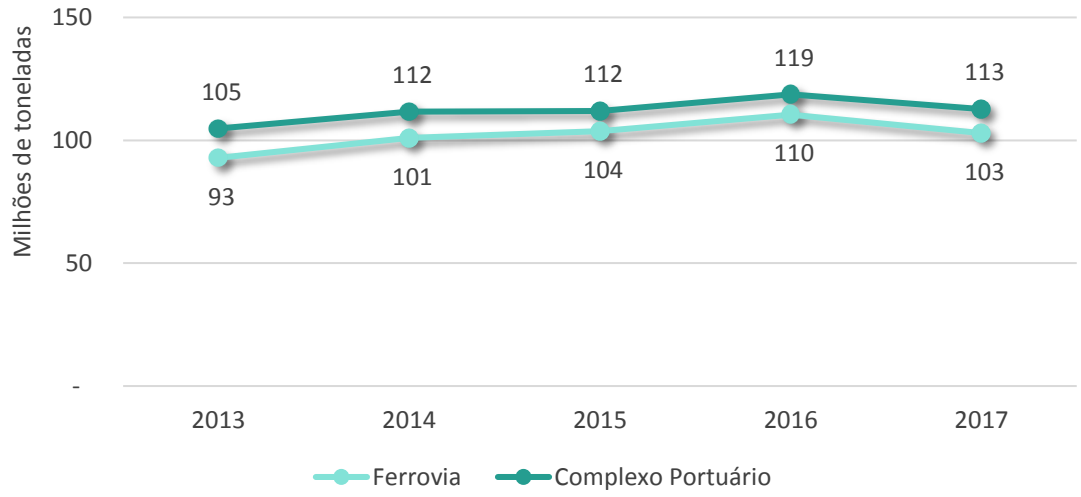


Gráfico 47 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação total do Complexo Portuário de Itaguaí, entre os anos de 2013 e 2017
Fonte: ANTT (2018) e ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No período analisado, entre 2013 e 2017, o porcentual de participação da demanda ferroviária, quando comparada com o volume total movimentado pelo Complexo Portuário, variou entre 89% e 91%.

No Gráfico 48, é apresentado o histórico da movimentação ferroviária no período supracitado, por sentido de movimentação.

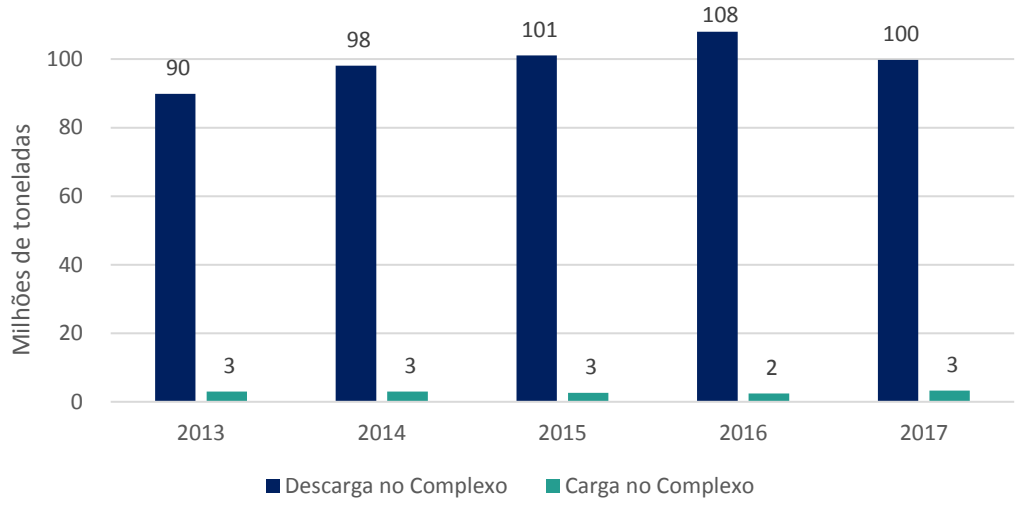


Gráfico 48 – Movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Itaguaí, por sentido (2013-2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação ferroviária com destino aos terminais ferroviários localizados no Complexo Portuário de Itaguaí tem uma representatividade maior do que no sentido oposto.

Observa-se que a movimentação ferroviária com destino ao Complexo apresentou um crescimento de 11% entre os anos de 2013 e 2016, porém nota-se uma queda de 8% em 2017, em comparação com o ano anterior.

No sentido oposto, os volumes com origem no Complexo Portuário representam 3% do total movimentado por meio do modal ferroviário em 2017. Em relação ao histórico apresentado no Gráfico 48, constata-se que nesse sentido a movimentação ferroviária permaneceu praticamente constante ao longo dos anos.

Na sequência, no Gráfico 49, são expostas as participações relativas das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Itaguaí no ano de 2017 por sentido de movimentação.

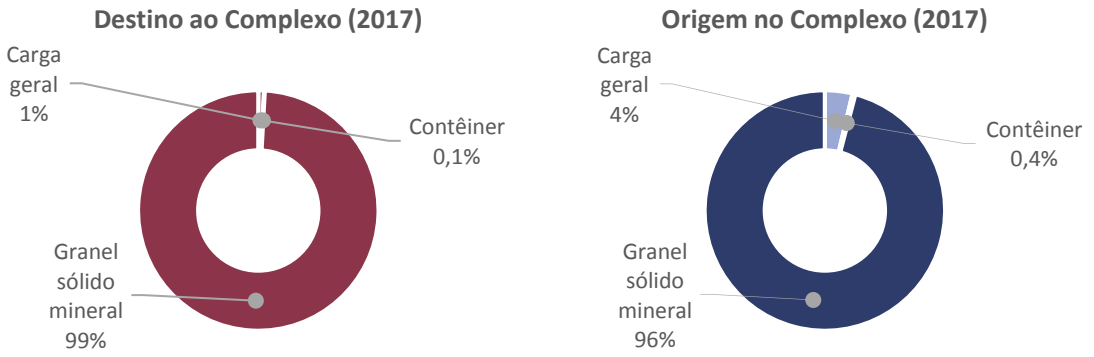


Gráfico 49 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A seguir são detalhadas as movimentações registradas no Complexo Portuário de Itaguaí, por sentido de movimentação.

Movimentação ferroviária com destino ao Complexo

Na Tabela 77, pode ser verificado o histórico dos volumes movimentados com destino aos terminais ferroviários do Complexo Portuário de Itaguaí, entre os anos de 2013 e 2017.

Natureza de carga	Produto	2013	2014	2015	2016	2017
Granel sólido mineral	Minério de ferro	89.750	97.655	100.190	107.344	98.871
Carga geral	Produtos siderúrgicos	106	348	806	559	766
Contêiner	Contêiner	44	62	64	85	98
Total geral		**89.899**	**98.065**	**101.060**	**107.988**	**99.736**

Tabela 77 – Movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí por natureza de carga e por produto – em mil toneladas (2013-2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que o granel sólido mineral representa 99% do volume total transportado pelo modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário no período analisado. Essa natureza de carga é composta exclusivamente por minério de ferro.

Com relação aos produtos siderúrgicos, verificou-se, em 2017, um crescimento de 37% em relação ao ano anterior. A movimentação de contêiner também apresentou crescimento nos anos analisados, evidenciando um aumento de 120% entre 2013 e 2017.

No Gráfico 50, são apresentados os terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí.

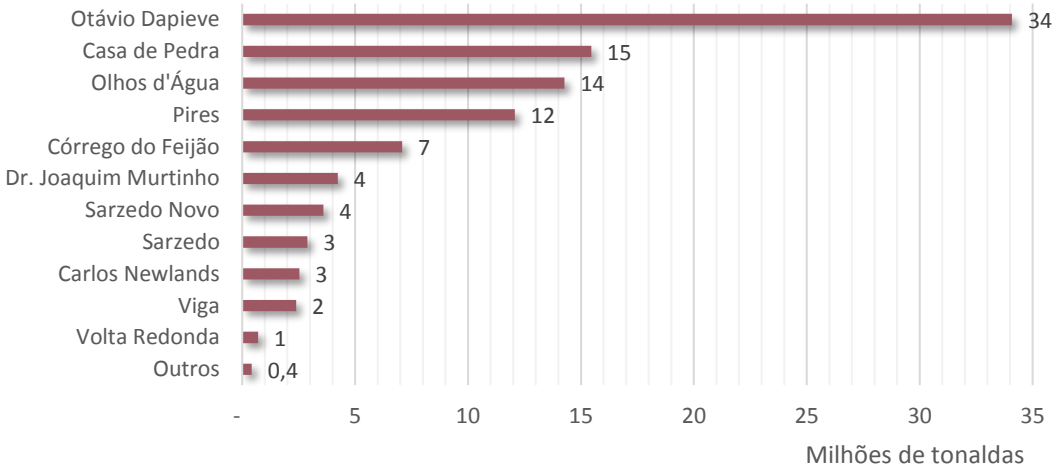


Gráfico 50 – Terminais ferroviários de origem de cargas com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

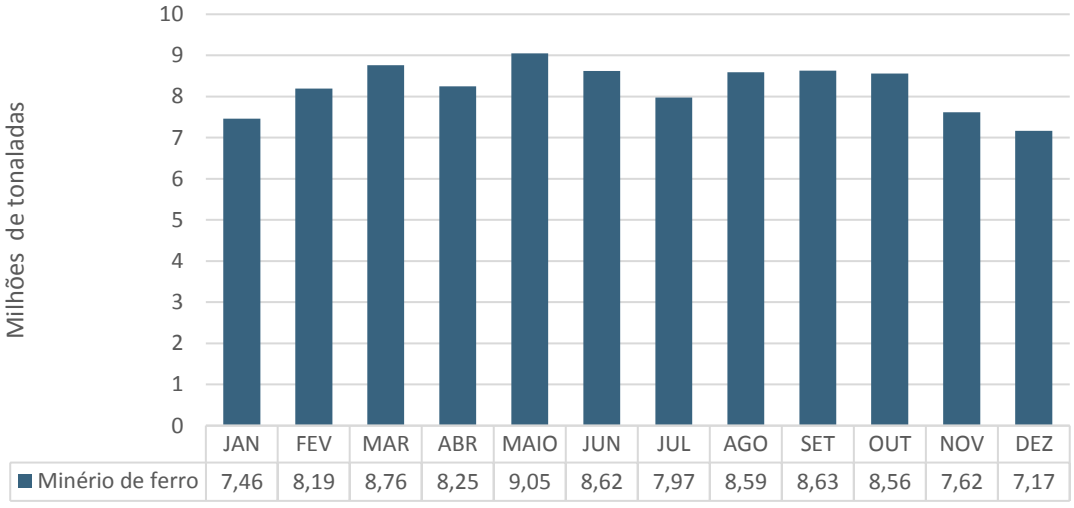
Conforme exposto no Gráfico 50, o terminal com maior volume de movimentações no ano de 2017 foi Otávio Dapieve, localizado em Rio Acima (MG), responsável por 34% das

movimentações com destino ao Complexo. Na sequência, os terminais com as maiores movimentações são Casa de Pedra, Olhos d'Água, Pires, Córrego do Feijão e Dr. Joaquim Murtinho, que juntos são responsáveis pela movimentação de 53,1 milhões de toneladas de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí. Esses terminais ferroviários estão localizados na região do Quadrilátero Ferrífero (MG).

No que se refere aos demais produtos movimentados nos terminais ferroviários, os produtos siderúrgicos são embarcados, majoritariamente, no terminal ferroviário de Volta Redonda com destino no Complexo Portuário de Itaguaí. Cabe destacar que no município de Volta Redonda (RJ) está situada a Usina Presidente Vargas, pertencente à CSN. Quanto ao contêiner, os embarques ocorrem nos terminais ferroviários de Eldorado e Parque Industrial, ambos localizados no município de Contagem (MG) e Sarzedo Novo, situado em Ibirité (MG).

Além da movimentação anual, o Anuário Estatístico da ANTT (2018) permite a análise mensal dos fluxos transportados pelas concessionárias.

Nesse sentido, no Gráfico 51, é apresentada a movimentação mensal de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário no ano de 2017. Cabe destacar que por questão de escala, esse produto é exposto separadamente dos demais.

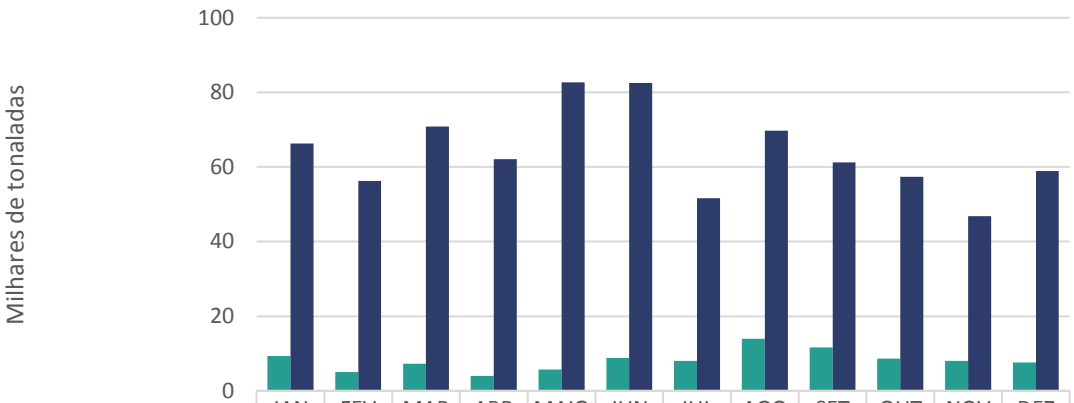


	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Minério de ferro	7,46	8,19	8,76	8,25	9,05	8,62	7,97	8,59	8,63	8,56	7,62	7,17

Gráfico 51 – Movimentação mensal de minério de ferro no modal ferroviário, com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que a movimentação de minério de ferro se manteve constante ao longo dos meses, em torno do valor médio mensal de 8,24 milhões de toneladas. Esse comportamento é esperado, visto que o minério de ferro é um produto com características de movimentação perene.

No Gráfico 52, pode ser visualizado o comportamento da movimentação mensal dos demais produtos com destino ao Complexo Portuário em estudo, no ano de 2017.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Contêiner	9,29	5,07	7,30	4,03	5,71	8,77	8,05	13,97	11,66	8,65	8,03	7,58
Produtos siderúrgicos	66,29	56,26	70,83	62,06	82,67	82,55	51,66	69,71	61,24	57,38	46,79	58,92

Gráfico 52 – Movimentação mensal de produtos siderúrgicos e contêineres no modal ferroviário, com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres apresentou variações nos volumes registrados ao longo do ano, fato que pode estar relacionada a fatores externos como: o comportamento de mercado e variações cambiais.

Movimentação com origem no Complexo

A movimentação por meio do modal ferroviário, com origem no Complexo Portuário de Itaguaí, alcançou o patamar de 3 milhões de toneladas em 2017. Na Tabela 78, é possível visualizar o histórico dos volumes movimentados por ferrovia, em toneladas, entre 2013 e 2017.

Natureza de carga/produto	2013	2014	2015	2016	2017
Granel sólido mineral	**2.974.143**	**2.930.728**	**2.572.341**	**2.214.073**	**3.110.803**
Carvão mineral	2.042.419	2.238.129	1.751.150	1.489.445	2.140.580
Coque de Petróleo	931.724	692.599	821.191	724.628	970.223
Carga geral	**647**	**18.231**	**29.028**	**221.999**	**120.350**
Produtos siderúrgicos	0	11.375	15.638	212.915	116.914
Outros	647	6.856	13.390	9.084	3.436
Contêiner	**999**	**4.224**	**6.776**	**8.888**	**12.447**
Contêiner	999	4.224	6.776	8.888	12.447
Total Geral	**2.975.789**	**2.953.183**	**2.608.145**	**2.444.960**	**3.243.600**

Tabela 78 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Itaguaí por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Tabela 78, a natureza de carga mais representativa com origem no Complexo é o granel sólido mineral, correspondendo a 97% do total geral movimentado no período analisado. Nota-se, também, que a movimentação dessa natureza de carga, apesar da queda de 26% observada entre 2013 e 2016, apresentou um aumento de 41% no ano de 2017.

Na sequência, a carga geral apresentou a segunda maior movimentação, com destaque para os produtos siderúrgicos, responsável por 97% do volume total de carga geral transportado por ferrovia com origem no Complexo em 2017. Com relação à movimentação de produtos siderúrgicos, observa-se uma queda na movimentação ferroviária de 55% entre 2016 e 2017.

Quanto ao contêiner, a movimentação ferroviária apresenta uma tendência de crescimento, conforme pode ser observado no Gráfico 53. Vale destacar que entre os anos de 2017 e 2016 o crescimento alcançou o patamar de 33%.

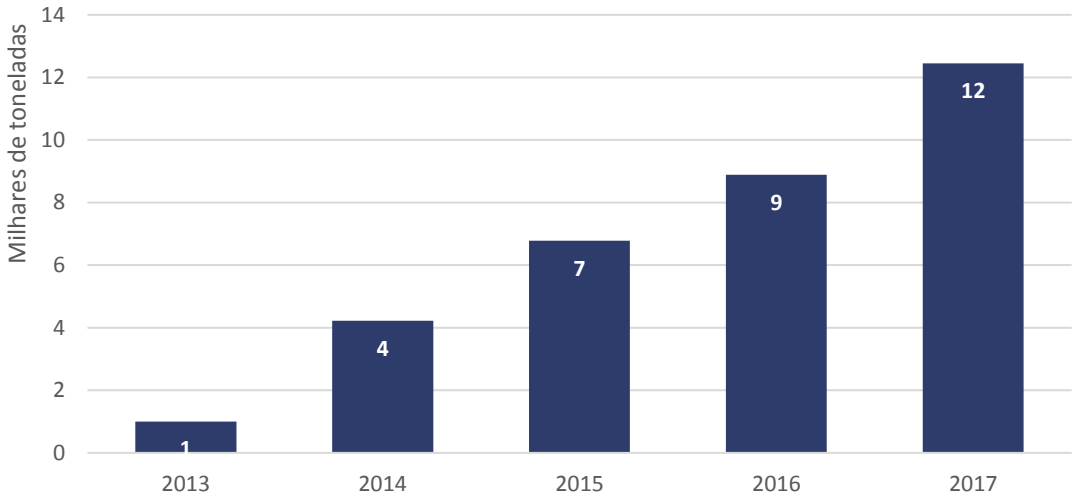


Gráfico 53 – Movimentação ferroviária de contêiner com origem no Complexo Portuário de Itaguaí – em toneladas (2013-2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Gráfico 54 é apresentada a movimentação dos terminais ferroviários que receberam cargas oriundas do Complexo em estudo no ano de 2017.

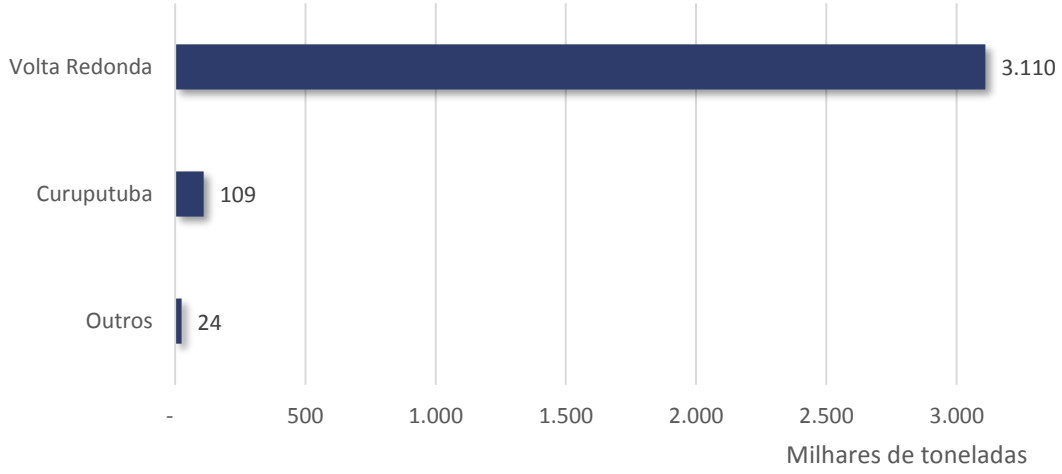
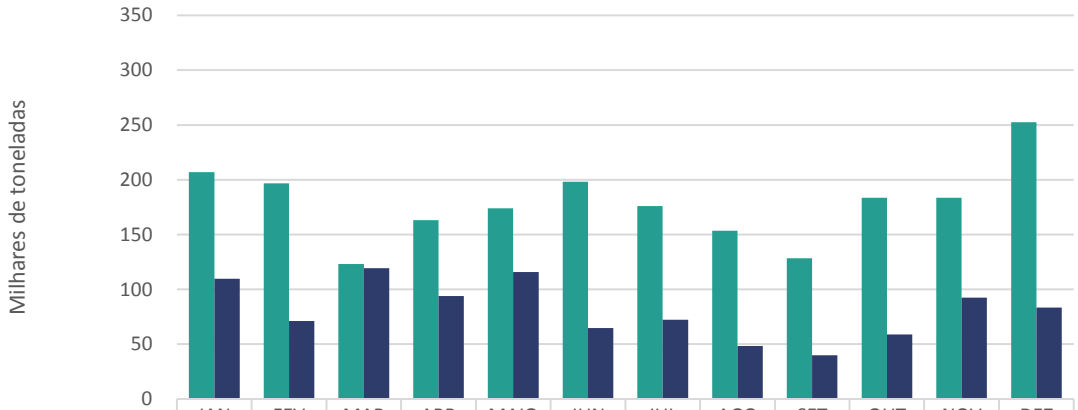


Gráfico 54 – Terminais ferroviários de destino de cargas com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se, de acordo com o Gráfico 54, que o Terminal Ferroviário de Volta Redonda apresenta a maior movimentação, sendo o destino de 96% do volume total das cargas com origem no Complexo Portuário, em 2017. Nesse terminal ferroviário são realizadas operações de desembarque de carvão mineral, produtos siderúrgicos e outros produtos, atendendo à usina siderúrgica da CSN, no município de Volta Redonda (RJ).

Por sua vez, o Terminal Ferroviário Curuputuba, localizado em Pindamonhangaba (SP), é o destino da segunda maior movimentação com origem no Complexo Portuário, no qual são desembarcados produtos siderúrgicos para atender às indústrias da região.

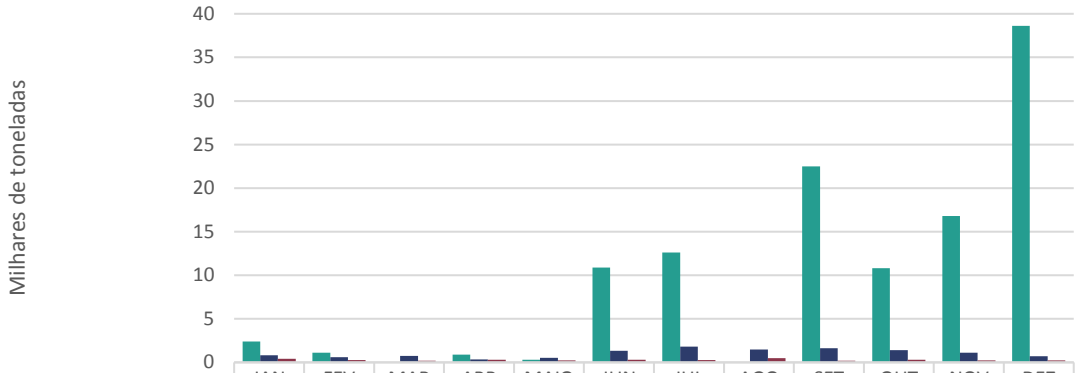
De forma semelhante ao que foi apresentado para as movimentações com destino ao Complexo Portuário, no Gráfico 55, apresenta-se a movimentação mensal de carvão mineral e do coque, com origem no Complexo, para o ano de 2017. Nesse mesmo ano, esses dois produtos corresponderam a 96% dos volumes movimentados a partir do Complexo Portuário por meio do modal ferroviário.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Carvão mineral	207,03	196,86	123,25	163,25	173,89	198,32	176,07	153,64	128,52	183,45	183,67	252,64
Coque	109,83	71,14	119,40	93,95	115,92	64,63	72,35	48,36	39,87	58,90	92,36	83,51

Gráfico 55 – Movimentação mensal de carvão mineral e coque no modal ferroviário, com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O comportamento da movimentação de carvão mineral e do coque, ao longo dos meses, está relacionada aos estoques desses insumos e à demanda de produção das usinas siderúrgicas. Quanto aos demais produtos, o Gráfico 56 apresenta o perfil da movimentação mensal dos produtos siderúrgicos, contêiner e outros produtos, para o ano de 2017, com origem no Complexo Portuário.



	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Produtos siderúrgicos	2,40	1,11	0,00	0,90	0,30	10,90	12,62	0,00	22,47	10,81	16,80	38,60
Contêiner	0,80	0,61	0,75	0,33	0,54	1,33	1,79	1,47	1,62	1,40	1,13	0,70
Outros	0,42	0,28	0,20	0,30	0,22	0,30	0,28	0,49	0,20	0,29	0,22	0,24

Gráfico 56 – Movimentação mensal dos demais produtos no modal ferroviário, com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação às demais cargas, nota-se que a movimentação de produtos siderúrgicos ocorreu em maior quantidade no segundo semestre. De acordo com o Sepetiba Tecon, tal comportamento foi influenciado pela demanda por produto no mercado interno, fato que pode estar associado à retomada da atividade industrial.

5.2.1.6. Análise do atendimento no acesso ferroviário

O trecho adotado para analisar a capacidade de atendimento da demanda do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí está compreendido ao longo da linha Ramal de Mangaratiba. Neste, a maioria das cargas movimentadas tem como origem ou destino o Complexo Portuário em estudo, contudo, há influência de fluxos que não tem relação direta com as instalações portuárias e que, nessa seção, foram considerados por utilizarem o trecho analisado e, portanto, reduzirem a capacidade disponível. Esses volumes referem-se à movimentação ferroviária com destino ou origem nas empresas Gerdau e Ternium.

Na Declaração de Rede – 2017 (ANTT, 2016) são informadas as capacidades dos trechos ferroviários analisados, em trens por dia, para cada sentido de fluxo, haja vista que a capacidade pode ser diferente para cada sentido, devido a questões de geometria da via, tráfego e operação ferroviária, por exemplo.

O segmento de análise e sua respectiva capacidade, por sentido, é apresentado na Figura 100.



Figura 100 – Segmento de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A determinação da capacidade estimada do acesso ferroviário, em toneladas, necessária para a posterior comparação com a demanda é realizada com o uso de alguns parâmetros operacionais, como dias de operação, capacidade em trens por dia, número de vagões, tonelada útil (TU) por vagão e participação dos produtos na movimentação por sentido.

As fórmulas de cálculo, assim como os valores adotados para cada parâmetro mencionado anteriormente, são apresentadas no Apêndice 7. Assim, os resultados do cálculo da capacidade, em toneladas, para o segmento analisado, são apresentados na Tabela 79.

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Brisamar - Posto km 64	Destino ao Complexo	28,33	128,5
	Origem no Complexo	28,40	30,8

Tabela 79 – Capacidade do segmento em análise no acesso ferroviário do Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para análise da capacidade de atendimento do acesso ferroviário é necessário estimar o volume de carga que percorre o segmento analisado. Para isso, os fluxos indicados nas bases de dados do Anuário Estatístico da ANTT (2018) são avaliados, observando-se as suas origens e

destinos, sendo possível indicar, para cada um dos fluxos, quais segmentos são utilizados. A demanda do segmento analisado é apresentada, de forma detalhada, no Apêndice 7.

No Gráfico 57, é apresentada a análise do atendimento do acesso ferroviário para o segmento em estudo, para o ano de 2017.

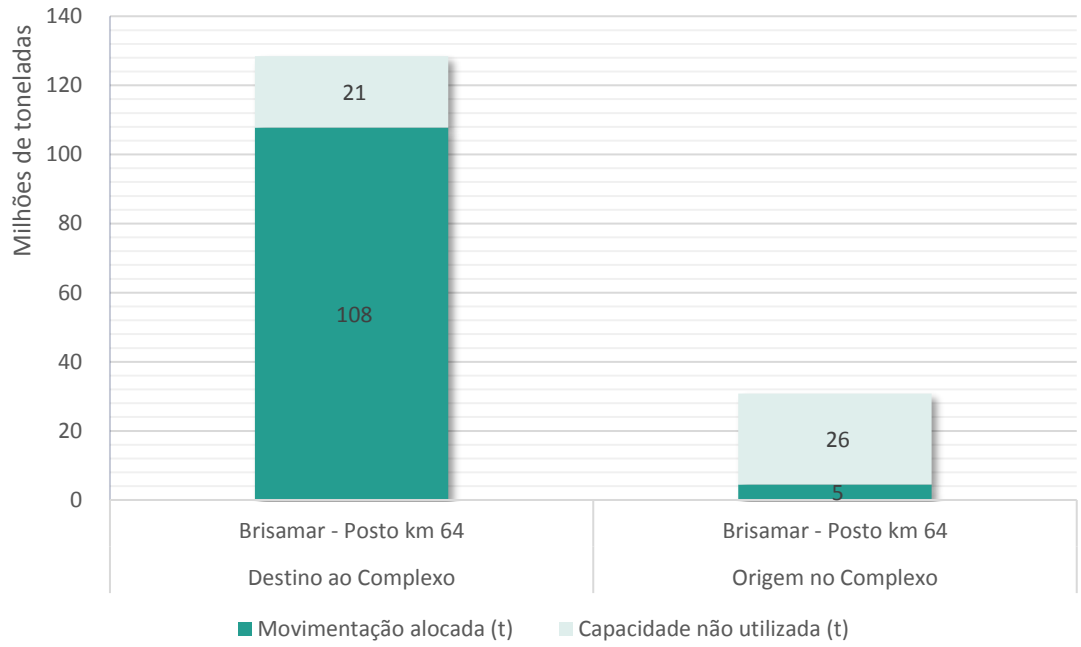


Gráfico 57 – Comparação entre a demanda e a capacidade, para o segmento analisado (2017)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Percebe-se que, apesar do volume movimentado por ferrovia no Complexo Portuário de Itaguaí ser expressivo, a capacidade atual do segmento comporta a demanda gerada pelas instalações portuárias, especialmente para o fluxo com origem no Complexo. Nota-se, também, que há potencial ocioso a ser utilizado no acesso ferroviário.

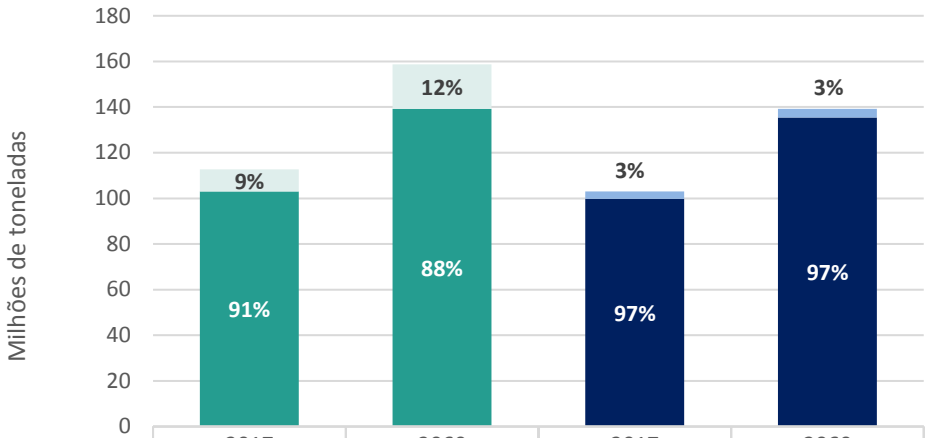
5.2.2. SITUAÇÃO FUTURA

Nesta seção, são apresentados e analisados dados da projeção futura da demanda sobre o acesso ferroviário do Complexo Portuário de Itaguaí, de acordo com os volumes de movimentação estimados para esse modal no início no Capítulo 4. Além disso, são apresentadas as perspectivas futuras da capacidade de atendimento do acesso ferroviário.

5.2.2.1. Demanda sobre o acesso ferroviário

Para a situação futura, a operação ferroviária no âmbito do Complexo Portuário de Itaguaí apresenta uma perspectiva de movimentação de, aproximadamente, 159 milhões de toneladas em 2060, o que representa um aumento de 41% em relação ao volume observado em 2017.

O Gráfico 58 apresenta o percentual de participação do modal ferroviário no total da movimentação do Complexo Portuário em estudo, considerando as projeções para o ano de 2060; bem como a relevância dos fluxos com origem e destino no âmbito das movimentações ferroviárias.



	2017	2060	2017	2060
	Movimentação portuária		Movimentação ferroviária	
Origem no Complexo	-	-	3	4
Destino ao Complexo	-	-	100	135
Outros modais	10	20	-	-
Movimentação ferroviária	103	139	-	-

Gráfico 58 – Participação do modal ferroviário na movimentação de cargas do Complexo Portuário de Itaguaí, por sentido (2017-2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se, por meio do Gráfico 58, que há uma perspectiva de que a ferrovia diminua em 3% sua participação na movimentação total do Complexo Portuário de Itaguaí, conforme apresentado no início deste Capítulo 4. Assim, a participação do modal ferroviário representará 88% do total movimentado pelas instalações portuárias.

A participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária projetada para o cenário futuro, para cada sentido de movimentação, é apresentada no Gráfico 59 .

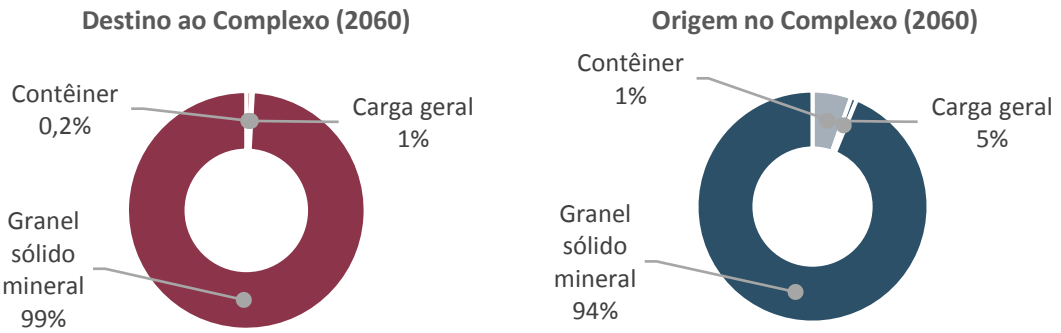


Gráfico 59 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Itaguaí (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Estima-se que a natureza de carga de maior relevância para os fluxos com destino e origem no Complexo em estudo será o granel sólido mineral, mantendo a predominância já observada na situação atual. Com relação aos sentidos de movimentação, não se observa uma

variação significativa das naturezas de carga movimentadas nos cenários atual e futuro. O detalhamento das projeções de demanda ferroviária, por sentido de movimentação, é apresentado a seguir.

Movimentação ferroviária futura com destino ao Complexo

Considerando os fluxos com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí, é prevista, para o ano de 2060, uma movimentação ferroviária de, aproximadamente, 135 milhões de toneladas. A movimentação de minério de ferro é estimada em 134 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 36%, quando comparado com os valores de 2017, conforme apresentado no Gráfico 60.

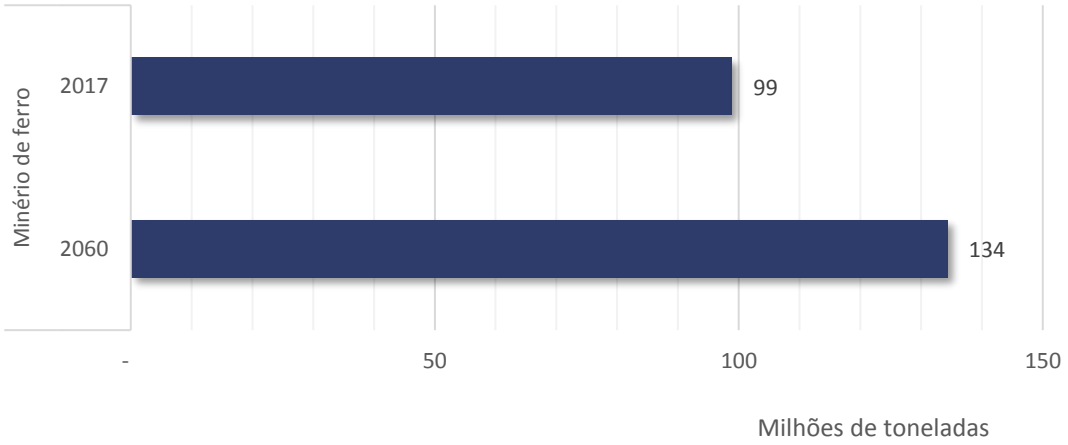


Gráfico 60 – Movimentação ferroviária de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017-2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Gráfico 61, é evidenciado um comparativo entre a movimentação atual e a projeção futura dos demais produtos movimentados por ferrovia no sentido com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí.

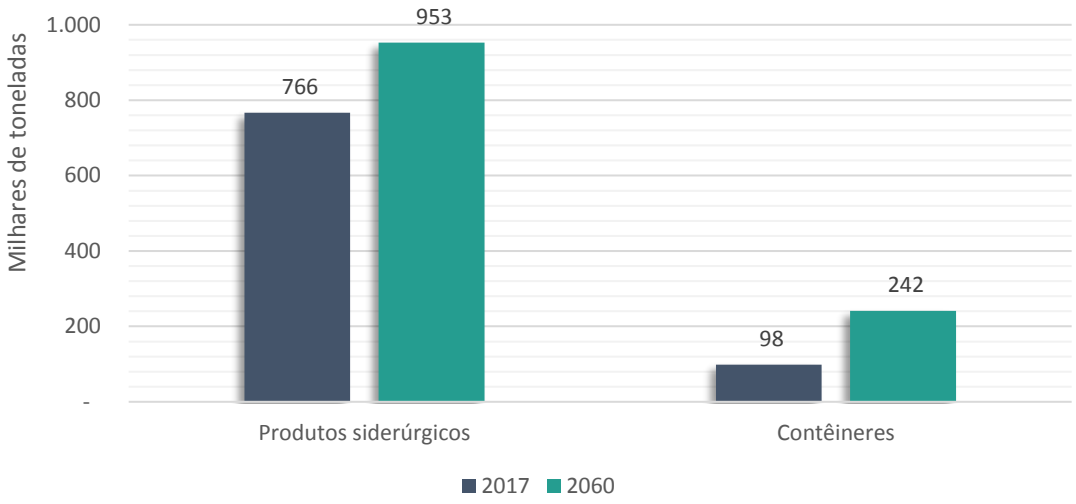
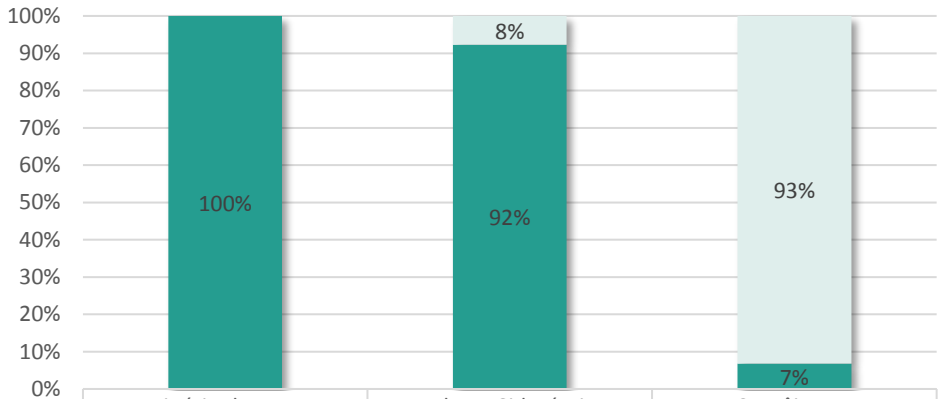


Gráfico 61 – Movimentação ferroviária de produtos siderúrgicos e contêineres com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017-2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que há uma perspectiva de aumento na movimentação ferroviária de contêineres e produtos siderúrgicos com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí. Dentre os produtos movimentados, a previsão é de que os contêineres aumentem em 146% e os produtos siderúrgicos em 24% suas movimentações.

A participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí é apresentada no Gráfico 62.



	Minério de Ferro	Produtos Siderúrgicos	Contêineres
Outros modais (t)	-	79.966	3.288.253
Ferroviário (t)	134.284.387	952.913	241.549

Gráfico 62 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pode-se observar que há perspectiva de que o minério de ferro continue utilizando unicamente o transporte pelo modal ferroviário com destino ao Complexo no ano de 2060. Com relação aos produtos siderúrgicos, estima-se que ocorra uma predominância de transporte por meio

da ferrovia, diferentemente do que ocorre com os contêineres, que apesar de apresentar aumento da movimentação ferroviária, o seu transporte ocorre em maior parte por outros modais.

Movimentação ferroviária futura com origem no Complexo

Para o ano de 2060, a movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Itaguaí é estimada em 3,8 milhões de toneladas. Ademais, a movimentação de carvão mineral responderá por 61% dos fluxos nesse sentido.

O comparativo entre a movimentação atual e a perspectiva futura do modal ferroviário dos fluxos com origem no Complexo Portuário de Itaguaí é apresentado no Gráfico 63.

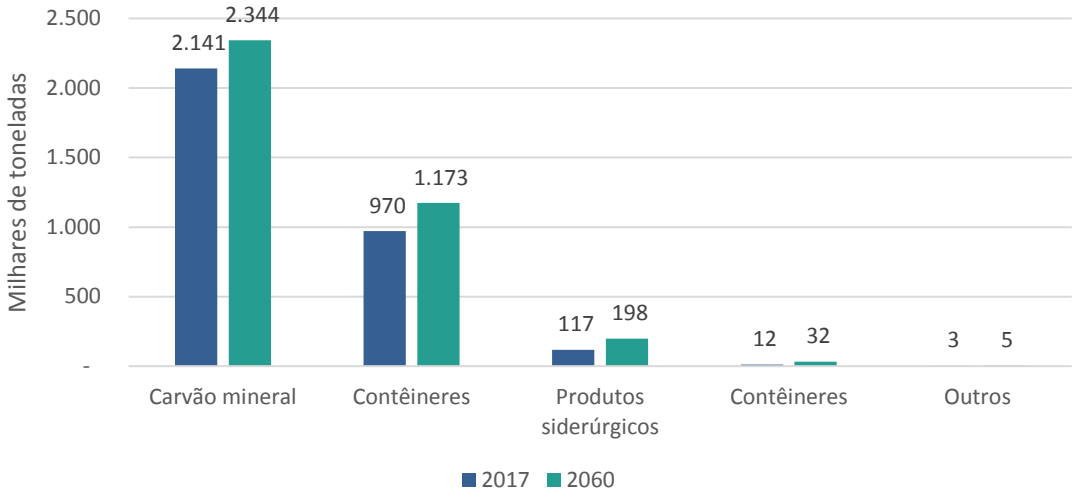
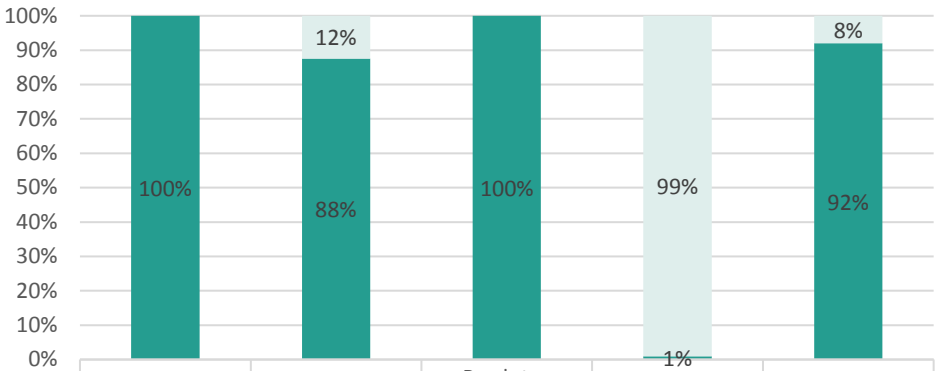


Gráfico 63 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017-2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio do Gráfico 63 é possível constatar que o carvão mineral mantém sua relevância dentre os fluxos com origem no Complexo. Os demais produtos respondem por, aproximadamente, 1,4 milhão de toneladas.

No Gráfico 64, é apresentada a participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Complexo Portuário de Itaguaí.



	Carvão mineral	Coque	Produtos siderúrgicos	Contêineres	Outros
Outros modais (t)	-	166.246	-	3.484.261	415
Ferroviário (t)	2.343.654	1.173.076	198.383	31.595	4.779

Gráfico 64 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observado, a participação esperada do transporte ferroviário nos fluxos com origem no Complexo Portuário em estudo, no ano de 2060, é preponderante na movimentação de carvão mineral, coque, produtos siderúrgicos e outros. A movimentação de contêineres apresenta a menor participação no modal ferroviário.

5.2.2.2. Análise do atendimento no acesso ferroviário

A análise da capacidade de atendimento do acesso ferroviário para a situação futura contempla o cálculo para o ano de 2060, para o segmento disposto na Figura 100, a partir dos valores de capacidade por segmento, trens/dia, apresentados na Declaração de Rede – 2017 (ANTT, 2016), assim como de parâmetros operacionais, cujos valores detalhados são apresentados no Apêndice 7.

Para a situação futura são levantadas informações que justifiquem variações nos valores utilizados na determinação da capacidade dos segmentos, como previsão de aumento da capacidade instalada na linha férrea ou alteração do trem-tipo utilizado pelas concessionárias ferroviárias. Para o caso específico do Complexo Portuário de Itaguaí, não há perspectiva de modificação dessas características.

A Tabela 80 apresenta os valores de capacidade, em toneladas, previstos para 2060.

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Brisamar - Posto km 64	Destino ao Complexo	28,33	128,5
	Origem no Complexo	28,40	29,3

Tabela 80 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao comparar os valores apresentados na Tabela 80 referentes às capacidades estimadas, em toneladas, para o ano de 2060, com os valores da Tabela 79, a qual apresenta as

estimativas para 2017, é possível perceber que a capacidade no sentido com destino ao Complexo não variou, porém estima-se uma diminuição de 6% na capacidade, em toneladas, no sentido com origem no Complexo. Isso se deve ao fato de que o cálculo da capacidade de um segmento é influenciado pela participação dos produtos na composição dos fluxos que o percorrem, ou seja, o aumento da participação de um determinado produto que tenha um trem-tipo com baixa tonelada por vagão pode ocupar a capacidade de outro produto que tenha um maior valor de tonelada por vagão, diminuindo a capacidade do trecho.

No Gráfico 65, é apresentada a comparação entre a demanda e a capacidade dos segmentos em estudo para 2060.

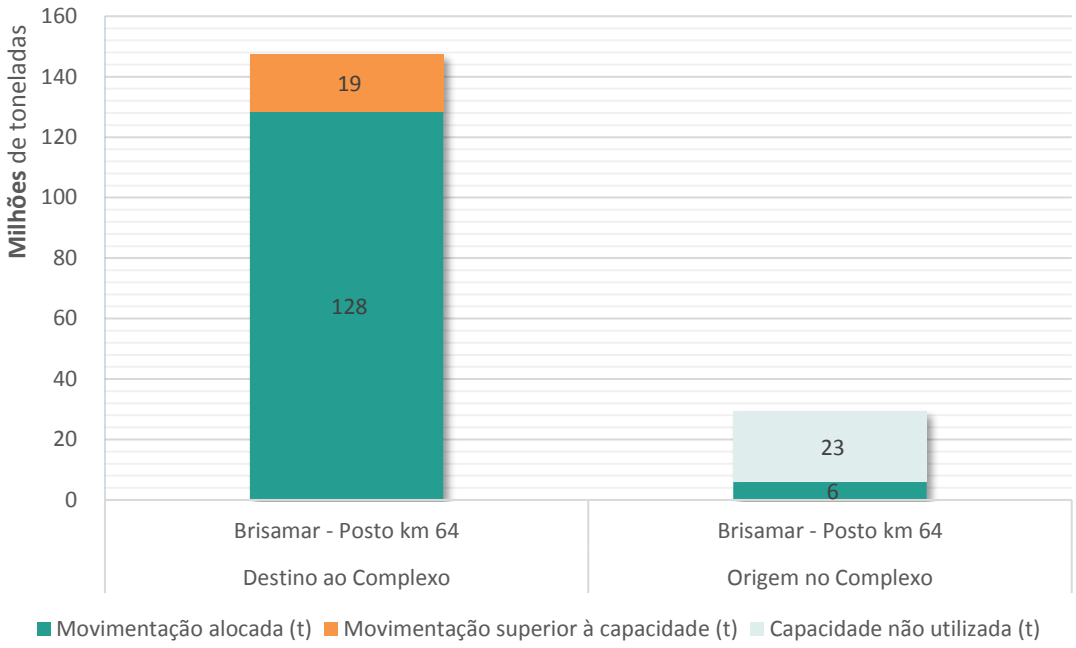


Gráfico 65 – Comparação entre a demanda e a capacidade no trecho Brisamar – Posto km 64 (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio do Gráfico 65, percebe-se que a capacidade do segmento Brisamar - Posto km 64 com destino ao Complexo, de acordo com as estimativas calculadas, pode não comportar a movimentação futura, caso o cenário tendencial de demanda se concretize e as condições operacionais da ferrovia se mantenham constantes até o ano de 2060. No sentido exportação – com destino no Complexo portuário - a movimentação apresenta demanda superior a 15% da sua capacidade estimada para o ano 2060. Já no sentido oposto, estima-se que a capacidade da ferrovia comportará a demanda prevista para o Complexo Portuário em 2060.

Portanto, com vistas a antever situações que possam impactar na capacidade de atendimento à demanda, recomenda-se o monitoramento constante da evolução dos volumes movimentados. Nesse sentido, com o mesmo objetivo, outras ações contínuas também podem ser realizadas pela concessionária ferroviária e a Autoridade Portuária, tais como: acompanhar a política de prestação do serviço ferroviário ofertado, planos governamentais de investimento em infraestrutura, alteração na operação ferroviária, revisão nos acordos de direito de passagem e conjuntura econômica.

5.3. ESTUDOS E PROJETOS

Com base no diagnóstico realizado, a Tabela 81 apresenta um resumo dos problemas atuais e dos potenciais impactos futuros decorrentes do crescimento da demanda de cargas no Complexo Portuário de Itaguaí, com os respectivos estudos e projetos, quando existentes, que objetivam mitigar tais situações.

Problemas atuais e potenciais impactos futuros	Estudos e projetos
Presença de curvas sinuosas, elevados índices de acidentes e frequentes bloqueios de pista para passagem de veículos com cargas de projeto no trecho da BR-116 que percorre a Serra das Araras	Implantação de novas pistas de tráfego na BR-116 no trecho que percorre a Serra das Araras
Carência de alças de ligação em alguns sentidos de tráfego no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101 no acesso ao Porto de Itaguaí	Implantação de alças de ligação no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101
Condições de insegurança e criminalidade no Arco Metropolitano	-
Carência de alças de ligação em alguns sentidos de tráfego no entroncamento da RJ-099 com a BR-101 no acesso ao município de Itaguaí	Complementação do trevo de acesso à Itaguaí no entroncamento da RJ-099 com a BR-101
Condições desfavoráveis de trafegabilidade e infraestrutura em rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí	-
Impacto viário na BR-101 em virtude de um cruzamento em nível com a Av. Átila Temporal, onde é frequente a ocorrência de acidentes por conta do elevado fluxo tanto de veículos pesados com destino ao Terminal Ternium Brasil e às demais instalações do Distrito Industrial, como de veículos leves com destino às praias do litoral sul fluminense	Construção do viaduto de acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz (Viaduto da Casa da Moeda)
Condições desfavoráveis de infraestrutura nas vias do entorno do Complexo Portuário de Itaguaí	-
Estacionamento irregular de caminhões no acostamento do Arco Metropolitano próximo à Portaria Principal do Porto de Itaguaí	Implantação do projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI)
Carência de sistema de agendamento e de controle de acessos vinculado à Portaria Principal do Porto de Itaguaí	
Condições ruins de pavimentação e sinalização em vias internas do Porto de Itaguaí	Melhorias nas condições de infraestrutura das vias internas do Porto de Itaguaí
Perspectiva de formação de filas na portaria do Tecar devido à utilização de apenas um *gate* com balança rodoviária para entrada e saída de caminhões	Projeto de instalação de novas balanças no Tecar
Perspectiva de formação de filas na portaria do Sepetiba Tecon nos cenários futuros de demanda	Construção de nova portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon dedicada aos acessos de carga especiais e reformulação dos sentidos de fluxo nos *gates* da atual portaria
Aumento nas movimentações nos últimos anos, perspectiva de crescimento na demanda e áreas de alfandegamento descontínuas para controle aduaneiro no Sepetiba Tecon	Construção de um viaduto de ligação das áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon
Restrição na utilização simultânea do equipamento de carregamento de carvão e do virador de vagão 1	Adequação da pera ferroviária do TECAR

Tabela 81 – 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 principais melhorias previstas para os acessos terrestres que se encontram em estudo, planejamento ou em execução, e que poderão impactar positivamente nas movimentações de carga do Complexo Portuário de Itaguaí.

5.3.1. IMPLANTAÇÃO DE NOVAS PISTAS DE TRÁFEGO NA BR-116 NO TRECHO QUE PERCORRE A SERRA DAS ARARAS

Consoante à seção 5.1.1.1, o trecho da BR-116 que atravessa a Serra das Araras é considerado um gargalo para o tráfego na região, principalmente a pista de descida, que apresenta curvas sinuosas provenientes do traçado original construído em 1928 (Figura 101).

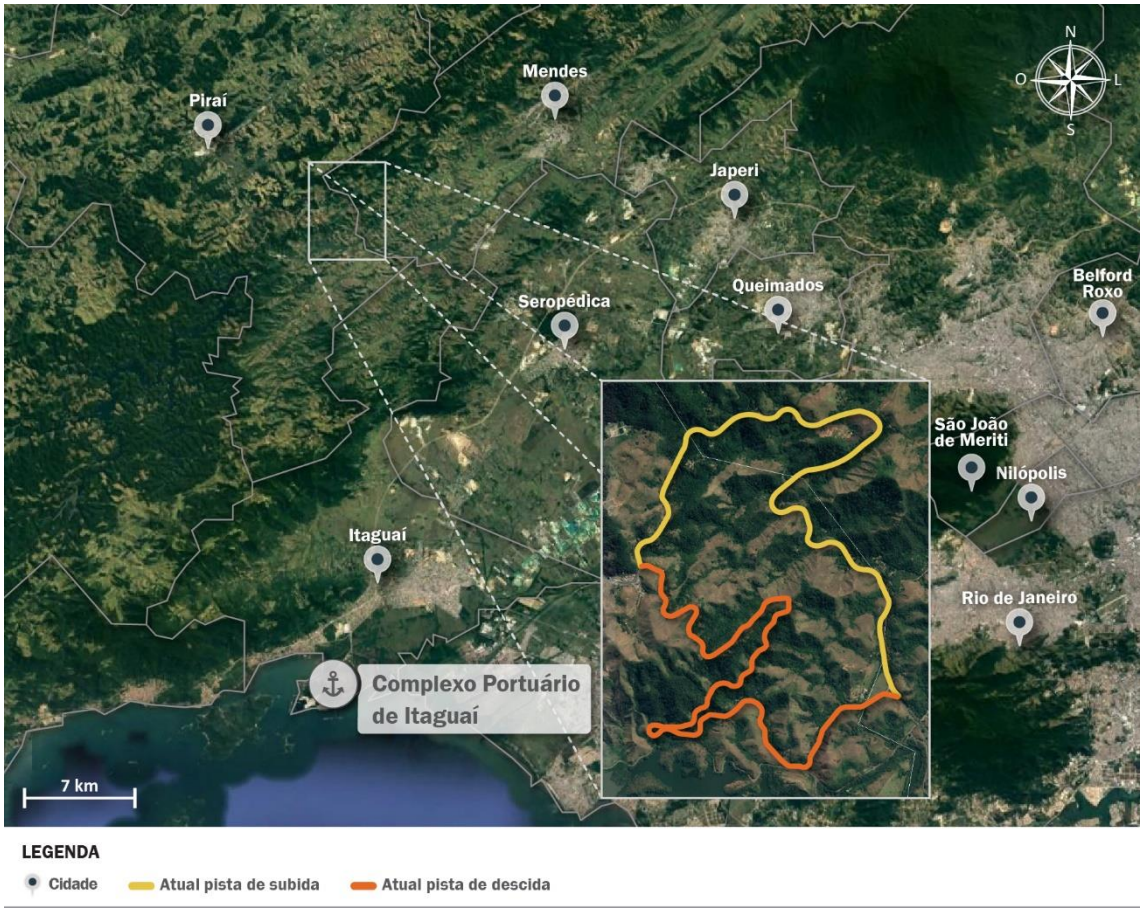


Figura 101 – Traçado atual das pistas de subida e descida da BR-116 na Serra das Araras
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Esse traçado não comporta o fluxo e as novas dimensões de caminhões que trafegam na via (GRUPO CCR, 2016a), ocasionando frequentes bloqueios para a passagem de caminhões com cargas de projeto, congestionamentos e elevados índices de acidentes, que chegam ao número de 500 ocorrências por ano (O GLOBO, 2016).

Nesse sentido, em meados de 2013 a concessionária CCR NovaDutra, em conjunto com a ANTT, realizou estudos e elaborou o projeto que prevê a implantação de uma nova pista de subida com três faixas e acostamento de 3,6 m cada, e a transformação da atual pista de subida em pista de descida. Ao todo, está prevista a construção de 16 viadutos, que contribuirão para a suavização de curvas da pista já existente, um túnel de 440 m, e duas rampas de escape que possibilitarão que veículos pesados possam sair da pista de descida com segurança, na ocorrência de uma falha no sistema de freios. Ademais, a atual pista de descida será utilizada apenas para fins operacionais e emergenciais e para acesso às comunidades da região (GRUPO CCR, 2016a).

A execução desse projeto por parte da CCR NovaDutra depende da renovação do contrato de concessão dessa empresa. Porém, o Governo Federal sinalizou o início de processo licitatório, autorizando a contratação de estudos econômicos que vão servir de base para um novo leilão (RITTNER, 2017).

5.3.2. COMPLEMENTAÇÃO DO TREVO DE ACESSO À ITAGUAÍ NO ENTRONCAMENTO DA RJ-099 COM A BR-101

No entroncamento da RJ-099 com a BR-101, vias importantes para o acesso à Itaguaí, não é possível realizar todos os movimentos de acesso ou saída entre essas rodovias devido à carência de alças de ligação em alguns sentidos de tráfego. Dessa forma, o DNIT elaborou um projeto para implantação de novas alças e restauração das pistas existentes.

Originalmente, esse empreendimento era parte integrante do projeto de duplicação da BR-101, o qual foi concluído em 2010 (DNIT, 2015a). Contudo, a complementação do trevo em questão não foi executada devido às limitações orçamentárias (DNIT, 2017b). Em 2018, após o projeto sofrer atualizações, o DNIT reabriu o processo de licitação para contratação de empresa para a execução das obras. A Figura 102 apresenta uma visão geral do projeto atualizado.



Figura 102 – Visão geral do projeto de complementação do trevo de acesso à Itaguaí
Fonte: DNIT (2017b) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A empresa contratada para a execução das obras é a construtora Santa Luzia e o prazo para a conclusão é de dezembro de 2019 (DNIT, 2018). Além da restauração e implantação dos acessos, o projeto conta com obras complementares para instalação de defensas metálicas, muros de terra armada, abrigo em parada de ônibus e recomposição de taludes (DNIT, 2018).

5.3.3. IMPLANTAÇÃO DE ALÇAS DE LIGAÇÃO NO ENTRONCAMENTO DO ARCO METROPOLITANO COM A BR-101

Dentre as interseções existentes ao longo de toda a extensão do Arco Metropolitano, no município de Itaguaí, encontra-se seu entroncamento com a BR-101, onde a realização de alguns movimentos de acesso ou saída entre essas rodovias é impossibilitada devido à carência de alças de ligação – que mesmo previstas no projeto do Arco Metropolitano, ainda não foram implantadas.

A Figura 103 mostra uma representação esquemática das alças de ligação a serem construídas no local.



Figura 103 – Representação esquemática das alças de ligação a serem implantadas no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101
Fonte: DER-RJ (2007) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se que, em alguns sentidos de tráfego, já existem ligações entre as duas rodovias, as quais deverão ser readequadas, mediante a implantação das novas alças.

5.3.4. CONSTRUÇÃO DO VIADUTO DE ACESSO AO DISTRITO INDUSTRIAL DE SANTA CRUZ (VIADUTO DA CASA DA MOEDA)

O acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz a partir da BR-101 caracteriza-se por um cruzamento em nível com a Av. Átila Temporal. No local, é frequente a ocorrência de acidentes

por conta do elevado fluxo de veículos, tanto de caminhões inerentes às instalações do Distrito, como o Terminal Ternium Brasil, quanto de carros de passeio com destino às praias do litoral sul fluminense. Em vista disso, está em execução a construção de uma interseção em desnível denominada de Viaduto Gilson Gênio (Figura 104), também conhecido como Viaduto da Casa da Moeda, que visa minimizar o engarrafamento e diminuir o número de acidentes na região (CALDERINI, 2016).



Figura 104 – Execução das obras do Viaduto da Casa da Moeda
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As obras, sob responsabilidade do DNIT, estão sendo executadas pela construtora Colares Linhares que, em contrato firmado com o departamento, previa a conclusão do viaduto para outubro de 2017 (DNIT, 2016). No entanto, em fevereiro de 2019, as obras – que iniciaram em janeiro de 2017 – encontravam-se 95% concluídas. Assim, o novo prazo para finalização do empreendimento é julho de 2019 (BRASIL, 2018a).

5.3.5. IMPLANTAÇÃO DO PROJETO CADEIA LOGÍSTICA PORTUÁRIA INTELIGENTE (CLPI)

Conforme exposto na seção 5.1.1.3, a principal carência no acesso ao Porto de Itaguaí está relacionada à ausência de tecnologias nos *gates* de sua Portaria Principal, situação que compromete a eficiência dos procedimentos de conferência física e documental na entrada e na saída de veículos da área portuária, além de impossibilitar a consumação de uma base de dados fidedigna para gestão e planejamento das operações. Atualmente, o atendimento aos veículos que se apresentam na portaria é burocrático e realizado de forma manual pela Guarda Portuária, que também carece de efetivo, resultando em filas no acesso ao Porto e interferindo na segurança portuária.

Em 2015, esse cenário foi diagnosticado pelo Governo Federal e, com o intuito de mitigar essa situação, a então SNP/MTPA customizou o projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI) para o Porto de Itaguaí. 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 (ZP), denominado PortoLog, além de pontos de controle, a saber:

- Ponto de Controle de Puxada: referente a Áreas de Apoio Logístico Portuário (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. Assim, foi desenvolvido um anteprojeto para o Porto de Itaguaí contemplando adaptações na Portaria Principal, de modo a automatizar os *gates* com câmeras OCR, leitores RFID e leitores biométricos (Figura 105), além de câmeras de CFTV para o monitoramento e segurança do local, bem como balanças rodoviárias para otimizar o processo de pesagem dos veículos.

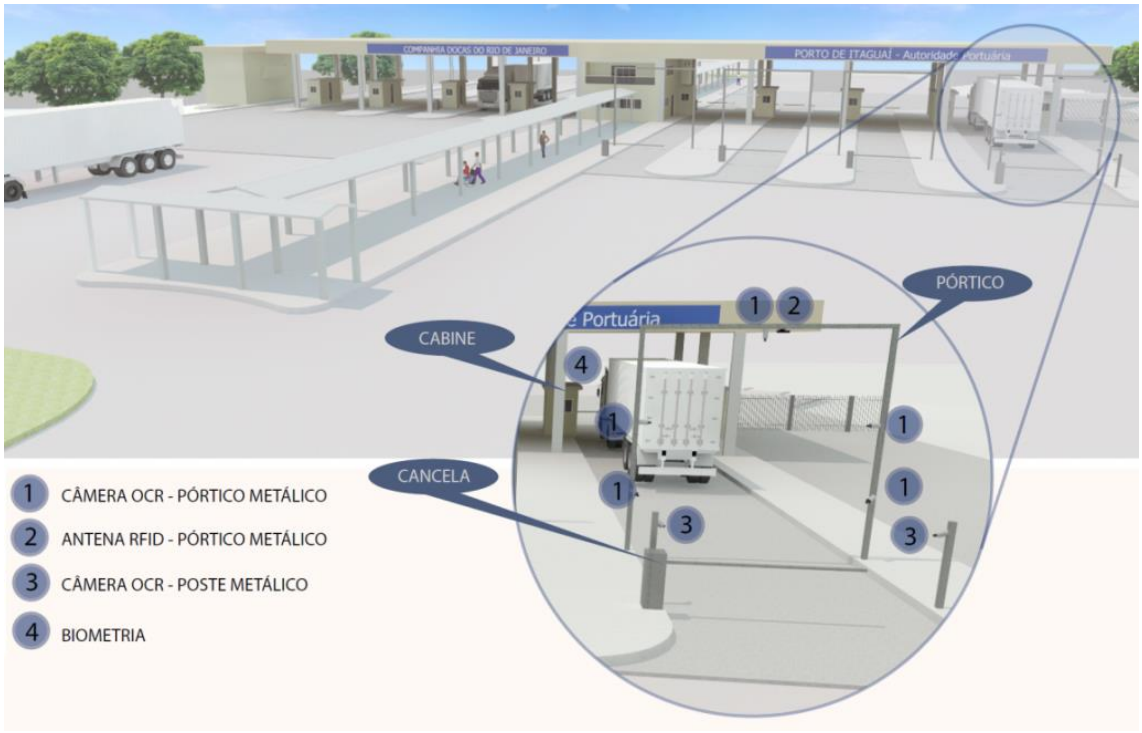


Figura 105 – Proposta de automatização dos *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí
Fonte: Brasil (2015e)

Ainda, o anteprojeto incluía a instalação de três pré-*gates*, que são pórticos metálicos instalados ao longo das vias de acesso ao Porto para atuar junto ao sistema PortoLog no monitoramento dos caminhões durante o trajeto até a área portuária, garantindo o cadenciamento das chegadas e conferindo apoio na tomada de decisão quando forem verificadas irregularidades ou problemas nos acessos. Dessa forma, nos pré-*gates* propostos, cujas localizações planejadas podem ser verificadas na Figura 106, também seriam instalados câmeras OCR, leitores RFID e CFTV.

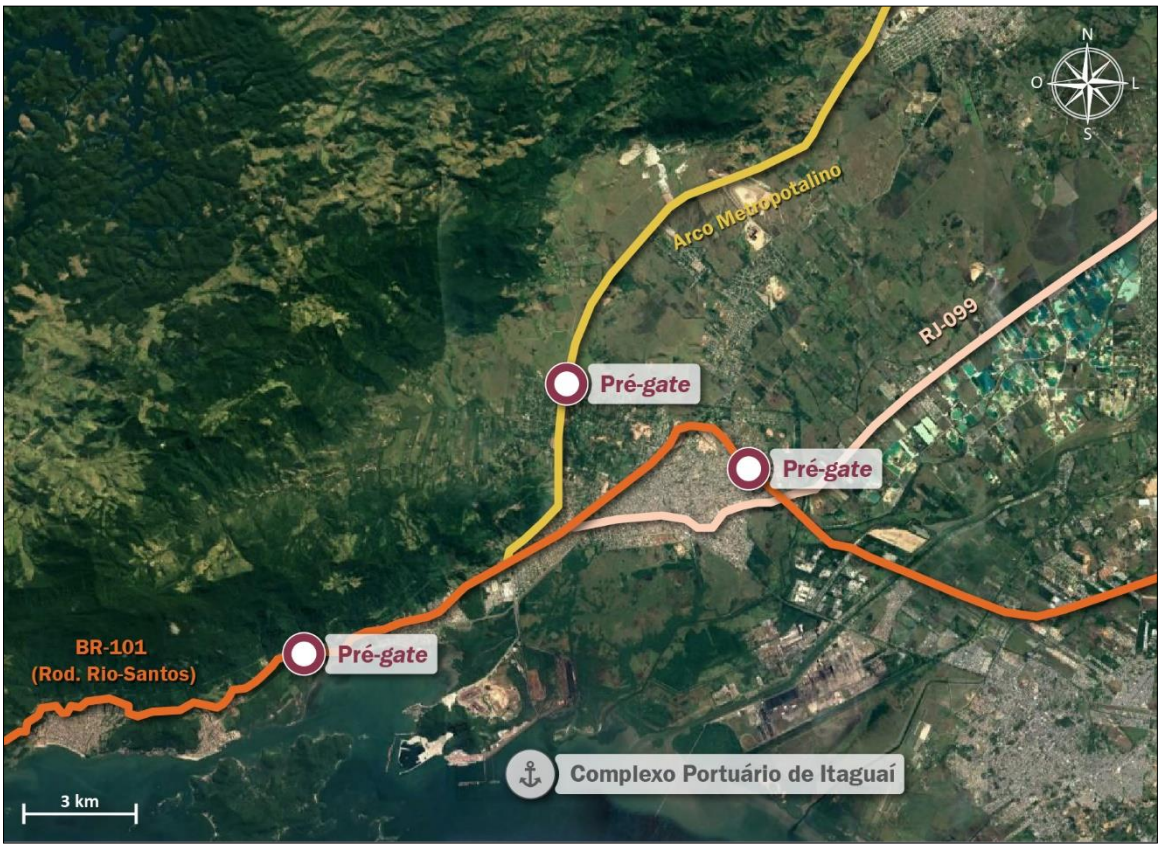


Figura 106 – Locais de implantação dos pré-*gates*
Fonte: Brasil (2015e) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019).

De acordo com a CDRJ, o anteprojeto ainda 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 AALPs. Todavia, o treinamento do sistema PortoLog já foi realizado por funcionários da Autoridade Portuária.

5.3.6. MELHORIAS NAS CONDIÇÕES DE INFRAESTRUTURA DAS VIAS INTERNAS DO PORTO DE ITAGUAÍ

Como explanado na seção 5.1.1.4, as vias internas do Porto de Itaguaí que dão acesso ao Sepetiba Tecon e ao Tecar apresentam condições de pavimentação variando de regulares a ruins devido à existência de fissuras, buracos e ondulações, que prejudicam a trafegabilidade e causam acúmulo de água em dias chuvosos. Dessa forma, visando propiciar satisfatória trafegabilidade às áreas intraporto, a Autoridade Portuária elaborou um projeto que prevê melhorias na infraestrutura das faixas da portaria e do segmento que vai desde o elevado interno até o Sepetiba Tecon, como pode ser observado na Figura 107.



Figura 107 – Localização do trecho entre o elevado e a portaria do Sepetiba Tecon previsto no projeto de melhoria das condições de infraestrutura
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O projeto contempla obras de regularização e recapeamento do pavimento, além da implantação de sinalizações horizontais e verticais. Ao final de 2018, o projeto encontrava-se em fase de preparação do processo licitatório (CDRJ, 2018a).

5.3.7. PROJETO DE INSTALAÇÃO DE NOVAS BALANÇAS NO TECAR

A entrada e a saída de caminhões do Tecar ocorrem por um único *gate* de sua atual portaria, visto que das quatro faixas existentes apenas uma dispõe de balança rodoviária. Essa estrutura, se mantida, pode não comportar a demanda de movimentações prevista para o futuro, conforme abordado na seção 5.1.2.2. Dessa forma, o Terminal conta com um projeto para implantar duas novas balanças rodoviárias e disponibilizar os quatro *gates* da portaria de acesso à área alfandegada do Terminal para o controle das entradas e saídas.

A Figura 108 mostra a localização da estrutura atual de portaria que possui apenas uma balança, da portaria de acesso à área alfandegada e das novas balanças a serem instaladas.

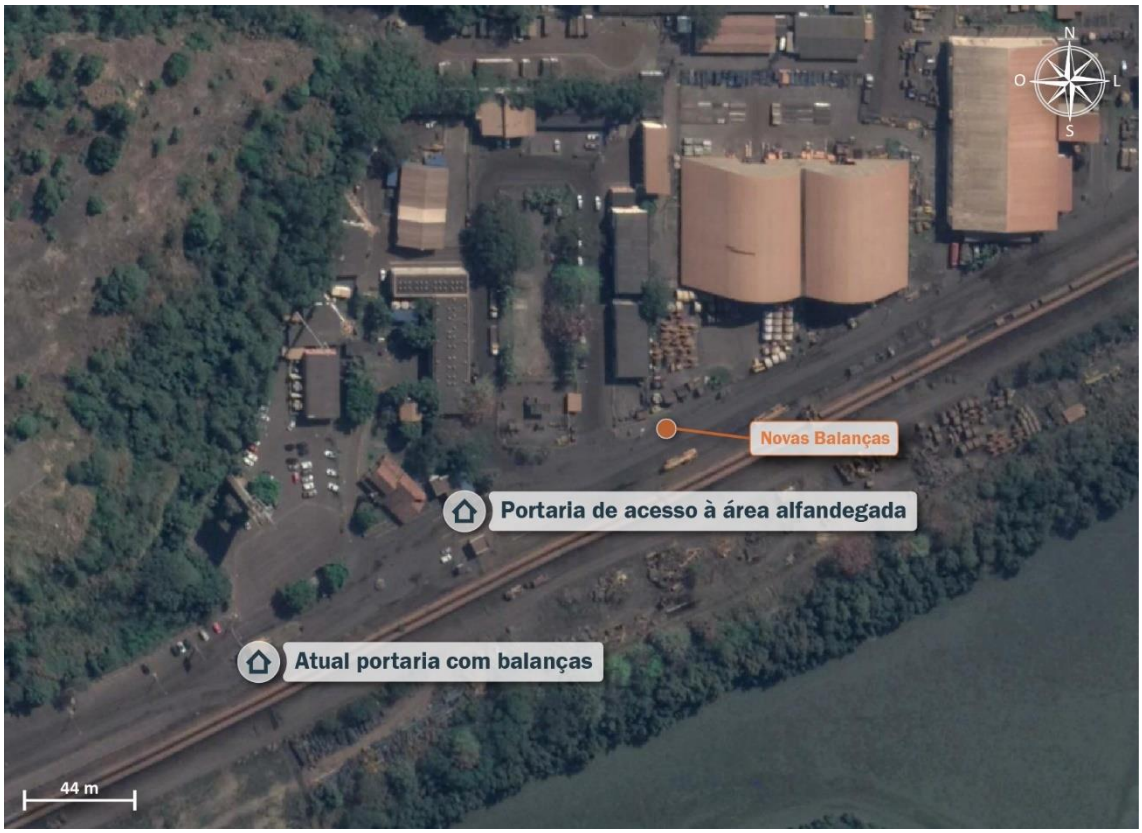


Figura 108 – Localização das novas balanças a serem implantadas no Tecar
Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica e aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A estrutura de portaria com balança que opera atualmente será desativada e, dessa forma, os quatro *gates* existentes (dois em cada sentido) na portaria de acesso à área alfandegada serão disponibilizados para entrada e saída de caminhões com o intuito de mitigar a formação de filas e melhorar o fluxo operacional no Terminal. As novas balanças serão implantadas, uma em cada sentido, após essa portaria (ao tomar o sentido de entrada como referencial), conforme localização apresentada na Figura 108.

5.3.8. CONSTRUÇÃO DE NOVA PORTARIA DE ACESSO À ÁREA 1 DO SEPETIBA TECON

Conforme apresentado na seção 5.1.1.3, em dias de maior movimentação no Sepetiba Tecon há formação de filas de veículos aguardando, especialmente, para sair da Área 1 do Terminal. Nesse contexto, objetivando diminuir o fluxo de caminhões na atual portaria, está sendo construída uma nova estrutura, provida de uma balança rodoviária, dedicada exclusivamente ao acesso de veículos que transportam cargas especiais (Figura 109), desagregando-os do tráfego da portaria existente (SEPETIBA TECON, 2016).



Figura 109 – Localização da nova portaria de acesso à área 1 do Sepetiba Tecon
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As obras da nova portaria encontram-se em andamento e, quando finalizadas, haverá mudanças também na atual portaria, onde está sendo prevista a reformulação dos sentidos de fluxo nos *gates*, alterando a dinâmica de entradas e saídas conforme demanda. Assim, um dos atuais *gates* de saída passará a operar de maneira reversível (SEPETIBA TECON, 2018c), mitigando a formação de filas no sentido de maior fluxo.

5.3.9. CONSTRUÇÃO DE UM VIADUTO DE LIGAÇÃO DAS ÁREAS 1 E 2 DO SEPETIBA TECON

Com o intuito de aumentar a capacidade de armazenagem no Terminal Sepetiba Tecon e possibilitar o controle unificado de entradas e saídas de veículos e cargas em um mesmo recinto alfandegado, está prevista a construção de um viaduto de interligação das áreas arrendadas à empresa, denominadas de Área 1 e Área 2. A Figura 110 apresenta uma representação esquemática da proposta de projeto.



Figura 110 – Proposta de viaduto interligando as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon
Fonte: Sepetiba Tecon (2018b) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação ao controle aduaneiro, a logística atual do Sepetiba Tecon oferece risco de subtração de cargas, visto que as áreas 1 e 2 são descontínuas em termos de alfandegamento. Além disso, devido ao aumento na movimentação nos últimos anos e à perspectiva de crescimento de demanda nos próximos, considera-se necessário utilizar a Área 2 como acréscimo de capacidade ao Terminal. Nesse sentido, o novo viaduto possibilitará o trânsito interno de cargas entre as diferentes áreas do Terminal, evitando o duplo controle de acesso em cada área e, consequentemente, conferindo eficiência e produtividade satisfatórias nas operações mediante a nova demanda.

5.3.10. ADEQUAÇÃO DA PERA FERROVIÁRIA DO TECAR

Conforme indicado anteriormente na seção 5.2.1.4, a disposição atual das linhas da pera ferroviária do terminal impossibilita a utilização simultânea do virador de vagões 1 e do carregador de carvão, visto que apenas uma linha está associada aos dois equipamentos. Nesse sentido, quando um dos equipamentos está em uso, o outro permanece ocioso em virtude da restrição de circulação imposta pela extensão da composição que está sendo processadas em um dos equipamentos.

Com o objetivo de solucionar essa restrição operacional, a CSN desenvolveu um projeto no qual é prevista a adequação das linhas férreas situadas na pera ferroviária, em conjunto com a construção de uma nova ponte, conforme indicado na Figura 111.

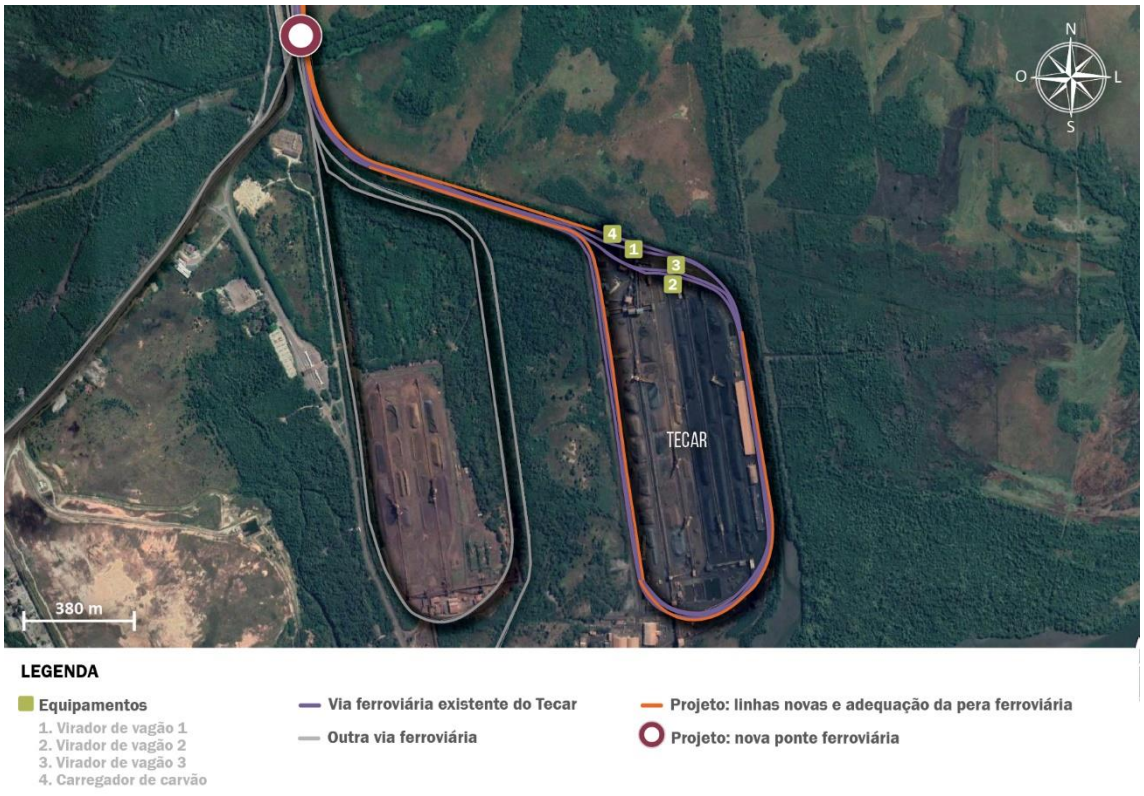


Figura 111 – Layout conceitual do projeto de adequação da pera ferroviária
Fonte: Dados compartilhados por meio da aplicação do questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Dentre as intervenções previstas nas linhas do terminal, o projeto prevê a construção de duas novas linhas no acesso à pera ferroviária e o posicionamento de um novo AMV, com objetivo de criar uma quarta linha férrea. Com isso, as composições terão possibilidade de utilizar os quatro equipamentos do terminal ferroviário simultaneamente.

Após a saída dos equipamentos, em direção ao pátio ferroviário de Brisamar, uma linha existente será prolongada e três novas linhas serão construídas. Nesse caso, haverá necessidade de construção de uma nova ponte ferroviária para dar suporte às alterações propostas na saída do terminal.

Considerando as adequações previstas, nota-se que o referido projeto prevê a ampliação de capacidade de processamento do terminal ferroviário, antevendo uma possível expansão nas movimentações de minério de ferro e de carvão em cenários futuros.

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 a Autoridade Portuária, os arrendatários e os Terminais 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, dos programas de gerenciamento, controle e monitoramento implementados na área portuária, das questões relacionadas à saúde e à segurança do trabalhador e do atendimento às condicionantes das licenças ambientais. As licenças e os programas ambientais executados pela Autoridade Portuária, pelos arrendatários e pelos TUPs foram abordados sempre que os dados se encontravam disponíveis.

Ressalta-se que a análise do Plano Mestre possui um caráter ilustrativo da gestão socioambiental atual do Complexo Portuário. 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 em entrevistas realizadas com representantes da Autoridade Portuária, dos terminais arrendados e dos TUPs. Adicionalmente, foram consideradas as informações obtidas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), do Instituto Estadual do Ambiente (Inea), da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e da CDRJ, assim como dos documentos fornecidos por estes órgãos e daqueles disponibilizados em *sites* especializados.

6.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAGUAÍ

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 1/1986, 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 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 82 apresenta os principais documentos disponibilizados pelas instalações portuárias utilizados para a elaboração deste diagnóstico.

Empresa	Tipo de instalação	Tipo de estudo	Ano
Tecar	Arrendatário	RIMA	2014
Tecar	Arrendatário	Avaliação Ambiental Preliminar	2014
Tecar	Arrendatário	Investigação Ambiental Confirmatória	2014
Sepetiba Tecon	Arrendatário	RIMA	[2017?]
Porto Sudeste	TUP	EIA	2012
Ternium Brasil	TUP	Gestão e Monitoramento Ambiental de Atividade de Dragagem Marítima de Manutenção	2017

Tabela 82 – Estudos ambientais e relatórios de monitoramentos realizados pelas instalações portuárias e utilizados para elaboração deste diagnóstico
Fonte: Tecar (2014c), CSN (2014a, 2014b), Sepetiba Tecon ([2017?]) e Ternium Brasil (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A área do Porto Organizado encontra-se na costa norte da Baía de Sepetiba, ao sul e a leste da Ilha de Madeira, no município de Itaguaí, no estado do Rio de Janeiro (TECAR, 2014c). A Baía de Sepetiba é um corpo de águas salinas e salobras semiconfinado, possuindo ligação com o Oceano Atlântico por dois canais. A baía abrange os municípios do Rio de Janeiro, de Itaguaí e de Mangaratiba, com uma área de aproximadamente 460 km² e um perímetro de 130

km. A bacia hidrográfica na qual a Baía de Sepetiba está inserida possui dez rios principais, e a maioria deles deságua na região mais interna da baía (PORTO SUDESTE DO BRASIL, 2012).

Quanto à comunidade biológica da baía, esta é considerada rica e diversificada por se tratar de um criadouro natural para diversas espécies da fauna aquática como crustáceos, moluscos e peixes, graças à grande renovação e à alta produtividade de suas águas (PORTO SUDESTE DO BRASIL, 2012). Quanto à flora, a região pertence à formação de floresta ombrófila densa do bioma Mata Atlântica, envolvendo fatores climáticos como temperatura acima de 25 °C e precipitação abundante (TECAR, 2014c).

Tendo em vista a caracterização da região onde está inserido o Complexo Portuário de Itaguaí, os subitens a seguir apresentam as Unidades de Conservação (UC) e Áreas Prioritárias para Conservação no entorno do Complexo e a identificação das áreas com sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo.

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 Itaguaí, 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.

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, *habitats* e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (BRASIL, 2000b). 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, sendo 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, 2000b).

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 (BRASIL, 2000b).

No que tange às UCs, existem seis unidades localizadas nas proximidades do Complexo Portuário de Itaguaí. As UCs em questão englobam áreas caracterizadas como Área de Proteção Ambiental (APA) e Parque.

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
- Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000b).

No Complexo Portuário de Itaguaí, existem UCs com pelo menos parte da sua zona de amortecimento em um raio de 3 km de distância das instalações portuárias. Dessa forma, o licenciamento da atividade portuária nessa região deve levar em consideração a autorização do órgão gestor de cada UC (BRASIL, 2010a).

A Tabela 83 nomeia e explicita os instrumentos legais de criação dessas UCs no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí, enquanto que a Figura 112 indica a localização das referidas UCs e das áreas de restrição ambiental. Mais detalhes, demais dados cartográficos e referências constam no Apêndice 8.

UC	Esfera administrativa	Plano de Manejo	Instrumento de criação	Área (ha)
APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba	Municipal	Não	Lei nº 1.208/1988	11.606
APA do Saco de Coroa Grande	Municipal	Não	Lei nº 3.159/2013	595.14
APA Marinha Boto Cinza	Municipal	Não	Lei nº 940/2014	24.760
APA Guaíba-Guaibinha	Municipal	Não	Lei nº 877/2004	-
APA de Mangaratiba	Estadual	Sim	Decreto Estadual nº 9.802/1987	23.000
Parque Natural Municipal da Pedra do Urubu	Municipal	Não	Lei nº 1024/2016	217
APA Itingussú Espigão Taquara	Municipal	Não	Lei nº 3.058/2012	12.316
Parque Estadual de Cunhambebe	Estadual	Sim	Decreto nº 41.358/2008	38.053

Tabela 83 – UCs identificadas em um raio de 3 km do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Itaguaí (2012, 2013), Mangaratiba (2004, 2014, 2016) e Rio de Janeiro (1987, 1988, 2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 112 – UCs e sensibilidade ambiental no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba foi criada através da Lei Municipal do Rio de Janeiro nº 3.159/2013 e é localizada, em sua maior parte, no bairro de Sepetiba, abrangendo também os bairros de Pedra de Guaratiba e Santa Cruz, ambos no próprio município do Rio de Janeiro. A APA não possui Plano de Manejo, e não foram encontrados registros de ameaças causadas pela atividade portuária nessa área (PROTECTED PLANET, 2018).

Já a APA do Saco de Coroa Grande fica localizada no bairro Coroa Grande, também no Rio de Janeiro, possuindo 595,14 ha de área (ITAGUAÍ, 2013). A área encontra-se próxima ao Porto Organizado, aos TUPs Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep) e Porto Sudeste, bem como à comunidade Vilar dos Coqueiros, a qual é abordada no Capítulo 6 – Análise da relação porto-cidade. Assim como a APA da Orla Marítima, a APA do Saco de Coroa Grande não dispõe de Plano de Manejo.

A APA Marinha Boto-Cinza foi criada sob a Lei Municipal nº 962/2015 de Mangaratiba, e tem por objetivo assegurar a proteção dos botos-cinza (*Sotalia guianensis*), uma vez que abriga uma grande população da espécie (AKANTUS, 2017). Entretanto, seu Plano de Manejo ainda não foi elaborado.

Sobre o boto-cinza, ocorreu, em 2017, na Baía de Sepetiba, um surto de mobilivírus que causou a morte de aproximadamente 170 botos. Por conta do surto e da queda de imunidade dos botos, o Ministério Público Federal (MPF) determinou que o Inea e a CPBS suspendessem imediatamente a licença de dragagem de manutenção até a normalização desse surto (G1 RIO, 2018), tendo em vista que essa atividade pode levantar plumas de sedimentos,

tornando os metais pesados presentes no fundo da baía biodisponíveis para a espécie, possivelmente afetando seu sistema imunológico. Além disso, ruídos provenientes dos equipamentos envolvidos na dragagem podem interferir na comunicação e na audição dos indivíduos (LBEC, 2018).

Em visita técnica, a CDRJ informou que realizou estudo em parceria com a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) para avaliar os impactos da atividade portuária sobre os botos da região. O estudo indicou a pesca de arrasto (predatória) como principal causa de impacto sobre os botos da região, e não a atividade portuária em si.

Em relação à APA de Guaíba-Guaibinha, esta foi criada através do Decreto nº 877/2004 do município de Mangaratiba e fica localizada entre as baías de Sepetiba e Ilha Grande, compreendendo as ilhas de Guaíba e Guaibinha e as águas no entorno delas em uma faixa de 100 m (MANGARATIBA, 2004). Essa APA não possui um Plano de Manejo, de modo que não é possível identificar suas principais ameaças.

A APA de Mangaratiba, criada pelo Decreto Estadual nº 9802/1987, possui a continuidade do domínio de Mata Atlântica, havendo ainda manguezais na localidade de Itacuruçá. Além da importância na preservação da biodiversidade e dos recursos naturais, ela é imprescindível para a preservação de nascentes e mananciais hídricos utilizadas para o abastecimento das cidades do entorno (INEA, 2015b). Devido à proximidade com o Parque Estadual Cunhambebe, há ocorrência das mesmas espécies de fauna e flora na APA e no parque.

O Parque Natural Municipal (PNM) da Pedra do Urubu possui 217 ha de área e é composto por rochas e áreas verdes, em um perímetro de 7.240 m. Abrangendo os bairros de Parque Bela Vista, Centro, Santo Antônio, Ribeira e Junqueira no município de Mangaratiba, o PNM da Pedra do Urubu foi criado com o objetivo de conservar, proteger e recuperar os ecossistemas locais. O Parque ainda não possui Plano de Manejo, e estão em processo de criação o Conselho Gestor do Parque, a demarcação de trilhas, as áreas de preservação e o mirante (JORNAL DE HOJE, 2018).

Já a APA Itingussú Espigão Taquara foi instituída pela Lei Municipal nº 3.058/2012, com o nome de APA de Itaguaí, alterado posteriormente. A APA possui uma área total de 12.316,32 ha e, dentre os objetivos de sua criação, está a proteção dos principais mananciais de água para abastecimento público de parte da população do município, além da preservação da Mata Atlântica ali presente e a promoção do desenvolvimento sustentável das comunidades ali existentes (ITAGUAÍ, 2012). Seu Plano de Manejo está em processo de criação, embora não tenham sido encontrados em outras fontes registros da atividade portuária como ameaça a essa APA.

O Parque Estadual Cunhambebe, criado pelo Decreto nº 41.358/2008, possui uma área de 38.053,05 ha que abrange os municípios de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Rio Claro, fazendo dele a segunda maior UC de proteção integral do estado do Rio de Janeiro. O Plano de Manejo do parque elenca como objetivos principais a garantia da preservação dos remanescentes de Mata Atlântica da porção fluminense da Serra do Mar; oferecer refúgio para espécies raras, vulneráveis, endêmicas e ameaçadas de extinção, seja da fauna ou da flora; e possibilitar a conectividade dos maciços florestais da Bocaina e do Tinguá (INEA, 2015c).

Das riquezas da flora registradas no Parque Estadual Cunhambebe, a área é coberta por Floresta Ombrófila Densa, característica do bioma Mata Atlântica, e subdivisões características de áreas montanhosas. Das espécies, podem-se destacar cedros (*Cedrela odorata*, *Cedrela fissilis*), angicos (*Piptadenia sp*.), canela-branca (*Cryptocarya moschata*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), peroba (*Aspidosperma sp.*), canela-preta (*Nectandra mollis*), jequitibá (*Cariniana estrellensis*), assim como espécies ameaçadas de extinção, como palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e xaxim (*Dicksonia sellowiana*). Em relação à fauna, são encontradas as seguintes espécies ameaçadas de extinção: o muriqui (*Brachyteles arachnoides*), a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a onça-parda (*Puma concolor*) e a paca (*Cuniculus paca*). O Inea considera que a preservação das serras do Parque Estadual Cunhambebe é relevante por causa, além das questões relacionadas à manutenção da biodiversidade, da garantia da conservação das principais fontes de abastecimento de água para a população do sul do estado e da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (INEA, 2015c).

6.1.2. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

O Complexo Portuário está inserido em uma região definida por várias áreas com prioridades extremamente alta e alta para conservação. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (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, [2017], não paginado).

Assim, as áreas delimitadas pelo MMA servem como diretrizes para criação de novas UCs, elaboração de novos projetos para a conservação, uso sustentável e recuperação da biodiversidade brasileira e, portanto, não visam restringir atividades econômicas. A classificação de áreas prioritárias tem sido um instrumento importante de discussões com os setores econômicos para minimizar os impactos sobre a biodiversidade e uso sustentável dos recursos. O Porto de Itaguaí, e os TUPs estão localizados em áreas classificadas pelo MMA como de alta importância e prioridade para conservação, conforme ilustra a Figura 113. Foram encontradas, na região do Porto, cinco áreas prioritárias para conservação. São elas: Angra dos Reis, APA de Mangaratiba, Baía de Ilha Grande, Baía de Sepetiba e plataforma externa sul-fluminense e paulista. Assim, a classificação deve servir como diretriz para planejamento da CDRJ e dos TUPs, a fim de minimizar os impactos de suas atividades sobre a região. Mais detalhes, demais dados cartográficos e referências constam no Apêndice 9.

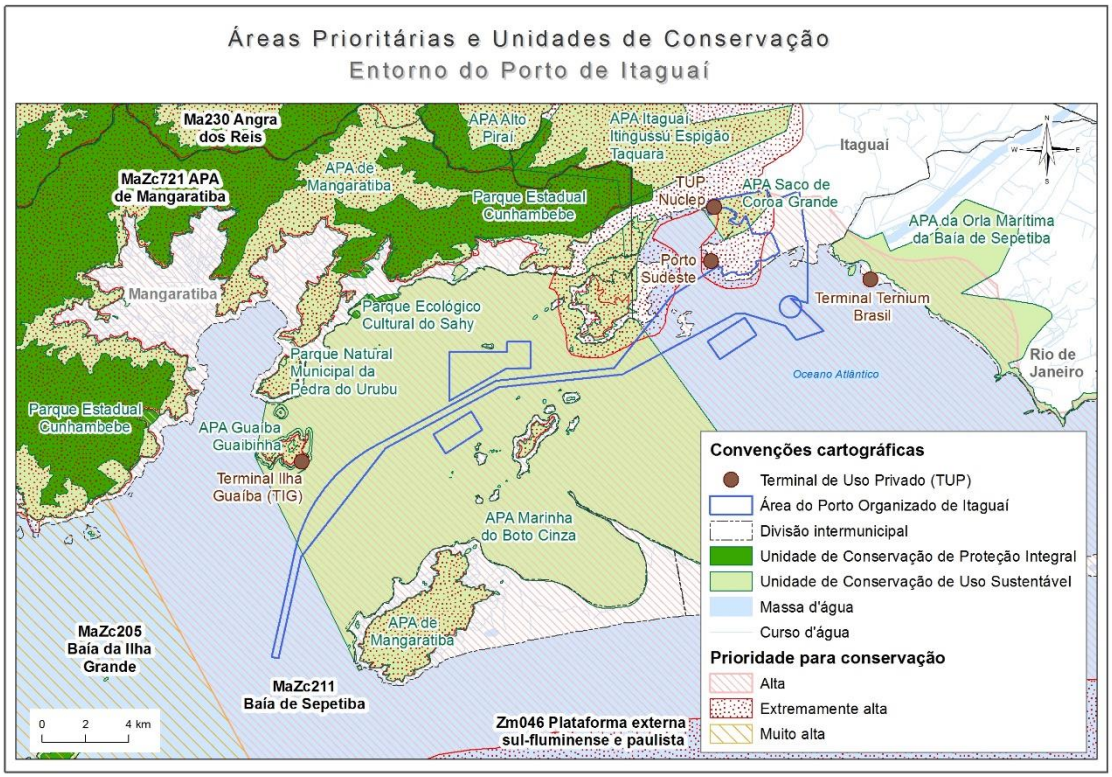


Figura 113 – Classificação das áreas prioritárias para conservação no entorno do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 Itaguaí está localizado próximo a regiões de manguezal, ilhas costeiras e costões rochosos e, por isso, de acordo com a classificação do MMA, seu entorno possui Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) 1, 4, 8 e 10 (BRASIL, 2007a).

Regiões com ISL 1 incluem substratos impermeáveis com declividade alta a média, incluindo costões rochosos, falésias e paredões marítimos. Nesse caso, não há penetração de óleo, e a remoção tende a ocorrer rapidamente. Nesse caso, o óleo tende a persistir por mais tempo, devido à baixa hidrodinâmica. Tendo isso em vista, o impacto na biota pode ser alto em decorrência de exposição tóxica ou asfixia, portanto é necessária a remoção frequente do óleo (BRASIL, [2007]).

Regiões com ISL 4 incluem substratos de permeabilidade média e soterramento parcial de óleo. São formadas por praias de areia grossa, areia fina a média, ou praias abrigadas de areia fina a grossa. Conforme o MMA, nessa região “[...] os impactos sobre as comunidades bióticas

intermarés podem ser severos [...]" (BRASIL, [2007], p. 52). Ainda de acordo com o Ministério, a limpeza tende a ser difícil devido à alta probabilidade de mistura entre o óleo e o sedimento e de potencial contaminação do cordão litorâneo pela ação das ondas.

Regiões com ISL 8 incluem substratos impermeáveis a moderadamente permeáveis, com epifauna abundante. Nesse caso, o óleo tende a persistir por mais tempo devido à baixa hidrodinâmica. O impacto na biota pode ser alto em decorrência de exposição tóxica ou asfixia, razão pela qual é necessária a remoção frequente do óleo (BRASIL, [2007]).

Regiões com ISL 10 incluem os manguezais e as zonas pantanosas. Nesse caso, a penetração do óleo também é limitada, podendo cobrir parte da vegetação. O impacto na biota pode ser elevado, com possibilidade de sufocar organismos bentônicos e sistemas de raízes. Nessas regiões, a limpeza se torna impraticável, pois pode introduzir o óleo nas camadas mais profundas, e o acesso a elas é limitado (BRASIL, [2007]).

Ademais, a Carta Tática identifica a existência de aves marinhas costeiras, aves marinhas pelágicas, aves aquáticas continentais, aves de rapina, aves limícolas, aves terrestres, cefalópodes, equinodermos, crustáceos, roedores, quelônios, crocodilianos e peixes (BRASIL, 2007a). Tais informações estão disponíveis no Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos, onde é possível ter acesso à Carta Tática SAN 11, na qual se identificam as áreas sensíveis e seus respectivos ISLs (BRASIL, 2007a).

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 nº 104/2009 (BRASIL, 2009), instituída pela então Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), 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 conformidade ambiental do Complexo Portuário, 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 relacionadas 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, verifica-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 114 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 114 – 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 Itaguaí, em consonância com a Portaria SEP/PR nº 104/2009 (BRASIL, 2009) e com as Diretrizes Socioambientais definidas pelo então MTPA, 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, das entrevistas e das 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

Para a verificação da estrutura organizacional de meio ambiente do Complexo Portuário de Itaguaí são utilizadas como base as diretrizes da ANTAQ em relação ao quadro técnico. Consta na Agenda Ambiental Portuária, promulgada pela Resolução da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) nº 006/98, a seguinte observação:

> [...] os portos organizados e demais instalações portuárias deverão constituir núcleos ambientais para, e, a partir deles, internalizarem as conformidades ambientais. Esses núcleos deverão estar adequadamente constituídos em consonância com a escala e forma de atividade que praticam, sendo capazes de gerenciar o sistema de gestão a ser implantado (BRASIL, 1998).

Quanto à equipe de meio ambiente, a CDRJ concedeu a informação, através de questionário *on-line*, de que o Porto de Itaguaí ainda não possui um núcleo ambiental consolidado.

Em relação aos terminais arrendados, a CPBS, o Sepetiba Tecon e o Tecar concederam as seguintes informações sobre suas respectivas equipes de profissionais: a CPBS possui dois da área de engenharia, um de biologia, um de geografia e dois de outras áreas; o núcleo de meio ambiente do Sepetiba Tecon é composto por um engenheiro, um biólogo e dois profissionais de outras áreas; e a equipe do Tecar é constituída por dois engenheiros e um biólogo.

No que diz respeito aos TUPs, o TIG dispõe de dois engenheiros, um biólogo, um geógrafo e mais dois profissionais de outras áreas. Já o TUP Ternium Brasil, por sua vez, possui quatro profissionais de engenharia, um de biologia, dois da área de química e dois de geografia, além de dois de outras áreas. O Porto Sudeste conta com um núcleo ambiental composto por dois engenheiros e um biólogo. Da mesma forma, a informação do TUP Nuclep é de que tem um profissional de engenharia e outros quatro de áreas afins.

Com isso em vista, todos os terminais dispõem de um núcleo ambiental consolidado formado por profissionais de diversas áreas. Dentre as instalações do Complexo Portuário de Itaguaí, apenas a Autoridade Portuária ainda não possui uma estrutura organizacional de meio ambiente.

Ressalta-se que a existência de um núcleo ambiental que conte com profissionais capacitados na área é uma das diretrizes socioambientais definidas pelo então MTPA, 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 INTEGRADA (SGI)

Segundo as Diretrizes Socioambientais definidas pelo então MTPA:

> 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, [2016]).

O 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 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), afim de integrar as questões de gestão ambiental com a saúde e segurança do trabalhador (BRASIL, 2009).

A Autoridade Portuária não possui SGA nem SGI no Porto Organizado de Itaguaí, conforme informações do questionário *on-line*. No que se trata dos arrendatários, o Terminal Sepetiba Tecon possui SGA implantado, a CPBS conta com ambos os sistemas de gestão, SGA e SGI, enquanto que o Tecar ainda não possui SGA.

Ainda de acordo com o questionário *on-line*, quanto aos TUPs, os terminais TIG e Porto Sudeste usufruem de SGA e SGI implantados em suas instalações. Já o Terminal Ternium Brasil dispõe de SGA implantado, e o TUP Nuclep não possui nenhum dos dois sistemas implantado.

O Gráfico 66 identifica que cerca de 25% das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí possuem SGA, enquanto 37% já integraram com as questões de saúde e segurança do trabalho a seu SGA, e, portanto, possuem SGI. No entanto, 38% das instalações que ainda não possuem SGA ou SGI, incluindo a Autoridade Portuária, possuem a ISO 14001 e a certificação quanto à saúde e segurança do trabalhador. Nesse contexto, são necessários avanços na gestão socioambiental para contemplar a implementação de SGA e SGI, em atendimento à Portaria SEP/PR nº 104/2009.

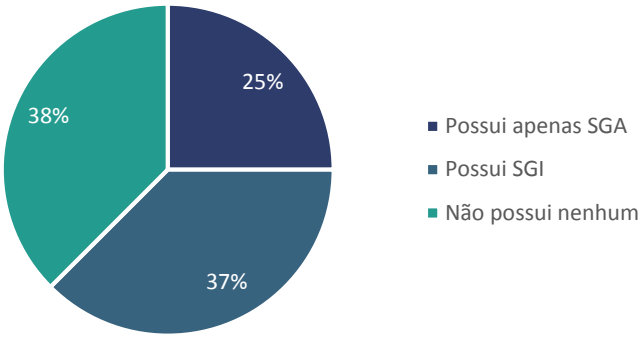


Gráfico 66 – Existência de SGA e SGI nas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 OHSAS 18001, que se refere à saúde e segurança do trabalho. A adesão e a certificação previstas nessas normas são voluntárias, e comprovam o desempenho da gestão socioambiental das empresas. Uma de suas características 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.

Dentre as instalações, apenas o arrendatário Sepetiba Tecon informou que possui a certificação ISO 14000. As demais instalações ainda não contam com tal certificação. Quanto à OHSAS 18001, nenhuma das instalações possui esta certificação no momento.

6.2.4. AÇÕES INTEGRADAS DO COMPLEXO PORTUÁRIO

A construção de um modelo de gestão socioambiental para o Complexo Portuário deve ser balizada pelo objetivo de garantir a gestão integrada das questões socioambientais, assegurando a participação direta de todos os agentes envolvidos, possibilitando o compartilhamento de conhecimento e experiências, buscando alternativas e soluções eficientes para mitigar impactos negativos e potencializar impactos positivos da atividade portuária sobre o meio ambiente, a cidade e a população do entorno. A proposta do referido modelo deve levar em consideração, ainda, o processo de gestão individual de cada agente, que passa por contínuas transformações quanto à estrutura organizacional e seu modo de funcionamento.

A execução de ações integradas possibilita qualificar as relações e propiciar mais agilidade aos processos intra e interinstitucionais, considerando, além da Autoridade Portuária, os terminais arrendados e TUPs, os órgãos licenciadores e fiscalizadores, as prefeituras e a comunidade do entorno do Complexo.

Assim, neste tópico pretende-se identificar a integração entre as ações empreendidas e o uso de técnicas e ferramentas de acompanhamento e gerenciamento para implementação das ações, planos e programas de cunho socioambiental dos Complexos Portuários.

Segundo informações obtidas do questionário *on-line*, o Terminal Ternium Brasil conta com ações integradas em andamento e uma parceria na realização de projetos de educação para a comunidade, como o Reforço Escolar e o Educarte. São 330 alunos de Santa Cruz contemplados pelo projeto, oriundos em grande parte da rede municipal de ensino. Há parcerias também com o Governo Estadual do Rio de Janeiro e com a Prefeitura do Rio de Janeiro para a construção do Colégio E. Erich Walter Heine, o primeiro colégio sustentável da América Latina, que dispõe de um telhado verde e práticas que fomentam a conscientização ambiental. Além disso, entre os projetos existem a construção e o equipamento da Clínica da Família Ernani Paiva Ferreira Braga, situada em Santa Cruz, no ano de 2012.

Os representantes do Porto Sudeste também informaram que o terminal desenvolve projetos de reflorestamento, educação ambiental, entre outros, tais como o projeto de Equoterapia para crianças especiais.

Da mesma maneira, de acordo com o questionário *on-line*, a CPBS e o TIG possuem ações integradas, porém não foi possível o acesso aos documentos comprobatórios. A Autoridade Portuária afirmou que ainda não empreende tais ações. Sobre os terminais arrendados Tecar e Sepetiba Tecon, assim como o TUP Nuclep, as informações disponibilizadas são de que no momento estes não realizam ações em conjunto com outras entidades.

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 1/1986 (BRASIL, 1986) e nº 237/97 (BRASIL, 1997a); além destas, as publicações da Lei Complementar nº 140/2011 (BRASIL, 2011d) e do Decreto nº 8.437/2015 (BRASIL, 2015d) ordenaram a competência do licenciamento, tendo como fundamento a localização geográfica do empreendimento e sua tipologia. Recentemente o Governo Federal, por meio do Decreto nº 8.437/2015 (BRASIL, 2015d), revisou a competência de processos de licenciamento que são atualmente conduzidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e aqueles que atualmente são licenciados por órgãos estaduais ou municipais de meio ambiente. A Portaria MMA nº 424/2011 trata de procedimentos específicos a serem aplicados pelo Ibama na regularização de portos e terminais portuários, bem como 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, 2015a), 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 Itaguaí, considerando o Porto Organizado, os terminais arrendados e os TUPs.

6.3.1. PORTO ORGANIZADO

O licenciamento ambiental do Porto Organizado de Itaguaí, 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, não paginado).

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 ao Ministério da Infraestrutura (BRASIL, 2011b).

O Porto Organizado de Itaguaí possui sua Licença de Operação (LO) em processo de renovação no Inea sob o processo nº E-07-201.378/1991. Na última atualização do processo consta a notificação GELANINOT/01094769 emitida em 6 de julho de 2018, a qual diz que o Porto deve apresentar ao Inea, em um prazo de 60 dias:

- Relatório de Auditoria Ambiental de Acompanhamento relativo ao ano de 2017
- Relatório de cumprimento de condicionantes da LO nº FE002670.

A notificação diz ainda que o prazo é automaticamente renovado por mais 30 dias após o vencimento, e o não atendimento de seus termos acarretará o arquivamento do referido processo de licenciamento (INEA, [20--?]).

6.3.2. TERMINAIS ARRENDADOS E TUPS

Bem como o Porto Organizado, as demais instalações do Complexo Portuário de Itaguaí são licenciadas pelo Inea. A Tabela 84 apresenta as licenças ambientais utilizadas neste diagnóstico.

Empresa	Tipo de instalação	Licença	Órgão emissor	Data de validade
CDRJ	Porto Organizado	LO nº FE002670	Inea	23/12/2007*
CPBS	Terminal arrendado	LO nº FE012450	Inea	14/03/2012*
CSN	Terminal arrendado	LO nº IN016259	Inea	27/04/2012*
Sepetiba Tecon	Terminal arrendado	LO nº FE014278	Inea	06/06/2013*
TIG	TUP	LO nº IN001318	Inea	28/12/2011*
Ternium Brasil	TUP	LO nº IN042767	Inea	13/12/2021
Porto Sudeste	TUP	LO nº IN028508	Inea	21/10/2018[9]
Nuclep	TUP	LO nº IN029797	Inea	11/02/2019[10]

*O pedido de renovação da licença foi protocolado no órgão licenciador.

Tabela 84 – Resumo das licenças ambientais do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: FEEMA (2002, 2007, 2008) e Inea (2010, 2011, 2014, 2015a, 2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

6.3.3. SÍNTESE DAS PRINCIPAIS LICENÇAS AMBIENTAIS E SUAS CONDICIONANTES DO PORTO ORGANIZADO DE ITAGUAÍ

Esta seção tem como objetivo apresentar as condicionantes que o Inea habitualmente exige por meio das licenças ambientais das instalações portuárias. Desse modo, serão destacadas as condicionantes comuns à maior parte das instalações e aquelas que possuam programas de monitoramentos específicos exigidos pelo órgão licenciador.

O órgão licenciador determina que as instalações portuárias que compõem o Complexo Portuário de Itaguaí cumpram as seguintes questões tocantes à temática de gerenciamento de resíduos sólidos:

- atender à DZ-1310.R-7 – Sistema de Manifesto de Resíduos;
- atender à DZ-1311.R-4 – Diretriz de Destinação de Resíduos;
- atender à Resolução nº 006/88 do Conama, que dispõe sobre o Inventário de Resíduos Sólidos Industriais;
- dar destinação final aos resíduos gerados, somente para empresas licenciadas para tal fim, com o devido acompanhamento do Manifesto de Resíduos;
- não dispor em aterros sanitários os resíduos não perigosos de classe II passíveis de reciclagem.

[9] Não foram fornecidas informações sobre o protocolo de renovação da licença.
[10] Não foram fornecidas informações sobre o protocolo de renovação da licença.

Dentre outros cuidados, estão: realizar o acondicionamento adequado dos resíduos das embarcações e dos resíduos sólidos urbanos até o recolhimento pelas respectivas empresas licenciadas; não estocar resíduos de embarcações no pátio; e não queimar lixo ao ar livre.

Nas questões tangentes ao gerenciamento dos efluentes, de acordo com o tipo de disposição final de efluentes, o Inea habitualmente condiciona a:

- atender à NT-202.R-10 de 1986, à DZ-205.R-05 e à DZ-215.R-4, que dispõem, respectivamente, sobre critérios e padrões para lançamento de efluentes líquidos; diretriz de controle de carga orgânica de origem Industrial; e diretriz do controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem sanitária;
- promover periodicamente a limpeza do sistema de tratamento de efluentes sanitários, de forma que sejam evitados o extravasamento de efluentes e obstruções;
- atender à DZ-942.R-, que dispõe da Diretriz do Programa de Autocontrole de Efluentes Líquidos, exigindo ainda relatórios semestrais.

Desta forma, o Inea solicita manutenção e limpeza periódica das fossas sépticas dos terminais que ainda utilizam deste dispositivo e impõe critérios de disposição de efluentes tratados para os terminais que realizam o tratamento. Ainda visando ao controle da poluição das águas, o órgão licenciador reafirma a necessidade de cumprimento da Lei nº 9.966/2000, (BRASIL, 2000a). De forma complementar à referida lei, o Inea coloca as seguintes condicionantes, especialmente para os terminais que movimentam granéis líquidos:

- reservar uma área para depósito de contêineres com vazamento propícia para a retenção do produto vazado
- realizar treinamentos periódicos (exercícios simulados de resposta e incidentes de poluição por óleo), conforme Programa de Treinamentos apresentado no Plano de Emergência Individual (PEI)
- manter em vigor o contrato com empresa especializada em combate a emergências com vazamento de óleo
- manter disponíveis na quantidade e qualidade apropriadas e prontos para uso os equipamentos de combate ao derramamento de óleo
- revisar o PEI, apresentando cópia impressa e digital ao Inea/RJ, quando a avaliação do desempenho do PEI (decorrente do seu acionamento) recomendar, a instalação sofrer modificações capazes de alterar procedimentos e ações de resposta e o Inea/RJ solicitá-la por critérios próprios
- atender à Resolução nº 293/02 Conama.
- comunicar ao Serviço de Operações em Emergências Ambientais do Inea/RJ a ocorrência de qualquer anormalidade que possa ser classificada como acidente ambiental.

Outra condicionante presente em algumas das licenças é atender à Resolução Conama nº 1/1990, que dispõe sobre o padrão de emissões de ruídos (BRASIL, 1990a). Salienta-se que essa condicionante não impõe a realização de monitoramento de ruídos ambientais, apesar de determinar valores limítrofes que podem interferir negativamente no entorno.

Visando assegurar boas condições de salubridade e higiene no ambiente portuário, são feitas também condicionantes de controle de vetores:

- evitar formas de acúmulo de água que possam propiciar a proliferação do mosquito *Aedes aegypti,* transmissor da dengue;
- eliminar métodos de trabalho e ambientes propícios à proliferação de vetores (insetos e roedores nocivos);
- atender à Resolução RDC nº 217 – sobre vigilância sanitária de embarcações, portos de controle; sanitário e da prestação de serviços de interesse da saúde pública e da produção e circulação de bens.

Para garantir a qualidade ambiental, o Inea solicita ainda o cumprimento da DZ-056.R-3 – Diretriz para Realização de Auditoria Ambiental, aprovada pela Resolução Conama nº 021, de 7 de maio de 2010, à arrendatária CPBS (FEEMA, 2007).

Algumas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí possuem, ainda, condicionantes relacionadas ao monitoramento da qualidade da água e de sedimentos. São elas:

- O Porto Sudeste é condicionado a realizar mensalmente a análise da qualidade de sedimentos e da água intersticial para cádmio, zinco e arsênio nas áreas do CDF (do inglês, *Confined Disposal Facility*); além de uma análise da água superficial nessa mesma área com os parâmetros nitrogênio; fósforo; clorofila A; cádmio; zinco; arsênio; temperatura; pH; Oxigênio Dissolvido (OD); salinidade; e turbidez. Deverá também monitorar mensalmente as áreas do CDF, por meio de sísmica de baixa frequência, batimetria e varredura *scan*. Está condicionado também a fazer monitoramento mensal da qualidade da água na AID e na área de bota-fora (BF) e de sedimentos na área de BF, bem como monitoramento mensal de bioindicadores na AID. Além disso, cabe ao TUP o monitoramento do repovoamento bentônico no CDF semestralmente e o biomonitoramento das ostras na AID bimestralmente (INEA, 2014);
- Quanto ao Terminal Ternium Brasil, deve apresentar um Plano de Dragagem e um Plano de Monitoramento (água, sedimentos e biota) para dragagens de manutenção, tanto para a área a ser dragada quanto para a de BF, com o fim de obter a aprovação prévia da operação. Cumpre-lhe dispor o material dragado na área de BF delimitada pelo Inea; realizar, após o término da atividade, batimetria e sísmica rasa da área de disposição; e executar, também, na área de CDF, programas de controle de monitoramento da qualidade de sedimentos e da água intersticial, da água superficial, de bioindicadores, bem como biomonitoramento com ostras (INEA, 2017).

Além das condicionantes visando à sustentabilidade no gerenciamento de resíduos, efluentes líquidos, emissão de ruídos e controle de vetores, e das questões relacionadas à segurança, à remediação e ao controle de passivos, o órgão licenciador exige outras específicas relacionadas a impactos intrínsecos a cada tipo de movimentação de carga ou para fins de controle ambiental, tais como:

- O Terminal da CPBS, por movimentar granéis sólidos, deve adotar medidas com o fim de controlar a emissão de material particulado para a atmosfera e corpos receptores,
- mantendo os dispositivos de aspersão em perfeito funcionamento. Deve ainda realizar a manutenção da vegetação ciliar em torno dos pátios de estocagem (FEEMA, 2007).
- O arrendatário Tecar é condicionado a manter as pilhas de matéria-prima estocadas ao ar livre umedecidas, a correia transportadora coberta, de modo que evite a emissão de material particulado, e o sistema de drenagem e caixas de decantação em condições de utilização (INEA, 2011).

- O TIG deve enviar trimestralmente ao Inea um relatório da operação nas estações de amostragem de partículas totais em suspensão, bem como um relatório da operação da estação meteorológica. Cabe a ele também manter as pilhas de matéria-prima ao ar livre umedecidas e o pátio do cais limpo e livre de minério (INEA, 2010).
- O Porto Sudeste é condicionado a manter em operação as duas estações automáticas de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia e enviar essas informações ao Inea com defasagem do envio de dados de no máximo uma hora. Deve instalar e operar uma estação meteorológica de superfície, funcionando continuamente e atendendo aos padrões da Organização Mundial de Meteorologia; e monitorar ruídos subaquáticos na AID, bem como avaliar os impactos do trânsito de embarcações e ruídos subaquáticos sobre a população de botos da Baía de Sepetiba.

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 disto, 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 exigidos pelos órgãos licenciadores.

6.4.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

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 SEP nº 104/2009 (BRASIL, 2009) trata do controle e do monitoramento da qualidade da água como item componente do SGA. Entretanto, no Complexo Portuário de Itaguaí, o monitoramento da qualidade das águas é exigência para o Porto Sudeste, por meio da LO nº IN028508/2014, e para o Terminal Ternium Brasil, por meio da LO nº IN042767/2017.

O Porto Sudeste realiza o monitoramento da qualidade da água mensalmente, conforme indica seu Relatório Técnico Consolidado Trimestral de julho de 2017. O Programa prevê a realização do monitoramento em nove pontos da AID e de seis pontos da área de BF em relação aos seguintes parâmetros: Resíduos Não Filtráveis Totais (RNFT), série nitrogenada, série fosforada, clorofila “a”, metais e semimetal (Cd, Zn, As), temperatura, pH, OD, salinidade e turbidez, conforme exige a condicionante presente em sua LO. Os resultados obtidos foram comparados com o padrão legal estabelecido pela Resolução Conama nº 357/2005, e grande parte dos resultados encontraram-se dentro do padrão, com exceção dos parâmetros de fósforo e nitrato, tanto na AID como na área de BF. Justificam-se tais resultados, no relatório, pelo reflexo da deficiência de saneamento na área urbana da região, que acaba por despejar resíduos ricos em fósforo e nitrato na baía (PORTO SUDESTE, 2017b).

O Programa de Monitoramento da qualidade da água do Terminal Ternium Brasil avalia a qualidade da água na área de dragagem e na área de Bota-Fora (BF) diariamente durante a operação. São avaliados os parâmetros de salinidade, condutividade, OD, turbidez, temperatura, pH, Sólidos Suspensos Totais (SST), nitrogênio amoniacal, nitrogênio kjeldahl, nitrogênio total, nitrito, nitrato, fósforo total, fosfato e polifosfato. Entre os parâmetros, apenas o fósforo total e polifosfato apresentaram pontos com concentrações acima do permitido pela Resolução Conama nº 357/2005, indicando que a área de dragagem está sob influência do aporte orgânico continental, proveniente principalmente do despejo de efluente doméstico das áreas urbanas da bacia hidrográfica da Baía de Sepetiba (TERNIUM BRASIL, 2017a).

Apesar de não ser exigido em sua licença ambiental, o Tecar realiza o monitoramento da qualidade da água subterrânea na área do terminal. De acordo com o relatório disponibilizado de julho de 2017, que avalia os 73 poços de monitoramentos que existem na área do Terminal, os parâmetros que apresentaram valores de concentração acima do recomendado pela Resolução Conama nº 420/2009 foram: alumínio, arsênio, bário, boro, chumbo, cobalto, ferro, manganês, níquel, selênio e zinco. Porém, esses valores foram encontrados com distribuição pontual e aleatória, de forma que não se pode associá-las com a atividade portuária, indicando uma provável dinâmica geoquímica natural da área (TECAR, 2017).O terminal arrendado CPBS e o TUP TIG também realizam monitoramento semestral da qualidade da água marinha nas áreas de influência dos terminais. São analisados os parâmetros: temperatura, salinidade, OD, pH, turbidez, condutividade, DBO, coliformes totais, óleos minerais, óleos vegetais e gorduras animais, fósforo total, ferro total, ferro dissolvido, manganês

total, manganês dissolvido, cádmio, nitratos e nitritos. Entretanto, não foram disponibilizados relatórios conclusivos sobre os monitoramentos dos terminais.

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. A Marinha do Brasil, 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 metros de profundidade. Os navios devem enviar formulários preenchidos com informações das trocas realizadas para a Anvisa (ANVISA, 2006) e para a Diretoria de Portos e Costas (BRASIL, 2014a). Além disso, a Portaria SEP nº 104/2009 (BRASIL, 2009) dispõe sobre a criação do SGA e, através deste instrumento, constitui como competência do SGA o monitoramento ambiental da introdução de espécies exóticas invasoras.

O Inea, como órgão licenciador das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí, não exige o monitoramento da água de lastro como condicionante nas LOs. Sendo assim, o monitoramento da qualidade da água de lastro não é realizado por nenhuma instalação.

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 possui 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 SEP nº 104/2009 (BRASIL, 2009), apresenta o monitoramento da qualidade de sedimentos, bem como outros monitoramentos, como parte componente da gestão ambiental portuária. Entretanto, no Complexo Portuário de Itaguaí, o monitoramento da qualidade dos sedimentos é exigência para o Porto Sudeste, através da LO nº IN028508/2014, e para o Terminal Ternium Brasil, através da LO nº IN042767/2017.

De acordo com o relatório de monitoramento do Porto Sudeste, de julho de 2017, foram analisados os parâmetros de cádmio, zinco, arsênio, nitrogênio, fósforo total e Carbono Orgânico Total (COT) nas amostras de sedimentos coletadas em nove pontos da AID e seis na área de BF. Tais resultados se enquadraram no padrão estabelecido pela Resolução Conama nº 454/2012, não sendo observadas perturbações ambientais em virtude da dragagem (PORTO SUDESTE, 2017b).

O Programa de Monitoramento da qualidade dos sedimentos do Terminal Ternium Brasil avalia os sedimentos na área de disposição do material dragado e deve ser realizado bimestralmente, de acordo com as exigências do Inea. São avaliados todos os parâmetros exigidos pela Resolução Conama nº 454/2012, entretanto, no relatório referente aos meses de novembro e dezembro de 2017, só foi possível quantificar concentrações de cobre, fósforo e Nitrogênio Kjeldahl Total (NKT). Nesse relatório não foram quantificadas concentrações de outros metais ou de arsênio, tributil estanho, pesticidas organoclorados, bifenilas policloradas, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) e COT. Contudo, todos os parâmetros que foram

quantificados mantiveram-se abaixo das concentrações máximas permitidas pela Resolução Conama nº 454/2012 (TERNIUM BRASIL, 2017a).

Apesar de não ser exigido em sua licença ambiental, o Tecar também realiza o monitoramento da qualidade de sedimentos na área do Terminal. De acordo com os relatórios de 2017, o monitoramento foi realizado em cinco diferentes pontos: Píer 1, Baía 1, Canal 4, Rio Cação e Rio Mazomba. Nesses pontos foram analisados os parâmetros de cádmio, chumbo e zinco, os quais foram comparados com o padrão para enquadramento de acordo com a Resolução Conama nº 454/2012 (CSN, 2017a). Dentre os resultados obtidos em 2017, os pontos de coleta Canal 4 e Baía 1 apresentaram valores para concentração de cádmio e de zinco acima do recomendado pela legislação, enquanto o chumbo não apresentou valores acima do permitido pela Resolução Conama nº 454/2012 em nenhum dos pontos (CSN, 2017a).

Os terminais arrendados CPBS e TUP TIG também realizam monitoramento semestral dos sedimentos nas áreas de influência dos terminais. São analisados os parâmetros: granulometria, arsênio total, cobre total, ferro total, manganês total, zinco total, cádmio total e chumbo total. Entretanto, não foram disponibilizados relatórios conclusivos sobre os monitoramentos desses terminais.

6.4.4. 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 003/1990 estabelece padrões de qualidade do ar utilizados como limites de referência (BRASIL, 1990b). 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 Inea exige de alguns terminais, por conta da movimentação de granéis sólidos, certas medidas de controle de emissão de material particulado, porém o monitoramento da qualidade do ar é uma condicionante presente apenas nas licenças do TIG e Porto Sudeste.

O relatório disponibilizado pelos representantes do TIG avaliou a qualidade do ar através de quatro estações de monitoramento, as quais coletaram dados de Partículas Totais em Suspensão (PTS) e de Partículas Inaláveis (PI), e posteriormente foram comparados com os padrões definidos pela Resolução Conama nº 3/1990. Os resultados obtidos das análises em todas as estações se mantiveram abaixo do limite para PTS, e para PI foram obtidos dados válidos apenas na estação Clube da Vale, os quais também se encontraram dentro dos padrões (VALE S.A., 2018c).

Já o relatório do Porto Sudeste contém a avaliação dos parâmetros de PTS, PI, ozônio e dióxido de nitrogênio do mês de janeiro de 2018 com dados diários. Dentre os dados obtidos e comparados com a Resolução Conama nº 003/1990, a média mensal manteve-se abaixo do limite estabelecido (PORTO SUDESTE, 2018a).

O Tecar também realiza o monitoramento da qualidade do ar na área do terminal, apesar de não ser uma exigência de sua licença. Foram avaliados os parâmetros PTS e PI em quatro estações de monitoramento da qualidade do ar: Vila Califórnia, Terezinha, Brisamar e

Vila Aparecida. Os resultados obtidos foram comparados com a Resolução Conama nº 3/1990 e se mantiveram também dentro dos limites para ambos os parâmetros (CSN, 2018b).

6.4.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDOS

Na atividade portuária, a emissão de ruídos é oriunda, principalmente, do funcionamento de equipamentos, das operações de carga e descarga, da movimentação de caminhões e das 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 não é uma condicionante exigida pelo Inea nas licenças das instalações portuárias. Entretanto, o órgão ambiental exige o atendimento à Resolução Conama nº 1/1990, que dispõe sobre o padrão de emissões de ruídos (BRASIL, 1990a). Nesse contexto, os terminais arrendados CPBS, TIG, TUP Nuclep e Porto Sudeste realizam o monitoramento para verificação do cumprimento da legislação. O monitoramento de ruídos da CPBS tem como objetivo avaliar o impacto das atividades da empresa no entorno. São monitorados sete pontos durante o período diurno e noturno, comparando os resultados com os padrões estabelecidos pela Norma Brasileira (NBR) 10151. De acordo com o último relatório disponibilizado, os valores encontram-se dentro do limite permitido pela legislação, indicando que as atividades da empresa não causam impactos de ruídos no entorno (VALE S.A., 2011).

No que se refere aos TUPs, o TIG possui como condicionante da sua licença ambiental atender à Resolução Conama nº 1/1990 quanto aos padrões de emissão de ruídos. Assim, realiza o monitoramento de ruídos no entorno do empreendimento, e são realizadas medições de manhã e à noite, de sete pontos em locais distintos do Porto: Cais Sahy, portaria principal, cais de atracação, próximo ao prédio administrativo, pátio de estocagem, área do Terminal e entrada do Terminal. No relatório, ainda, consta a informação de que não há núcleos habitacionais no perímetro avaliado da Ilha Guaíba, e os ruídos perceptíveis sofrem muita interferência do ruído de fundo local (como trânsito e fauna) (TIG, 2013).

O TUP Nuclep também tem como condicionante da sua LO nº IN029797/2015 o atendimento aos padrões estabelecidos na Resolução Conama nº 1/1990 quanto às emissões de ruídos. No último monitoramento de 2017, foram escolhidos dois pontos, um na ponta do píer e outro na guarita. Em cada ponto foram feitas cinco medições, com um intervalo de duas horas entre elas. O valor encontrado em cada medição foi comparado com os valores estipulados pela NBR 10.151/2000, e todos os níveis de ruídos medidos encontraram-se abaixo do limite, atendendo também à Resolução Conama nº 1/1990 (NUCLEP, 2017d).

Ademais, o Porto Sudeste também executa tal monitoramento, apesar de não ser exigido em licença. O relatório de janeiro de 2018 apresenta os resultados das medições de ruídos na área de influência do Terminal, de acordo com os padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 1/1990. Foram avaliados nove pontos no entorno do empreendimento, com medições feitas de manhã e à noite, e todos os valores obtidos se encontraram de acordo com o estabelecido pela Resolução (PORTO SUDESTE, 2018b).

6.4.6. 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.

No Complexo Portuário de Itaguaí, o monitoramento da biota é exigência para o Porto Sudeste, por meio da LO nº IN028508/2014, e para o Terminal Ternium Brasil, através da LO nº IN042767/2017.

De acordo com o relatório de 2017, disponibilizado pelo Terminal Ternium Brasil, ocorre monitoramento bimestral de fitoplâncton, zooplâncton, e semestral de bentos, bem como o biomonitoramento com ostras. A área estudada consiste na bacia de evolução do Terminal, em quatro pontos distintos. A estrutura da comunidade fitoplanctônica encontrada na área de estudo foi semelhante às encontradas na costa brasileira, compatível com o inventário de uma região tropical. Quanto ao zooplâncton, foram identificadas diferenças de riqueza taxonômica entre campanhas e pontos, porém esse fato pode estar relacionado às variações sazonais do período reprodutivo de algumas espécies. Em relação à comunidade bentônica, foram encontradas diferenças entre as campanhas, como a composição da fauna observada, bem como a diferença de tamanho de corpos das espécies na comparação entre campanhas. Essas diferenças podem ser justificadas por causas naturais, porém é necessário o acompanhamento constante para avaliar a alteração observada. Já o biomonitoramento com ostras comparou as concentrações de cádmio e zinco com o limite estabelecido pela Portaria nº 685/98 da Anvisa, e todos os resultados mantiveram-se abaixo do limite máximo (TERNIUM BRASIL, 2017b).

Os representantes do Porto Sudeste informaram que o monitoramento é realizado com frequência mensal em nove pontos para bento em substrato consolidado, e com frequência semestral em cinco pontos para bento inconsolidado. Além disso, é realizado monitoramento de acumulação dos metais zinco e cádmio em ostras, conforme exigido em sua licença. Tal monitoramento ocorre com frequência bimestral em seis pontos da sua área de influência. Entretanto, os relatórios conclusivos dos monitoramentos não foram disponibilizados até a conclusão deste diagnóstico.

Ainda, o Porto Sudeste realiza o monitoramento da fauna terrestre, mesmo sem ser uma exigência da sua LO, como subsídio para planejamento e execução de medidas mitigadoras dos impactos da operação do empreendimento sobre a fauna local. Foram realizadas oito campanhas trimestrais, totalizando dois anos de monitoramento durante a implantação do empreendimento, em cinco áreas no entorno do TUP. O monitoramento incluiu a busca de indivíduos da herpetofauna e de ornitofauna, não sendo identificadas alterações fora do esperado em áreas com influência antrópica (PORTO SUDESTE DO BRASIL, 2017a).

O terminal arrendado CPBS e o TUP TIG também realizam monitoramento semestral de plânctons e bento nas áreas de influência dos terminais, mesmo sem ser exigência de suas licenças. São analisados os parâmetros: fitoplâncton, zooplâncton, ictioplâncton, fitobentos e

zoobentos. Entretanto, não foram disponibilizados relatórios conclusivos sobre os monitoramentos dos terminais.

A Vale ainda conta com o monitoramento de cetáceos e quelônios (biota aquática) na Baía de Sepetiba, para identificação de eventuais alterações nas populações e comportamento das espécies mais comuns na região, como o boto-cinza e a tartaruga-verde, durante e após dragagem. De acordo com o relatório, as interferências da dragagem, em relação aos cetáceos, consistem no afastamento dos indivíduos das regiões próximas à operação de sucção graças ao distanciamento dos cardumes, porém quando pausadas as operações os indivíduos voltavam a ocupar o local. Quanto aos quelônios, as interferências identificadas foram mais discretas por conta do baixo número de animais avistados, a partir das quais se concluiu que a maioria dos animais feridos e mortos apontam marcas de *nylon* de redes de pesca (VALE S.A., 2014).

6.4.7. 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 a evitar a proliferação de vetores, roedores e outras espécies de fauna sinantrópica nociva à saúde. Assim, de acordo com o art. 105 da resolução:

> A administração 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).

O controle de fauna sinantrópica é uma exigência do Inea em todas as LOs das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí, exceto para o Porto Sudeste. O Inea exige através da LO do Porto Organizado de Itaguaí algumas medidas de controle de vetores, como mosquito transmissor da dengue, insetos e roedores. O órgão exige também o atendimento ao RT – 1018.R-1 e ao RT – 1021.R-1, que tratam sobre o controle de ratazanas e camundongos em áreas urbanas, respectivamente (FEEMA, 2002). A Autoridade Portuária informou que não possui esse tipo de controle no Porto de Itaguaí, porém realiza palestras sobre o combate ao mosquito *Aedes aegypti* (CDRJ, 2017b). Além da CDRJ, o Terminal Ternium Brasil e o TUP Nuclep informaram não possuir este controle.

A Tabela 85 indica as instalações que concederam informações e enviaram, por meio 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
CDRJ	Porto Organizado	×
CPBS	Terminal arrendado	✓
Tecar	Terminal arrendado	✓
Sepetiba Tecon	Terminal arrendado	✓
TIG	TUP	✓
Terminal Ternium Brasil	TUP	×
Porto Sudeste	TUP	✓
TUP Nuclep	TUP	×

Tabela 85 – Existência de Programas de Controle de Fauna Sinantrópica nas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Legenda:
✓ – Informou que possui.
× – Informou que não possui.

6.4.8. 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.

Conforme descrito no item 6.3.3, o Inea condiciona diretrizes para o gerenciamento de efluentes das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí. Em relação à CDRJ, os efluentes produzidos na área da Autoridade Portuária são de caráter sanitário por serem provenientes apenas do setor administrativo. Salienta-se que existem fossas sépticas no prédio administrativo, na guarda portuária e na portaria. Para a limpeza das fossas, está em processo de contratação de empresa terceirizada para realizar tal serviço (CDRJ, 2017b).

O Tecar dispõe de um sistema fossa-filtro para o tratamento dos efluentes sanitários, de e uma Estação de Tratamento de Efluentes Industriais (ETDI) para os efluentes industriais e do sistema de drenagem. De acordo com o relatório de monitoramento da qualidade do efluente, são realizadas análises em três pontos diferentes do Terminal, cujos resultados foram comparados com os padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 430/11, encontrando-se dentro dos limites estabelecidos (TECAR, 2018).

O Sepetiba Tecon, de acordo com informações disponibilizadas no questionário *on-line,* possui canaletas de drenagem nos pátios de estocagem, além de caixa separadora de água

e óleo. Os efluentes sanitários são tratados através de fossas sépticas e filtros anaeróbicos. (SEPETIBA TECON, 2018a).

O terminal arrendado CPBS e TUP TIG realizam monitoramento mensal dos efluentes sanitários e industriais. São analisados os seguintes parâmetros: temperatura, pH, materiais sedimentáveis, materiais flutuantes, cor, óleos minerais, óleos vegetais e gorduras animais, surfactantes, fenóis totais, DQO, ferro dissolvido, ferro total, manganês dissolvido, manganês total, nitrogênio amoniacal total, sólidos em suspensão totais, ecotoxicidade aguda e ecotoxicidade crônica. Entretanto, não foram disponibilizados relatórios conclusivos sobre os monitoramentos dos terminais.

No TUP Nuclep não há manuseio de produtos perigosos, sendo este um terminal de pequeno porte. Quanto ao efluente sanitário, trata-se de resíduos oriundos dos banheiros químicos, os quais são coletados por empresa especializada e encaminhados para destinação final adequada (NUCLEP, 2018).

A respeito do Porto Sudeste, existe um sistema de drenagem na área dos pátios do Terminal, o qual é constituído por canaletas retangulares de concreto armado que encaminham os efluentes coletados para as bacias de acumulação/sedimentação. Essas bacias têm a finalidade de acumular o volume de águas pluviais captado, bem como sedimentar os possíveis grãos de minério incorporados por essa água, que posteriormente é encaminhada à Estação de Tratamento de Águas Pluviais (ETAP), assim a água é reutilizada no sistema de aspersão de pilhas de minério. Já os efluentes sanitários gerados no Terminal são encaminhados à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). O processo de tratamento biológico dos efluentes sanitários gerados no Porto Sudeste é realizado através de uma unidade compacta modular de tratamento com a tecnologia *Moving Bed Biofilm Reactor* (MBBR). Já a ETAP utiliza a técnica de floco-decantação, realizada sob pressão. De acordo com o relatório de análise de óleos e graxas dos efluentes gerados no Terminal, os resultados para óleos e graxas encontraram-se dentro dos padrões estabelecidos, em comparação com a Norma Técnica NT 202.R-10 sobre lançamento de efluentes e com a Resolução Conama nº 430/11 (PORTO SUDESTE, 2018d).

No que diz respeito ao Terminal Ternium Brasil, foi informado através de questionário *on-line* que as águas pluviais são coletadas em canaletas e direcionadas para tratamento na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do Porto. Já os efluentes sanitários são tratados na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) própria do terminal, que também conta com uma caixa separadora de água e óleo ligada ao sistema de drenagem, estando de acordo com as exigências definidas pelo Inea (TERNIUM BRASIL, 2018).

6.4.9. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE 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, gerando a necessidade de classificação e segregação dos resíduos para sua correta destinação, tendo ainda suas classes definidas por legislação e normas especificas.

Devido ao 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 nº 12.305/2010 para todos os geradores de resíduos previstos no art. 13 da referida lei (BRASIL, 2010b). Dessa forma, portos, terminais arrendados e TUPs devem elaborar e implementar o PGRS de acordo com as diretrizes da PNRS.

Nesse sentido, a Autoridade Portuária informou que o Porto de Itaguaí possui PGRS, porém ainda não está aprovado pelo órgão licenciador e em breve passará por revisão (CDRJ, 2017b).

A Tabela 86 indica a situação das instalações portuárias quanto à elaboração do PGRS.

Nome da instalação	Tipo de instalação	PGRS
CDRJ	Autoridade Portuária	✓✓
CPBS	Terminal arrendado	✓✓
Tecar	Terminal arrendado	✓✓
Sepetiba Tecon	Terminal arrendado	✓
TIG	TUP	✓✓
Terminal Ternium Brasil	TUP	✓✓
Porto Sudeste	TUP	✓✓
TUP Nuclep	TUP	✓✓

Tabela 86 – PGRS presentes nas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Legenda:
✓✓- Informou que possui e disponibilizou o documento.
✓- Informou que possui, porém não disponibilizou o documento.
× – Informou que não possui.

6.4.10. PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) 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 Plano de Controle de Emergência (PCE).

Os itens a seguir apresentam o PGR e o PCE da Autoridade Portuária, descrevendo suas principais características e, por fim, a Tabela 87 apresenta os planos existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí.

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 nesse 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.

De acordo com a Autoridade Portuária, a CDRJ possui um controle sobre as cargas perigosas que transitam no Porto e as classifica, porém não há ainda um PGR implementado. No entanto, foi informado que o PGR se encontra em fase de elaboração até a conclusão deste diagnóstico (CDRJ, 2017). (CDRJ, 2017b).

Plano de Controle de Emergência (PCE)

O PCE, por sua vez, é um documento exigido pela Norma Regulamentadora (NR) 29 (Segurança e Saúde no Trabalho Portuário) e 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).

Conforme informações disponibilizadas pela CDRJ, ainda não há um PCE implementado no Porto de Itaguaí, porém o documento está em fase de elaboração e possui prazo interno para conclusão até a conclusão deste diagnóstico (CDRJ, 2017b).

PGR e PCE existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário

A Tabela 87 apresenta a existência do PGR e do PCE nos terminais arrendados e nos TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí.

Instalação portuária	PGR	PCE
CPBS	✓	✓✓
Tecar	✓✓	×
Sepetiba Tecon	✓✓	×
TIG	✓✓	✓✓
Terminal Ternium Brasil	✓	✓
Porto Sudeste	✓✓	✓✓
TUP Nuclep	×	×

Tabela 87 – PGR e PCE existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Legenda:
✓✓- Informou que possui e disponibilizou o documento.
✓ - Informou que possui, porém o documento não foi disponibilizado.
× - Informou que não possui.

6.4.11. 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 da Autoridade Portuária, o PA e o PAM existentes, descrevendo suas principais características, e a Tabela 88 apresenta os PEIs dos terminais arrendados e dos TUPs, além da participação dessas instalações no PA.

Plano de Emergência Individual (PEI)

O PEI está previsto pela Resolução Conama nº 398/2008, que dispõe que Portos Organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, plataformas e respectivas instalações de apoio, bem como sondas terrestres, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares deverão dispor de PEI para incidentes causados por óleo em águas sob jurisdição nacional (BRASIL, 2008).

Foi informado pela Autoridade Portuária que o PEI do Porto de Itaguaí trata da consolidação dos PEIs dos arrendatários do Complexo Portuário. A última atualização do PEI do Porto de Itaguaí é datada de 2015, e não existem previsões para novas atualizações (CDRJ, 2017b). Ressalta-se que, de acordo com a Resolução Conama nº 398/2008, todos os Portos Organizados devem implementar seu próprio PEI, e a consolidação deste com os PEIs de outras instalações constitui o PA.

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, estando sob a coordenação do órgão ambiental competente e tendo como objetivo a integração dos PEIs das respectivas instalações (BRASIL, 2003).

Na região do porto de Itaguaí existe o Plano de Área da Baía de Sepetiba (PABS), que está em fase de construção contando com a participação de 17 instituições, dentre elas a CDRJ. O Plano possui como principal objetivo garantir a capacidade de resposta em casos de incidente de poluição por óleo com abrangência maior do que os cenários previstos no PEI de cada instituição participante (CDRJ, 2017b).

Plano de Ajuda Mútua (PAM)

O PAM está previsto na NR 29, 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. Em relação ao PAM do Complexo Portuário de Itaguaí, a CDRJ afirmou que está em fase de elaboração, e possui prazo para conclusão até o fim de 2018.

PEIs existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário e participantes do PAM e do PA

A Tabela 88 apresenta os PEIs existentes no Complexo Portuário de Itaguaí e a aderência das instalações ao PA e ao PAM.

Instalação portuária	PEI	PA	PAM
CPBS	×	×	✓
Tecar	✓✓	✓	×
Sepetiba Tecon	✓✓	✓	×
TIG	✓✓	✓	✓
Terminal Ternium Brasil	✓✓	✓	✓✓
Porto Sudeste	✓✓	✓	×
TUP Nuclep	✓✓	✓	✓

Tabela 88 – PEIs existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí e participantes do PA e do PAM
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Legenda:
✓✓- Informou que possui/participa e disponibilizou o documento.
✓ - Informou que possui/participa, porém o documento não foi disponibilizado ou está em fase de elaboração.
× - Informou que não possui/não participa.
☒ - Não foram disponibilizadas informações até a conclusão do diagnóstico.

6.4.12. 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, regidos 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 115 demonstra de forma esquemática os agentes da gestão de risco, dadas as funções do PPRA, do PCMSO e do Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT), que são comentados na sequência.

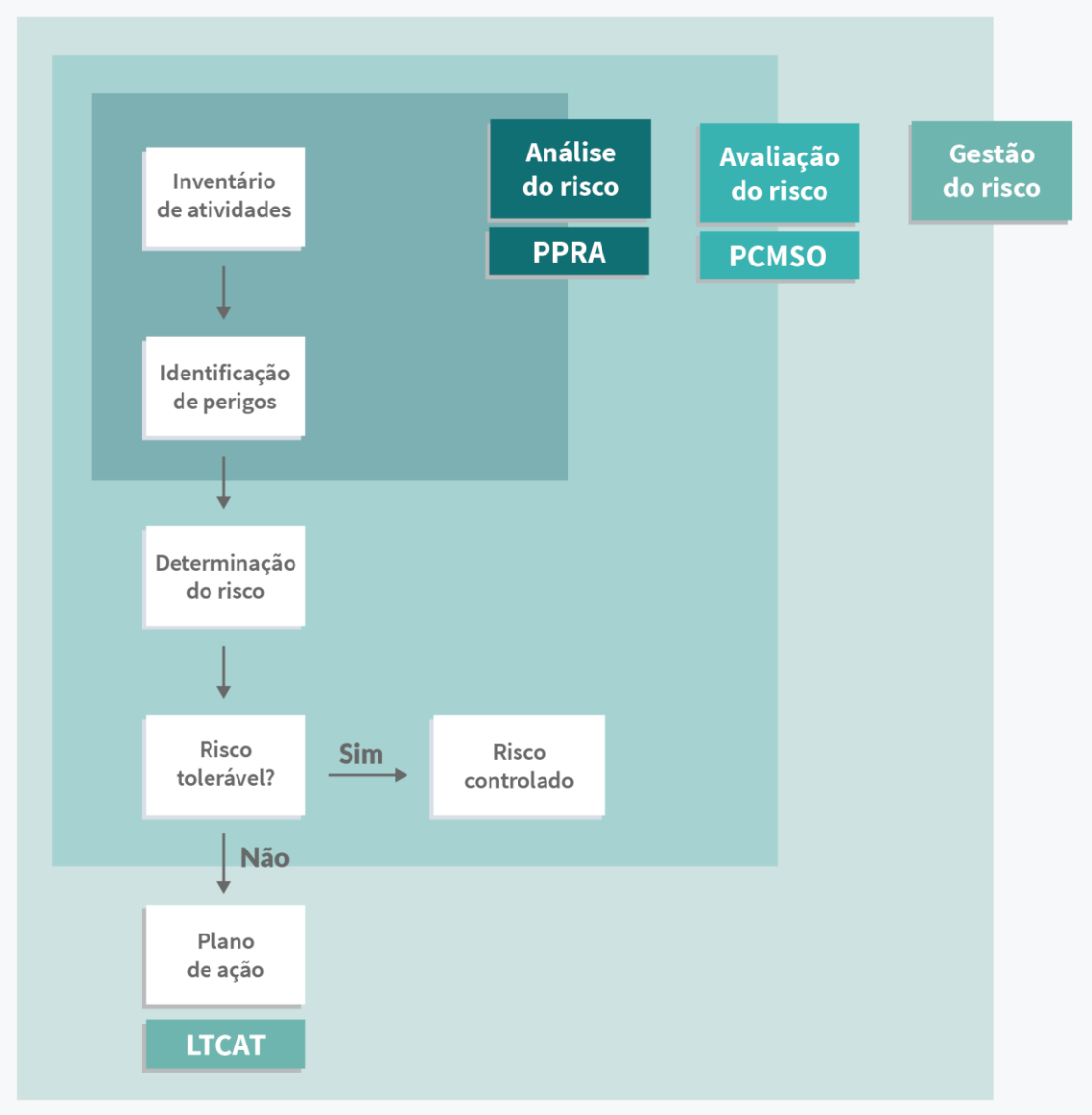


Figura 115 – Fluxograma de gestão de riscos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os itens a seguir apresentam o PPRA, o PCMSO e o LTCAT da Autoridade Portuária, descrevendo suas principais características, e a Tabela 89 apresenta os programas de saúde e segurança do trabalhador dos terminais arrendados e dos TUPs.

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, 1978a) 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.

Conforme informações obtidas com os representantes da CDRJ, a elaboração do PPRA do Porto de Itaguaí foi finalizada em 2018.

Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)

Em relação ao PCMSO**,** trata-se de um documento regimentado pela NR 7, a qual explicita sua obrigatoriedade de elaboração e implantação por parte de instituições que admitam relações empregatícias (BRASIL, 1978a). O PCMSO é realizado 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 – oftalmológico, radiológico, audiométrico, provas dinamométricas e laboratoriais – que podem ser realizados para cada cargo, visando à integridade da saúde do trabalhador.

A Autoridade Portuária informou, por meio de questionário *on-line*, que o Porto de Itaguaí não possui o PCMSO. O prazo para conclusão e implementação desse Programa não foi informado até a conclusão da elaboração deste diagnóstico.

Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT)

Além do PPRA e do PCMSO, há ainda o LTCAT, elaborado a partir da determinação dos agentes nocivos no PPRA, sejam eles físicos, químicos ou biológicos. O LTCAT tem como objetivo 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 sendo insalubres ou perigosas. A CDRJ informou por meio de questionário *on-line* que não possui LTCAT.

Programas voltados à saúde e segurança do trabalho nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário

A Tabela 89 apresenta um quadro síntese contendo os planos e programas relacionados à saúde e segurança do trabalhador para cada instalação.

Instalação portuária	PPRA	PCMSO	LTCAT
CPBS	✓✓	✓✓	✓✓
Tecar	✓✓	✓✓	✓✓
Sepetiba Tecon	✓✓	✓✓	✓✓
TIG	✓✓	✓✓	✓✓
Ternium Brasil	✓	✓	✓
Porto Sudeste	✓✓	✓✓	✓✓
TUP Nuclep	✓✓	✓	×

Tabela 89 – PPRA, PCMSO e LTCAT existentes nos terminais arrendados e nos TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Legenda:
✓✓- Informou que possui e disponibilizou o documento.
✓ - Informou que possui, porém, o documento não foi disponibilizado.
× - Informou que não possui.
☒ – Não foram disponibilizadas informações até a conclusão do diagnóstico.

6.4.13. PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A inserção da análise das ações de educação ambiental do Complexo Portuário de Itaguaí neste Plano Mestre tem como objetivo 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 sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Representantes do Tecar e do Sepetiba Tecon informaram que possuem programas de educação ambiental a fim de fomentar a conscientização ambiental de seus colaboradores.

O Porto Sudeste possui um Programa de Educação Ambiental ao Trabalhador (PEAT), que consiste na realização de palestras ao decorrer do ano para funcionários do Porto e empresas terceirizadas, bem como na semana de meio ambiente realizada para os colaboradores do empreendimento. Além disso, são e promovidos programas de educação ambiental para a comunidade externa ao Porto.

O TUP Nuclep realiza a Semana do Meio Ambiente em suas instalações, com a participação de órgãos externos como prefeitura, cooperativas, órgãos ambientais e empresas parceiras. A semana tem como intuito conscientizar os colaboradores do terminal no que concerne às questões de qualidade do ar, água, resíduos, biodiversidade e emergências individuais (NUCLEP, 2017).

O Terminal Ternium Brasil também informou que são realizadas ações socioambientais com seus funcionários, assim como o TIG e o terminal arrendado CPBS. Por fim, as ações socioambientais realizadas pelas instalações portuárias em conjunto com o público externo são descritas no Capítulo de Porto-cidade.

6.4.14. PASSIVOS AMBIENTAIS

O Inea disponibiliza em seu *site* informações sobre cadastros de passivos ambientais no estado do Rio de Janeiro, e não há registro destes na área da CDRJ. Já em relação às outras instalações, a CPBS realizou um estudo em conjunto com o TIG em 2016 para avaliação preliminar de passivos ambientais na área dessas instalações, bem como apoiar tecnicamente as ações de investigação, adequação e remediação de áreas identificadas. A Avaliação Ambiental Preliminar levantou informações que permitiram um mapeamento das áreas suspeitas de contaminação. Dentre as medidas propostas para adequação dessas áreas e confirmação da existência de passivos estão (VALE S.A., 2016b):

- remoção dos tanques antigos de armazenamento de combustível;
- desativação da caixa de lubrificante e caixa separadora de água e óleo;
- amostragem do solo e avaliação dos parâmetros BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos), HPA (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) e HTP (hidrocarbonetos totais de petróleo) bem como dos gases presentes neste solo;
- avaliação de necessidade e viabilidade da implementação de poços de monitoramento do solo.

Quanto ao Tecar, foi enviada uma Avaliação Ambiental Preliminar com o objetivo de verificar a existência de possíveis passivos ambientais na área do terminal. A partir das informações levantadas avaliadas, foi possível identificar 16 Áreas Potenciais de Enfoque (APE), devido às atividades exercidas antiga e futuramente pelo Terminal em questão. De acordo com a conclusão do relatório, as atividades desenvolvidas no Tecar não influenciam na qualidade da água superficial local. Quanto ao solo, a avaliação recomenda o enfoque no reconhecimento do material do aterro que compõe o solo na área do Terminal, bem como a adoção de medida a fim de evitar futuras contaminações na área de contenção central de resíduos (TECAR, 2014a).

Uma Investigação Ambiental Confirmatória para o Tecar também foi recomendada neste primeiro estudo, a qual foi realizada. As análises de solo apontaram uma concentração para metais que ultrapassaram os limites definidos pela Resolução Conama nº 420/2009, para regiões com atividade industrial. Porém, apontaram também que o padrão de distribuição dessas concentrações é aleatório, portanto não foi possível afirmar que todos os resultados estavam ligados à operação portuária. Em relação à água subterrânea, foram identificadas concentrações de metais e Compostos Orgânicos Voláteis (COV) acima dos padrões definidos também pela Resolução Conama nº 420/2009. As análises concluíram que esses parâmetros que apresentam valores acima da legislação devem-se a contaminantes acumulados historicamente em razão das atividades antrópicas realizadas na região (TECAR, 2014b).

6.5. PRINCIPAIS PONTOS AVALIADOS

A análise de meio ambiente do Complexo Portuário de Itaguaí apresenta um panorama do *status* da gestão ambiental implementada no Complexo Portuário, incluindo o *status* de licenciamento e as ações de gestão ambiental aplicadas ao Porto Organizado de Itaguaí, aos terminais arrendados e aos TUPs.

A análise dos aspectos ambientais da região do Complexo Portuário mostra que este se encontra inserido em uma região ambientalmente sensível, devido à proximidade com seis UCs. Parte da poligonal do Porto Organizado de Itaguaí está inserida na APA Marinha do Boto Cinza, que é uma UC de uso sustentável. Além disso, a poligonal do Porto encontra-se dentro de um raio de 3 km de outras UCs sem Plano de Manejo, localizando-se em suas zonas de amortecimento.

A região onde o Complexo Portuário está inserido é classificada, de acordo com o MMA, como de alta prioridade e importância de conservação. Essa região apresenta, ainda, Índices de Sensibilidade do Litoral (ISL) ao óleo de 1, 4, 8 e 10, possuindo, portanto, diferentes substratos que, em caso de vazamento e acidentes com óleo, necessitam de ações distintas para a contenção. Dessa forma, tornam-se necessárias ações de melhoria dos seus sistemas de gestão e de controle ambiental para equilibrar o crescimento e o desenvolvimento do Complexo Portuário com a conservação da biodiversidade na região.

Em relação à gestão socioambiental, no Complexo Portuário de Itaguaí todos os terminais arrendados e TUPs apresentam um núcleo ambiental e de saúde e segurança do trabalho próprio, estando de acordo com as diretrizes da ANTAQ. Nesse sentido, 25% das instalações possuem SGA implementado, e 37% já integraram as questões ambientais às de saúde e segurança do trabalho, consolidando um SGI. Dentre os integrantes do complexo, a

Autoridade Portuária é a única que não conta com uma equipe de meio ambiente multidisciplinar e não possui o SGA implementado. Dessa forma, identifica-se a necessidade de realizar avanços na gestão socioambiental da Autoridade Portuária e nas ações para mitigar possíveis impactos gerados pela atividade portuária da região.

Quando se trata de atendimento à legislação e aos processos de licenciamento ambiental, no Complexo Portuário de Itaguaí, a maioria das instalações está com a renovação da licença ambiental em andamento no Inea, incluindo a Autoridade Portuária. Além disso, todas as condicionantes estão sendo atendidas, e por isso as instalações estão regulares perante o órgão ambiental.

No que se refere aos programas de monitoramento ambiental, o Inea exige o monitoramento da qualidade das águas, dos sedimentos, do ar, de ruídos, da biota e dos efluentes para alguns terminais, porém não exige a implementação de nenhum monitoramento ambiental para a Autoridade Portuária. Nesse contexto, o órgão exige o enquadramento das instalações às legislações ambientais vigentes. Entretanto, mesmo não sendo uma exigência do Inea, a maioria das instalações comprovaram a realização de monitoramentos.

Quanto ao gerenciamento de resíduos sólidos, o Porto Organizado de Itaguaí ainda não possui seu PGRS aprovado pelo órgão licenciador. Por outro lado, todas as instalações possuem o PGRS.

Em termos de gerenciamento de riscos, o PGR e o PCE da Autoridade Portuária estão em fase elaboração, enquanto que a maioria das instalações do Complexo Portuário dispõe dos dois planos. Para o atendimento a emergências, a CDRJ ainda não tem um PEI para o Porto Organizado de Itaguaí, e, dentre as instalações portuárias, o Terminal arrendado CPBS é o único que não possui o Plano. Já o PABS e o PAM do Complexo Portuário estão em fase de elaboração.

Para os programas voltados à saúde e segurança do trabalho, a CDRJ está elaborando o PPRA e o PCMSO do Porto de Itaguaí, ao passo que todos os terminais arrendados e TUPs apresentam os programas.

Em relação aos passivos ambientais, já foram realizados alguns estudos de Avaliação Ambiental Preliminar e Investigação Ambiental Confirmatória em determinados terminais, identificando alguns pontos de contaminação e plano de ações para a remediação necessária.

Por fim, destaca-se que a necessidade de melhoria da gestão socioambiental da CDRJ conforme as legislações ambientais, a fim de melhorar seu controle ambiental, associado a metas graduais de qualidade, considerando a capacitação contínua de seus recursos humanos.

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 diagnóstico da relação porto-cidade parte de uma análise da formação histórica e socioeconômica dos municípios componentes do Complexo Portuário em estudo e, posteriormente, desenvolve-se uma análise da legislação urbana, seus instrumentos de planejamento, gestão e suas definições para a área portuária e entornos. A partir da caracterização da política urbana dos municípios, analisam-se as questões empíricas da interação entre a atividade portuária e o contexto da cidade, tanto em suas áreas de entorno, quanto na mobilidade urbana, além da consideração de possíveis influências em núcleos de comunidades tradicionais próximos às instalações portuárias. Finalmente, são indicadas as ações socioambientais das empresas que atuam no setor portuário em direção à comunidade local, caracterizadas pelos temas julgados pertinentes à relação porto-cidade.

Nesse sentido, a análise da relação porto-cidade do Complexo Portuário de Itaguaí abrange o território do município de mesmo nome, onde está localizado o Porto de Itaguaí, o Porto Sudeste e o TUP Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep), e o munícipio de Mangaratiba para a análise socioeconômica, onde está localizado o TIG. Quanto ao município do Rio de Janeiro, onde se situa o Terminal Ternium Brasil, o território é englobado pela seção de análise de entornos. Tendo em vista que a instalação portuária encontra-se próxima à divisa com o município de Itaguaí, sua caracterização, sob a perspectiva da relação porto-cidade, também é pertinente enquanto relacionada ao território itaguaiense.

7.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O município de Itaguaí situa-se um uma posição geográfica privilegiada, marcada pela presença da Baía de Sepetiba e pela fácil ligação com a Região Centro-Sul do País (MARINO; PAULA; SILVA, 2007). Contudo, o processo de ocupação da cidade, contrário aos demais processos dos municípios do estado do Rio de Janeiro, foi tardio. O início da ocupação de seu território é datado de meados do século 17 com a transferência dos índios da Ilha de Itacuruçá para o continente, onde se fixaram à beira dos rios Tinguaçu e Itaguaí (ITAGUAÍ, 2018a).

Os missionários da Companhia de Jesus chegaram anos mais tarde no local. Instalaram-se ao norte do Rio Itaguaí e tinham como principal objetivo a catequização dos índios. As atividades jesuíticas começaram em junho de 1688 e estenderam-se até meados de 1850. Esse

período foi marcado por um aldeamento de culturas de subsistência, de café e de cana-de-açúcar, destinadas ao abastecimento do Rio de Janeiro (ITAGUAÍ, 2018a).

No século 18, os jesuítas mudaram-se junto com todos os habitantes da aldeia para a Fazenda Santa Cruz a fim de estabelecerem-se mais próximos ao oceano. Salienta-se que a Coroa Portuguesa, no final do século 18, utilizava a rota Paraty-Itaguaí para controlar a exportação do ouro. A aldeia de Itaguaí, por conta da Baía de Sepetiba, localizava-se estrategicamente contra saqueadores e, por conseguinte, tornou-se um espaço importante para a chegada de preciosidades até o Rio de Janeiro. Essa posição estratégica possibilitou ao município de Itaguaí a sua permanência no cenário econômico devido à proximidade do Vale do Paraíba, região onde teve início e foi amplamente difundida a produção do café, que substituiu o ouro como principal atividade econômica do Brasil (MARINO; PAULA; SILVA, 2007).

Em 1818 Itaguaí ganhou o título de vila de São Francisco Xavier de Itaguaí. A partir desse momento, iniciou-se o período de desmembramento territorial das áreas do município. Em 1831, Mangaratiba emancipou-se, obtendo autonomia administrativa e política. O mesmo aconteceu dois anos mais tarde com o território de Santa Cruz, que em 1833 passou a pertencer à cidade do Rio de Janeiro (MARINO; PAULA; SILVA, 2007).

Em 1830 iniciaram-se os primeiros projetos de um porto de mar, que, apesar de pequeno, contribuiu para o desenvolvimento da navegação e do comércio local. Todavia, somente em 22 de março de 1841 entrou em operação o Complexo Portuário Imperial da Vila de Itagoahy. Nessa época, as estradas que encaminhavam ao ancoradouro fluvial eram precárias e a pouca profundidade do Rio Itaguaí faziam com que os barcos maiores tivessem que ser carregados apenas com metade de suas capacidades (ITAGUAÍ, 2018a).

As terras férteis do município proporcionaram uma atividade econômica baseada na plantação de cana-de-açúcar em praticamente toda região costeira. Até 1880, o município de Itaguaí possuía importante atividade rural e comercial, exportando em grande escala, cereais, café, farinha, açúcar e aguardente. A mão de obra escrava contribuiu para esse desenvolvimento (MONUMENTOS DO RIO, 2017).

A pouca infraestrutura de transporte e saneamento, associada à redução de mão de obra com a abolição do tráfico de escravos, contribuiu para o desaparecimento das grandes plantações que constituíam a riqueza principal da localidade. Dessa forma, o município passou por um período de decréscimo econômico (MONUMENTOS DO RIO, 2017). A fim de abrir outras possibilidades para o mercado, no início do século 20, o vice-presidente da república, Nilo Peçanha, via como prioridade a abertura de novas estradas de ferro. Assim, em 14 de novembro de 1910, foi inaugurada a Estação Ferroviária em Itaguaí, parte da Estrada de Ferro Central do Brasil que ligava as províncias do Rio de Janeiro aos estados de São Paulo e de Minas Gerais (ITAGUAÍ, 2018a). A Figura 116 ilustra a Estação Ferroviária de Itaguaí.



Figura 116 – Estação Ferroviária de Itaguaí na década de 1970
Fonte: Giesbrecht (2018).

Em 1939, chegaram a Itaguaí os primeiros imigrantes japoneses, vindos de São Paulo. Com seus trabalhos e conhecimentos da agricultura, incrementaram a lavoura nesse território, contribuindo para o avanço tecnológico das áreas agrícolas (ITAGUAÍ, 2018a). Salienta-se que, na década de 2010, a cidade abriga a maior colônia japonesa do estado do Rio de Janeiro (O GLOBO, 2012).

Durante os primeiros anos do século 20, Itaguaí caracterizava-se com um alto grau de carência de investimentos públicos, até que a industrialização é iniciada no município na década de 1950 (LOPES, 2014). A industrialização possibilitou a fluidez de investimentos governamentais, mediante o incentivo ao setor e, neste cenário, empresas como a Mercantil e Industrial Ingá instalaram-se no local. Já em 1980, ocorreu a inauguração da Nuclep no município de Itaguaí, empresa estatal brasileira vinculada à energia nuclear (NUCLEP, 2018a). Esse foi um período de intensa ocupação demográfica, ocorrendo um aumento de 74% da população entre os censos de 1970 e 1980 (MARINO; PAULA; SILVA, 2007). O contexto dessas indústrias, os principais acessos e as áreas de investimento em relação às instalações portuárias são indicados na Figura 117.



Figura 117 – Instalações portuárias, principais acessos e pontos de investimentos do entorno
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC

Em 1973, foi inaugurado também o TIG, localizado a aproximadamente 3 milhas náuticas de Mangaratiba, responsável pelo escoamento de minério de ferro (BONDIM, 2018). Em 1976, iniciou-se a construção do Porto de Sepetiba (CDRJ, [201-?]), sendo inaugurado no dia 7 de maio de 1982 (PORT SERVICES, [201-?]). O Porto foi concebido para transformar-se em Complexo Portuário e Industrial de Itaguaí (PORT SERVICES, [201-?]), e sua proximidade com a estrada Rio-Santos, com o ramal ferroviário de Mangaratiba e com o mar, tornou sua localização estratégica. O Porto de Sepetiba recebeu esse nome por conta da sua localização às margens da baía de mesma denominação. Contudo, devido à existência de um bairro de mesmo nome no município do Rio de Janeiro, alterou-se o nome do Porto em 2006 para Porto de Itaguaí (CDRJ, 2018a). A inauguração do Porto desencadeou um crescimento econômico na região, atraindo empreendimentos e moradores para o local, sendo esse, caracterizado como um dos maiores e mais modernos portos da América Latina (PORTOGENTE, 2016).

As décadas de 1980 e 1990 foram de baixo crescimento para o município, que reverteu essa tendência à estagnação, voltando a crescer nos anos 2000, especialmente, devido à retomada dos investimentos. Essa expansão econômica foi caracterizada, principalmente, pelas instalações dos grandes empreendimentos na região, como a ThyssenKrupp Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) – atual Ternium Brasil – o Porto Sudeste e o Estaleiro e Base Naval da Marinha do Brasil (VILLELA et al 2017).

Localizado na zona oeste do Rio de Janeiro, no bairro Santa Cruz encontra-se o Conglomerado industrial-siderúrgico-portuário pertencente à TKCSA, formado através do acordo entre as empresas Vale e ThyssenKrupp. Esse Conglomerado foi inaugurado em 2005 e consiste em um empreendimento com foco na produção de placas de aço (LOPES; SMARRA;

LOTUFO, 2014). Já o Porto Sudeste, inaugurado em 2015 na Ilha da Madeira, consiste em um TUP projetado exclusivamente para o carregamento de granéis sólidos, como minério de ferro (ITAGUAÍ, 2009). A Figura 118 demonstra o Porto na década de 2010.



Figura 118 – Porto de Itaguaí na década de 2010
Fonte: Itaguaí (2018a).

Destaca-se que fatores relativos à saúde da população e à manutenção da qualidade do ambiente representam um desafio para a atividade portuária, uma vez que a construção de portos demanda uma enorme infraestrutura e, por consequência, gera significativos impactos sociais e ambientais no local (LOPES, 2014), que são analisados na seção 7.3.

Durante a década de 2010, a economia do município de Itaguaí encontra-se em declínio, com dificuldades na manutenção de serviços públicos, conforme informado por representantes da prefeitura. Entretanto, o município ainda possui uma localização estratégica na confluência dos principais centros econômicos do País, sendo cortado pela Estr. Rio Santos- (ITAGUAÍ, 2018a).

O desenvolvimento da ocupação urbana no município de Itaguaí, entre os anos de 1984 e 2016, quanto ao entorno do Porto de Itaguaí, é indicado na Figura 119. Mais informações referentes a dados e referências constam no Apêndice 10.

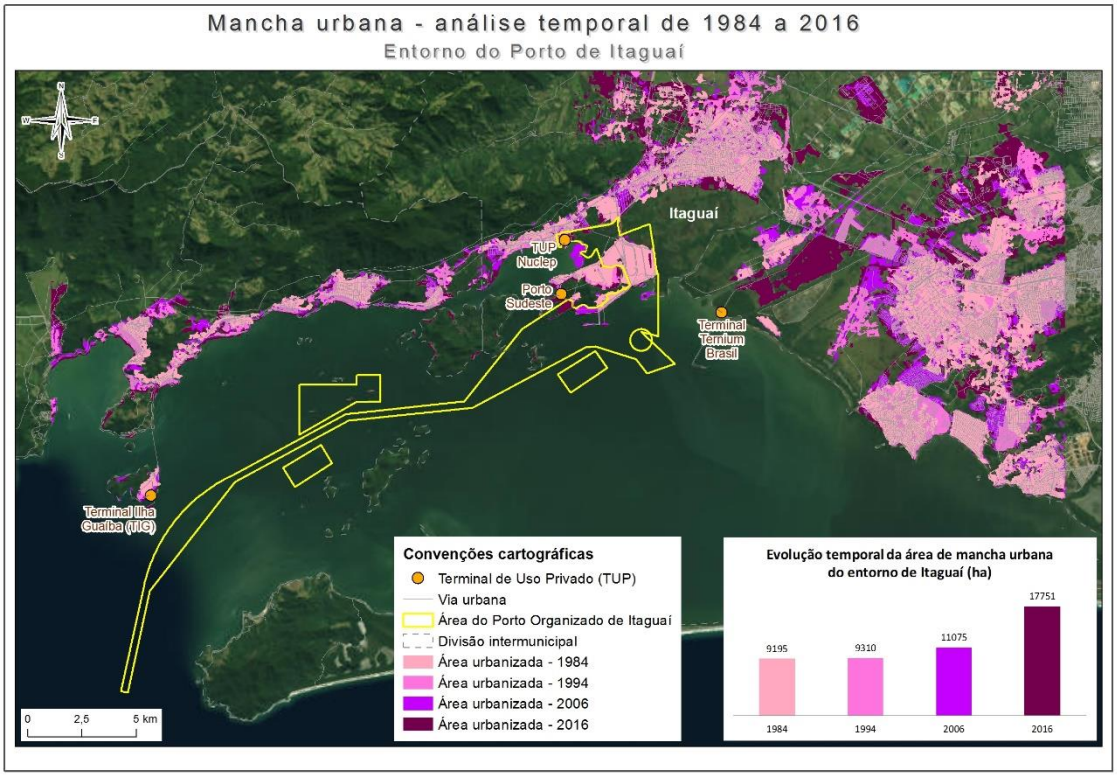


Figura 119 – Evolução da mancha urbana no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As instalações do Complexo Portuário de Itaguaí situam-se nos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Rio de Janeiro e encontram-se afastadas de seus centros urbanos. Por serem datadas a partir da segunda metade do século 20, as atividades portuárias não possuem seu crescimento entrelaçado diretamente com o histórico de ocupação dos municípios ressaltados.

Salienta-se que a região industrial e portuária de Itaguaí localiza-se, principalmente, na Ilha da Madeira, local este que possui ocupação urbana desde 1984 e que teve seu alastramento de ocupação em 2016. Na Ilha da Madeira estão situados os TUPs Nuclep e Porto Sudeste. O mesmo acontece com o TIG, terminal presente no município de Mangaratiba que teve seu processo de ocupação datado de 1984. Destaca-se que o Terminal Ternium Brasil encontra-se fora da Ilha da Madeira, no bairro Santa Cruz do município do Rio de Janeiro, e passou a ter uma ocupação territorial intensa a partir de 2016.

7.2. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Esta seção apresenta a análise dos dados socioeconômicos dos municípios de Itaguaí e Mangaratiba, os quais compõem o Complexo Portuário de Itaguaí. A análise referente ao município do Rio de Janeiro foi feita sob a perspectiva territorial, uma vez que a instalação portuária que abriga encontra-se na divisa com o município de Itaguaí, com o qual também se relaciona, inclusive acerca de seu impacto nas relações socioeconômicas. Na região da Baía de Sepetiba, grande parte da economia local está atrelada ao Complexo Industrial-Portuário, envolvendo a participação do setor terciário, ligado aos serviços de logística, principalmente relacionado às atividades do Porto (SEPETIBA TECON, [2018]).

A 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 PIB *per capita* e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Além disso, foram analisados os aspectos particulares da dinâmica socioeconômica e cultural desses municípios, apresentados na seção de Especificidades socioeconômicas.

7.2.1. DADOS SOCIOECONÔMICOS

Os municípios de Itaguaí e de Mangaratiba estão localizados no estado do Rio de Janeiro. O município de Itaguaí localiza-se na Região Metropolitana e na Microrregião de Itaguaí, e abrange 273,368 km² de área territorial. O município de Mangaratiba também está integrado à região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, na Microrregião de Itaguaí, e sua área territorial corresponde a 360,522 km². 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 adquiridos na estimativa, Itaguaí apresentou 125.913 habitantes, enquanto que em Mangaratiba estimaram-se 43.689 habitantes (IBGE, 2017a).

Empregabilidade

Itaguaí

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), Itaguaí tinha 31.458 trabalhadores formais no ano de 2015, sendo o setor da Administração pública, defesa e seguridade social o que mais emprega a mão de obra formal do município, abrangendo cerca de 28% desses trabalhadores. Os demais setores que se destacavam em termos de representatividade da distribuição da mão de obra formal de Itaguaí foram os de Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas, Construção, Indústria de transformação, e Transporte, armazenagem e correio (BRASIL, 2015b).

Segundo a classificação da RAIS, as atividades categorizadas como Transporte, armazenagem e correio (conforme a seção H[11] da RAIS), em que estão distribuídos os empregos diretamente relacionados à atividade portuária, englobam 2.772 trabalhadores – cerca de 9% do total de trabalhadores formais do município (BRASIL, 2015b). A participação desse e de outros setores econômicos na empregabilidade do município de Itaguaí pode ser observada no Gráfico 67.

[11] 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 terrestre (ferroviário e rodoviário), aquaviário, dutoviário e aéreo, além daquelas que correspondem ao armazenamento e às atividades auxiliares dos transportes (como a gestão e a operação de terminais), correio e outras atividades de entrega (IBGE, 2018b).

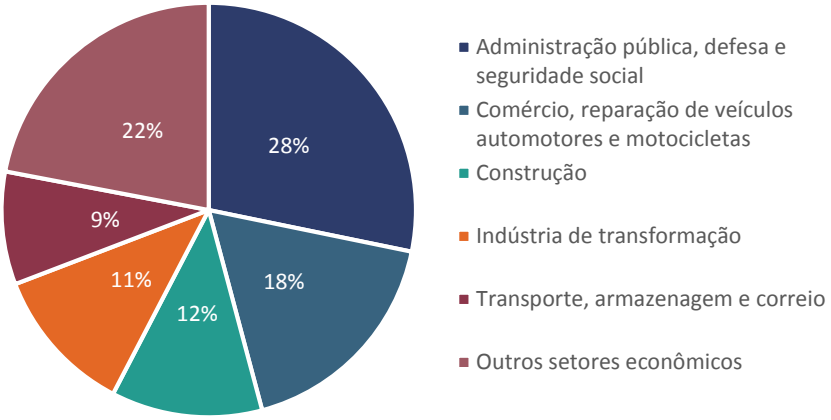


Gráfico 67 – Divisões do setor empregatício no município de Itaguaí (2015)
Fonte: Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 Itaguaí dentro do setor de Transporte, armazenagem e correio.

Para tanto, foram realizadas duas consultas à base de dados da RAIS. A primeira utilizou informações relativas à CNAE da Divisão 5012, grupo referente aos trabalhadores do transporte aquaviário. Já na segunda busca, foram considerados os trabalhadores da seção H, Divisão 5213, que desempenham funções de armazenamento e atividades auxiliares dos transportes. No município de Itaguaí, 32 trabalhadores estão englobados na primeira categoria, enquanto que a segunda corresponde a 111 trabalhadores (BRASIL, 2015b). Ao todo, portanto, são 143 trabalhadores aquaviários e portuários14 no município, que representam 5% dos empregos formais do setor de Transporte, armazenagem e correio no ano de 2015 (BRASIL, 2015b).

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

[12] 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 (BRASIL, 2015b).

[13] 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 (BRASIL, 2015b).

[14] Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2010), 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), agentes de manobra e docagem e os trabalhadores em plataformas e estaleiros (OIT, 2010).

atividades econômicas em diversos outros setores de serviços, indústria e comércio na cidade e na região.

A Figura 120 ilustra o perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários do Complexo Portuário de Itaguaí, especificamente dos que atuam no município de mesmo nome. Nela, estão sintetizadas informações socioeconômicas dos colaboradores que desempenham essas atividades.



Figura 120 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Itaguaí
Fonte: Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 120, pode-se verificar que a maioria dos trabalhadores aquaviários e portuários do município de Itaguaí é do sexo masculino e cerca de 50% dos indivíduos analisados possui idade entre 25 a 49 anos. Além disso, do total de trabalhadores compreendidos nessas duas categorias, 88% possuem ensino médio completo ou grau superior de escolaridade, e 18% dos trabalhadores ganham até três salários mínimos – o que permite inferir que a maior parte dos trabalhadores têm remuneração maior do que três salários mínimos (BRASIL, 2015b).

Mangaratiba

De acordo com a RAIS, Mangaratiba possuía 9.298 trabalhadores formais no ano de 2015, sendo o setor da Administração pública, defesa e seguridade social o que mais emprega a mão de obra formal do município, abrangendo cerca de 43% desses trabalhadores. Os demais setores que se destacavam em termos de representatividade da distribuição da mão de obra formal de Mangaratiba foram os de Atividades administrativas e serviços complementares, Alojamento e alimentação, Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas, Construção e Transporte, armazenagem e correio (BRASIL, 2015b).

Conforme a classificação da RAIS, as atividades categorizadas como Transporte, Armazenagem e Correio, em que estão distribuídos os empregos diretamente relacionados à atividade portuária, abrangem 391 trabalhadores – cerca de 4% do total de trabalhadores

formais do município (BRASIL, 2015b). A participação desse e de outros setores econômicos na empregabilidade do município de Mangaratiba pode ser observada no Gráfico 68.

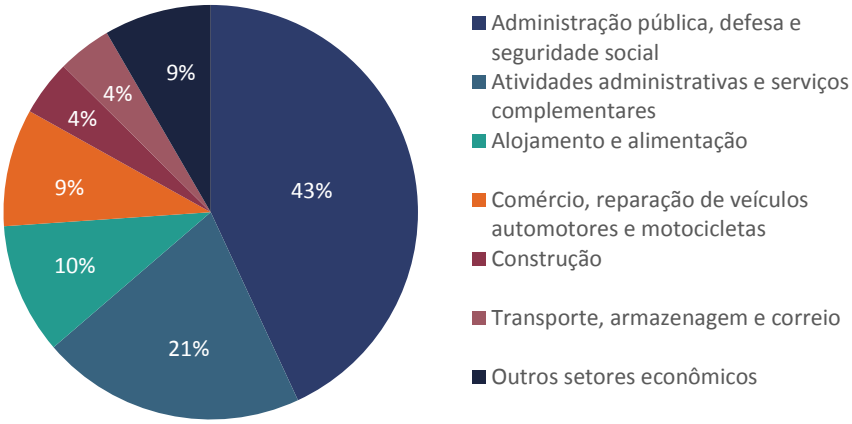


Gráfico 68 – Divisões do setor empregatício no município de Mangaratiba (2015)
Fonte: Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Analogamente ao município de Itaguaí foram realizadas duas consultas à base de dados da RAIS. Em Mangaratiba, 80 trabalhadores compõem a categoria de transporte aquaviário, enquanto a categoria de trabalhadores que desempenham funções de armazenamento e atividades auxiliares dos transportes corresponde a 111 trabalhadores (BRASIL, 2015b). Ao todo, portanto, são 191 trabalhadores aquaviários e portuários em Mangaratiba, que representam 49% dos empregos formais do setor de Transporte, armazenagem e correio, no ano de 2015 (BRASIL, 2015b), conforme pode ser observado no Gráfico 69.

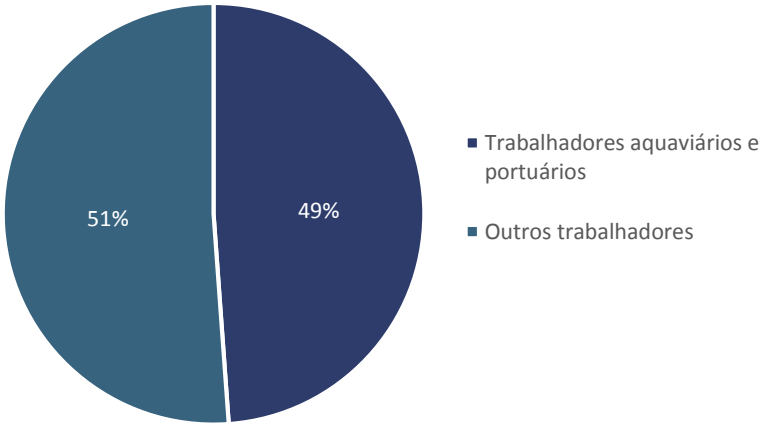


Gráfico 69 – Representatividade das atividades aquaviárias e portuárias no setor de Transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia de Mangaratiba
Fonte: Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 121 ilustra o perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários do Complexo Portuário de Itaguaí, especificamente dos que atuam em Mangaratiba. Nela, estão sintetizadas informações socioeconômicas dos colaboradores que desempenham essas atividades.



Figura 121 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Mangaratiba
Fonte: Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 121, pode-se verificar que a maioria dos trabalhadores aquaviários e portuários de Mangaratiba é do sexo masculino e possui idade entre 25 a 49 anos (cerca de 70% dos indivíduos analisados). Além disso, do total de trabalhadores englobados nessas duas categorias, 79% possuem ensino médio completo ou grau superior de escolaridade, e 22% dos trabalhadores ganham até três salários mínimos – o que permite inferir que a maior parte dos trabalhadores têm remuneração maior do que três salários mínimos (BRASIL, 2015b).

Produto Interno Bruto (PIB)

Com relação ao PIB *per capita*, foram analisados dados dos municípios de Itaguaí e Mangaratiba em comparação a outros municípios portuários da Região Sudeste do Brasil. Ademais, avaliou-se a média desses municípios e a média nacional, referentes ao ano de 2014. Essas informações são ilustradas no Gráfico 70.

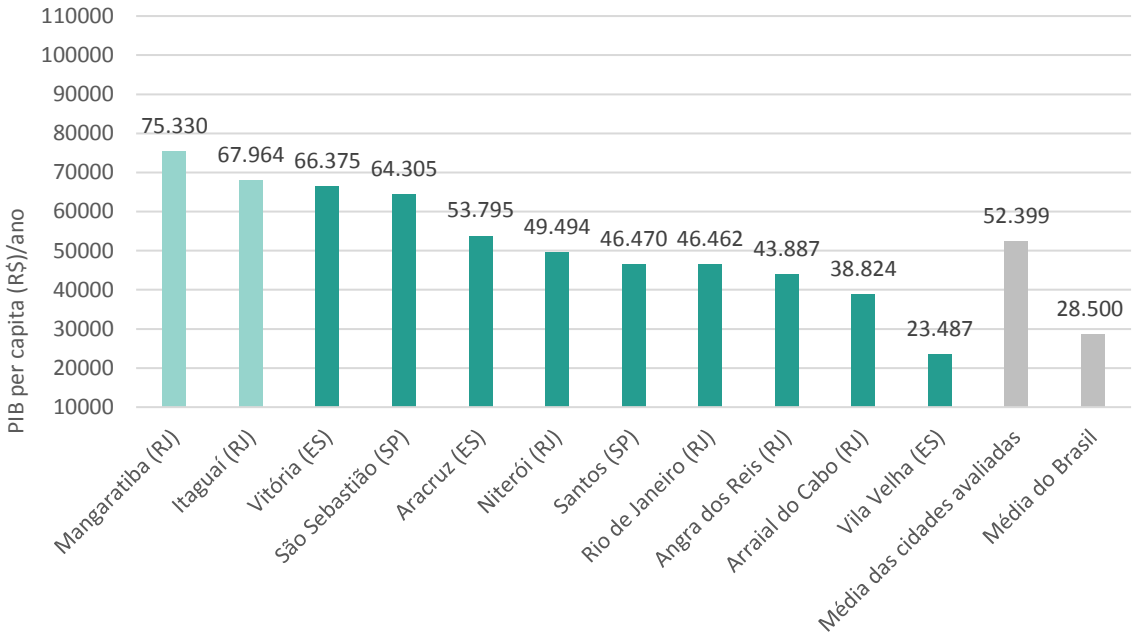


Gráfico 70 – Comparação do PIB *per capita* de Itaguaí e Mangaratiba e demais localidades selecionadas (2014)
Fonte: IBGE (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Após a análise dos índices do PIB *per capita* das localidades consideradas, pode-se concluir que, entre os municípios envolvidos pelo Complexo Portuário de Itaguaí, o PIB *per capita* de Mangaratiba é o mais elevado, seguido de Itaguaí. No município de Mangaratiba, as instalações portuárias, como a presença do Terminal Ilha Grande e os setores de grandes empreendimentos imobiliários ligados aos condomínios, *resorts* e hotéis, ou seja, ao turismo, assim como a localização estratégica do município próximo aos centros urbanos, contribuem direta e indiretamente na movimentação da economia local (BONDIM, 2018). Já em relação ao elevado PIB do município de Itaguaí, este foi impulsionado devido ao projeto de ampliação e de modernização do Porto de Itaguaí no ano de 1996 a 1998, o qual contribuiu significativamente no crescimento do setor de serviços, atrelado à atividade de transporte (logística, carga e descarga, armazenamento e estocagem, depósitos e outras atividades auxiliares), que favoreceram na movimentação da economia local relativa ao setor de serviços portuários no município (AGUIAR, 2012).

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 Porto 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, e varia entre os valores de 0 e 1 – quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento humano (PNUD, 2018) . 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 Itaguaí e Mangaratiba, e dos demais municípios portuários da Região Sudeste, comparados com a média nacional, com base nos anos de 1991, 2000 e 2010. Os dados obtidos podem ser conferidos na Tabela 90.

Localidades	1991	2000	2010	Crescimento no período entre 1991 e 2010
Vitória (ES)	0,644	0,759	0,845	31%
Santos (SP)	0,689	0,785	0,840	22%
Niterói (RJ)	0,681	0,771	0,837	23%
Vila Velha (ES)	0,611	0,709	0,800	31%
Rio de Janeiro (RJ)	0,639	0,716	0,799	25%
São Sebastião (SP)	0,520	0,663	0,772	48%
Mangaratiba	**0,478**	**0,642**	**0,753**	**58%**
Aracruz (ES)	0,501	0,638	0,752	50%
Arraial do Cabo (RJ)	0,513	0,632	0,733	43%
Angra dos Reis (RJ)	0,492	0,599	0,724	47%
Itaguaí (RJ)	**0,483**	**0,589**	**0,715**	**48%**
Média da Região Sudeste	0,534	0,658	0,754	41%
Brasil	0,493	0,612	0,727	47%

Tabela 90 – Evolução do IDHM: Itaguaí, Mangaratiba e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010)[15]

Fonte: PNUD, IPEA e FJP ([2017]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme descrito na Tabela 90, pela categorização do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, [2017]), pode-se concluir que os IDHMs de Itaguaí e Mangaratiba encontram-se na faixa alta de valores de IDHM no ano de 2010. O IDHM de Mangaratiba apresentou a maior taxa de crescimento no período analisado, correspondendo a um aumento de 58%, e Itaguaí, por sua vez, no ano de 2010 apresentou o menor IDHM da amostra.

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

[15] 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, [2017]).

pelas atividades econômicas do município não estão, necessariamente, repercutindo em desenvolvimento social.

Na análise do PIB *per capita* e do IDHM do presente documento, pode ser verificada essa situação no caso do município de Itaguaí que, apesar de apresentar o segundo maior índice de PIB *per capita* da análise, apresentou o menor IDHM dentre os municípios portuários considerados. Essa disparidade se dá pelo baixo índice de escolaridade em 2010, componente do IDHM, merecendo destaque a longevidade como o índice que mais contribuiu positivamente no IDHM para o município de Itaguaí.

7.3. INTEGRAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO AO ESPAÇO URBANO DOS MUNICÍPIOS

Nesta seção, é analisada a integração do Complexo Portuário de Itaguaí à configuração e ao planejamento urbano dos municípios. Para isso, foram consultados a Portaria que define a Poligonal do Porto de Itaguaí, os instrumentos de planejamento territorial de âmbito estadual, como o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do estado do Rio de Janeiro, e os planos diretores e o zoneamento dos municípios de Itaguaí e de Mangaratiba. O Plano Diretor Municipal (PDM) do Rio de Janeiro foi analisado em relação às previsões para a porção territorial em que o Terminal Ternium Brasil está inserido, e seu entorno. A análise abrange também os impactos e conflitos existentes em diferentes localidades do entorno portuário e, por fim, indica as diretrizes municipais relacionadas às questões de mobilidade urbana na região e que interagem com a atividade portuária.

7.3.1. ÁREA DO PORTO ORGANIZADO

O Decreto de 10 de maio de 2007, publicado no Diário Oficial da União no dia 11 de maio de 2007, estabeleceu a área do Porto Organizado de Itaguaí, no estado do Rio de Janeiro. A seguir consta um trecho do decreto, o qual é apresentado na íntegra no Anexo 1:

> **Art. 1º**. A área do Porto Organizado de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, é constituída:
> **I -** pelas instalações portuárias terrestres no Município de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, tais como cais, píeres de atracação, armazéns, pátios, edificações em geral, vias e passeios, e terrenos ao longo das faixas marginais, abrangidos pela poligonal da área do porto organizado, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Itaguaí;
> **II -** pela infraestrutura de proteção e acessos aquaviários, nela compreendida o canal de acesso, as bacias de evolução e as áreas de fundeio.
> **Art. 2º.** A área do Porto Organizado de Itaguaí tem sua poligonal descontínua, descrita nos Anexos deste Decreto. [...]
> **Art. 4º**. Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.
> Brasília, 10 de maio de 2007; 186º da Independência e 119º
> da República (BRASIL, 2007b, p. 4).

A Figura 122 mostra a poligonal do Porto de Itaguaí, a qual foi demarcada em período anterior à Lei nº 12.815/2013. Mais informações relativas às referências e fontes de dados da Figura 122 constam no Apêndice 11.



Figura 122 – Área terrestre da poligonal do Porto de Itaguaí
Fonte: Brasil (2007b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Salienta-se que a Poligonal do Porto Organizado de Itaguaí encontra-se em processo de alteração, encontrando-se na etapa de consultas públicas desde a segunda metade de 2018 (BRASIL, 2018d).

7.3.2. PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO (PNGC) E ZEEC/RJ

O PNGC surgiu da atenção especial por parte do Governo Federal em relação 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, [1997?]). O PNGC foi instituído pela Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, e regulamentado pelo Decreto nº 5.300/2004 (BRASIL, 2004b). Como direcionamento da ocupação do solo segundo diretrizes específicas, o PNGC instituiu o ZEE (BRASIL, [201-]), cuja responsabilidade de desenvolvimento é estadual.

Destaca-se que, no estado do Rio de Janeiro, a zona costeira apresenta uma extensão de, aproximadamente, 1.160 km de linha de costa, na qual vivem cerca de 83% da população estadual. A costa carioca também abriga formações físico-bióticas diversificadas e constitui espaços nos quais se concentram recursos naturais e vetores econômicos (INEA, [201-?]). Nesse contexto, o ZEE configura-se em um instrumento estratégico do planejamento regional com foco

no desenvolvimento sustentável. A elaboração do ZEE-RJ se dá em cima da definição de Unidades Territoriais Básicas (UTB) para a análise que, por sua vez, constitui-se essencialmente no diagnóstico de vulnerabilidades e potencialidades dessas porções territoriais (INEA, [201-?]). Dentre os principais pontos considerados para a definição do ZEE, constam a hidrografia do local, as Unidades de Conservação (UC) ali presentes, as áreas com vulnerabilidade a inundações e as áreas urbanizadas. Uma vez elaborado o diagnóstico, este é utilizado para o desenvolvimento de prognósticos, delimitação de áreas de intervenção e constituição de possíveis cenários.

O ZEE-RJ divide o estado em nove regiões hidrográficas, sendo o Porto de Itaguaí contemplado pela RH VI – Lagos São João. Destaca-se que o Terminal Alfandegado de Imbetiba (TAI), localizado no município de Macaé, encontra-se na RH VIII – Macaé e Rio das Ostras. Essa organização pode ser observada na Figura 123.

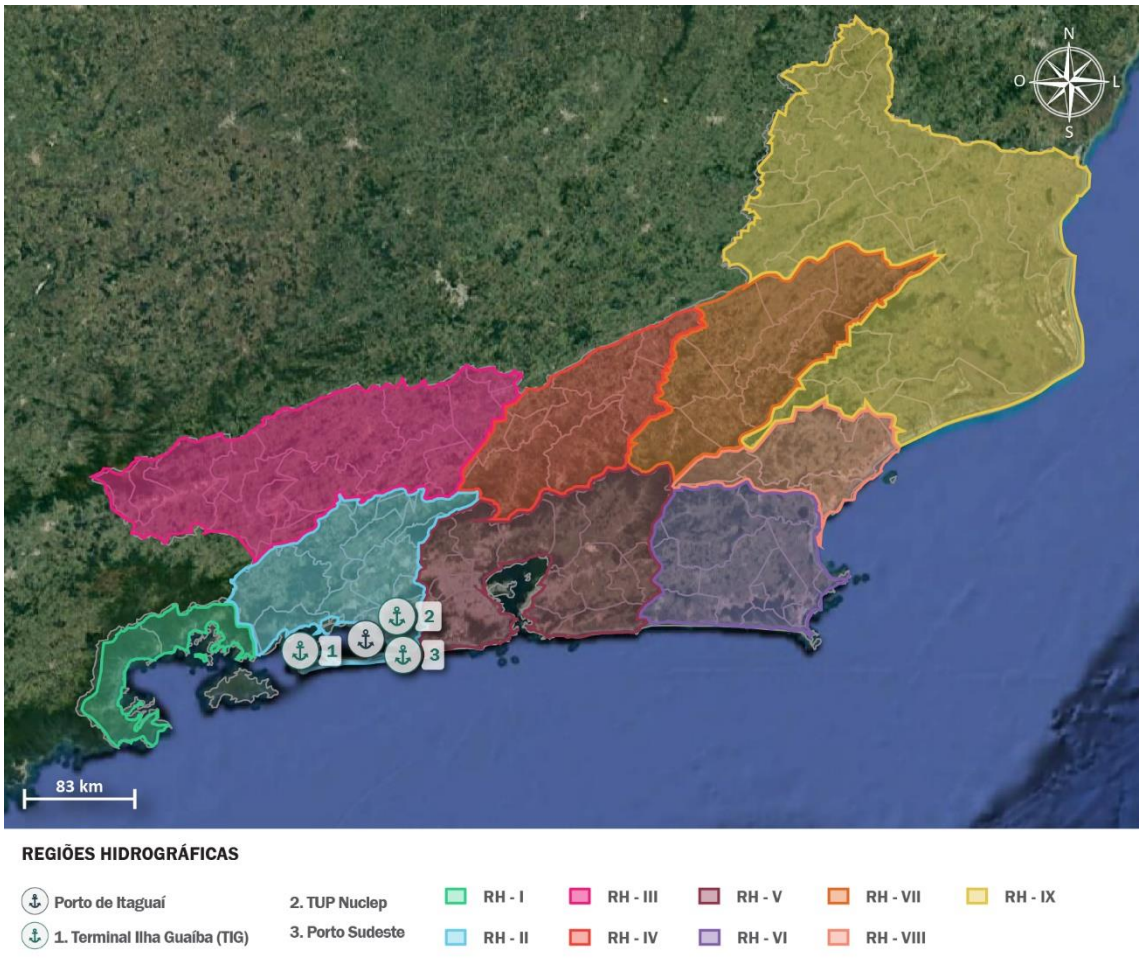


Figura 123 – Regiões Hidrográficas do ZEE-RJ
Fonte: Rio de Janeiro e Inea (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Região Hidrográfica RH II, onde se encontra o Complexo Portuário de Itaguaí, é composta pelos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e municípios do entorno próximo. Cada RH possui sua respectiva Carta de Subsídio à Gestão Territorial. Para a definição do zoneamento costeiro, o território é categorizado em diferentes escalas de abrangência, como Níveis I, II e III. O Nível I refere-se às diferentes porções territoriais da zona costeira, tais como Faixa Litorânea, Região Serrana, Vale do Paraíba e Norte-Noroeste Fluminense. No Nível II ocorre a categorização

desses locais em Áreas, as quais, por sua vez, são subdivididas em classes, que consistem nas diretrizes principais de atuação. O Nível IV refere-se às diferentes zonas de uso, as quais delimitam as principais atividades presentes e propostas para cada porção territorial da costa carioca. Essas delimitações estão apresentadas na Tabela 91.

NÍVEL II	NÍVEL III	NÍVEL IV
Áreas de Produção	Consolidação	Consolidação de usos não agropecuários
		Consolidação de usos agropecuários
	Expansão	Expansão com usos diversos
Áreas de Suporte Ambiental	Recuperação	Recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP) com usos diversos
		Recuperação/manejo de ambientes de alta fragilidade natural
	Conservação	Conservação de ambientes de alta fragilidade natural
		Conservação de ambientes de importância em biodiversidade
		Conservação de ambientes de manutenção das águas subterrâneas e superficiais
		Corredores ecológicos e de serviços ambientais
Áreas de Uso Restrito e Controlado	Preservação	APPs conservadas
		Unidades de Conservação de proteção integral
	Ocupação controlada	Unidades de Conservação de uso sustentável
		Terras Indígenas, territórios quilombolas e de populações nativas
		Áreas militares

Tabela 91 – Categorias, classes e zonas do ZEE-RJ
Fonte: Rio de Janeiro e Inea (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Também é indicada uma definição sobreposta às zonas já indicadas, na qual é apresentada a situação atual de ocupação do território. Essa categorização, concomitante à primeira, refere-se às áreas urbanas, às vilas e vilarejos, às sedes municipais, aos distritos industriais, aos territórios indígenas e aos territórios quilombolas.

A Carta da RH II do ZEE, a qual engloba o Complexo Portuário de Itaguaí, é exposta através da Figura 124.



Figura 124 – Zoneamento de parte da RH II
Fonte: Rio de Janeiro e Inea (2018a[16]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Porto de Itaguaí encontra-se em uma zona indicada como de consolidação de usos não agropecuários, a qual é caracterizada como:

> Envolvem as terras onde o uso socioeconômico está consolidado, sendo representado por áreas urbanizadas; complexos industriais ou parques tecnológicos; usinas; áreas de serviços; complexos turísticos e comerciais; mineração e atividades em águas continentais. As áreas têm alto potencial social e baixa vulnerabilidade ambiental, sendo capazes de absorver empreendimentos geradores de impactos socioambientais com suas respectivas medidas preventivas e mitigatórias (RIO DE JANEIRO; INEA, 2018b, p.1).

Na direção sudeste do Porto, já no município do Rio de Janeiro, no distrito de Santa Cruz, encontra-se o Terminal Ternium Brasil. O ZEE-RJ também indica essa área como de consolidação de usos não agropecuários.

Já a oeste do Porto de Itaguaí encontram-se outras instalações portuárias pertencentes ao Complexo. A sudoeste do Porto de Itaguaí, na Ilha da Madeira, localiza-se o Porto Sudeste. Essa instalação portuária está em área definida pelo ZEE como de conservação

[16] Em virtude da indisponibilidade dos dados de mapas georreferenciados pertinentes às análises de zoneamento ecológico econômico no estado do Rio de Janeiro, as imagens elaboradas com informações deste caráter encontram-se com delimitações aproximadas.

de ambientes de manutenção das águas subterrâneas e superficiais. Essa delimitação é caracterizada como:

> Englobam as áreas favoráveis à recarga de aquíferos, à manutenção dos recursos hídricos e sem atividades ou obras que potencializem o risco de erosão do solo e a contaminação dos recursos hídricos. Nessas, são encontrados ambientes com remanescentes conservados da cobertura vegetal nativa ou pouco alterados/modificados pelo ser humano. Admitem-se o pagamento ou incentivo a serviços ambientais para a conservação de recursos hídricos e a restrição ás atividades ou obras que potencializem o risco de erosão do solo e a contaminação dos recursos hídricos. (INEA, 2018b, p. 1).

Já a noroeste do Porto de Itaguaí encontra-se o TUP Nuclep. O zoneamento para a área, pelo ZEE, é de recuperação de APPs com usos diversos, definidas como: "[...] áreas alteradas/modificadas pelo ser humano (com usos diversos), em que a legislação não admite o desenvolvimento de atividades econômicas, excetos em casos autorizados em lei." (RIO DE JANEIRO; INEA, 2018b, p. 1).

No território municipal de Mangaratiba encontra-se o TIG, também englobado pelo Complexo Portuário de Itaguaí e inserido na RH II. Essa região é delimitada como uma área de conservação de ambientes de importância em biodiversidade, que contém:

> [...] as áreas com remanescentes conservados da cobertura vegetal nativa ou pouco alterados/modificados pelo ser humano que estão situadas em ambientes diversos com alta importância biológica para conservação da fauna e da flora. Essas áreas admitem o desenvolvimento do extrativismo vegetal, desde que de baixo impacto e autorizadas em lei. (RIO DE JANEIRO; INEA, 2018b, p. 1).

Próximo ao TUP Nuclep, destaca-se a existência de uma UC, que compreende a Área de Proteção Ambiental (APA) do Saco da Coroa Grande, as UCs presentes na região são melhor descritas na seção de Análise ambiental.

Salienta-se que a Câmara Municipal de Itaguaí em 8 de março de 2016 determinou a Lei nº 3.395, que institui o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC), o qual estabelece os princípios, objetivos e diretrizes da política de Gestão da Zona Costeira; o Sistema de Gestão Costeira; os Instrumentos de Gestão; as Infrações e penalidades; e os mecanismos econômicos que garantam a sua aplicação. Os instrumentos do PMGC são planos e programas que se dão de forma individual ou integrada. Dentre eles, tem-se o Plano de Implantação de Unidades de Conservação, o Plano de Educação Ambiental, os Programas de Ecoturismo e o Projeto Orla (ITAGUAÍ, 2016a).

O Projeto Orla configura o Programa de Gestão Integrada da Orla Marítima e este já foi elaborado em 15 municípios do estado do Rio de Janeiro, sendo Itaguaí um deles (ITAGUAÍ, 2016a). Esse projeto tem a missão de disciplinar o uso e a ocupação dos espaços e recursos da orla marítima (BRASIL, [20--?]), valorizando o desenvolvimento de mecanismos institucionais de mobilização social para sua gestão integrada e estimulando as atividades socioeconômicas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da orla (INEA, 2016).

Com relação ao município vizinho de Mangaratiba, a Lei Complementar nº 45 de 27 de dezembro de 2017, que altera o PDM de Mangaratiba de 2006, também prevê, em seu décimo capítulo, estratégias para o gerenciamento costeiro no âmbito estadual (MANGARATIBA, 2017b). O PDM determina que uma de suas diretrizes é a promoção dos procedimentos necessários para viabilizar, junto com os poderes da União, a implantação do PMGC, visando à implementação da Política Municipal de Gerenciamento Costeiro. O PDM também prevê a promoção, em conjunto com os órgãos competentes, a transferência e a criação de áreas de fundeio de navios fora de áreas de interesse ambiental, turístico e pesqueiro (ITAGUAÍ, 2006).

7.3.3. O TERRITÓRIO DOS MUNICÍPIOS E O ESPAÇO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

Esta subseção especifica as atribuições dos principais documentos relacionados ao planejamento do território de Itaguaí 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. Em virtude da falta de disponibilidade dos mapas de zoneamento do município de Mangaratiba e da desvinculação do TIG com a área de urbanização consolidada do município, bem como a urbanização rarefeita próxima ao acesso ferroviário do TIG, não foram analisados os documentos de planejamento e o entorno portuário dessa região.

Dessa forma, é realizado um estudo do PDM de Itaguaí e de seus respectivos zoneamentos, além da análise dos usos das áreas relacionadas com a atividade portuária. Os documentos de planejamento referentes ao município do Rio de Janeiro, como o PDM e Lei de Uso e Ocupação do Solo foram analisados como auxiliares à análise de entornos proposta para o Terminal Ternium Brasil, localizado em território carioca.

7.3.3.1. Plano Diretor Municipal (PDM) de Itaguaí

O PDM de Itaguaí vigente está regulamentado pela Lei Municipal nº 2.585, de 10 de outubro de 2006, alterada pela Lei nº 2.608, de 10 de abril de 2007, e pela Lei nº 3.433, de 17 de maio de 2016, as quais se encontram também vigentes e estabelecem modificações parciais em relação ao PDM de 2006. O Plano Diretor, abrangendo a totalidade do território, é o instrumento básico da política do desenvolvimento urbano do município e integra o processo de planejamento municipal, devendo o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA) incorporarem as diretrizes e prioridades nele contidas.

O PDM estabelece em sua estrutura capítulos relativos à Política urbana, aos Aspectos gerais do ordenamento territorial, às Exigências urbanísticas para o Parcelamento e do Planejamento e da Gestão urbana. Dentre as Políticas de desenvolvimento econômico, as atividades industriais e relacionadas ao mar têm destaque, assim como a atividade turística em associação aos municípios vizinhos. Para essas, constam as seguintes ações:

> Art. 6°
> [...]
> IV - estímulo à instalação de indústrias de pequeno porte e reduzido potencial poluidor;
> V - estímulo ao desenvolvimento das atividades de apoio logístico a Polos industriais já estabelecidos, aproveitando a privilegiada localização de Itaguaí.
> VI - estímulo à ocupação das extensas áreas de retroporto por atividades de serviço acessórias às atividades portuárias;
> VII - elaboração de projeto de marketing destinado a fornecer informações sobre as possibilidades econômicas do Município, objetivando atrair investimentos para atividades compatíveis e complementares às atividades portuárias;
> [...]
> XI - elaboração de plano de desenvolvimento turístico, avaliando o potencial e a vocação do turismo local, assim como a complementaridade com os demais municípios da região.
> XII - revisão periódica do inventário dos atrativos turísticos do município, de forma a serem devidamente explorados, em especial a identificação dos bens históricos e locais de atratividade ecológica.
> XIII - formatação de produtos, roteiros e circuitos para desenvolvimento da atividade turística:
> XIV - Fomentar, junto a autoridade portuária e empresas arrendatárias, a intensificação do aproveitamento da infraestrutura portuária;
> XV - Havendo disponibilidade de cais ocioso no Porto de Sepetiba/Itaguaí, em terminal arrendado que inclua as instalações de acostamento, o Poder Público Municipal, poderá otimizar junto a autoridade Portuária, para evitar espera excessiva no porto, o uso das instalações de acostagens, integrantes dos arrendamentos, respeitadas às prioridades das arrendatárias, por embarcações com cargas não destinadas às mesmas;
> XVI - promoção de ações para o desenvolvimento da navegação dos rios e canais; (ITAGUAÍ, 2006, p.4-5).

Com relação aos Aspectos gerais do ordenamento territorial, este capítulo prevê a divisão do território de Itaguaí primeiramente em macrozonas. As macrozonas foram instituídas no PDM, contudo, suas divisões sofreram alterações e são definidas na Lei nº 3.433 de 2016 da seguinte forma:

> **Art. 28.** O território do Município fica dividido em três macrozonas [...]:
> I. Macrozona Urbana;
> II. Macrozona do Complexo Portuário;
> III. Macrozona de Proteção Ambiental (ITAGUAÍ, 2016b, não paginado).

A delimitação da macrozona do Complexo Portuário tem como objetivos aproveitar o potencial industrial portuário caracterizado no município, mediante a expansão da área industrial e portuária na região próxima aos corredores marítimos, e promover a recuperação da área ocupada pela empresa Cia. Ingá Mercantil, na Ilha da Madeira.

Diminuindo a escala de análise, obtém-se o zoneamento. O zoneamento institui as regras gerais de uso e ocupação do solo para cada uma das zonas em que se subdivide o

município, visando garantir a ocupação equilibrada do território. Ressalta-se que, internas a essas zonas, podem existir subdivisões. Na Tabela 92 encontram-se as zonas mais próximas ao entorno portuário, que se relacionam mais diretamente ao Porto, e suas definições.

SIGLA	ZONA	DESCRIÇÃO
ZR-1	*Zona Residencial I*	Área mais adensada da cidade correspondente à consolidação do Centro tradicional, onde os usos são mais diversificados, com eixos comerciais definidos ao longo de vias mais importantes. Nessa área serão priorizados os investimentos na infraestrutura básica.
ZR-2	*Zona Residencial II*	Áreas predominantemente residenciais ocupadas ao longo da Rodovia BR-101 e em uma faixa estreita, em que a proximidade com áreas de preservação impede um maior adensamento.
ZE-CG	*Zona Especial da Coroa Grande*	Refere-se à ocupação na orla do Saco da Coroa Grande, onde as atividades turísticas, pesqueiras e de proteção ambiental serão incentivadas, porém com uma previsão de melhorias na infraestrutura básica.
ZIP	***Zona Industrial e Portuária***	**Zona exclusivamente industrial voltada às atividades portuárias já existentes.**
ZPP	*Zona de Preservação Permanente*	Corresponde às áreas acima da cota de 100 metros e às áreas definidas pela legislação federal como de preservação permanente.
ZPAV	*Zona de Proteção de Áreas Verdes*	Áreas consideradas de interesse de proteção pelas características ambientais, nas quais deverá ser garantida a baixa densidade.
ZE-IM	*Zona Especial da Ilha da Madeira*	Ocupação situada na porção oeste da Ilha da Madeira, incluindo o loteamento da Industrial Ingá, onde as atividades turísticas, pesqueiras e de proteção ambiental serão incentivadas, mantendo as características naturais da localidade.
ZP	*Zona de Parques*	Área de interesse de implantação de parques urbanos ou faixas de divisão entre áreas de impacto ambiental para áreas residenciais, onde serão de densidade ocupacional baixa e será incentivado o reflorestamento.
ZS	*Zona de Serviço*	Áreas lindeiras à Rodovia BR-101em que as atividades não deverão prejudicar o tráfego nem gerar situações que possam colocar em risco a segurança dos cidadãos.

Tabela 92 – Principais zonas do entorno das atividades portuárias e suas descrições – Município de Itaguaí
Fonte: Itaguaí (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da análise do PDM, a subseção seguinte apresenta informações sobre o uso do solo no município de Itaguaí e a análise da adequação da localização das instalações portuárias e seus entornos, em relação às diretrizes de ocupação e ao zoneamento do município.

7.3.3.2. Uso do solo em Itaguaí

A macrozona do Complexo Portuário tem como principal objetivo aproveitar o potencial industrial portuário caracterizado no município, com o incentivo à articulação de melhorias e expansões da atividade portuária, e à atração de novos investimentos. Encontram-se nessa macrozona todas as instalações portuárias do município. O Terminal Ternium Brasil e TIG se localizam nos municípios do Rio de Janeiro e de Mangaratiba, respectivamente.

Da mesma forma, todas as áreas das instalações pertencentes ao Complexo Portuário de Itaguaí que se localizam dentro do município de mesmo nome são definidas pelo zoneamento

como Zona Industrial Predominante (ZIP), uma zona interna à macrozona do Complexo Portuário. Contudo, o entorno portuário é marcado também pela presença de uma grande porção territorial definida como Zona Residencial (ZR), em suas diferentes subdivisões. É relevante também a previsão da Zona de Serviço (ZS) referente à BR-101 em área contígua às ZRs indicadas.

No entorno do TUP Nuclep há porções territoriais delimitadas como ZS e ZR-2, esta última determinada a um menor adensamento em razão da proximidade com áreas de preservação ambiental. Tais áreas residenciais possuem ocupações correspondentes às indicadas pelos seus zoneamentos, havendo pouca verticalização, a exemplo dos bairros Somel e Vila Geny. A ZS, apesar da indicação de usos de comércio e serviço de pequeno porte, apresenta uma ocupação pouco densa com ocorrência de edificações de caráter residencial no trecho contíguo à BR-101, próximo ao entorno portuário.

Já o Porto Sudeste do Brasil é marcado pela sua proximidade com a Vila da Ilha da Madeira – comunidade residencial marcada pela cultura da pesca –, a qual pertencente à ZE-IM, onde são previstos incentivos às atividades turísticas de pesca e preservação. O local é ocupado em uma pequena porção territorial próxima ao mar, em que são encontrados os usos residencial e de pequeno comércio e serviços. A área correspondente à Ilha da Madeira apresenta densa vegetação em áreas de topografia acentuada, ocasião recorrente em virtude dos morros presentes no entorno, os quais são definidos como ZPAV e ZPP, zonas previstas para fins de preservação ambiental. Em ambas as zonas não é encontrada ocupação urbana.

O Terminal Ternium Brasil encontra-se fora do território de Itaguaí, no município do Rio de Janeiro, no bairro de Santa Cruz. O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) Sustentável do Município do Rio de Janeiro vigente está regulamentado na Lei Complementar Municipal nº 111, de 1º de fevereiro de 2011. Para ordenação da ocupação do solo no Rio de Janeiro, a totalidade do território municipal foi dividida em zonas delimitadas territorialmente. As zonas foram regulamentadas no Decreto nº 322, de 3 de março de 1976, com alterações de limites territoriais pontuais no Decreto nº 2.045, de 28 de fevereiro de 1979. Os recortes propostos no zoneamento são caracterizados pelos usos que os comportam, sendo eles relativos às atividades econômicas, sociais e culturais encontradas nas áreas correspondentes.

A área onde se encontra o Terminal Ternium Brasil é definida como uma Zona Industrial 2 (ZI-2), a qual teve alterados os seus limites no Decreto nº 2.045. Os usos relacionados à armazenagem, ao granel e ao engarrafamento das atividades vinculadas ao petróleo e ao gás são permitidos apenas na ZI-2 e em ilhas exclusivamente destinadas a esse fim, em instalação ou edificação de uso exclusivo. Ademais, é adequado à ZI-2 o uso industrial com característica nociva, perigosa ou incômoda em edificação de uso exclusivo para esses fins.

A ZI-2 do Rio de Janeiro faz fronteira com a Zona Residencial 6 (ZR-6) e com a Zona Especial 7 (ZE-7) referentes ao zoneamento desse mesmo município. A ZR-6 também permite armazenagem, depósitos, pontos de distribuição, indústrias extrativas, dentre outras atividades. Entretanto, a ocupação encontrada na área norte ao TUP definida como ZR-6 é, em sua maioria, ocupada por edificações residenciais, ocasionalmente, em caráter irregular. Já a ZE-7 define as áreas de administração e governo, compreendendo aquelas sob jurisdição militar, e nela encontra-se a Base Aérea de Santa Cruz.

7.3.3.3. Análise dos entornos de Itaguaí

As características específicas das regiões nos entornos das instalações portuárias no município de Itaguaí, assim como os impactos decorrentes da interação entre as atividades do Porto e da cidade, são analisadas nesta subseção, de acordo com os seguintes recortes territoriais:

- Região da Ilha da Madeira
- Região do TUP Nuclep
- Região de Santa Cruz.

Região da Ilha da Madeira

A Região da Ilha da Madeira está localizada na parte sul do município de Itaguaí, no bairro que recebe mesmo nome. A Ilha da Madeira situa-se na região do estado chamada Costa Verde, e sua área é definida através do zoneamento, majoritariamente, por ser uma ZE-IM com porções grandes de seu entorno indicadas como ZIP. Nesse entorno localizam-se o Porto de Itaguaí e o TUP Porto Sudeste, e seu contexto é indicado na Figura 125.



Figura 125 – Entorno Ilha da Madeira
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em contraste com as atividades industriais e portuárias que ocupam a maior parte do território analisado, encontra-se na porção leste uma comunidade residencial de pequeno porte nomeada Vila Ilha da Madeira, que abriga atividades turísticas, ainda que em pequena proporção, e a cultura da pesca. Ressalta-se que, apesar de o município de Itaguaí não possuir o mesmo potencial turístico que as demais cidades litorâneas do Rio de Janeiro, na Vila Ilha da Madeira há atividades ligadas ao ecoturismo que englobam trilhas e praias (MEU RJ, 2015).

Existem, nesse território, poucas interferências entre os acessos rodoviários e a ocupação urbana, uma vez que, segundo representantes da Prefeitura de Itaguaí, a maior porcentagem do transporte de carga das atividades portuárias é realizada através da ferrovia. Assim como citado na seção de Acessos rodoviários, representantes do Porto de Itaguaí alegaram a existência de um projeto de melhoria das vias internas do Porto de Itaguaí que dão acesso também à Vila Ilha da Madeira. O projeto abrange a recuperação da pavimentação das faixas da portaria e o segmento que vai desde o viaduto da Rod. Gov. Mário Covas (BR-101) até o arrendamento Sepetiba Tecon.

Conforme a seção de Comunidades tradicionais, a atividade de pesca também está presente na área dos manguezais próximos ao Sepetiba Tecon. Segundo informações do terminal, os pescadores atracam nos píeres do Terminal a fim de realizar suas atividades pesqueiras, ocasionando interferência nos usos portuários dessas estruturas.

Segundo representante do Porto Sudeste, para a implantação deste na região, foi necessária a remoção de 317 famílias moradoras da localidade até o ano de 2013. No Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentado pela empresa, concluiu-se que a retirada das famílias na região era necessária em razão da emissão, durante as operações, de gases e partículas prejudiciais à saúde (BRASIL, 2015c). Até o segundo semestre de 2018, 25 famílias permanecem residindo em 12 lotes da Rua Félix Lopes Coelho, próxima aos pátios do Sepetiba Tecon. A localização dessas famílias é mostrada em mapa através da Figura 125.

Região do TUP Nuclep

Acima da Ilha da Madeira e mais próximo da parte central do município de Itaguaí encontra-se o TUP Nuclep. A área onde o Terminal está localizado é marcada pela diversidade da ocupação; ao sul do TUP, tem-se o Manguezal da Ilha da Madeira, ao nordeste localiza-se o bairro residencial Vila Paraíso, ao norte a comunidade irregular Vilar dos Coqueiros, e ao oeste o bairro Coroa Grande. Além disso, nas margens da Rod. Rio-Santos (BR-101) são também encontrados usos relativos ao comércio e aos serviços de pequeno porte.

Os principais pontos descritos nesta seção são localizados na Figura 126.



Figura 126 – Entorno do TUP Nuclep
Fonte: Google Maps (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em território pertencente à poligonal terrestre do Porto de Itaguaí, situa-se a comunidade irregular Vilar dos Coqueiros (IBGE, 2018a). A ocupação pela comunidade teve início em meados de 2004 em uma área pertencente ao manguezal definida como ZIP pela Lei de Zoneamento nº 2.608 de 2007. Segundo representantes da prefeitura, foi emitida uma notificação para a CDRJ em 2008, quando havia cerca de 80 residências na área portuária. No ano de 2018, a comunidade contava com cerca de 450 famílias. Representantes da CDRJ mencionaram a possibilidade de realizar a transferências da área para a prefeitura de Itaguaí e fazer uma nova delimitação da poligonal. O TUP Nuclep informou, através de representantes, que não existem conflitos entre o Terminal e a comunidade, e que será realizado um estudo para estabelecer possíveis ações em conjunto com os moradores.

Representantes do TUP Nuclep indicaram a questão do avanço da ocupação sobre os espaços de segurança da Rua Vinte e da Estrada da Nuclep, as quais são utilizadas pelo TUP para acesso ao píer. Em função das dimensões dos equipamentos pesados fabricados pela empresa, necessita-se de uma via livre para o transporte da carga. A fim de frear a ocupação sobre a estrada, o TUP Nuclep instalou avisos em placas indicando a faixa de domínio necessária para a segurança tanto das cargas transportadas, quanto da população.

Representantes da CDRJ destacaram a existência de um parágrafo único no Decreto da Poligonal do Porto Organizado de Itaguaí que se refere à possibilidade de desapropriação para fins de utilização do Porto. Sendo assim, é definida uma ação estratégica para resolução desse conflito, descrita no Capítulo 10 referente ao Plano de Ações.

A Figura 127 retrata a evolução da ocupação urbana em Vilar dos Coqueiros. Segundo representantes da Prefeitura de Itaguaí, essa região também possui uma comunidade pesqueira, a qual não gera conflitos com a atividade portuária.

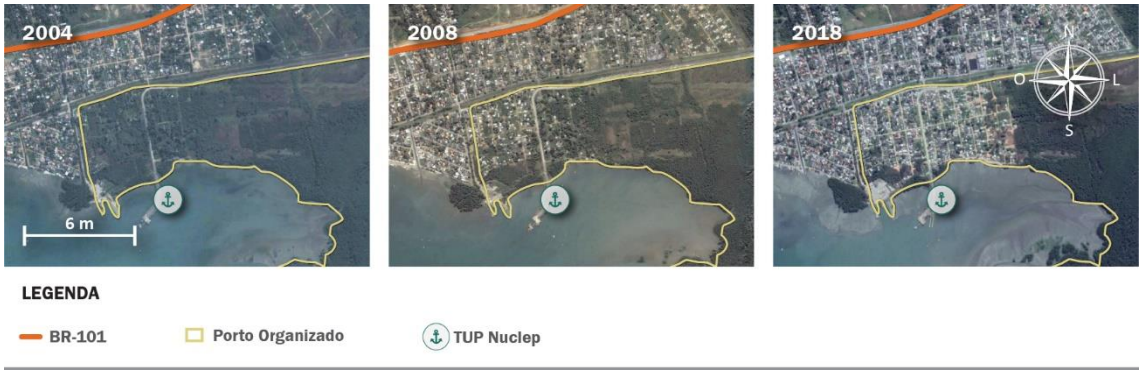


Figura 127 – Evolução da ocupação urbana em Vilar dos Coqueiros (2004-2018)
Fonte: Google Maps (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Salienta-se a proximidade do TUP Nuclep com o Arco Rodoviário do Rio de Janeiro, que liga o Porto de Itaguaí ao trecho da BR-101 em Itaboraí, contornando a Baía de Guanabara. Essa obra viária tinha como objetivo ampliar o acesso ao Porto, introduzindo novos vetores de expansão urbana e viabilizando novos empreendimentos (G1, 2018). Entretanto, segundo representantes do Porto de Itaguaí, a região do Arco Rodoviário não oferece segurança aos seus usuários, possui iluminação precária, pouco policiamento e ausência de sinal telefônico em diversos pontos. Há registro ao longo da via, também, do crescimento de ocupações irregulares em seu entorno.

A questão dos acessos ferroviários no município de Itaguaí também possui destaque na relação porto-cidade, desse modo, o contexto é analisado de forma geral na seção de Aspectos da dinâmica da região. Já no entorno portuário, no bairro Coroa Grande, a oeste do TUP Nuclep, a prefeitura estuda a necessidade de implantação de um viaduto no acesso ao bairro, visto que são registrados acidentes na passagem em nível da ferrovia. Esse é um local de caráter residencial e turístico, no qual há a elevada incidência de ocupações que invadem a faixa de domínio da ferrovia. Segundo representantes municipais, já foram desenvolvidos projetos para implantação de um viaduto no local pela MRS, contudo ainda são necessários acordos relativos à execução da obra, envolvendo a Prefeitura de Itaguaí e o DNIT.

Região de Santa Cruz

No município do Rio de Janeiro, fronteira com o município de Itaguaí, encontra-se o distrito de Santa Cruz, que abriga o Terminal Ternium Brasil em sua porção oeste. Localizada afastada do centro urbano, essa é uma área também distante da ZIP, onde concentram-se as atividades portuárias do município de Itaguaí. Diferentemente das demais atividades portuárias do Rio de Janeiro, as quais se concentram, em sua grande maioria, na Zona Portuária (ZP)

próxima ao Centro Histórico do município, essa área encontra-se em uma porção com menor densidade de ocupação urbana.

Essa região é cortada pela Av. João XXII que faz a conexão entre o município de Itaguaí e o Rio de Janeiro. Ao sul da avenida encontram-se as atividades industriais e portuárias, enquanto que ao norte, há uma porção residencial e de cultivo agrícola. Em paralelo à avenida, situa-se a ferrovia responsável pela movimentação de cargas do Terminal Ternium Brasil.

Dentre as comunidades presentes nessa área, constam: Mundo Novo, Alvorada, Chatuba e Higienópolis. Devido à presença de bairros residenciais ao longo da Av. João XXII, o acesso ao TUP situado no local ocorre por uma rota alternativa, através da Rua Guarantá. As comunidades majoritariamente residenciais ao longo da via provocam uma redução de velocidade no transporte de carga, porém, segundo representantes da Ternium Brasil, essa condição não gera conflitos relevantes. Os pontos mencionados nesta seção estão identificados na Figura 128.



Figura 128 – Entorno de Santa Cruz
Fonte: Google Maps (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

7.3.4. MOBILIDADE URBANA

De acordo com a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, os municípios com população acima de 20 mil habitantes devem ter um Plano de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012b). Este documento deve atuar como instrumento político que visa garantir a segurança e 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, bem 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.

Cortado pela Estrada Rio-Santos (BR-101) e com atividades portuárias voltadas à exportação, o município de Itaguaí encontra-se em local estratégico (CDRJ, 2018b). Ademais, por conta das áreas portuária e industrial situarem-se afastadas do centro urbano e possuírem uma malha ferroviária interna para movimentação de cargas, as questões relativas aos acessos rodoviários e eventuais interferências decorrentes dessas operações são reduzidas. Contudo, os conflitos gerados pelas passagens em nível rodoferroviárias são apresentados na seção 7.5.

A Lei nº 2.608 de 2007, que altera o Plano Diretor de Itaguaí, estabelece diretrizes para circulação viária, mobilidade urbana e de transportes. A política de mobilidade urbana tem como objetivo a articulação e a integração dos componentes estruturadores da mobilidade: trânsito, transporte, sistema viário, educação de trânsito e integração regional – de forma que se assegure o direito de ir e vir com sustentabilidade, considerando a melhor relação custo-benefício social. As diretrizes presentes no capítulo de “Mobilidade Urbana” da lei em questão são:

> Art. 20
> [...]
> I. Prover e regulamentar o transporte urbano motorizado ou não;
> II. Prover o transporte marítimo;
> III. Priorizar a acessibilidade dos cidadãos: pedestres, ciclistas, pessoas com necessidades especiais;
> IV. Priorizar o transporte coletivo sobre o individual;
> V. Definir a hierarquia viária urbana identificando os principais eixos de circulação de forma a orientar e priorizar os investimentos;
> VI. Considerar questões de logística empresarial no sistema de mobilidade urbana, garantindo a fluidez no transporte de cargas e mercadorias, visando o desenvolvimento econômico;
> VII. Implementar avanço tecnológico-ambiental nos componentes do sistema;
> VIII. Articular o Sistema de Mobilidade Urbana municipal com o regional e o estadual;
> IX. Articular o Sistema de Mobilidade Urbana municipal com o regional e o estadual, existente e planejado;
> X. Viabilizar o transporte aéreo. (ITAGUAÍ, 2007, p. 8).

A estruturação viária prevista na lei que altera o PDM também estabelece uma hierarquização das vias e um Sistema de Mobilidade vinculado ao sistema viário. As previsões

da lei relativas à estruturação viária, bem como os objetivos, são propostas considerando a implantação do Arco Rodoviário no município de Itaguaí (ITAGUAÍ, 2007).

O município não dispõe de Plano de Mobilidade Urbana até o presente ano de 2018. Entretanto, segundo representantes da Prefeitura de Itaguaí, o referido Plano está em discussão, havendo previsão de sua publicação em curto prazo.

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, 2014c, 2007c). 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, [200-]).

Para análise, foi determinada 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, 2011c). 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, 2004a), sendo a distância de referência estabelecida de acordo com as interferências reconhecidas entre essas localidades e o Complexo Portuário de Itaguaí.

7.4.1. COMUNIDADES INDÍGENAS

Para este estudo, são consideradas as comunidades indígenas reconhecidas pelo IBGE (2018c), a partir do processo de recenseamento, assim como as terras regularizadas ou em processo de regularização reconhecidas pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI, [201-?]). Nos municípios de Itaguaí e Mangaratiba não foram identificadas comunidades e Terras Indígenas (TI) dentro de um raio de 8 km de distância do Complexo Portuário de Itaguaí.

7.4.2. COMUNIDADES QUILOMBOLAS

Para este estudo, foram consideradas as Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ) reconhecidas e certificadas pela FCP, a primeira instituição pública brasileira criada para a preservação da cultura afrodescendente (FCP, 2018). Conforme a FCP (2018), não há comunidades quilombolas no município de Itaguaí.

Porém, em relação ao município de Mangaratiba, há uma comunidade quilombola na Ilha de Marambaia, dentro de um raio de 8 km de distância do TIG, , indicada na Figura 129. Já

as outras comunidades quilombolas existentes na Fazenda Santa Justina e na Fazenda Santa Isabel encontram-se distantes do TIG, ou seja, além do raio de análise estabelecido.



Figura 129 – Comunidades quilombolas
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A comunidade quilombola da Ilha da Marambaia é composta por 180 famílias, constituída por 540 pessoas (FUNDO BRASIL DE DIREITOS HUMANOS, [201-]) e seu gerenciamento pertence à Marinha do Brasil. Em 2015, estas famílias receberam a titulação definitiva de suas terras pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), assegurando o domínio coletivo de 53 hectares. No local, há a Associação dos Remanescentes Quilombolas da Ilha de Marambaia (ARQUIMAR), a qual foi criada em 2003 com o intuito de representar os interesses e defender o direto à titulação coletiva do território e à identidade quilombola (NÓBREGA, 2005). A Ilha é composta por um posto de saúde e uma escola, e no local a cultura da população está atrelada à agricultura de subsistência, baseada em plantios, como o da mandioca, na criação de animais e na pesca artesanal. Ressalta-se que, embora a atividade de plantio tenha sido conservada nas pequenas roças encontradas na Ilha, onde o cultivo é realizado principalmente pelas mulheres, esta atividade vem diminuindo ao longo dos anos (NÓBREGA, 2005).

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 Baía de Sepetiba, próximas às instalações portuárias, existem sete comunidades pesqueiras nos seguintes locais: Ilha da Madeira, Ilha do Martins, Ilha de Itacuruçá, Coroa Grande, Vila Geny e Vilar dos Coqueiros, no município de Itaguaí; e Praia de Itacuruçá, no município de Mangaratiba (SEPETIBA TECON, [2018]). Além dessas, encontram-se atividades pesqueiras em bairros do entorno do Sepetiba Tecon, porém não englobados e raio de 8 km da análise.

De acordo com a CSN (2014c), a atividade pesqueira na Baía de Sepetiba é realizada pelos pescadores e suas respectivas famílias. No local são capturados, principalmente, corvina, robalo, linguado e camarão, em pequena escala, sendo a atividade desempenhada por embarcações de pequeno e médio porte, com destaque para pescarias de espera e de cerco, como as mais praticadas na região (SEPETIBA TECON, [2018]).

Os pescadores de Itaguaí contam com a associação de pesca mais antiga do Brasil, a Associação dos Pescadores e Lavradores da Ilha da Madeira (APLIM), fundada em 1957 para representar os direitos dos pescadores da Ilha da Madeira (LOPES, 2013). Próximas ao Porto de Itaguaí, encontram-se outras associações de pescadores, tais como a Associação de Pescadores Artesanais (APESCA) – antiga Associação de Pescadores Artesanais de Iscas de Miranda (APAIM) – também localizada na Ilha de Madeira, a Associação Livre de Maricultores de Coroa Grande (AMACOR) e a Colônia de Pescadores de Itaguaí, no bairro de Coroa Grande (PORTO SUDESTE, 2015). Além disso, segundo o Porto Sudeste (2015b), dentro de um raio de distância de 8 km do Complexo Portuário de Itaguaí, há uma Colônia de Pescadores denominada Z-16, localizada no distrito de Itacuruçá, em Mangaratiba (MANGARATIBA, 2018).

Quanto aos pescadores de Mangaratiba, estes contam com a Associação de Pescadores, Maricultores e Lazer do Sahy (ASSOPESCA) e a Associação dos Pescadores e Maricultores da Ilha da Marambaia (APMIM), localizada na Ilha da Marambaia, em Mangaratiba. Também, no município de Mangaratiba, encontra-se a Associação dos Maricultores de Mangaratiba (AMAR). As localidades citadas estão indicadas na Figura 130.



Figura 130 – Comunidades ribeirinhas
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ressalta-se que, apesar do desenvolvimento das atividades portuárias e industriais do Complexo Portuário de Itaguaí, a pesca artesanal é caracterizada como uma das atividades mais antigas e ainda presentes na região (SEPETIBA TECON, [2018]).

7.5. ASPECTOS DA DINÂMICA DA REGIÃO

Os aspectos específicos da interface porto-cidade para cada Complexo Portuário são analisados ao longo desta subseção. Os aspectos da dinâmica da região correspondem às características de cada localidade que se relacionam indiretamente com a atividade portuária. Esses pontos impactam no andamento da atividade portuária e também refletem em particularidades ambientais, urbanas, econômicas e/ou sociais da região.

7.5.1. O IMPACTO DOS ACESSOS FERROVIÁRIOS NA RELAÇÃO PORTO-CIDADE

O Porto de Itaguaí teve sua estação ferroviária inaugurada em 1910 e, até o momento de publicação deste relatório, é atendido pela empresa MRS Logística S.A. (GIESBRECHT, 2018).

O ramal entre as estações de Japeri e Brisamar atende também o TIG, situado no município de Mangaratiba (CDRJ, 2018c). A ferrovia possui papel fundamental na movimentação de cargas portuárias, tais como o minério de ferro e o carvão mineral. Contudo, as passagens em nível encontradas ao longo da cidade acarretam interferências constantes no fluxo de veículos, sendo eles motorizados ou não, assim como de pedestres, refletindo diretamente na relação porto-cidade. Algumas das passagens em questão são apresentadas pela Figura 131.



Figura 131 – Passagens em nível ferroviárias
Fonte: Google Earth (2018) e Google Maps (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Durante todo o ano de 2015 foram registrados 115 acidentes envolvendo comunidades ao longo da malha ferroviária sob concessão da MRS. Dentre os acidentes mencionados, 48% deles concentraram-se em dez municípios, em que Juiz de Fora, Itaguaí e Três Rios foram responsáveis por 25% dessas ocorrências (MRS LOGÍSTICA, [2015?]). Durante o ano de 2016, foi registrado um acidente nas passagens em nível a cada 27 dias, apenas no município de Itaguaí (MRS LOGÍSTICA, [201-?]a).

Com cerca de 120 mil habitantes, a cidade de Itaguaí conta com 35 passagens em nível ferroviárias, e 15 cruzamentos em nível com rodoferroviários, ocasionando uma passagem em nível a cada 350 metros de linha férrea (MRS LOGÍSTICA, 2014a). Dessa forma, são frequentes

as passagens em nível, ao longo do município, que provocam interferências na mobilidade e na segurança dos moradores e transeuntes (MRS LOGÍSTICA, 2014a). Segundo a Prefeitura de Itaguaí, em ocasião da passagem do trem, os cruzamentos ficam bloqueados por um longo período, favorecendo a ocorrência de assaltos e prejudicando a chegada de ambulâncias e bombeiros em determinadas regiões para atendimentos emergenciais. Por questões de falta de segurança nas vias do município de Itaguaí, motoristas evitam parar ou diminuir a velocidade em trechos de intersecção entre ruas e trilhos, o que fomenta a ocorrência de acidentes registrados nestes locais.

Além disso, dentre os fatores que contribuem para a ocorrência de acidentes tem-se: a alta concentração demográfica em ambos os lados da ferrovia; o desrespeito à sinalização por parte de condutores; e o fluxo intenso de veículos em algumas passagens de nível. Como ações para redução do número de acidentes, a MRS procura conscientizar o comportamento da comunidade, trazer mais sinalizações ferroviárias e investir na estrutura da própria ferrovia (MRS LOGÍSTICA, 2014a).

Nas comunidades Vilar dos Coqueiros e Coroa Grande, encontram-se passagens em nível com pouca sinalização e ocupações urbanas lindeiras. A fim de reverter os riscos no bairro Coroa Grande, a MRS instalou direcionadores de fluxo, novas placas de sinalização, pavimentação asfáltica e pintura no piso, indicando os limites de segurança (MRS LOGÍSTICA, 2014c). Na passagem em nível localizada no bairro das Amendoeiras, considerada a passagem mais crítica do município, está prevista a instalação de blocos de concreto no sentido perpendicular à linha férrea, com o objetivo de evitar que os motoristas driblem a cancela já existente (MRS LOGÍSTICA, 2014a). A Figura 132 ilustra a passagem em nível no bairro Amendoeiras.



Figura 132 – Passagem em nível no bairro Amendoeiras, em Itaguaí
Fonte: MRS (2014c)

Dentre as passagens em nível mais conflituosas do município, encontra-se também o cruzamento da ferrovia com a Est. Ari Parreiras. Por se tratar de uma via de trânsito rápido, localizada em um bairro de relativa alta densidade, o fluxo de travessia pelos trilhos é intenso e o número de acidentes maiores. Dessa forma, a MRS realizou obras de melhoria no cruzamento em questão, as novas instalações incluem pavimentação asfáltica e revitalização da sinalização vertical (placas) e horizontal (pintura) (MRS, 2018c).

Ademais, de acordo com representantes da prefeitura, os moradores de Itaguaí relatam ruídos provocados pelo trem. Como forma de alerta da sua passagem, com o propósito de minimizar os acidentes, o trem emite um som ao passar pelos cruzamentos em nível. De acordo com a seção de Meio ambiente, o minério de ferro, quando transportado, sofre a dispersão de suas partículas pelo vento sudoeste, derramando material sobre os trilhos e sobre as vizinhanças pelas quais passa. Destaca-se que a Lei nacional nº 6.766/1979 prevê uma faixa não edificável de no mínimo 15 m às margens das ferrovias. As residências e as demais edificações nessa faixa devem obter autorização da ANTT para sua construção, caso contrário, tornam-se ocupações irregulares.

7.6. AÇÕES, PROJETOS E PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS COM O PÚBLICO EXTERNO

Com o intuito de atenuar os impactos causados pela atividade portuária, minimizando, assim, 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. A Autoridade Portuária, os TUPs e os terminais arrendados do Complexo realizam medidas que buscam harmonizar a relação porto-cidade. Na Tabela 93 estão listadas as iniciativas disponibilizadas de acordo com os temas de educação, meio ambiente, saúde, segurança, cultura e cidadania, cujas descrições encontram-se no Apêndice 12.

Responsável	Tema	Iniciativa
Porto de Itaguaí	-	Campanha de combate ao *Aedes aegypti*
Porto Sudeste	Educação, meio ambiente, cultura e cidadania	Projeto Cultivar
		Programa de Replantio de Mangue
		Plano de Investimento Social da Pesca e Aquicultura
		Programa Capacitar
		Programa de Geração de Trabalho e Renda e Valorização da Cultura
		Projeto de Equoterapia
		Programa Raízes
		Projeto Mais vida, menos lixo - 200 anos de Itaguaí
		Projetos sociais com os pescadores
		Projeto de Reforma e Construção
		Projeto de Revitalização da Orla da Ilha da Madeira
		Programa de Educação Ambiental
		Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores
		Programa de Comunicação Social
		Programa de Visita do Porto Sudeste
		Projeto Cine Porto Cultural
		Gincana Solidária
	Segurança e saúde	Programa de Monitoramento das Interferência Socioeconômicas
		Programa de Saúde da População e dos Trabalhadores

Responsável	Tema	Iniciativa
TUP Nuclep	Educação, meio ambiente e cidadania	Programa de Coleta Seletiva
		Projeto Bosque Ecológico
		Campanha do Agasalho
		Patrocínio em eventos esportivos
		Programas sociais
		Programa Jovem Aprendiz
		Programa de Educação Ambiental
		Programa de Comunicação
	Saúde	Campanha de combate ao mosquito *Aedes aegypti*
		Campanha Novembro Azul
Terminal Ternium Brasil	Cultura, cidadania e educação	Projetos com a comunidade pesqueira
		Participação no Projeto Boto Cinza
		Projeto Crescer
		Parcerias em programas sociais
		Programa educacionais
		Apoio ao Projeto de Esportes da Usina Comunitária
TIG e CPBS – Vale	Educação, meio ambiente e cidadania	Programa de educação ambiental
		Programa Voluntários Vale
		Projeto Cavalo-Marinho
		Projeto Boto-Cinza
		Ação Verde e Amarela
		Programa de educação profissional
		Projeto AGIR Costa Verde
	Saúde	Programa Cegonha
Sepetiba Tecon e Tecar – CSN	Educação e cidadania	Projeto Informática e Cidadania
		Campanha Fundação CSN e Você Contra a Fome
		Biblioteca Comunitária de Itaguaí
		Projeto Garoto Cidadão
		Programa de Comunicação
		Programa de Estágio
	Saúde	Campanhas que abordam sobre saúde
		Projeto Rindo à Toa

Tabela 93 – Iniciativas ambientais e sociais promovidas pelas instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

7.7. PRINCIPAIS PONTOS AVALIADOS

Com base nos itens avaliados neste capítulo, são listadas as considerações de mais relevância para a relação harmônica entre a atividade portuária e os municípios de Itaguaí e Mangaratiba.

- Ambos os municípios analisados (Itaguaí e Mangaratiba) como integrantes do Complexo Portuário de Itaguaí, na análise socioeconômica, possuem PIBs altos quando comparados aos demais municípios portuários da Região Sudeste. Seus PIBs são significativamente influenciados pelas atividades industriais e portuárias presentes em Itaguaí e Mangaratiba. Em contraponto, destaca-se o baixo IDHM identificado nos dois municípios em relação aos demais encontrados na amostra, ressaltando o município de Itaguaí, o qual apresentou o índice mais baixo da análise.
- O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) é um importante marco da política nacional na direção da gestão das áreas costeiras e dos parâmetros de adequação para o desenvolvimento de suas ocupações. A sua organização no estado do Rio de Janeiro é bastante desenvolvida em todas as suas escalas, havendo a implementação do Projeto Orla

em 15 municípios. Com relação ao ZEE, na divisão territorial proposta pelo documento, Itaguaí encontra-se na Região Hidrográfica II (RH II) referente a Guandu. Salienta-se que nos objetivos propostos para essa RH não há definições específicas para o uso portuário, sendo interessante que haja uma maior interação entre o planejamento para a manutenção dos recursos costeiros e o uso portuário, que, no estado do Rio de Janeiro, encontra-se em sua totalidade na costa marítima.

- O PDM de Itaguaí determina com destaque as atividades industriais e portuárias em suas políticas de desenvolvimento econômico. Da mesma forma, no ordenamento territorial, o PDM define um macrozoneamento específico para o Complexo Portuário, reconhecendo a relevância do equipamento nas dinâmicas de desenvolvimento e crescimento urbano do município.
- O PDM de Itaguaí vigente, aprovado em 2016, estabelece como zoneamento previsto para o entorno das instalações portuárias no município a ZIP, a qual engloba os usos indicados em seu título. Próxima à ZIP, tem-se a Vila Ilha da Madeira, uma comunidade residencial definida pelo zoneamento como Zona Especial da Ilha da Madeira (ZE-IM), onde é registrada a atividade de pesca artesanal e são previstas, além deste uso, a atividade turística e as áreas de proteção ambiental. Historicamente, a Baía de Sepetiba foi local de subsistência de ocupações ribeirinhas, totalizando sete comunidades pesqueiras nessa localidade, além da presença de morros com vegetação ainda densa e preservada em seu entorno. Assim, dada a diferença dos usos previstos para as porções territoriais vizinhas indicadas, mostra-se relevante a busca pela manutenção das condições necessárias aos usos portuário, de pesca artesanal e de preservação ambiental, a fim de evitar interferências negativas entre eles.
- O Porto de Itaguaí possui, no interior de sua poligonal, localidades identificadas como comunidades de ocupação irregular. Essas ocupações, em virtude do caráter informal, por vezes adentram áreas de interesse portuário, interferindo diretamente nas atividades relacionadas ao funcionamento dos terminais e às suas estruturas. Dessa forma, destaca-se a atenção com relação à interface entre esses usos incompatíveis e o desenvolvimento de soluções por parte das entidades representantes de ambos os contextos, como a prefeitura municipal e a CDRJ, que garantem o pleno funcionamento das instalações portuárias e assegurem a moradia das comunidades em questão.
- A ferrovia de Itaguaí, administrada pela empresa MRS Logística S.A., é um importante modal de transporte de cargas do Complexo Portuário de Itaguaí. Seu traçado atravessa o município ocasionando 15 passagens em nível com intersecções com a malha rodoviária e 35 passagens com intersecções com vias de pedestres. Esses cruzamentos ocasionam interferências diretas entre os fluxos urbanos e os fluxos de cargas portuárias. No sentido de minimizar as interferências, a MRS busca implementar projetos de infraestrutura nas comunidades do entorno, além de projetos educacionais em conjunto a essas, a fim de minimizar esses conflitos, destaca-se assim o estímulo a essas práticas com o objetivo de neutralizar os conflitos verificados.

Essas ações são importantes tanto na relação entre as instalações portuárias e os municípios do entorno quanto no 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 133: a visão compartilhada entre os agentes, o diálogo constante entre estes e a busca por soluções conjuntas e factíveis.

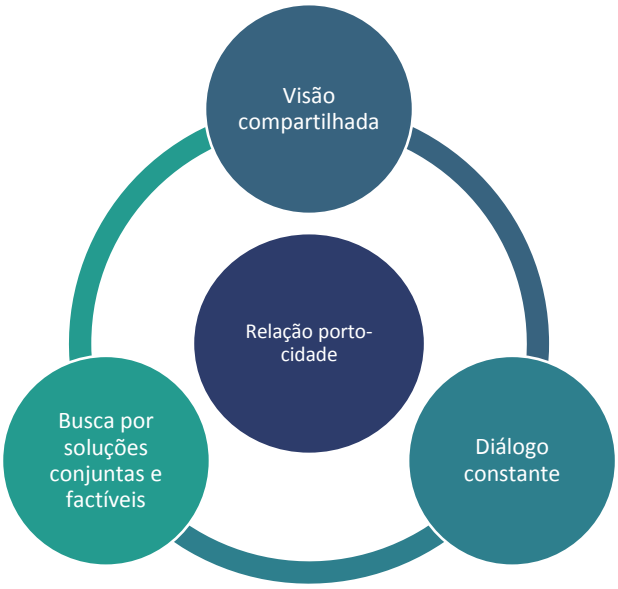


Figura 133 – Pilares para a harmonização da relação porto-cidade
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desse modo, a participação dos portos 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, tende a potencializar o desenvolvimento dos municípios e do Complexo Portuário.

8. GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA DA AUTORIDADE PORTUÁRIA

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, uma análise dos gastos e das receitas, da estrutura tarifária e do plano de investimentos.

8.1. MODELO DE GESTÃO PORTUÁRIA

O Porto de Itaguaí encontra-se sob a administração da CDRJ é uma sociedade de economia mista, vinculada ao Ministério da Infraestrutura. Ela foi fundada a partir do Decreto-Lei nº 256, de 28 de fevereiro de 1967, em substituição à Administração do Porto do Rio de Janeiro (APRJ), extinta pelo mesmo decreto. A APRJ foi criada em 1936 e dentre suas atribuições estava a exploração industrial e comercial do Porto do Rio de Janeiro.

A CDRJ tem sede e foro na cidade do Rio de Janeiro e prazo de duração indeterminado. Seu objeto social é o exercício das funções de Autoridade Portuária no âmbito dos Portos Organizados do Rio de Janeiro, sob sua administração e responsabilidade, em consonância com as políticas setoriais formuladas pela então SEP/PR. A CDRJ também pode exercer a função de Autoridade Portuária em portos organizados localizados fora do estado do Rio de Janeiro, por meio de delegação do Governo Federal, mediante assinatura de convênios. Atualmente, a CDRJ é a Autoridade Portuária responsável pela administração dos portos do Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí e Angra dos Reis.

O capital social da CDRJ é de R$ 2.445.485.530,66 (dois bilhões, quatrocentos e quarenta e cinco milhões, quatrocentos e oitenta e cinco mil, quinhentos e trinta reais e sessenta e seis centavos), representado por 1.217.457.598 ações, sem valor nominal, sendo 608.728.800 ordinárias e 608.728.798 preferenciais, ambas as espécies nominativas e de classe única. O capital pode ser alterado nas hipóteses previstas em lei, sendo vedada a capitalização de lucro.

O ato de criação da CDRJ é exposto na Figura 134.



Figura 134 – Ato de criação da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A estrutura organizacional da CDRJ pode ser observada na Figura 135.

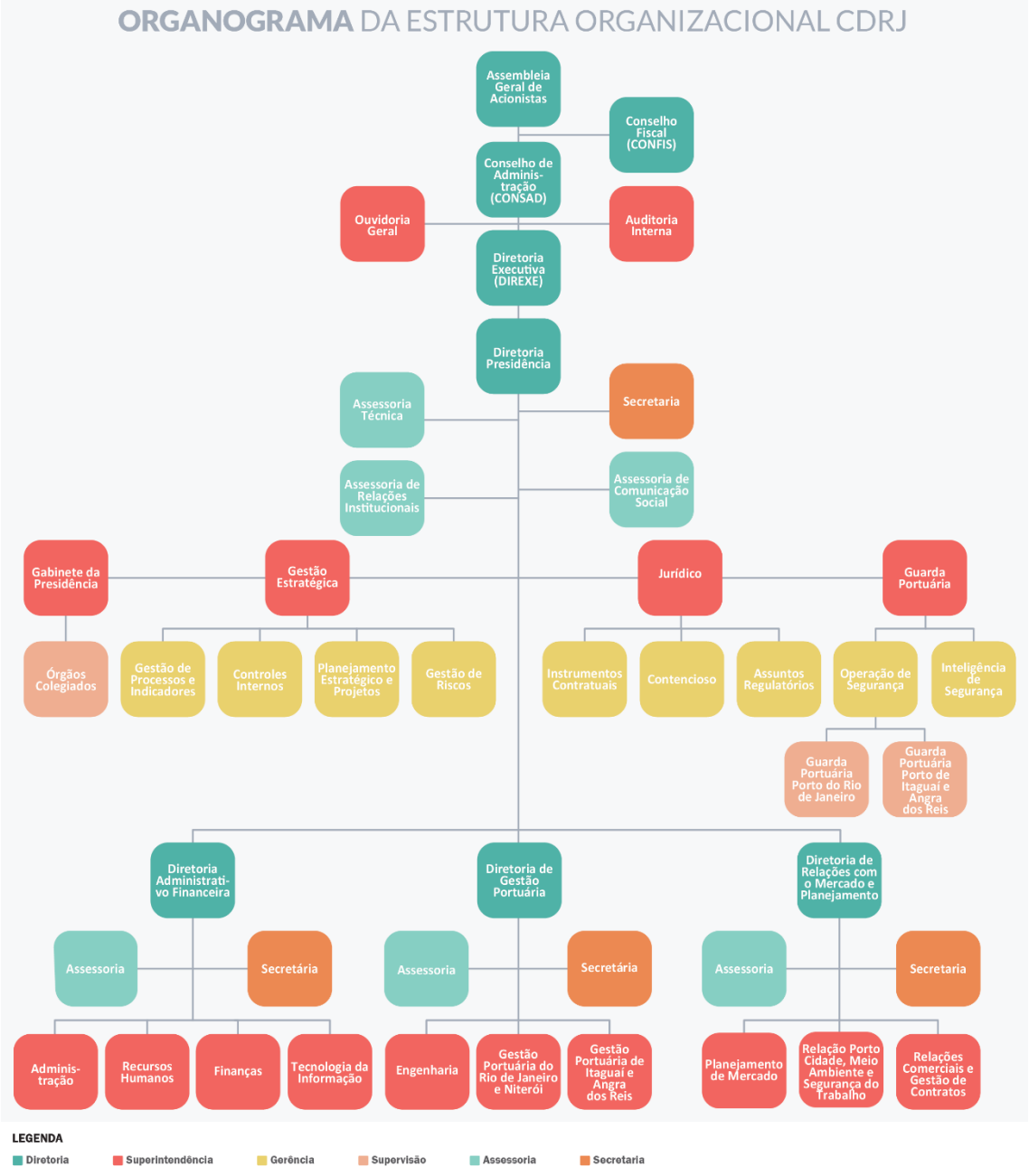


Figura 135 – Estrutura organizacional da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em visita técnica, foi informado pela Autoridade Portuária que o atual organograma sofreu alterações na última reunião do Conselho de Administração (CONSAD). Entretanto, essas alterações ainda não foram aprovadas.

O fórum de deliberação superior da CDRJ compete à Assembleia Geral de Acionistas, que se reúne, ordinariamente, uma vez por ano e extraordinariamente sempre que necessário. Ela é instalada e presidida pelo Diretor-Presidente da CDRJ ou por seu substituto legal e é de sua competência, 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; e eleger os membros do Conselho de Administração e do Conselho

Fiscal (CONFIS). No caso da Assembleia Geral Extraordinária, as competências são, dentre outras: a reforma do Estatuto Social; deliberação sobre abertura de capital ou alteração do capital social; e eleição ou destituição de membros do CONSAD e do CONFIS.

A CDRJ é administrada pelo CONSAD, órgão colegiado superior da CDRJ, de funções deliberativas, e por uma Diretoria-Executiva, além do CONFIS. O CONSAD é composto por sete membros eleitos pela Assembleia Geral (e por ela destituíveis a qualquer tempo), com prazo de gestão de dois anos, sendo permitida a reeleição. O CONSAD se reúne, ordinariamente, uma vez por mês e, extraordinariamente, sempre que necessário. Compete a ele fixar a orientação geral dos negócios da empresa e deliberar sobre o planejamento estratégico da Companhia; deliberar sobre a estrutura organizacional; aprovar os orçamentos anuais e plurianuais, de custeio e de investimentos; acompanhar o cumprimento das metas de gestão estabelecidas pelo Ministério da Infraestrutura etc.

A Diretoria Executiva (DIREXE), por sua vez, é o órgão executivo de administração e de representação, a qual cabe assegurar o funcionamento da CDRJ. 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). Compete a cada diretor, na sua área de atuação, planejar, coordenar e executar as atividades da Companhia, para realização de seu objeto social. A DIREXE reúne-se, ordinariamente, uma vez por semana, e extraordinariamente sempre que necessário. São suas competências: a elaboração e submissão ao CONSAD dos planos anuais de negócios e planos estratégicos da CDRJ; a aprovação da lotação do quadro de pessoal; a aprovação de contratos operacionais, utilização de infraestrutura portuária, serviços e facilidades, praticando preços que viabilizem o aumento das receitas; a elaboração de planos e projetos estratégicos e de ação da Companhia, etc.

Compete ao Diretor-Presidente da CDRJ as funções de dirigir, coordenar e controlar as atividades da Companhia; cumprir e fazer cumprir as determinações da Assembleia Geral, do CONSAD e da DIREXE; representar a CDRJ judicial ou extrajudicialmente, etc. À Diretoria Administrativo Financeira compete planejar, coordenar e supervisionar as ações, atividades e projetos relacionados às áreas de capacitação e desenvolvimento de recursos humanos e informação técnico-administrativa, gestão contábil, financeira e orçamentária, etc. e gerir a implementação e operação das soluções de tecnologia da informação e telecomunicações.

A Diretoria de Gestão Portuária (DIRGEP), por sua vez, é responsável por gerir a operação e logística portuária; promover o desenvolvimento do desempenho operacional dos Portos Organizados, através de estudos, pesquisas e projetos para aprimoramento das operações do Porto; e por planejar, supervisionar e acompanhar os investimentos, as obras e os serviços de manutenção dos acessos terrestres e aquaviários, das edificações e reder de utilidades diversas (CDRJ, 2015). À Superintendência de Gestão Portuária de Itaguaí e Angra dos Reis, subordinada à DIRGEP, compete gerir as operações portuárias; a operação e a manutenção das instalações públicas destinadas à movimentação de granéis líquidos; supervisionar e fiscalizar as operações dos Portos Organizados; acompanhar e aprimorar o desempenho operacional dos portos, realizando estudos, pesquisas e projetos para o desenvolvimento das operações no complexo portuário; dentre outras funções estabelecidas no regimento interno da CDRJ. A Figura 136 apresenta, de maneira detalhada, o organograma da DIRGEP (CDRJ, 2015).

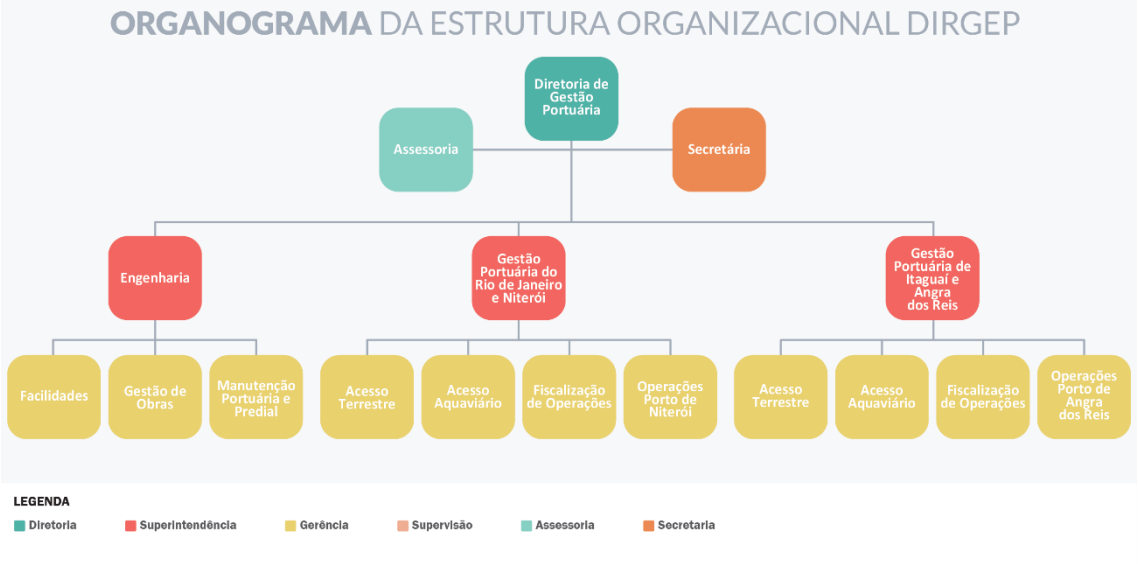


Figura 136 – Estrutura organizacional da DIRGEP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento é responsável pelo desenvolvimento de atividades comerciais voltadas ao negócio da empresa, responsabilizando-se pelos contratos de arrendamento e de cessão de áreas, pela promoção comercial da Companhia e pelo planejamento portuário.

Além dos órgãos de gestão supracitados, na Autoridade Portuária também atua o Conselho de Autoridade Portuária (CAP), que opera no Complexo Portuário de Itaguaí. Esse órgão é consultivo da Administração do Porto e auxilia a CDRJ na percepção e na solução das problemáticas existentes no âmbito das atividades desenvolvidas nos quatro portos administrados pela companhia. O CAP proporciona o diálogo entre as classes empresarial, dos trabalhadores e do Poder Público, com o intuito de melhorar os serviços prestados pela CDRJ e desenvolver o setor portuário.

Compete ao CAP do Porto de Itaguaí propor ações e soluções para a melhoria no desenvolvimento das funções da Autoridade Portuária, além de ações para promover a racionalização e a otimização do uso das instalações portuárias. Além disso, também são propostas medidas com o objetivo de desenvolver mecanismos para atração de cargas, assim como para fomentar à ação industrial e comercial do porto, com o intuito de estimular a competitividade no setor nos termos das competências delimitadas pelo art. 36, do Decreto nº 8.033/2013 (BRASIL, 2013a). As reuniões do CAP do Porto de Itaguaí são realizadas mensalmente.

As metas da CDRJ são traçadas com base em sua identidade organizacional, que é definida a partir de sua missão, visão e princípios, através dos quais a empresa pauta suas atividades e o relacionamento com seus clientes. A Tabela 94 apresenta a identidade organizacional da CDRJ.

	Descrição
Missão	Liderar o desenvolvimento dos portos organizados do Estado do Rio de Janeiro sob a responsabilidade da CDRJ, gerindo a infraestrutura portuária, fomentando a competitividade das operações e induzindo o desenvolvimento urbano, econômico e socioambiental em sua relação porto-cidade.
Visão	Ser a Autoridade Portuária referência no setor até 2020, primando por serviços voltados para o alcance da excelência, tendo como base processos de gestão e operação estruturados nos moldes da gestão portuária pública moderna.
Princípios	Satisfação do cliente: conhecer e ouvir os clientes internos e externos, estabelecendo mecanismos que viabilizem a parceria com eles e a superação das suas expectativas. Envolvimento dos colaboradores: envolver e comprometer todos os níveis hierárquicos da CDRJ no compromisso com ações de qualidade e a melhoria contínua de seus processos. Gestão participativa: estabelecer a cooperação entre as unidades operacionais e as esferas estratégicas, compartilhando desafios e disseminando informações organizacionais. Gestão por processos: identificar e analisar os processos da CDRJ, estabelecendo metas de melhoria e aperfeiçoamento, avaliando os resultados frente aos clientes e gerenciando sua maturidade e desenvolvimento. Valorização dos empregados: conscientizar os empregados do sentido e do valor de sua missão como Autoridade Portuária, profissionalizando seus serviços, avaliando seu desempenho e reconhecendo seus méritos. Constância de propósito: estabelecer os objetivos de longo prazo, por meio de um planejamento estratégico estruturado, que proporcionem coerência e efetividade das ações e projetos da CDRJ. Compromisso com o sucesso: prezar pela excelência e atuar dentro dos padrões de qualidade esperados, com atitude desconfortável ao erro e combatendo o desperdício.

Tabela 94 – Missão, visão e princípios da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação o de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Como consequência da identidade organizacional e as competências atribuídas pela legislação à CDRJ, a Companhia possui as seguintes diretrizes, de acordo com o seu PDZ:

- Atuar de forma competitiva em relação a outros Portos nacionais e internacionais, através da qualidade dos serviços e dos preços praticados;
- Atuar de forma integrada com a sociedade, com engajamento expressivo no desenvolvimento econômico-social de sua hinterlândia, com ênfase nos municípios onde atua, como geradora de empregos e indutora da atividade econômica;
- Regulamentar e fiscalizar os arrendamentos dos terminais portuários, visando assegurar a eficiência e qualidade dos serviços prestados;
- Disponibilizar facilidades portuárias para os diversos arrendatários, armadores, operadores portuários e demais usuários instalados na área dos Portos Organizados;
- Estabelecer uma relação de interação com seus arrendatários na busca de ampliação e fortalecimento de seus negócios;
- Buscar e incentivar, junto aos demais modais e às diversas esferas de governo, o desenvolvimento de soluções integradas que elevem a competitividade do Porto e se traduzam em satisfação de seus clientes;
- Elaborar, implementar e manter atualizado o Plano de Segurança Pública Portuária, promovendo a vigilância na área dos Portos Organizados, para garantir o cumprimento da legislação vigente, em especial no tocante ao controle da entrada, permanência, movimentação e saída de pessoas, veículos, unidades de carga e mercadorias;
- Manter com seus trabalhadores um relacionamento participativo, motivador e voltado para o desenvolvimento contínuo da capacitação de seu pessoal, que crie um desafio permanente de evolução inovadora;

» Zelar pelo cumprimento da legislação ambiental e de segurança e saúde no trabalho por parte de todos os agentes envolvidos na operação portuária, dentro da área dos Portos Organizados (CDRJ, 2018b).

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, 2013b). 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 Itaguaí, a CDRJ não participa das operações portuárias, atuando somente através do controle e da gestão dessas operações. No cais público, que não está arrendado, a operação portuária é realizada por operadores credenciados. A Autoridade Portuária também não mantém nenhuma estrutura de armazenagem que não esteja arrendada a terceiros, como armazéns e pátios públicos. Nesse sentido, o modelo de gestão portuária adotado pela CDRJ no Porto de Itaguaí pode ser caracterizado como *landlord,* conforme exposto na Figura 137.



Figura 137 – Modelo de Gestão Portuária da CDRJ no Porto de Itaguaí
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 mantém 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.

8.2. EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO PORTUÁRIO

Nessa seção é descrita a utilização dos espaços portuários do Porto Organizado, apresentando os contratos em vigor e seus principais aspectos.

O Porto de Itaguaí possui, atualmente, quatro contratos com terceiros para uso operacional de áreas públicas, sendo três contratos de arrendamento e um de transição. As informações detalhadas acerca dos contratos vigentes no Porto de Itaguaí são expostas na Tabela 95.

Empresa	Natureza	Contrato	Término do contrato	Área (m²)	MMC
CPBS	Contrato de arrendamento	C-DEPJUR 155/1996	30/06/2026	748.418	15.000.000 t/ano
CSN – Congonhas Minérios S.A.	Contrato de arrendamento	C-DEPJUR 054/1997	02/08/2047	740.761	3.000.000 t/ano
Sepetiba Tecon	Contrato de arrendamento	C-DEPJUR 069/1998	01/07/2026	400.000	300.000 contêineres/ano 218.287 veículos/ano
Global Operações Portuárias S.A. (INLAND TGS III)	Contrato de Transição	nº 51/2017	N/D	8.420	NA

Tabela 95 – Contratos operacionais do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para melhor ilustrar o que foi exposto na Tabela 95, a Figura 138 expõe a localização dos arrendamentos no Porto de Itaguaí.



Figura 138 – Localização dos contratos operacionais do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Sobre as áreas ocupadas, foram feitas algumas considerações em visita técnica:

- A CSN já solicitou a renovação antecipada do contrato;
- no que diz respeito ao contrato da Global Operações Portuárias, o contrato assinado em 2017 é transitório, com duração de seis meses. Inicialmente, a ideia é de que o contrato seja de cinco anos.
- Nenhum dos contratos vigentes no Porto de Itaguaí está sob judice. A empresa Global Operações Portuárias manifestou interesse para a utilização da área do TGS III para

arrendamento. O projeto enviado pela empresa encontra-se em análise pela ANTAQ e pela CDRJ.

No que diz respeito às áreas arrendáveis do Porto de Itaguaí, a Tabela 96 apresenta informações detalhadas sobre as áreas disponíveis para ocupação.

Nº	Nome da área	Área (m²)
1	Área de Apoio Operacional 1	136.634,89
2	Área Multiuso 1	578.596,36
3	Área Multiuso 2	1.341.880,30
4	Área Multiuso 3	1.145.078,38
5	Área Multiuso 4	1.071.677,79
6	Terminal de Granel Sólido 2	226.770,48
7	Terminal Multiuso 1	119.944,02
8	Terminal Multiuso 2	89.827,19
9	Terminal Multiuso 3	68.866,40

Tabela 96 – Áreas arrendáveis do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Sete das nove áreas disponíveis para arrendamento no Porto de Itaguaí possuem destinação multiuso, podendo ser utilizadas para diversos tipos de operações portuárias. Além dessas áreas, também estão disponíveis para arrendamento uma área de apoio operacional e um Terminal de Granel Sólido. A Figura 139 expõe a localização dessas áreas.



Figura 139 – Áreas arrendáveis do Porto de Itaguaí
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A respeito das áreas arrendáveis, foram feitas as seguintes considerações:

- A área multiuso 2 é ocupada pela comunidade próxima (Vilar dos Coqueiros). A CDRJ mencionou a possibilidade de realizar a transferência da área para a Prefeitura de Itaguaí e fazer uma nova delimitação da poligonal do Porto. Essa área também afeta a poligonal do TUP Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A.
- O píer utilizado pelo TUP Nuclep, localizado na área multiuso 2, é próprio. Entretanto, há um contrato de servidão de passagem entre a empresa e a CDRJ que precisa ser renovado.

A seção a seguir apresenta uma discussão sobre os instrumentos de planejamento e gestão da CDRJ.

8.3. INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

Os instrumentos de planejamento e gestão adotados pela CDRJ dizem respeito às ferramentas utilizadas pela empresa para a melhoria de sua gestão operacional e comercial. Nesse sentido, a CDRJ dispõe de um Plano de Negócios, elaborado em 2017 pela Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento, que apresenta informações acerca do histórico dos Portos, recursos humanos, processos internos, práticas gerenciais, planejamento dos Portos e atuação comercial.

A Figura 140 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 CDRJ.

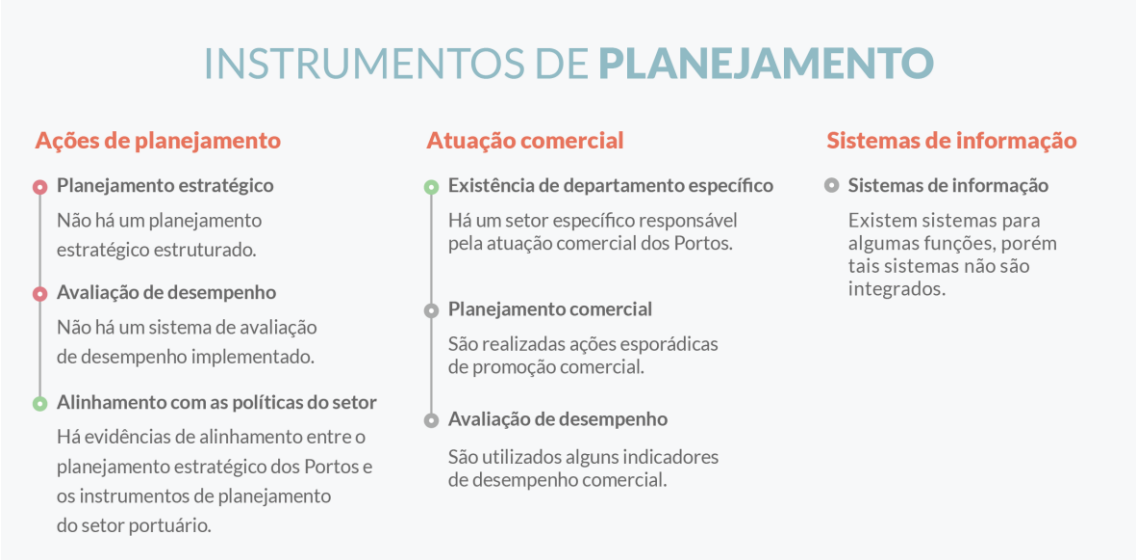


Figura 140 – Análise dos instrumentos de planejamento existentes
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Plano de Negócios 2017 afirma que a CDRJ se encontra em processo de elaboração de um planejamento estratégico, em consonância com as definições do Ministério da Infraestrutura para o planejamento portuário nacional. Além disso, o plano também afirma que é necessária maior integração entre as diretorias da empresa, de modo a facilitar a comunicação

através de canais adequados e com ferramentas que possibilitem checar seu cumprimento. A empresa também enfrenta problemas de comunicação devido ao fato de todas as informações entre as diretorias tramitarem por meio de documentos impressos, sem ferramentas computacionais, o que prolonga o processo.

No que se refere ao planejamento comercial da Autoridade Portuária, a Superintendência de Relações Comerciais e Gestão de Contratos é responsável pela atuação comercial dos Portos, tendo como atribuições:

- Planejamento e gestão dos contratos de arrendamento e cessão de uso;
- Desenvolvimento do Plano de Negócios da Companhia, bem como monitorar, controlar, dirigir e desenvolver o seu planejamento;
- Fortalecimento do relacionamento comercial da Companhia com as empresas arrendatárias e interessados;
- Organização e gerenciamento de eventos comerciais e de promoção da Companhia;
- Pré-qualificar Operadores Portuários e manter o respectivo cadastro.

Apesar de não possuir um planejamento comercial estruturado, a CDRJ realiza ações esporádicas de promoção comercial, como a participação em eventos de comércio exterior e logística internacional, com o objetivo de atrair operadores portuários, futuros arrendatários e prospectar novas possibilidades de movimentação de cargas nos portos sob seu domínio. Os operadores portuários também participam desses eventos, através de ações de *compliance*[17], com os mesmos objetivos da CDRJ, trazendo possibilidades comerciais diretas e indiretas à Companhia.

A CDRJ monitora, desde 2016, alguns indicadores de desempenho gerencial. O acompanhamento periódico dos indicadores proporciona a identificação de oportunidades de melhoria nos processos monitorados.

Além disso, a CDRJ informou que o Porto de Itaguaí não dispõe de um sistema de qualidade e que é utilizado um sistema do tipo *Enterprise Resource Planning* (ERP), mas não foram disponibilizadas informações sobre quais os módulos utilizados e se eles estão integrados.

No que diz respeito ao Porto sem Papel (PSP), o sistema é plenamente utilizado pela CDRJ desde 2012, operando nos quatro portos administrados pela Companhia. Nenhum dos processos relacionados aos agentes marítimos é realizado via papel. Destaca-se que não há uma área de atendimento imediato aos problemas que ocorrem com os usuários no sistema. Há como se registrar, mas sem uma resposta e solução imediata.

8.4. RECURSOS HUMANOS

A CDRJ possui um total de 890 funcionários, distribuídos entre os quatro portos sob sua administração: Rio de Janeiro, Niterói, Itaguaí e Angra dos Reis. A Tabela 97 mostra a distribuição do pessoal da Companhia, ativos e licenciados, por cargo ocupado. Percebe-se uma

[17] *Compliance* significa agir em total consonância com as normas estabelecidas.

concentração do contingente total em cargos técnicos, como o de Técnico de Serviço Portuário e o de Guarda Portuário.

Cargo	Quantitativo dos funcionários
Guarda Portuário	311
Técnicos de Serviços Portuários	309
Especialista Portuário	205
Extraquadro	31
Auxiliar de técnicos portuários	16
Assistente Técnico Administrativo	5
Agente	2
Técnico de Sistemas Portuários	2
Mecânico	1
Motorista	1
Inspetor da Guarda Portuária	1
Conferência de capatazias	1
Encarregado de manobras ferroviárias	1
Eletricista	1
Administrador	1
Engenheiro	1
Advogado	1
Total	**890**

Tabela 97 – Distribuição do pessoal da CDRJ por cargos
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 71 mostra o percentual da distribuição de pessoal por cargos na CDRJ

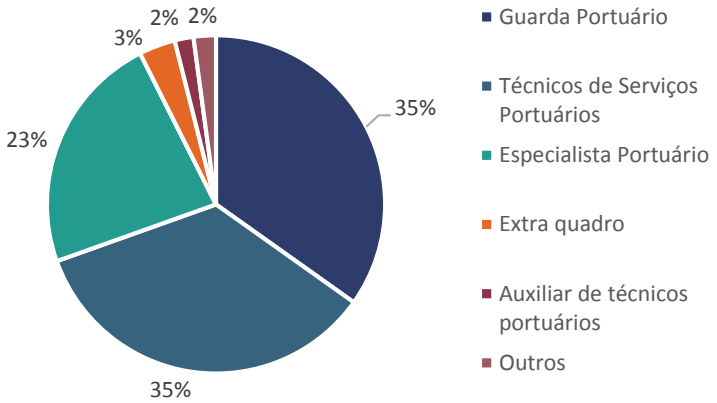


Gráfico 71 – Percentual de distribuição de pessoal por cargos na CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à distribuição de pessoal por setor, percebe-se uma predominância de colaboradores alocados na Diretoria da Presidência (DIRPRE), conforme mostra o Gráfico 72,

com 48% do total de funcionários da Companhia. A maioria dos funcionários está alocado na DIRPRE devido ao fato de a Superintendência da Guarda Portuária (SUPGUA), responsável pelos Guardas Portuários da CDRJ, estar subordinada a ela. Em seguida, encontra-se a Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento (DIRMEP), que conta com 26% dos funcionários da empresa.

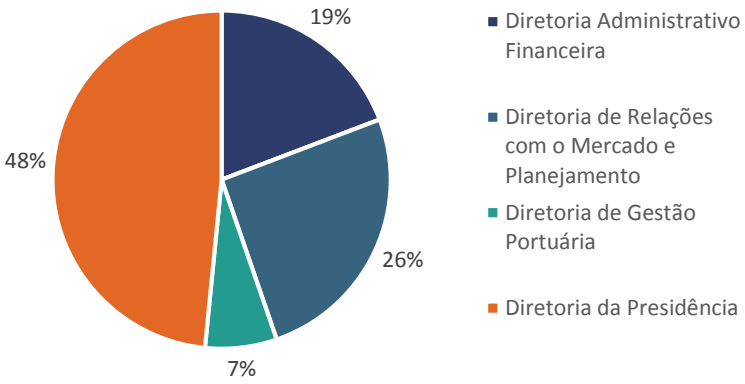


Gráfico 72 – Distribuição de funcionários por Diretorias na CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à Diretoria Gestão Portuária (DIRGEP), que possui um total de 227 funcionários, subdividem-se os funcionários que são exclusivamente atuantes no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói e aqueles que são exclusivamente atuantes no Complexo Portuário de Itaguaí e Angra dos Reis, conforme apresentado no Gráfico 73.

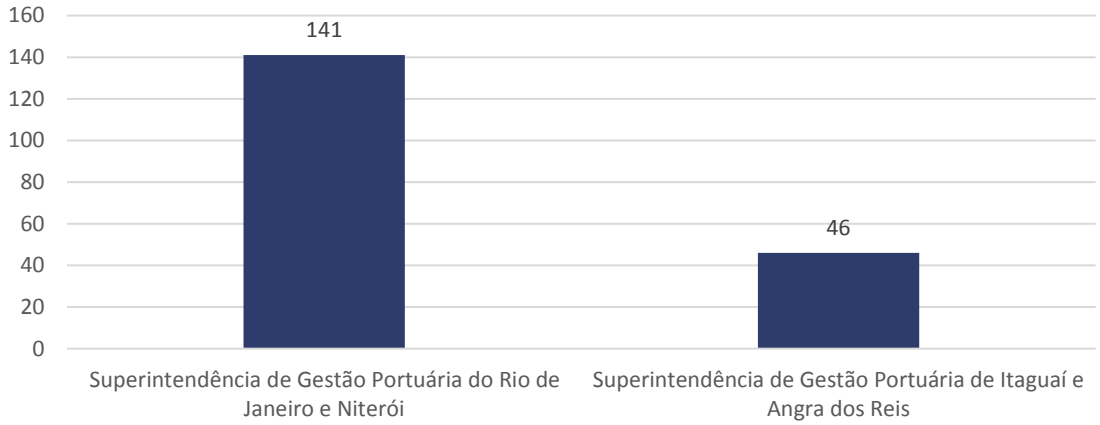


Gráfico 73 – Quantitativo de funcionários da DIRGEP alocados em cada Complexo Portuário
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário on-line (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se que os demais funcionários da DIRGEP, para além dos expostos no Gráfico 73, não são específicos de nenhum complexo, conforme mostra o Gráfico 74.

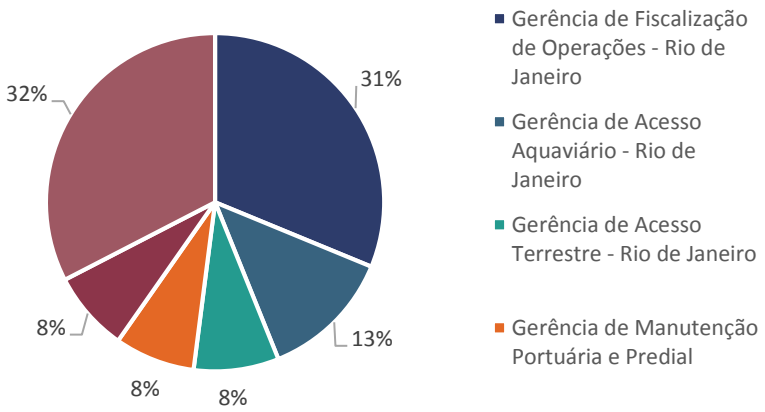


Gráfico 74 – Distribuição dos funcionários por gerências da DIRGEP
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à distribuição dos funcionários entre efetivos e comissionados, observa-se que 97% dos colaboradores da CDRJ foram admitidos de forma efetiva, percentual mais alto que a média das Companhias Docas, que é de 90%[18]. Os cargos comissionados da Companhia são representados por aqueles expostos na divisão de cargos como funcionários "extraquadro" (Gráfico 71).

No que se refere ao nível educacional dos colaboradores da empresa, destaca-se o fato de que 43% do quantitativo total possui ensino superior completo e 49% possui ensino médio completo. Dentre as Companhias Docas, o percentual médio de pessoal com ensino superior completo também é de 43%[19]. O Gráfico 75 apresenta a distribuição dos funcionários por nível de formação.

[18] 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*.
[19] 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*.

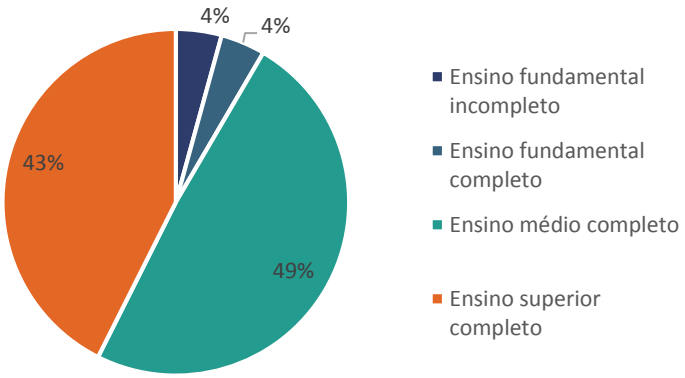


Gráfico 75 – Distribuição dos funcionários da CDRJ por nível de formação
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação à faixa etária dos funcionários da Companhia, o Gráfico 76 expõe que há uma predominância de funcionários com 61 anos ou mais (33%), e também é alta a parcela de funcionários com idade entre 31 e 40 anos (27%) e de 51 a 60 anos (25%). A média de faixa etária entre as Companhias Docas é de 51 anos[20].

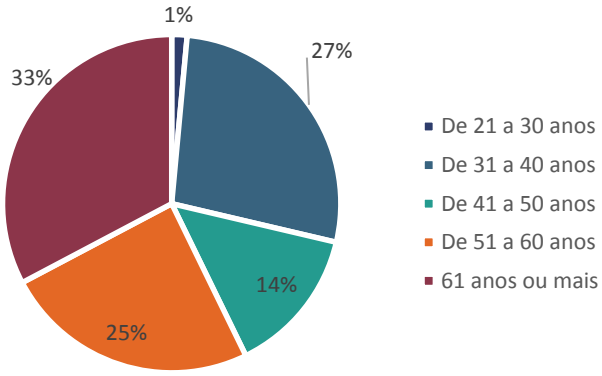


Gráfico 76 – Distribuição dos funcionários da CDRJ por faixa etária
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O último concurso público realizado pela CDRJ ocorreu em 2014 para formação de cadastro reserva dos cargos de especialista portuário, de nível superior, e técnico de serviços portuários, de nível médio/técnico. Antes disso, foram realizados concursos em 2006, para o cargo de técnico de guarda portuária, e em 2010, para os cargos de especialista portuário e cadastro de reserva para os cargos de técnico de serviços portuários e guarda portuário. De acordo com informações obtidas em visita técnica, a evasão após o concurso realizado em 2010 foi significativa, sobretudo na área de engenharia. Além disso, há intenção de realizar um novo concurso, voltado para a contratação de técnicos de serviço portuário.

[20] Para a faixa etária média entre as Docas, foram consideradas todas as Companhias Docas.

O Gráfico 77 mostra a distribuição dos funcionários da CDRJ por tempo de serviço. É possível observar uma preponderância de pessoal com mais de 31 anos de serviço (35%), seguido por funcionários com de 11 a 20 anos de casa (26%), mas também alto percentual entre contratados recentemente – nos últimos dez anos – totalizando 25%, o que se justifica pela realização do concurso em 2014.

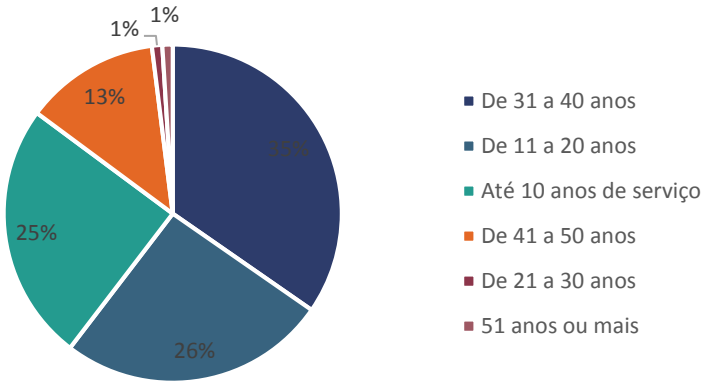


Gráfico 77 – Distribuição dos funcionários da CDRJ por tempo de serviço
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2009, a Autoridade Portuária implantou um Plano de Carreira, Empregos e Salários (PCES), que gerou ações judiciais devido à necessidade de reenquadramento de pessoal e implantação de isonomia na Companhia. A CDRJ ainda não possui um Plano de Demissão Voluntária (PDV), mas há a intenção de realizá-lo, por isso, a empresa dispõe de uma comissão para discussão de estratégias relacionadas à formulação do PDV. Segundo informações obtidas em visita técnica, com a implantação dos programas de desligamento seria possível reduzir de R$ 80 milhões a R$ 100 milhões por ano os gastos com pessoal, tendo em vista que há cerca de 300 funcionários em condições de se aposentar que poderiam aderir ao PDV.

A CDRJ possui uma orientação institucional para a realização de treinamentos e capacitações para os seus colaboradores e, dessa forma, realiza tais ações de acordo com o planejamento, além disso, há um acompanhamento por parte da Companhia quanto à implementação dessas práticas. Entretanto, não foram apresentadas evidências acerca do processo de mapeamento das competências nem sobre os resultados das capacitações. A Figura 141 consolida o diagnóstico a respeito das práticas de treinamento e capacitação dos colaboradores adotadas pela CDRJ.



Figura 141 – Avaliação da sistemática de treinamentos e capacitações da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

8.5. ANÁLISE FINANCEIRA

Essa seção tem como objetivo a caracterização da situação financeira da CDRJ. 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.

A adoção de um modelo de gestão mais moderno pelas administrações portuárias contribui para que os portos se tornem mais rentáveis, competitivos, autossustentáveis e menos dependentes de fundos externos. A CDRJ ainda não possui uma sistemática de custeio

implantada, a qual permite 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). O modelo de contabilidade adotado pela Companhia se dá pelo regime de competência. Assim, dispõe de demonstrativos que permitem o cálculo da totalidade dos indicadores financeiros. Entretanto, ressalta-se que os demonstrativos contábeis dos Portos Organizados sob administração da CDRJ foram disponibilizados pela Autoridade Portuária de forma consolidada, o que impossibilita analisar individualmente suas situações financeiras. Esse aspecto é de grande importância, sendo inclusive no Plano de Ações presente neste documento (Capítulo 10) sugerida a adequação, de forma a permitir para os anos futuros uma análise por porto, o que traria mais riqueza de análise.

A seguir é apresentada a análise dos indicadores financeiros da Autoridade Portuária e, em seguida, são analisados os gastos, as receitas e os investimentos da CDRJ. Os dados utilizados nesta seção tiveram como fonte os demonstrativos financeiros os anos entre 2013 e 2017, fornecidos pela CDRJ 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.

8.5.1. 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, que 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 CDRJ no período de 2013 a 2017.

8.5.1.1. 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 são apresentadas no Gráfico 78

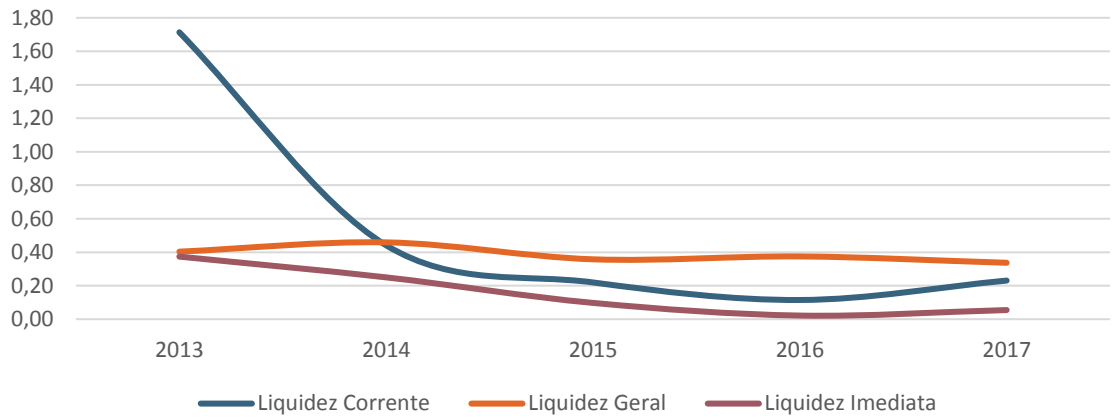


Gráfico 78 – Evolução dos indicadores de liquidez corrente, imediata e geral da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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.

Nos quatros primeiros anos analisados, observa-se uma diminuição do valor desse indicador, que se deve a uma combinação de aumento do passivo circulante e redução do ativo disponível da empresa, que em 2013 era de 0,37 e passou para 0,02 em 2016. O aumento no passivo circulante ocorreu devido a uma reclassificação da conta obrigações contratuais, ajustando valores que se encontravam no passivo não circulante para o circulante. Em 2017, a liquidez imediata da CDRJ foi de 0,05, justificada pelo fato de o passivo circulante ter apresentado uma redução em relação ao exercício de 2016. Isso significa que havia R$ 0,05 de recursos disponíveis em caixa para cada R$ 1,00 de contas a pagar no curto prazo (passivo circulante).

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).

Observa-se que o maior desempenho desse indicador ocorreu no ano de 2013, com o valor de 1,71. Isso significa que a empresa possuía R$ 1,71 de ativo circulante para cada R$ 1,00 de passivo circulante. O indicador apresentou uma redução, com valores menores que 1 em todos os anos analisados, sendo o menor valor encontrado em 2016 (0,11). Em 2017, o valor encontrado representava que a empresa possuía R$ 0,23 de ativo circulante para cada R$ 1,00 de passivo circulante.

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. Entre 2013 e 2017, o indicador apresentou valores abaixo de 1, sendo o maior observado em 2014 (0,46) e o menor em 2017 (0,34). A liquidez geral da CDRJ, em 2017, significa que a Autoridade Portuária possuía R$ 0,34 de ativo circulante e ativo realizável a longo prazo para cada R$ 1,00 de dívidas. A presença de índices de liquidez geral com valores abaixo de 1 indicam que a empresa pode sofrer problemas de liquidez e solvência. Esses resultados devem-se ao elevado valor do passivo

exigível a longo prazo nos anos analisados, cujas contas mais representativas no período foram: arrendamento mercantil, obrigações contratuais e obrigações tributárias.

Uma avaliação abrangente dos três indicadores de liquidez aponta uma tendência de redução da capacidade de pagamentos da Autoridade Portuária em relação às suas dívidas, além da queda do indicador geral para valores abaixo de 1, evidenciando o risco de a Autoridade Portuária não conseguir honrar seus compromissos.

8.5.1.2. 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. No Gráfico 79 são apresentados os indicadores de participação de capitais de terceiros e de imobilização do patrimônio líquido, enquanto que no Gráfico 80 apresenta-se o indicador de endividamento geral, para o período de 2013 a 2017.

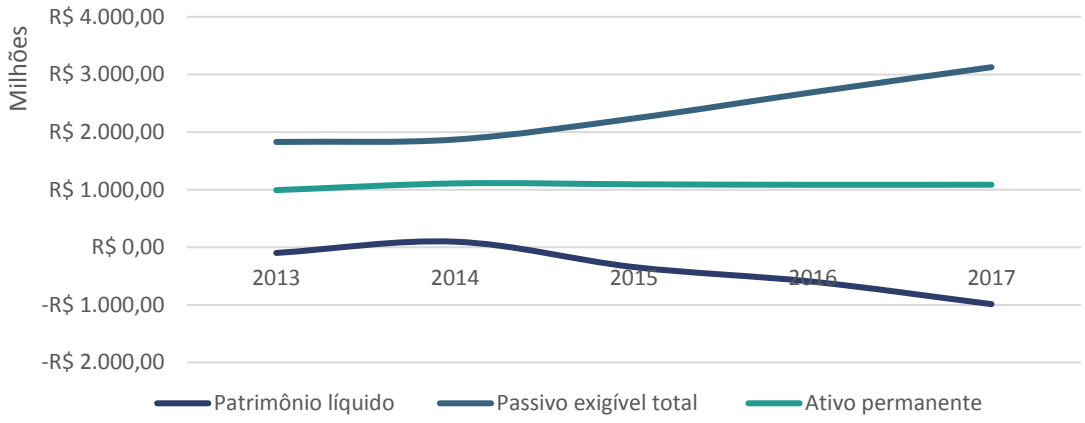


Gráfico 79 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O índice de participação de capitais de terceiros indica a dependência de recursos de terceiros para financiar seus ativos, ou seja, relaciona o passivo total com o patrimônio líquido da empresa. No período de 2013 a 2017, com exceção do ano de 2014, o patrimônio líquido (denominador do índice) esteve negativo, o que torna o indicador enviesado, e sua análise não representativa de uma realidade. Em 2014, o patrimônio líquido mostrou-se positivo, elevando o índice de participação de capitais de terceiros ao valor de R$ 1.933,05, o que significa que para cada R$ 100,00 de capitais próprios, havia um déficit de R$ 1.833,05, indicando uma dependência da Autoridade Portuária em relação aos recursos de terceiros. Entre os motivos para o valor elevado de passivos exigíveis destacam-se: i) as contas de “obrigações contratuais”, principalmente os contratos de securitização que tratam das obrigações da CDRJ com a União (negociações com a garantia da receita de dois arrendatários) chegando a representar 40% de todos os passivos exigíveis em 2016, caindo sua representação para 6% em 2017; e ii) os “arrendamentos mercantis”, oriundos de contratos de *leasing* transferidos da extinta Portobras para a CDRJ, cujo não pagamento bloqueou parte das receitas da Autoridade Portuária por decisão do Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro; tais bloqueios de contratos representaram 8% dos passivos exigíveis da Autoridade Portuária em 2016 e 2017.

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. Utiliza-se como parâmetro a quantidade de ativo permanente para cada R$ 100,00 de patrimônio líquido. Assim como no índice de participação de capitais de terceiros, não foi possível analisar esse indicador nos anos em que o patrimônio líquido foi negativo, o que ocorreu ao longo de todo o período observado, com exceção de 2014. Neste ano, o índice foi de R$ 1.146,17, isto é, para cada R$ 100,00 reais de capitais próprios, a CDRJ possuía um déficit de R$ 1.046,17, sendo a maioria dos ativos pertencentes à conta de imobilizados destinados à atividade portuária.

O índice de endividamento geral (Gráfico 80) mostra como são financiados os ativos da empresa, apontando o percentual dos recursos obtidos por meio de capitais de terceiros. Ele é a razão entre o exigível total (soma do passivo circulante com o não circulante) e o total do ativo.

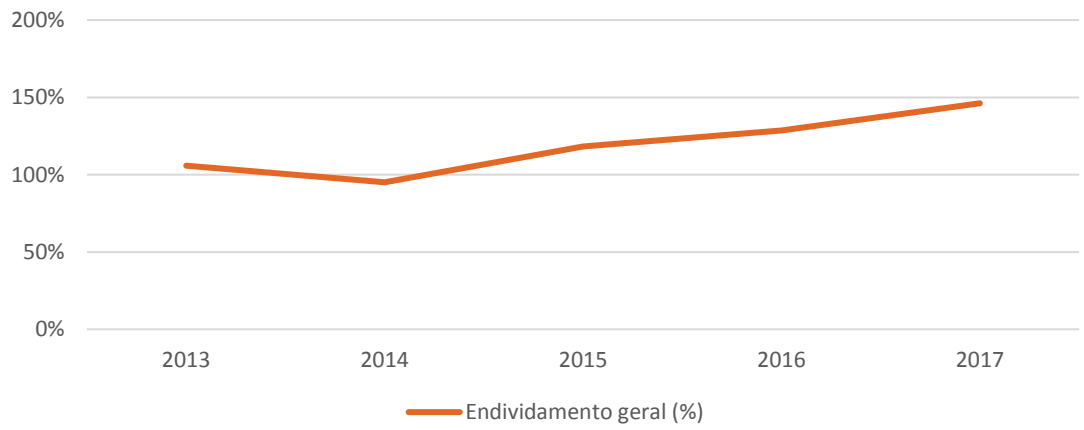


Gráfico 80 – Histórico do grau de endividamento geral da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir do Gráfico 80, observa-se que no período analisado o índice de endividamento geral apresentou valores acima de 100%, com exceção do ano de 2014, o que significa que a totalidade dos ativos vem sendo financiada por capitais de terceiros. Em 2014, o ativo total da empresa foi maior que o passivo total, atingindo o valor de 0,95, indicando que 95% dos ativos foram adquiridos com capitais de terceiros. O indicador de endividamento geral variou de 1,06 em 2013 para 1,46 em 2017.

8.5.1.3. Indicadores de 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 CDRJ são apresentados esses indicadores no período de 2013 a 2017.

O Gráfico 81 apresenta o histórico do giro do ativo nos anos analisados. Esse indicador mensura a quantidade de receita obtida com os ativos disponíveis, de forma que pode ser interpretado como uma medida da eficiência desses ativos.

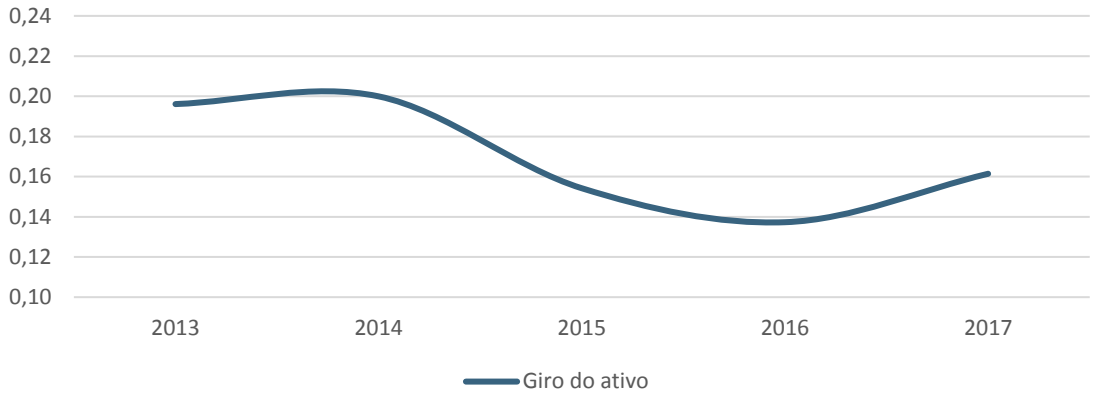


Gráfico 81 – Histórico do indicador de giro do ativo da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Entre os anos de 2013 e 2017, o indicador apresentou uma redução de quatro pontos percentuais – 20% do seu valor. O ativo cresceu em uma proporção maior (24% no período) do que a receita operacional líquida, a qual aumentou 2% no período. Entretanto, embora tenha aumentado nos anos analisados, a receita operacional apresentou uma queda nos anos de 2015 e 2016.

Essa trajetória indica uma redução do poder de geração de receitas em relação aos ativos totais ao longo do período analisado. O resultado do indicador em 2017 (0,16) mostra que, para cada R$ 100,00 de ativo, a empresa obteve nesse ano uma receita operacional líquida de R$ 16,00.

É importante salientar, contudo, que o giro do ativo possui peculiaridades em cada setor da economia, de modo que empresas como as Autoridades Portuárias, que necessitam de altas quantidades de ativos para operar, 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 82.

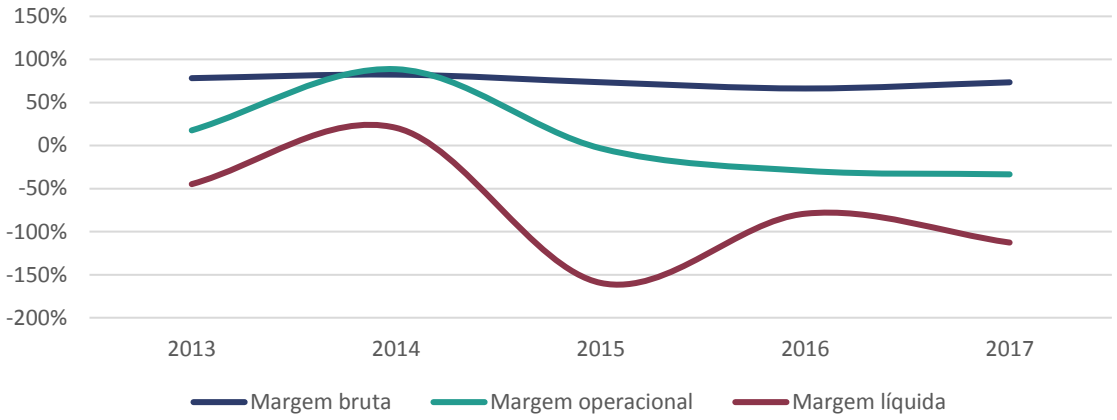


Gráfico 82 – Indicadores de margem da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores de margem medem, em valores percentuais, quanto a empresa obtém de lucro ou prejuízo em relação à receita operacional líquida. Nesse sentido, 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 o lucro operacional considerar 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 2013 a 2017, os indicadores sofreram variações decorrentes de diferentes fatores que impactaram na lucratividade da CDRJ. O indicador de margem bruta apresentou uma trajetória de altas e baixas. O valor mínimo encontrado durante os cincos anos analisados foi de 66% em 2016 e 82% – percentual máximo – em 2014. Estes variando de 0,66, em 2016, para 0,73, em 2017, uma melhora de sete pontos percentuais.

A margem operacional, por sua vez, apresentou uma queda a partir do ano de 2015, chegando a -33% em 2017. O valor obtido no ano de 2017 indica que a receita operacional líquida da CDRJ foi 33% menor que o total de gastos necessários para manter suas atividades. Entre os principais fatores para a ocorrência desse prejuízo está o aumento dos gastos administrativos, dentre os quais destacam-se as despesas com pessoal e encargos, que corresponderam a mais de 70% dos gastos administrativos para o ano supracitado.

Já o indicador de margem líquida, apresentou valores negativos durante quase todo o período analisado, com exceção de 2014, quando o índice esteve em 0,2. Em 2017, o indicador foi de -1,13, que significa que a empresa gerava R$ 113,00 de prejuízo líquido para cada R$ 100,00 de receita líquida. O principal motivo da margem líquida ter estado negativa em quase todos os anos analisados, com valores menores que os da margem operacional, foi o montante de despesas financeira. Em 2017, elas chegaram a aumentar o prejuízo auferido em 273 milhões de reais.

O Gráfico 83 apresenta o indicador de rentabilidade do ativo. Este analisa a relação entre o valor do lucro líquido e o valor do ativo total da empresa.

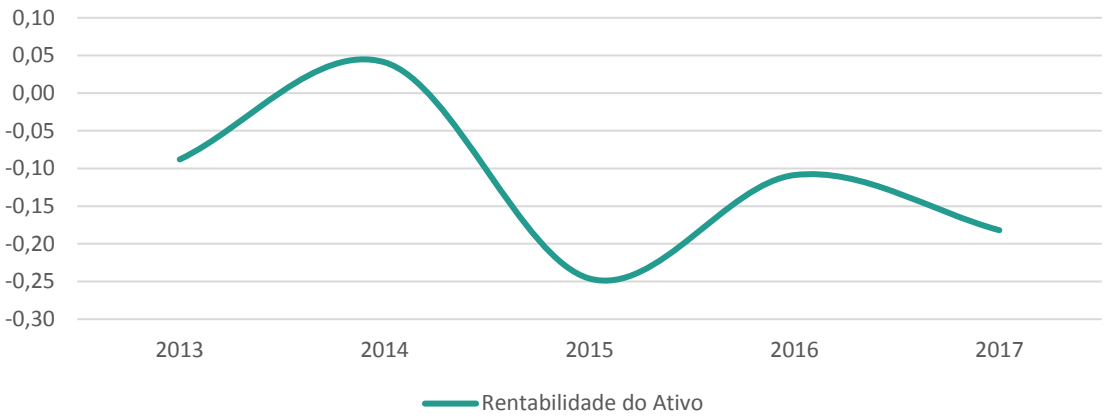


Gráfico 83 – Evolução do indicador rentabilidade do ativo da CDRJ
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio do Gráfico 83, observa-se que, assim como nos indicadores anteriores, a rentabilidade do ativo apresentou valores negativos em quase todos os anos analisados, exceto 2014, quando chegou a 0,04, que significa que para cada R$ 100,00 de ativo foram gerados R$ 4,00 reais de lucro. O menor valor observado foi de -0,25 em 2015. Já em 2017, o indicador foi de -0,18, indicando um prejuízo de R$ 18,00 para cada R$ 100,00 de ativo. Os valores negativos de rentabilidade ocorreram devido aos consecutivos anos de prejuízo líquido, em conjunto com o aumento da conta de depósitos judiciais em 2.697%, o qual passou de R$ 12 milhões, em 2013, para R$ 335 milhões, em 2017. Com isso, o prejuízo líquido aumentou 156% entre 2013 e 2017, ao passo que o ativo total cresceu 24% no mesmo período.

Em complemento aos índices analisados, o Gráfico 84 apresenta o resultado líquido dos exercícios do período em valores correntes.

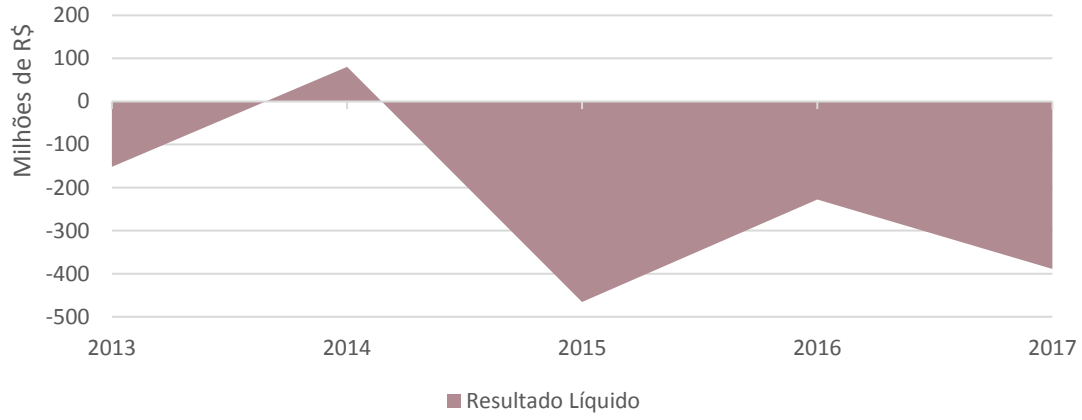


Gráfico 84 – Resultado líquido da CDRJ em valores correntes (2013-2017)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2013, a CDRJ obteve prejuízo líquido de R$ 152,1 milhões, no mesmo período houve um lucro operacional de 59 milhões, porém não foi o suficiente para cobrir as despesas financeiras de R$ 211 milhões. Segundo nota explicativa, as principais despesas financeiras são aquelas relativas a juros e encargos tributários e trabalhistas (R$91 milhões) e contratos de Lising com a Unibanco (71 milhões).

Em 2014, a CDRJ auferiu lucro motivado, principalmente, pela queda de 43% dos gastos com despesas legais e trabalhistas em relação ao ano anterior. A partir do ano de 2015, entretanto, a Autoridade Portuária apresentou um prejuízo em todos os anos analisados, novamente associado, sobretudo, aos gastos com provisões, despesas legais, despesas financeiras e judiciais trabalhistas. Desses gastos, os mais relevantes foram as despesas financeiras, que chegaram a R$ 406.184,00 em 2015 (maior valor apurado nos anos analisados), tendo como maior expressão as rubricas despesas de juros sobre encargos tributários e trabalhistas, relativas à atualização da obrigação com o Portus e aos juros de mora relativos à atualização dos contratos de cessão de créditos da libra e juros de variação cambial dos contratos de *Leasing* do Unibanco e Manufactures Hannover, de acordo com os relatórios de demonstração financeira da CDRJ.

Por fim, nos anos de 2016 e de 2017, a maior parte dos gastos da Autoridade Portuária foram relativas a despesas gerais e administrativas, na qual houve um crescimento de 4,4% entre os dois anos, e despesas financeiras, que teve um crescimento de 90,9% no mesmo período. Assim como em 2015, o volume das despesas financeiras nos últimos anos observados está relacionado às obrigações da CDRJ com a Portus.

A análise mais detalhada dos gastos e receitas é apresentada na seção seguinte.

8.5.2. ANÁLISE DOS GASTOS E RECEITAS DA AUTORIDADE PORTUÁRIA

Esta seção analisa o desempenho global das receitas e gastos da CDRJ no período de 2013 a 2017, relacionando-as com a movimentação total de cargas dos quatro Portos sob sua administração, conforme o Gráfico 85.

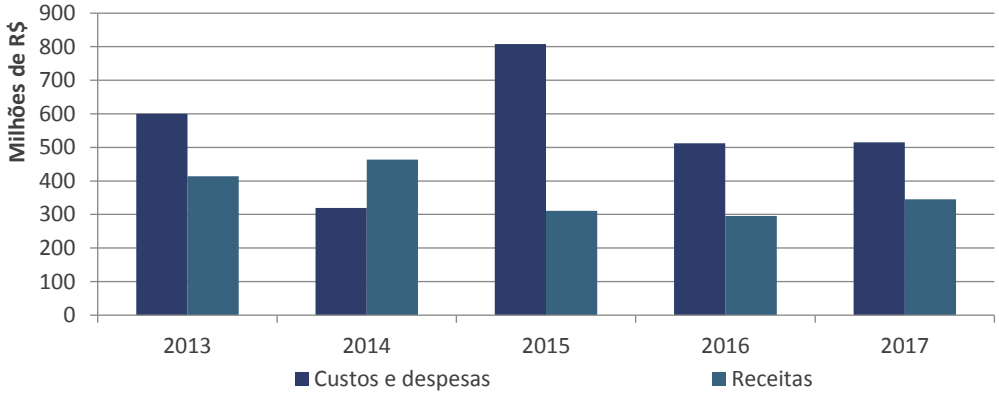


Gráfico 85 – Receitas e gastos da CDRJ em reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De 2013 a 2017, os gastos da CDRJ foram maiores que as receitas em todos os anos, exceto em 2014, em que houve superávit de R$ 121,8 milhões. O maior déficit foi observado em 2015, no valor de R$ 465,7 milhões, motivado principalmente pela queda da receita e do aumento das despesas financeiras em 101%. Apesar da queda na movimentação, não houve juntamente uma queda dos custos e da receita auferida, demonstrando a alteração dos tipos de receitas auferidas pela Autoridade Portuária.

Em 2017 houve um aumento de 42% dos gastos em relação ao ano de 2016, que são basicamente despesas não operacionais e provisões. A receita também apresentou um aumento de 15% entre 2016 e 2017. Esses acontecimentos resultaram em um prejuízo líquido no ano de 2017, no qual os gastos superaram as receitas em R$ 388,9 milhões.

No Gráfico 86 é apresentada a margem (gastos deduzidos das receitas) por tonelada de carga movimentada.

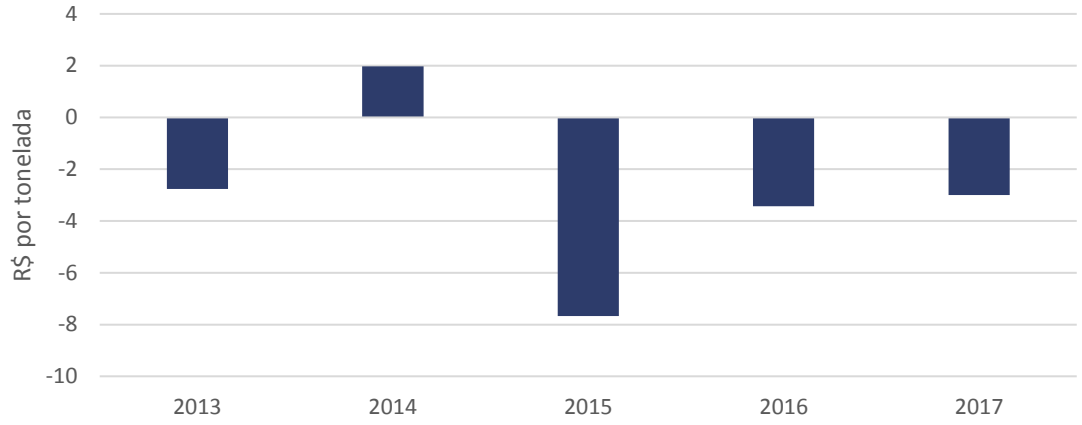


Gráfico 86 – Margem de contribuição unitária da CDRJ (R$/t), em reais constantes de 2017 (IGP-M) – (2013-2017)

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A margem unitária da CDRJ apresentou resultados negativos em todos os anos analisados, exceto em 2014. Em 2015 houve a menor relação, atenuada nos anos seguintes e chegando em 2017 no valor unitário de R$-2,99 por tonelada. Esse resultado ocorreu sobretudo em razão da queda da movimentação (denominador do índice) e não pelo aumento da margem de contribuição, a qual diminuiu entre 2016 e 2017.

A seguir, é analisada a composição dos gastos e das receitas da CDRJ, bem como a sua relação com a movimentação dos Portos Organizados (gastos e receitas unitários). Busca-se dessa forma identificar os principais destinos dos gastos e as principais fontes de receitas da Autoridade Portuária.

8.5.2.1. Gastos

O Gráfico 87 apresenta a trajetória dos gastos da CDRJ nos últimos cinco anos, com valores atualizados para o ano de 2017 com base no IGP-M. Os gastos são relativos ao total apresentado pela Autoridade Portuária, uma vez que seus demonstrativos financeiros não fazem a separação dos custos por Porto Organizado.

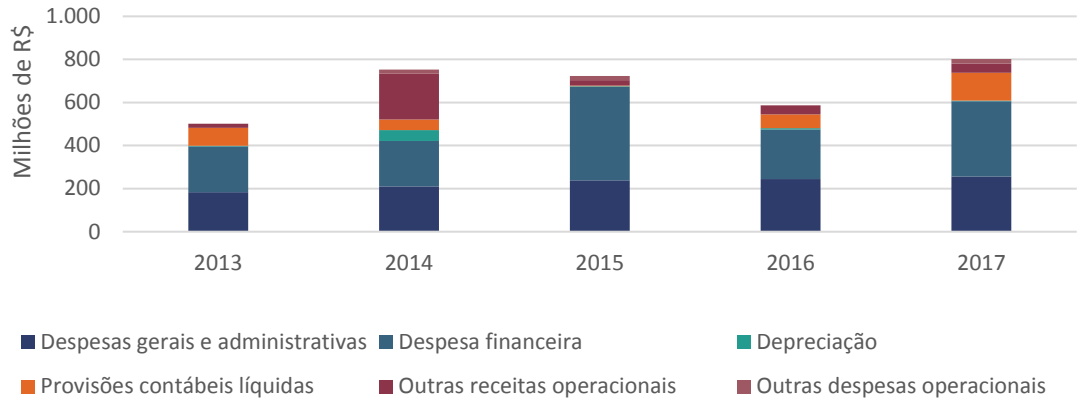


Gráfico 87 – Gastos da CDRJ, em reais constantes de 2017 (IGP-M) – (2013-2017)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante visita técnica.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As contas mais representativas na composição dos gastos totais da CDRJ são as despesas gerais e administrativas e as despesas financeiras, com predominância destas em todos os anos analisados, exceto em 2016.

As despesas financeiras mais expressivas foram as rubricas de despesas de juros sobre encargos tributários e trabalhistas, relativas a:

i. atualização das obrigações com o Portus, as quais chegaram a R$ 151,2 milhões em 2015 (54,61% do total das despesas financeiras). Depois disso, em 2016, as obrigações apresentaram uma redução, porém, em 2017 houve um novo aumento, motivado também por obrigações com o Portus;
ii. variações monetárias passivas, relacionadas à desvalorização do real, acumulando um valor total de R$ 553,5 milhões de 2013 a 2017, tendo um pico de R$ 279,4 milhões em 2015.

Nas despesas gerais e administrativas, as contas com maior proporção ao longo dos anos foram as de pessoal e de encargos. O maior aumento do total dos gastos com pessoal ocorreu de 2013 para 2014, passando de R$ 48 milhões para R$ 114 milhões. Durante o exercício de 2016, essa conta atingiu o maior valor encontrado entre 2013 e 2017 (R$ 198 milhões). Em 2017, a composição das despesas da CDRJ foi semelhante a 2016 (R$ 195 milhões), porém com uma redução de R$ 3 milhões. Ao longo dos anos analisados, o gasto com pessoal e encargos representou, em média, 70,6% das despesas gerais e administrativas da composição total anual.

Os gastos por tonelada movimentada são apresentados no Gráfico 88, com valores atualizados para 2017 com base no IGP-M.

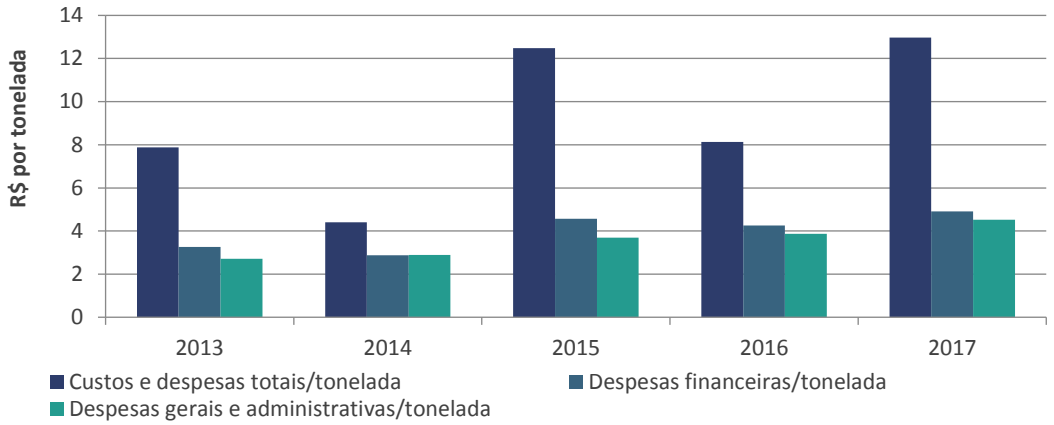


Gráfico 88 – Gastos unitários da CDRJ (R$/t), em Reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante visita técnica.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Analisando os custos totais unitários, percebe-se uma variação conforme a movimentação, que tem o seu mínimo em 2014 (R$ 4,40) e seu máximo em 2015 (R$ 12,49), aumento decorrente da queda de movimentação, acompanhada do aumento nas despesas financeiras e administrativas. No Gráfico 88, os custos e despesas totais englobam o total das despesas operacionais (incluindo reversões de provisões), financeiras (incluindo variações monetárias passivas e ativas) e os custos de operações; enquanto as despesas financeiras e as despesas gerais e administrativas englobam apenas às contas a que se referem.

Ressalta-se que em 2014 o total das despesas foi menor que a soma das despesas gerais e administravas com as despesas financeiras, motivado pelo saldo positivo das provisões contábeis líquidas e outras receitas operacionais, fazendo com que o total das despesas operacionais fosse de R$ 118 milhões. Além disso, a partir de 2016 as variações monetárias ativas foram superiores às variações monetárias passivas, gerando uma queda no resultado financeiro desses anos. As variações monetárias se dão em decorrência de despesas (empréstimos) realizadas em moeda estrangeira, as quais procedem a atualizações com base na taxa cambial vigente no momento da elaboração do balanço.

No ano de 2017 houve redução na receita tarifária das tabelas de movimentação de cargas e contêineres e instalações terrestres e armazenagem, provocada por uma queda na movimentação entre 2016 e 2017, juntamente com queda do custo de operacional (de R$ 97 milhões para R$ 91 milhões). Apesar da queda da movimentação, houve o aumento das despesas gerais e administrativas em R$ 10,7 milhões em comparação com 2016 e queda do resultado financeiro líquido de R$-143 milhões em 2016 para R$-273 milhões em 2017.

Segundo nota explicativa, a queda do resultado financeiro em 2017 foi devida à atualização da obrigação com o Portus, a contratos de cessão de crédito da Libra e a juros de variação cambial dos contratos de Leasing do Unibanco e Manufactures Hannover.

8.5.2.2. Receitas

O Gráfico 89 apresenta o histórico da receita total da CDRJ com valores atualizados para 2017 com base no IGP-M.

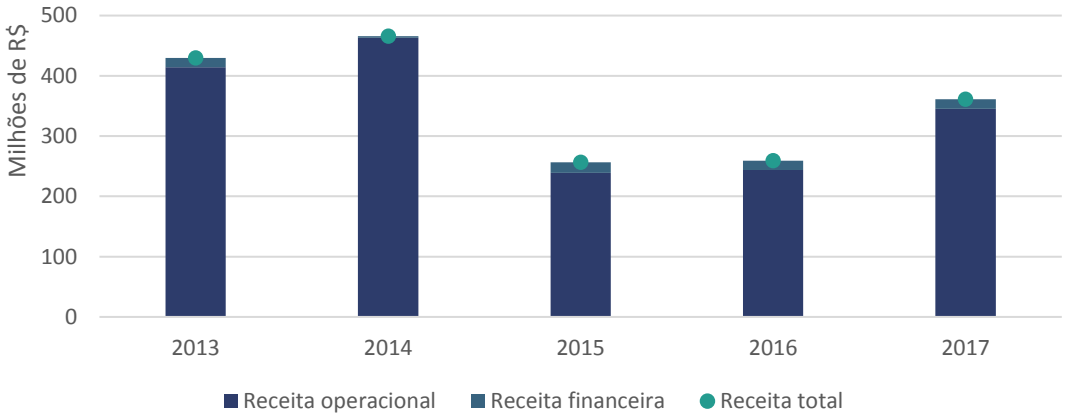


Gráfico 89 – Receitas da CDRJ, em reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante visita técnica.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As receitas operacionais da CDRJ 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 – Proteção e acesso ao Porto e com a Tabela II – Instalações de acostagem. Ambas as tabelas tarifárias, juntamente com a Tabela III – Instalações terrestres e facilidades, referem-se à utilização da infraestrutura portuária. Em 2017, registrou-se o maior montante (R$ 85,6 milhões) arrecadado por essas tarifas no período analisado, enquanto, em 2016, foi observada a menor receita (R$ 68,9 milhões). Houve revisão no valor das tabelas tarifárias da CDRJ em 20 de outubro de 2016, a qual provocou um aumento no montante do resultado da Autoridade Portuária em 2017.

As receitas tarifárias do Porto de Itaguaí são dispostas em cinco tabelas da seguinte forma:

- Tabela I – Proteção e acesso ao Porto (utilização da infraestrutura portuária);
- Tabela II – Instalações de acostagem (utilização da infraestrutura portuária);
- Tabela III – Instalações terrestres e facilidades (utilização da infraestrutura portuária);
- Tabela IV – Armazenagem;
- Tabela V – Serviços diversos.

Na Tabela 98 é possível identificar os montantes arrecadados por cada tabela tarifária e também os valores totais relativos à utilização da infraestrutura portuária (Tabelas I, II e III) e os demais valores (Tabelas IV, V e VI), em valores correntes de 2017, atualizados pelo IGP-M. Salienta-se que as receitas apresentadas a seguir se referem à Autoridade Portuária de modo agregado, havendo, inclusive, receitas obtidas com tarifas que não são aplicadas no Porto de Itaguaí, como a tabela de movimentação de cargas e contêineres.

Tabela	2013 (R$)	2014 (R$)	2015 (R$)	2016 (R$)	2017 (R$)
Proteção e acesso ao Porto	52.904.472,67	53.073.356,14	53.371.955,38	51.067.389,78	64.508.261,33
Acostagem	13.988.757,24	16.231.694,30	6.148.397,09	3.489.958,73	16.615.764,03
Terrestre	9.027.594,76	9.100.565,99	14.333.680,78	14.364.451,63	4.466.383,17
Total (I +II + III)	**75.920.824,66**	**78.405.616,42**	**73.854.033,24**	**68.921.800,14**	**85.590.408,53**
Movimentação de cargas e contêineres	1.605.052,14	1.179.398,10	937.840,31	643.617,58	175.718,58
Armazenagem	11.518.064,53	7.167.282,86	7.461.526,70	3.313.114,11	45.942,70
Serviços diversos	8.550.745,86	9.384.504,66	6.871.661,24	5.401.526,90	8.969.365,76
Total (IV + V + VI)	**21.673.862,53**	**17.731.185,61**	**15.271.028,24**	**9.358.258,60**	**9.191.027,04**

Tabela 98 – Receitas tarifárias da CDRJ em reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line.* Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que o conjunto formado pelas Tabelas I, II e III representou, em média, 84,8% do total das receitas tarifárias obtidas durante os anos analisados. De acordo com informações obtidas com a CDRJ em visita técnica, o crescimento da receita proveniente da Tabela I em 2017 está relacionado ao aumento das movimentações portuárias nos portos e TUPs que utilizam os canais de acesso mantidos pela Autoridade Portuária e ao reajuste das tarifas de 31,4% realizado em outubro de 2016.

Em relação às Tabelas IV, V e VI, a maior arrecadação ocorreu no ano de 2013, quando responderam por R$ 21 milhões do faturamento da CDRJ. Entre 2013 e 2017 houve uma diminuição nos montantes arrecadados nas tabelas IV e V, representando, em 2017, respectivamente, 10% e 0,3% do seu valor em 2013.

Há uma mudança no perfil das receitas da companhia: enquanto, entre 2013 e 2017, as receitas relativas ao uso da infraestrutura portuária apresentaram uma trajetória crescente, o faturamento das demais tabelas diminuiu.

Analisando a contribuição de cada unidade portuária no faturamento na CDRJ, tem-se no Gráfico 90 as receitas obtidas por cada um dos Portos administrados pela companhia entre 2013 e 2017, de acordo com dados disponibilizados pela CDRJ.

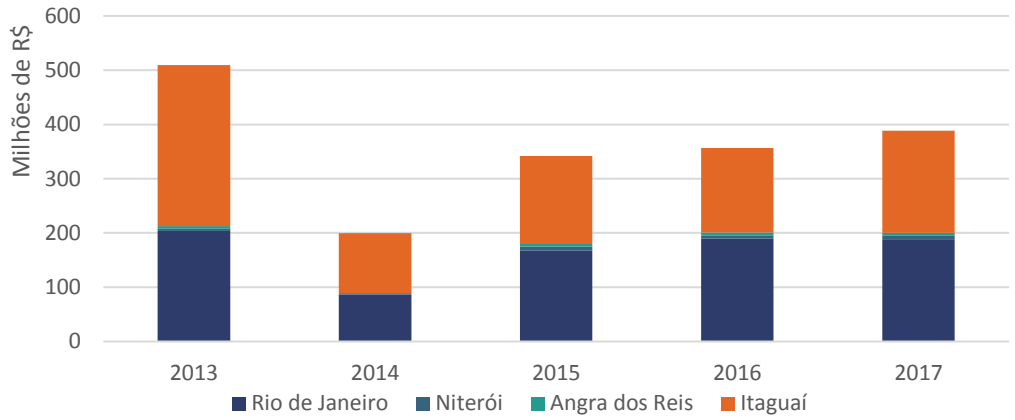


Gráfico 90 – Receitas da CDRJ por unidade portuária, em reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação às receitas por unidade portuária, o Porto de Itaguaí detém a movimentação mais expressiva entre os portos da CDRJ, resultando em um valor elevado de receitas com arrendamentos, principalmente com aqueles relacionados à movimentação de minério de ferro – Vale S.A. e CSN Mineração. Em média, no período analisado, o Porto de Itaguaí foi responsável por 50,9% do total das receitas obtidas pela CDRJ, seguido do Porto do Rio de Janeiro, com 46,5%; do Porto de Niterói, com 1,5%; e do Porto de Angra dos Reis, com 1,1%.

O Porto do Rio de Janeiro se destaca em virtude da arrecadação com a utilização do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Sua receita é a mais expressiva na arrecadação da CDRJ, conforme o Gráfico 90, tendo em vista que os canais de acesso são utilizados por outras instalações portuárias do complexo

As receitas auferidas por tonelada movimentada pelos portos da CDRJ são apresentadas no Gráfico 91, com os valores atualizados para 2017 com base no IGP-M.

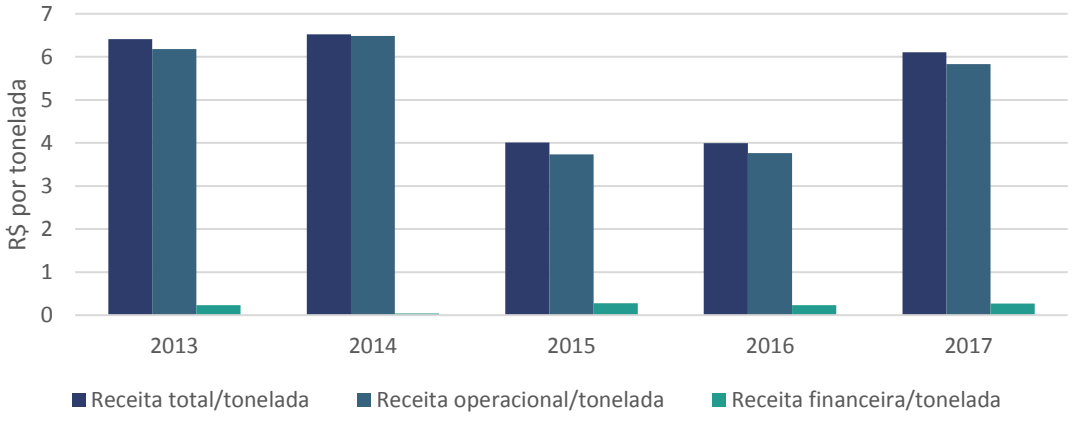


Gráfico 91 – Receitas unitárias da CDRJ (R$/t), em reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A queda da receita unitária nos anos de 2015 e 2016 em relação a 2014 foi devida principalmente à diminuição nas arrecadações das Tabelas II, IV, V e VI, que juntas apresentaram um declínio de 25,7% em 2015 e de 55,4% em 2016, quando comparadas ao resultado de 2014. Além disso, por causa da forte relação das receitas da CDRJ com as exportações de minério de

ferro no Porto de Itaguaí, a queda no volume movimentado nesses anos fez com que 2015 e 2016 apresentassem as menores receitas operacionais do período avaliado.

No ano de 2017 houve um aumento de 52% das receitas unitárias, subindo de R$ 3,39 para R$ 6,10, motivado principalmente pelo aumento nas receitas relativas à utilização das Tabelas I, II e III. Apesar da queda na movimentação no ano de 2017, houve um aumento na receita operacional nesse ano, motivada pelo reajuste das tarifas e pelo crescimento da movimentação portuária nos TUPs.

8.5.3. INVESTIMENTOS

Os investimentos realizados nos Portos da CDRJ são empregados, sobretudo, ampliação de estruturas de acesso aquaviário, dragagem do canal de acesso do Porto de Itaguaí, implantação de sistema de sinalização náutica e de píeres de atracação para passageiros no Porto do Rio de Janeiro, manutenção e adequação de bens móveis, veículos, máquinas e equipamentos e em adequações de instalações portuárias.

No Gráfico 92 são apresentados os valores desses investimentos, os quais foram atualizados para 2017 com base no Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

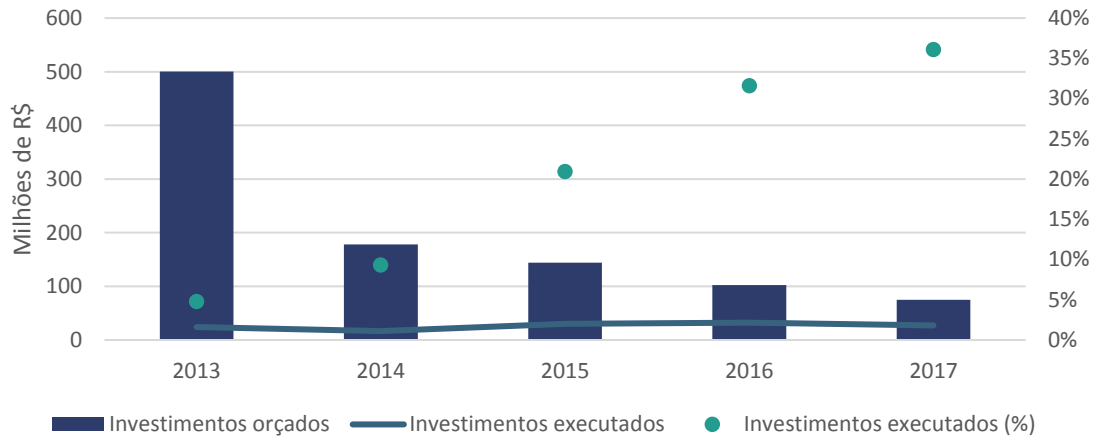


Gráfico 92 – Histórico do montante de investimentos da CDRJ, em reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nos últimos cinco anos, foram executados, em média, 22% dos totais orçados para investimento pela CDRJ, tendo uma trajetória crescente entre 2013 (4,8%) e 2017 (36,1%). Os valores mais discrepantes foram encontrados no ano de 2013.

Os montantes orçados e executados provenientes dos recursos próprios da CDRJ ou dos recursos da União são apresentados no Gráfico 93.

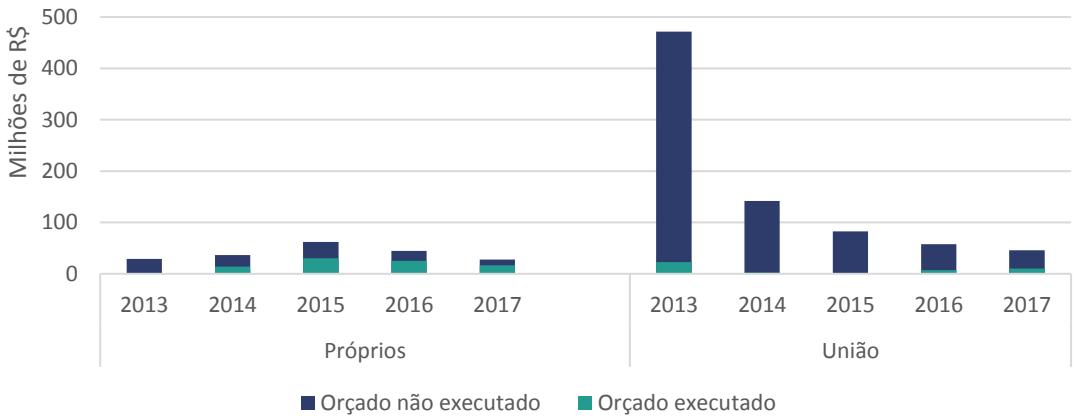


Gráfico 93 – Histórico do montante de investimentos da CDRJ, por fonte de recurso, em reais constantes de 2017 (IGP-M)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 93 corrobora a afirmação anterior de que a maior parte dos investimentos orçados da CDRJ adveio de recursos da União, em todos os anos analisados. No entanto, os recursos próprios ao longo do período possuem um grau maior de execução, de 44% em média, enquanto que os advindos da União possuem taxa média de execução de 5%.

Na Tabela 99 são apresentados os principais investimentos executados durante os anos analisados:

Investimento	Valor (R$)	Ano
Implantação de píeres de atracação para terminais de passageiros no Porto do Rio de Janeiro	15.155.471,00	2013
Adequação de instalações gerais e de suprimentos no Porto do Rio de Janeiro	2.921.219,00	2013
Adequação de instalações gerais e de suprimentos no Porto de Itaguaí	801.736,00	2013
Adequação de instalações de acostagem, de movimentação e de armazenagem de carga no Porto do Rio de Janeiro	7.277.903,00	2014
Manutenção e adequação de ativos de informática e tecnologia da informação	2.252.587,00	2014
Implantação de sistema de apoio ao gerenciamento da infraestrutura portuária	2.654.842,06	2014
Adequação de instalações de acostagem, de movimentação e de armazenagem de carga no Porto do Rio de Janeiro	25.519.942,00	2015
Manutenção e adequação de bens móveis, veículos, máquinas e equipamentos	1.345.034,00	2015
Adequação de instalações de acostagem, de movimentação e de armazenagem de carga no Porto do Rio de Janeiro	24.159.568,00	2016
Adequação de instalações de circulação no Porto de Itaguaí	2.910.381,00	2016
Manutenção e adequação de bens móveis, veículos, máquinas e equipamentos	6.977.467,00	2017
Manutenção e adequação de ativos de informática e tecnologia da informação	16.112.008,00	2017

Tabela 99 – Principais investimentos da CDRJ (2013-2017)
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir da análise da Tabela 99, identifica-se que os projetos executados com maior montante foram os de adaptações de instalações no Porto do Rio de Janeiro em 2015 e 2016 e de manutenção e adequação de ativos de informática e tecnologia da informação (TI) em 2017. Os demais projetos foram focados em manutenções e implantações de sistemas de apoio gerencial.

A Tabela 100 elenca os projetos e ações previstos para os Portos da CDRJ, 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
Dragagem de aprofundamento no canal de acesso e na bacia de evolução do Porto de Itaguaí	R$ 106.000.000	União	01/01/2012 a 31/12/2019
Adequação de instalações de acostagem, de movimentação e de armazenagem de carga no Porto do Rio de Janeiro	R$ 81.116.981 (orçamento já realizado)	Própria	01/01/2012 a 31/12/2023
Adequação de instalações de circulação no Porto do Rio de Janeiro	R$ 8.900.275,00	Sem créditos aprovados até o momento	01/01/2012 a 31/12/2019
Adequação de instalações de circulação no Porto de Itaguaí	R$ 23.780.761	União	01/01/2012 a 31/12/2019
Adequação de instalações de circulação no Porto do Rio de Janeiro	R$ 11.818.003	União	01/01/2012 a 31/12/2019
Adequação de instalações gerais e de suprimentos no Porto de Itaguaí	R$ 8.314.890	Próprio	01/01/2012 a 31/12/2019

Tabela 100 – Investimentos públicos da CDRJ (2017 até 2023)
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 100, percebe-se que existem seis projetos planejados e em andamento, e apenas um com crédito não aprovado até o momento, todos previstos no ano de 2012, mas ainda não terminados ou iniciados.

9. ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do Complexo Portuário de Itaguaí, de modo que se norteiem as ações e os investimentos a serem realizados neste. A análise abrange todas as áreas temáticas abordadas neste documento, incluindo questões operacionais, de capacidade, acessos, expectativas acerca da movimentação de cargas, meio ambiente e gestão.

A análise SWOT (do inglês – *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*), que também é contemplada neste relatório, consiste em identificar os pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*) no ambiente interno do Complexo Portuário, bem como as oportunidades (*Opportunities*) e as 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 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

- **Disponibilidade de terminais especializados com alta produtividade e capacidade de movimentação no Complexo Portuário:** o Complexo Portuário de Itaguaí dispõe de terminais arrendados no Porto Organizado e de Terminais de Uso Privado com infraestrutura e equipamentos especializados, o que impacta em alta produtividade nas operações e na capacidade de movimentação portuária, especialmente no que se refere ao embarque de minério de ferro.
- **Disponibilidade de áreas *greenfield* e *brownfield* para a ampliação de terminais existentes e o arrendamento de novos terminais no Porto de Itaguaí:** existem áreas de expansão disponíveis para o arrendamento de novos terminais no Porto de Itaguaí. Portanto, estão sendo desenvolvidos estudos para o arrendamento de áreas *greenfield* para a implantação de um terminal de granéis líquidos e um terminal de granéis sólidos, e uma área *brownfield* destinada à implantação de um terminal para a movimentação de granéis sólidos, o TGS III. Além disso, há estudos em andamento para a ampliação do Sepetiba Tecon e do Tecar, relacionados à renovação dos contratos destes terminais. Estes projetos *greenfield e brownfield* visam atender à demanda do Porto de Itaguaí, bem como atrair novas cargas para o Porto.

- **Instalações portuárias naturalmente abrigadas na Baía de Sepetiba:** todas as instalações portuárias do Complexo estão localizadas na Baía de Sepetiba, área abrigada naturalmente, e, portanto, não necessitam de obras de abrigo para atenuar o impacto das correntes marítimas e reduzir o assoreamento no canal de acesso e na bacia dos berços.
- **Calado operacional elevado no Complexo Portuário:** o Complexo Portuário de Itaguaí, em especial os terminais em operação no Porto Organizado e os TUPs TIG e Porto Sudeste, dispõe de canais de acesso e bacias dos berços com profundidade elevada, permitindo a navegação de embarcações com calado próximo a 18 m, no caso de embarcações de minério de ferro, e 15,4 m, no caso de porta-contêineres. Tal característica para a navegação de porta-contêineres faz do Sepetiba Tecon o Terminal que permite a operação de embarcações com o maior calado dentre os portos da costa leste da América Latina (BRASIL, 2018), com potencial para ser a primeira e última parada de linhas de longo curso no País.
- **Capacidade do canal de acesso superior à demanda de atracações em horizontes futuros em todos os cenários:** a capacidade do canal de acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí é superior à demanda de atracações para todos os cenários analisados. Portanto, não há previsão de déficit de capacidade no acesso aquaviário.
- **Condições favoráveis de processamento na portaria de acesso ao Terminal Ternium Brasil:** verifica-se que não ocorre formação de filas na portaria do Terminal Ternium Brasil no cenário atual de demanda e não há perspectiva de filas nos cenários futuros. O Terminal dispõe de um sistema automatizado com equipamentos como leitores de cartão de proximidade e câmeras OCR, além de um estacionamento externo destinado aos veículos provenientes do Complexo Siderúrgico da mesma empresa, situado nas adjacências do Terminal, que aguardam acesso à área portuária para transportar placas siderúrgicas produzidas no Complexo até o píer. Em conjunto, esses fatores conferem agilidade aos procedimentos de chegadas e saídas realizados na portaria e, consequentemente, favorecem as operações portuárias.
- **Construção de nova portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon:** a partir da construção da nova portaria de cargas especiais, o fluxo de veículos na portaria existente tende a ser reduzido e a dinâmica de acesso nos atuais *gates* reorganizada. Nos resultados das simulações para os cenários futuros de demanda, este novo cenário indica que não há tendências à formação de filas nos anos de 2020 e 2025. No entanto, para os horizontes de 2045 e 2060 há necessidade de monitoramento da capacidade da portaria, visto que existe tendência à formação de filas.
- **Perspectiva de construção de um viaduto de ligação entre as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon:** as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon são descontínuas em termos de alfandegamento e, com o aumento na movimentação nos últimos anos e a perspectiva de crescimento de demanda nos próximos, considera-se necessário utilizar a Área 2 como acréscimo à capacidade de armazenagem do Terminal. Dessa forma, a construção do viaduto entre as áreas 1 e 2, previsto no EVTEA para renovação do contrato de arrendamento do Terminal, objetiva aumentar a capacidade de armazenagem e possibilitar o controle de entrada e saída de veículos e cargas em uma única área alfandegada, permitindo trânsito livre entre as áreas, otimizando o tempo dos veículos no Terminal e, consequentemente, aumentando a produtividade e a eficiência na prestação de serviços no Porto Organizado.
- **Projeto de instalação de novas balanças no Tecar**: a entrada e a saída de caminhões no Tecar ocorrem por um único *gate*, visto que, dentre as faixas existentes na atual portaria,

há apenas uma com balança rodoviária. A partir do novo projeto, serão disponibilizados dois *gates* em cada sentido para o controle dos fluxos de veículos na portaria de acesso à área alfandegada do Terminal onde serão implantadas duas novas balanças rodoviárias. Dessa maneira, para os cenários futuros, as simulações dos acessos na portaria do Tecar consideraram a conclusão desse projeto, e os resultados indicaram que não há tendências à formação de filas caso sejam concretizadas essas melhorias no acesso ao Terminal.

- **Instalações portuárias com licenciamento regular perante o órgão licenciador:** no Complexo Portuário de Itaguaí, o licenciamento das instalações é realizado pelo Inea. Todas as licenças emitidas para as instalações do Complexo Portuário estão vigentes ou em renovação, de forma que as empresas estão regulares perante à legislação ambiental de licenciamento.
- **Presença de núcleo ambiental consolidado nos terminais arrendados e TUPs:** identificou-se a presença de núcleo ambiental consolidado em todos os terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí, estando de acordo com as diretrizes socioambientais definidas pelo então MTPA e da ANTAQ. O núcleo ambiental desempenha ações de planejamento, organização e controle ambiental, garantindo o cumprimento das condicionantes da licença ambiental e proporcionando agilidade e eficácia nos processos administrativos e operacionais que concernem meio ambiente nas instalações.
- **Programas de gerenciamento de riscos à saúde e segurança do trabalhador existentes na maioria das instalações do Complexo Portuário:** a implantação de programas de gerenciamento de riscos à saúde e segurança do trabalhador (PPRA, PCMSO e LTCAT) foi identificada em níveis próximos da totalidade nas instalações do Complexo, indicando sua conformidade com as Normas Regulamentadoras (NR) 7 e NR 9. A elaboração e a execução dos programas voltados para a saúde e segurança do trabalhador auxiliam na prevenção de acidentes de trabalho, promovendo e preservando a saúde dos trabalhadores portuários. Ressalta-se, no entanto, que a Autoridade Portuária ainda não concluiu a elaboração do PPRA e do PCMSO, e não possui o LTCAT para o Porto de Itaguaí.
- **Baixo impacto da atividade portuária na área urbanizada do município de Itaguaí:** a localização afastada das instalações portuárias da área mais densamente urbanizada do município de Itaguaí minimiza os impactos diretos da sua atividade sobre a infraestrutura urbana e núcleos de comunidades. A distância propicia melhores condições para trafegabilidade nas vias do entorno portuário, visto que não há grandes interações com o fluxo urbano, e para futuras expansões, além de amenizar a aproximação de eventuais usos incompatíveis entre a cidade e o Porto.
- **Legislação urbana que abrange e incentiva as atividades portuárias no município de Itaguaí:** o Plano Diretor de Itaguaí favorece as atividades portuárias estabelecendo diretrizes e objetivos para o seu desenvolvimento, bem como seu macrozoneamento o qual possui uma subdivisão específica para o Complexo Portuário, na qual concentram-se as atividades portuárias do município.
- **Adoção do modelo de gestão portuária *landlord* pela CDRJ:** no Porto de Itaguaí, a CDRJ atua sob o modelo de gestão portuária *landlord*. Quase toda a área operacional do Porto está arrendada, o que corrobora o fato de a Autoridade Portuária não atuar nas operações portuárias. Tal situação está aderente ao planejamento proposto pela então SNP/MTPA para as Autoridades Portuárias. O modelo *landlord* facilita o planejamento e a adaptação às condições do mercado, pois as empresas que possuem e mantêm os equipamentos são as mesmas responsáveis por operá-los.

» **Sistema Porto Sem Papel (PSP) 100% implantado na CDRJ:** o sistema PSP já está 100% implantado nos portos administrados pela CDRJ, de modo que nenhum dos processos realizados que dizem respeito aos agentes marítimos é feito via papel. Isso demonstra um alinhamento da Companhia com as políticas estabelecidas para o setor portuário nacional.

9.1.2. FRAQUEZAS

» **Comprimento insuficiente do trecho de cais destinado a contêineres no Sepetiba Tecon do Porto de Itaguaí:** embora o terminal Sepetiba Tecon permita a operação de embarcações de grande porte, por conta do calado operacional admitido de até 15,4 m, o comprimento do trecho de cais disponível para a movimentação de contêineres é insuficiente para a atracação simultânea de dois navios porta-contêineres da classe *Post-Panamax* ou *New Panamax*. Tal fator limita a atração de um número maior de navios de grande porte ao Porto.

» **Perspectiva de déficit de capacidade para a movimentação de produtos siderúrgicos e de contêineres no Porto de Itaguaí:** conforme a análise de demanda *vs.* capacidade para as operações no Porto de Itaguaí, é previsto déficit de capacidade de cais para embarque e desembarque de produtos siderúrgicos, a partir de 2040, e para a movimentação de contêineres, a partir de 2050. Ainda em relação à movimentação de contêineres, é previsto um déficit de capacidade de armazenagem para esta carga, a partir de 2040.

» **Perspectiva de déficit de capacidade para o embarque de minério de ferro no Tecar no Porto de Itaguaí:** conforme a análise de demanda *vs.* capacidade projeta-se um déficit de capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Tecar (CPBS), no Porto de Itaguaí, a partir de 2035, mantidas as características atuais das operações e da infraestrutura de acostagem do Terminal.

» **Perspectiva de déficit de capacidade para o embarque de minério de ferro no TIG:** a análise da relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para o embarque de minério de ferro no TIG aponta para um provável déficit de capacidade a partir de 2020, mantidas as características atuais das operações e da infraestrutura de acostagem do TUP. Ressalta-se que, embora o Berço Norte possua capacidade de cais suficiente para absorver parte da demanda excedente do Berço Sul, a estrutura do Berço Norte não é compatível com a dimensão da maioria dos navios que atracaram no Berço Sul no ano-base, e, portanto, o déficit não pode ser contornado por meio de uma redistribuição do *share* entre os trechos de cais.

» **Perspectiva de déficit de capacidade para a movimentação de produtos siderúrgicos, carvão mineral e outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil**: conforme a análise de demanda *vs.* capacidade projeta-se um déficit de capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos, a partir de 2025, e para o desembarque de carvão mineral e minérios, metais e pedras, a partir de 2030, mantidas as características operacionais e de infraestrutura de acostagem atuais do TUP.

» **Perspectiva de déficit de capacidade de processamento na Portaria Principal do Porto de Itaguaí:** os resultados das simulações para o cenário atual de demanda indicaram a formação de filas na Portaria Principal do Porto de Itaguaí – considerando a utilização de apenas um dos quatro *gates* existentes em cada sentido de fluxo. Nos cenários futuros, a situação tende a se agravar caso a projeção de demanda se concretize e não sejam realizados investimentos inerentes à operacionalização de todos os *gates* da portaria e à otimização de processos, por meio da instalação de equipamentos que visem a

automatização e a utilização de sistema de agendamento. Ressalta-se que dificuldades no acesso a essa portaria podem acarretar em atrasos no recebimento ou na expedição das cargas, prejudicando as operações portuárias, causados pela espera de veículos para acessar os terminais, de forma a aumentar o custo logístico, ou ainda, agravar as condições de trafegabilidade nas vias do intraporto e do entorno portuário.

- **Dependência do Porto de Itaguaí em relação ao canal de acesso ao TIG:** a profundidade do canal derivativo não permite a navegação de embarcações com calado superior a 12,5 m, de modo que, para acessar o Porto Organizado, embarcações com tal característica necessitam utilizar o canal de acesso do TIG, que possui prioridade para a navegação de embarcações da Vale S.A.
- **Estacionamento irregular de caminhões no acostamento do Arco Metropolitano próximo à Portaria Principal do Porto de Itaguaí**: observa-se a presença de caminhões estacionados irregularmente no acostamento do Arco Metropolitano no trecho situado em frente à Portaria Principal aguardando autorização para entrada no Porto de Itaguaí. Apesar da existência de um pátio para veículos administrado pela CDRJ nesse trecho, muitos usuários não o utilizam por carecer de estrutura de suporte e apoio aos condutores e para evitar a execução de manobras.
- **Condições desfavoráveis de infraestrutura nas vias internas do Porto de Itaguaí:** o trecho entre o elevado e a portaria do Terminal Sepetiba Tecon Área 1 e as faixas da Portaria Principal do Porto de Itaguaí carecem de sinalizações horizontais e apresentam pavimento com condições de conservação variando entre regular e ruim devido à existência de fissuras, buracos e ondulações, os quais prejudicam a trafegabilidade e causam acúmulo de água em dias chuvosos. Com o intuito de mitigar essa atual situação, a Autoridade Portuária conta com um projeto de recuperação da pavimentação nos trechos supracitados e um projeto de manutenção da iluminação das vias e das sinalizações vertical e horizontal. Destaca-se que a manutenção do pavimento em boas condições nas áreas internas portuárias 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, bem como diminuem as possibilidades de acidentes.
- **Condição de manutenção desfavorável nas linhas ferroviárias ativas, situadas dentro da poligonal do Porto Organizado:** as linhas ferroviárias ativas situadas dentro da poligonal do Porto de Itaguaí carecem de manutenção corretiva e preventiva, sendo essa situação um ponto limitante ao aumento da participação do modal ferroviário nas operações do Sepetiba Tecon e, consequentemente, do Complexo Portuário de Itaguaí.
- **Autoridade Portuária sem núcleo ambiental estruturado:** a CDRJ não possui uma estrutura organizacional de meio ambiente para o Porto Organizado de Itaguaí com equipe multidisciplinar, conforme as diretrizes da ANTAQ. A inexistência de uma equipe técnica multidisciplinar para atender às demandas referentes à gestão ambiental do Porto pode resultar em entraves em avanços na gestão ambiental portuária, como a implementação do SGA.
- **Porto Organizado de Itaguaí desprovido de Sistema de Gestão Ambiental Integrada de Meio Ambiente e de Saúde e Segurança do Trabalho (SGI):** a implementação das agendas ambientais portuárias e o estabelecimento e a execução do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) são diretrizes da ANTAQ, além de serem exigências por meio da Portaria SEP/PR nº 104/2009 (BRASIL, 2009). Já o SGI é a integração do SGA com as questões de saúde e segurança do trabalhador, com o objetivo de garantir o atendimento à legislação ambiental

ambiental e de segurança e saúde do trabalhador, baseando-se na norma ISO 14001 para as questões ambientais e na ISO 45001 (norma substituta da OHSAS 18001 no Brasil) para saúde e segurança do trabalho. No entanto, a CDRJ informou que não possui SGA ou SGI implantados no Porto de Itaguaí, o que prejudica os avanços na gestão ambiental portuária, como a minimização de riscos ambientais, a redução de custos e a melhoria contínua nos processos e operações do Porto de Itaguaí.

- **Ausência de planos de gerenciamento de riscos e atendimento a emergências por parte da CDRJ**: a CDRJ ainda não possui o Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR), o Plano de Controle de Emergência (PCE) e o Plano de Ajuda Mútua (PAM) para o Porto Organizado de Itaguaí, sendo o PCE e o PAM previstos na NR 29. Além disso, a Autoridade Portuária ainda não possui um Plano de Emergência Individual (PEI) para a área do Porto Organizado de Itaguaí e o Plano de Área está em fase de elaboração. A ausência de tais planos impossibilita a definição por parte da Autoridade Portuária de ações preventivas para o gerenciamento de riscos, as quais estariam definidas no PGR, e de procedimentos padrões em casos de acidentes, definidos no PCE, no PEI e no PAM. Dessa forma, os riscos à saúde dos trabalhadores e de impactos ambientais tornam-se ainda maiores pela deficiência nas ações de planejamento, prevenção e atendimento a emergências na área do Porto de Itaguaí.
- **PGRS do Porto de Itaguaí não aprovado pelo órgão licenciador e desatualizado:** a elaboração e a implementação de um PGRS estão previstas no Art. 13 e no Art. 20 da Lei nº 12.305/2010. Nesse contexto, a inexistência de um PGRS atualizado, aprovado e implementado resulta em um mau gerenciamento de resíduos no Porto de Itaguaí, como acondicionamento irregular de resíduos, aumento nos custos de transporte e destinação final pela falta do levantamento quantitativo, e a não segregação dos resíduos de acordo com a sua classificação. De forma indireta, a falta de gerenciamento pode ainda prejudicar as operações portuárias, além de atrair fauna sinantrópica nociva para a as instalações, colocando em risco a saúde dos trabalhadores portuários.
- **Proximidade das instalações portuárias de Itaguaí com núcleos de comunidades ribeirinhas e irregulares:** a proximidade das instalações portuárias com comunidades tradicionais de caráter ribeirinho, a exemplo das comunidades pesqueiras na Vila da Ilha da Madeira na Baía de Sepetiba, configura uma relação sensível com impactos nas comunidades em questão e nas atividades portuárias no que se refere ao uso das águas, ao impacto na fauna marinha, dentre outros. Além disso, os núcleos de comunidades irregulares próximos às instalações portuárias, como a presença da comunidade Vilar dos Coqueiros, da mesma forma comprometem as operações portuárias, bem como o desenvolvimento da atividade, a exemplo do TUP Nuclep, que tem seu acesso ao mar comprometido pela ocupação urbana. Essa condição demanda a realização contínua de ações e programas socioambientais voltadas a essas comunidades, bem como ações efetivas para a contenção do alastramento das ocupações no sentido da neutralização dos impactos verificados.
- **Ausência de ferramentas de gestão e planejamento na CDRJ:** a CDRJ não possui um planejamento estratégico estruturado e apenas alguns indicadores de desempenho são monitorados. Apesar de possuir um setor responsável pela gestão comercial, a empresa também não possui um planejamento comercial estruturado. Além disso, nenhum programa de qualidade é implantado no Porto de Itaguaí. A falta de planejamento é um risco para a gestão da companhia, podendo resultar em redução da movimentação portuária ou aumento dos gastos.

- **Ausência de sistema de custeio implantado nos portos administrados pela CDRJ:** os portos sob gestão da CDRJ ainda não possuem um sistema de custeio, cuja utilização é importante para o gerenciamento da empresa e para o embasamento do processo de tomada de decisão. 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. Esta 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.
- **Indicadores financeiros negativos:** nos cinco anos analisados, apenas em 2014 a margem líquida (capacidade de transformar receita em lucro) e a rentabilidade do ativo (eficiência dos ativos em gerarem receitas) estiveram positivas. A Margem Operacional (capacidade de transformar receita em lucro operacional) apresentou valores negativos entre os anos de 2015 e 2017. 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.
- **Elevada dependência de capitais de terceiros (passivo exigível):** o indicador de grau de endividamento esteve em todos os anos analisados acima de 1, caracterizando uma situação de passivo a descoberto, em que há mais dividas do que bens e direitos. O elevado grau de endividamento pode limitar a liberdade na tomada de decisões da Autoridade Portuária.
- **Demonstrativos contábeis consolidados:** as demonstrações contábeis dos portos de Itaguaí, Rio de Janeiro, Niterói e Angra dos Reis são apresentadas de forma agregada, em apenas uma versão. A separação dos demonstrativos contábeis é uma exigência da ANTAQ e a indisponibilidade de demonstrativos contábeis individuais impede uma análise mais aprofundada da situação de cada unidade portuária, impossibilitando a percepção de quais delas apresentam maior volume de despesa, suas relações lucro/despesa, entre outros aspectos.
- **Alto grau de colaboradores aposentáveis na CDRJ:** 33% do contingente de funcionários da CDRJ possui mais de 60 anos e 25% possui entre 51 e 60 anos. Embora a companhia tenha realizado um concurso para admissão de novos funcionários recentemente, o conhecimento acumulado pelos funcionários antigos poderá se perder e impactar no andamento das atividades futuras do Porto caso não ocorra uma eficiente gestão do conhecimento.

9.2. AMBIENTE EXTERNO

A análise do ambiente externo compreende o levantamento das oportunidades e as ameaças às quais o Complexo Portuário está sujeito – considerando o ambiente competitivo em que está inserido.

9.2.1. OPORTUNIDADES

- **Área de influência do Complexo abrange alguns dos principais segmentos do comércio exterior brasileiro:** importantes regiões produtoras de cargas, tais como minério de ferro, produtos siderúrgicos, além de outros bens industrializados transportados através de contêineres estão na área de influência do Complexo, impulsionando os volumes

embarcados. Além disso, o Complexo Portuário atua no fornecimento de insumos para indústria, tais como carvão mineral, coque de petróleo e barrilha. Dentre essas áreas, encontra-se o Distrito Industrial de Santa Cruz (RJ), localizado nas proximidades do Porto de Itaguaí, onde estão instaladas empresas do ramo siderúrgico.

- **Elevação dos volumes operados a partir da perspectiva de movimentação de novas cargas:** a localização do Complexo próxima a regiões de alta concentração industrial, associada à perspectiva de instalação do terminal INLAND TGS III, poderá viabilizar a operação de produtos como gipsita, cloreto de potássio, bauxita e cavaco de madeira. Além disso, há a possibilidade de retorno das operações com cargas de projeto e veículos, tendo em vista a retomada do crescimento econômico do País e a instalação de novas montadoras de automóveis próximas ao Complexo.
- **Implantação de novas pistas de tráfego na BR-116 no trecho que percorre a Serra das Araras:** a partir da implantação de novas pistas no trecho da BR-116 que percorre a Serra das Araras, objetiva-se mitigar o gargalo no escoamento de produtos ocasionado pelo traçado sinuoso das pistas, principalmente na descida, e a falta de capacidade para comportar o fluxo e as novas dimensões de caminhões que trafegam na via. Essas situações ocasionam frequentes bloqueios para a passagem de caminhões com cargas de projeto e, consequentemente, congestionamentos e elevados índices de acidentes.
- **Complementação do trevo de acesso à Itaguaí no entroncamento da RJ-099 com a BR-101:** a RJ-099 é a principal ligação entre os municípios fluminenses de Seropédica e Itaguaí e apresenta ao longo de sua extensão pequenas indústrias e empresas do ramo logístico que armazenam contêineres provenientes ou com destino ao Porto de Itaguaí. Entretanto, no entroncamento desta rodovia com a BR-101, não é possível realizar todos os movimentos de acesso ou saída entre estas devido à carência de alças de ligação em alguns sentidos de tráfego. Dessa forma, com o objetivo de mitigar esses problemas, o DNIT elaborou um projeto para implantação de novas alças em conjunto com a restauração das pistas existentes.
- **Construção do viaduto de acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz (Viaduto da Casa da Moeda):** o acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz, onde se localiza o Terminal Ternium Brasil, é caracterizado por um cruzamento em nível com a Av. Átila Temporal. No local, é frequente a ocorrência de acidentes por conta do elevado fluxo tanto de veículos pesados que se dirigem ao Distrito como de veículos leves com destino às praias do litoral sul fluminense. Em vista disso, a construção do viaduto objetiva minimizar o número de acidentes e os congestionamentos na região.
- **Existência de rota ferroviária de contêineres:** o Complexo Portuário de Itaguaí é atendido por uma rota ferroviária de contêineres operada pela concessionária MRS, cuja abrangência contempla os terminais ferroviários da concessionária, dispostos nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Com isso, o Complexo Portuário de Itaguaí apresenta-se competitivo na movimentação de contêineres, uma vez que o modal ferroviário confere previsibilidade ao cliente e apresenta custo de transporte inferior ao modal rodoviário (MRS LOGÍSTICA, 2018b).
- **Existência de projetos que visam mitigar os principais conflitos rodoferroviários nos acessos terrestres:** o relatório Proposições para Solução de Conflitos Ferroviários Urbanos (ANTT, 2014), baseado no Relatório Executivo do Programa Nacional de Segurança Ferroviária em Áreas Urbanas (PROSEFER) (DNIT, 2011), elenca um conjunto de intervenções nos acessos terrestres do Porto de Itaguaí, do Porto Sudeste e do TIG,

necessárias para a melhoria da segurança do modal ferroviário e dos pedestres, além de facilitar a acessibilidade de veículos rodoviários às regiões urbanas do município de Itaguaí. Os projetos encontram-se em diferentes estágios de andamento e conferem competitividade ao Complexo Portuário de Itaguaí com a mitigação de conflitos em seus acessos terrestres.

- **Existência de estrutura retroportuária de apoio às operações ferroviárias:** o pátio ferroviário de Brisamar fornece apoio às operações ferroviárias com destino e origem no Porto de Itaguaí, Porto Sudeste, TIG, Gerdau e Terminal Ternium Brasil. Nesse pátio, a MRS realiza as operações de desmembramento e formação das composições ferroviárias, de modo que a existência dessa estrutura otimiza as operações ferroviárias no Complexo Portuário de Itaguaí.
- **Investimentos vinculados à renovação do contrato de concessão ferroviária**: a prorrogação antecipada do contrato de concessão da MRS, a qual detém o direito de exploração do ramal Mangaratiba e que permite o acesso ao Porto de Itaguaí, ao Porto Sudeste e ao TIG, está em fase de estudos por meio do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). Nesse sentido, a outorga a ser definida no contrato de prorrogação poderá ser direcionada a investimentos na própria malha, os quais podem beneficiar o Complexo Portuário de Itaguaí.
- **Possibilidade de parceria socioambiental entre CDRJ, TUPs e órgãos gestores das Unidades de Conservação (UC) no entorno do Complexo Portuário**: devido à proximidade do Porto Organizado de Itaguaí e dos TUPs em relação a algumas UCs, a atividade portuária pode ser um fator de ameaça para a conservação de alguns desses locais. Em atendimento à Portaria da Secretaria Nacional de Portos (SNP) nº 104/2009, para a articulação institucional e o estabelecimento de parcerias com órgãos governamentais, uma parceria entre CDRJ, TUPs e órgãos gestores das UCs possibilita a mitigação e a prevenção dos impactos da atividade portuária nesses ecossistemas, ao mesmo tempo que fortalece o diálogo entre as empresas e os órgãos gestores.
- **Plano de Mobilidade de Itaguaí em processo de elaboração:** O Plano de Mobilidade Urbana do município de Itaguaí encontra-se em processo de elaboração. Esta condição ocasiona oportunidade de participação das instalações portuárias instaladas no município na elaboração de diretrizes e objetivos para o documento, garantindo que a atividade portuária seja contemplada nos instrumentos de planejamento e gestão do território voltados à melhor circulação e organização dos fluxos de trânsito.

9.2.2. AMEAÇAS

- **Aumento da demanda pelo minério de ferro de maior teor de pureza:** em razão de questões relativas ao meio ambiente, bem como uma maior qualidade do produto, grandes importadores mundiais, como a China, têm optado pela compra de minério de ferro com maior grau de pureza. A produção brasileira dessa categoria está localizada no estado do Pará, na região de Carajás, sendo escoada através do Complexo Portuário do Itaqui. Desse modo, observa-se um menor crescimento dos volumes de exportação de minério de ferro associados à região Sudeste, exercendo impacto nas movimentações do Complexo Portuário de Itaguaí.
- **Inexistência de projetos de ampliação da capacidade produtiva das indústrias siderúrgicas e de cimento, principais usuários do Complexo:** para os horizontes de curto e médio prazos, conforme exposto em visita técnica ao Complexo, não há perspectiva de expansão da

capacidade produtiva das empresas siderúrgicas e cimenteiras que utilizam o Complexo Portuário de Itaguaí para escoamento de sua produção ao mercado externo e para recepção de insumos. Com isso, observa-se, de certo modo, uma limitação à ampliação dos volumes movimentados.

- **Condições desfavoráveis de trafegabilidade e perspectiva de déficit de capacidade em rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí:** nas rodovias BR-465, RJ-105 e RJ-099 verifica-se que, atualmente, ocorrem interferências entre o tráfego portuário e o fluxo urbano, dificultando a trafegabilidade local e propiciando a ocorrência de acidentes. Na BR-116 e na BR-101, embora as condições no cenário atual sejam favoráveis, apresentando de modo geral LOS variando entre A e C, há previsão de condições instáveis de trafegabilidade nos cenários futuros caso as projeções de demanda de tráfego se concretizem e não sejam realizadas ações mitigatórias. Segundo a análise de nível de serviço dos acessos rodoviários, principalmente no ano de 2060, a maior parte dos segmentos analisados dessas rodovias tendem a ter sua capacidade viária ultrapassada, indicado pelo LOS F, resultando em congestionamentos e instabilidade no fluxo de veículos.
- **Condições de insegurança e criminalidade e inexistência de alças de ligação com a BR-101 no Arco Metropolitano:** a carência de iluminação, de locais de apoio aos motoristas e de vigilância ao longo da rodovia propicia a ocorrência de assaltos e roubos de carga no Arco Metropolitano. Além disso, o aumento progressivo de construções irregulares instaladas na faixa de domínio da via contribui com o processo de favelização do entorno, uma vez que não há fiscalização e um efetivo programa de zoneamento. Ademais, a inexistência de alças de ligação no acesso ao Arco Metropolitano sentido Porto de Itaguaí, a partir da BR-101 proveniente do município do Rio de Janeiro, culminou na implantação de um acesso improvisado por baixo do viaduto no entroncamento entre essas rodovias, no qual os veículos provenientes da BR-101 necessitam aguardar até o momento apropriado para efetuar a passagem. Essa travessia ocorre por meio de uma manobra de risco, haja vista a elevada velocidade de tráfego dos veículos provenientes do Arco, aumentando a possibilidade de acidentes.
- **Condições desfavoráveis de infraestrutura em vias da hinterlândia e do entorno do Complexo Portuário de Itaguaí:** as rodovias BR-465, BR-101 (no trecho conhecido como Av. Brasil), RJ-105 e RJ-099, pertencentes à hinterlândia do Complexo Portuário, apresentam condições ruins de conservação do pavimento, com presença de buracos, fissuras e acostamentos estreitos e não pavimentados. O estado de conservação de suas sinalizações varia de regular a ruim, devido à carência ou ao desgaste das sinalizações horizontal e vertical e à falta de iluminação. Em relação às vias do entorno portuário, nas proximidades da Portaria Principal do Porto de Itaguaí, o Arco Metropolitano apresenta sinalizações horizontais desgastadas ou inexistentes e, tanto no acesso ao Porto como ao TUP Nuclep, as vias carecem de iluminação, tornando esses locais propícios à ocorrência de assaltos e acidentes. Neste último, destaca-se os conflitos urbanos relacionados ao crescimento populacional às margens das vias de acesso ao TUP, o qual pode restringir a movimentação de cargas, cujas dimensões podem requerer espaços que ultrapassam os limites da via, e as operações no TUP Nuclep. Com relação ao Terminal Ternium Brasil, a maior parte das vias do entorno apresenta condições ruins de conservação do pavimento e das sinalizações horizontais, impactando negativamente na trafegabilidade local. Salienta-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 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.

- **Presença de passagens em nível rodoferroviárias na área urbanizada do município de Itaguaí**: a presença de passagens em nível rodoferroviárias nas vias de acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí diminui a fluidez do tráfego de veículos rodoviários devido ao tempo de espera para a passagem das composições ferroviárias e também compromete a segurança dos veículos e dos pedestres sendo necessária a elaboração de ações efetivas para a organização dos diversos fluxos encontrados na cidade. Esses conflitos estão localizados, principalmente, na área urbana do município de Itaguaí e prejudicam a operação e a eficiência dos acessos terrestres ao Complexo Portuário de Itaguaí.
- **Perspectiva de saturação da capacidade do acesso ferroviário em 2060:** o trecho ferroviário Brisamar–Posto Km 64 apresenta perspectiva de saturação da capacidade de atendimento da demanda em 2060. Dessa forma, o Complexo Portuário de Itaguaí pode ter o crescimento da sua movimentação afetado na ausência de melhorias operacionais ou investimentos em infraestrutura no modal ferroviário.
- **Conflitos gerados pela circulação de composições ferroviárias no município de Itaguaí:** o trânsito das composições ferroviárias no município de Itaguaí provoca a emissão de partículas de minério de ferro, principalmente em dias com incidência de vento, o que afeta a qualidade do ar. Além disso, a movimentação ferroviária gera ruídos que perturbam a população que reside próxima a esses locais. Portanto, a operação ferroviária vinculada ao Complexo Portuário de Itaguaí gera impactos socioambientais sob a área urbana do município de Itaguaí.
- **Complexo Portuário inserido em uma área próxima a Unidades de Conservação (UC):** o Porto Organizado de Itaguaí está inserido dentro dos limites da APA Marinha do Boto Cinza, e está localizado em área de amortecimento de outras cinco UCs. Essa proximidade com áreas que impõem restrições ao uso deve ser considerada para futuros projetos de expansão das instalações portuárias, sendo necessária a autorização do órgão gestor de cada UC nos processos de licenciamento ambiental, em conformidade com a Resolução Conama nº 428/2010.
- **Morosidade do órgão licenciador para renovação das licenças ambientais existentes e novos processos de licenciamento no Complexo Portuário**: o Porto Organizado de Itaguaí e algumas instalações portuárias estão com suas Licenças de Operação (LO) em processo de renovação no Inea. Alguns dos processos estão em renovação há anos, portanto, a morosidade no andamento da renovação das LOs apresenta-se como fator determinante para o avanço da implantação da gestão socioambiental nos Portos Organizados e nas demais instalações do Complexo Portuário.
- **O ZEE/RJ não engloba definições para o uso portuário:** o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) divide o território carioca em nove Regiões Hidrográficas (RH), sendo o Complexo Portuário de Itaguaí pertencente à RH II. Esta RH não engloba, em suas diretrizes, as atividades portuárias. Ressalta-se a importância de uma maior interação entre o planejamento para a manutenção dos recursos costeiros e o uso portuário, que, no estado do Rio de Janeiro, encontra-se em sua totalidade na costa marítima.

9.3. MATRIZ SWOT

Forças	Fraquezas
» Disponibilidade de terminais especializados com alta produtividade e capacidade de movimentação no Complexo Portuário. » Disponibilidade de áreas greenfield e *brownfield* para a ampliação de terminais existentes e o arrendamento de novos terminais no Porto de Itaguaí. » Instalações portuárias naturalmente abrigadas na Baía de Sepetiba. » Calado operacional elevado no Complexo Portuário. » Capacidade do canal de acesso superior à demanda de atracações em horizontes futuros em todos os cenários. » Condições favoráveis de processamento na portaria de acesso ao Terminal Ternium Brasil. » Construção de nova portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon. » Perspectiva de construção de um viaduto de ligação entre as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon. » Projeto de instalação de novas balanças no Tecar. » Instalações portuárias com licenciamento regular perante o órgão licenciador. » Presença de núcleo ambiental consolidado nos terminais arrendados e TUPs. » Programas de gerenciamento de riscos à saúde e segurança do trabalhador existentes na maioria das instalações do Complexo Portuário. » Baixo impacto da atividade portuária na área urbanizada do município de Itaguaí. » Legislação urbana que abrange e incentiva as atividades portuárias no município de Itaguaí. » Adoção do modelo de gestão portuária landlord pela CDRJ. » Sistema Porto Sem Papel (PSP) 100% implantado na CDRJ.	» Comprimento insuficiente do trecho de cais destinado a contêineres no Sepetiba Tecon do Porto de Itaguaí. » Perspectiva de déficit de capacidade para a movimentação de produtos siderúrgicos e de contêineres no Porto de Itaguaí. » Perspectiva de déficit de capacidade para o embarque de minério de ferro no Tecar no Porto de Itaguaí. » Perspectiva de déficit de capacidade para o embarque de minério de ferro no TIG. » Perspectiva de déficit de capacidade para a movimentação de produtos siderúrgicos, carvão mineral e outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil. » Perspectiva de déficit de capacidade de processamento na Portaria Principal do Porto de Itaguaí. » Dependência do Porto de Itaguaí em relação ao canal de acesso ao TIG. » Estacionamento irregular de caminhões no acostamento do Arco Metropolitano próximo à Portaria Principal do Porto de Itaguaí. » Condições desfavoráveis de infraestrutura nas vias internas do Porto de Itaguaí. » Condição de manutenção desfavorável nas linhas ferroviárias ativas, situadas dentro da poligonal do Porto Organizado. » Autoridade Portuária sem núcleo ambiental estruturado. » Porto Organizado de Itaguaí desprovido de Sistema de Gestão Ambiental Integrada de Meio Ambiente e de Saúde e Segurança do Trabalho (SGI). » Ausência de planos de gerenciamento de riscos e atendimento a emergências por parte da CDRJ. » PGRS do Porto de Itaguaí não aprovado pelo órgão licenciador e desatualizado. » Proximidade das instalações portuárias de Itaguaí com núcleos de comunidades ribeirinhas e irregulares. » Ausência de ferramentas de gestão e planejamento na CDRJ. » Ausência de sistema de custeio implantado nos portos administrados pela CDRJ. » Indicadores financeiros negativos. » Elevada dependência de capitais de terceiros (passivo exigível). » Demonstrativos contábeis consolidados. » Alto grau de colaboradores aposentáveis na CDRJ.

Oportunidades	Ameaças
» Área de influência do Complexo abrange alguns dos principais segmentos do comércio exterior brasileiro. » Elevação dos volumes operados a partir da perspectiva de movimentação de novas cargas. » Implantação de novas pistas de tráfego na BR-116 no trecho que percorre a Serra das Araras. » Complementação do trevo de acesso à Itaguaí no entroncamento da RJ-099 com a BR-101. » Construção do viaduto de acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz (Viaduto da Casa da Moeda). » Existência de rota ferroviária de contêineres. » Existência de projetos que visam mitigar os principais conflitos rodoferroviários nos acessos terrestres. » Existência de estrutura retroportuária de apoio às operações ferroviárias. » Investimentos vinculados à renovação do contrato de concessão ferroviária. » Possibilidade de parceria socioambiental entre CDRJ, TUPs e órgãos gestores das Unidades de Conservação (UC) no entorno do Complexo Portuário. » Plano de Mobilidade de Itaguaí em processo de elaboração.	» Aumento da demanda pelo minério de ferro de maior teor de pureza. » Inexistência de projetos de ampliação da capacidade produtiva das indústrias siderúrgicas e de cimento, principais usuários do Complexo. » Condições desfavoráveis de trafegabilidade e perspectiva de déficit de capacidade em rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí. » Condições de insegurança e criminalidade e inexistência de alças de ligação com a BR-101 no Arco Metropolitano. » Condições desfavoráveis de infraestrutura em vias da hinterlândia e do entorno do Complexo Portuário de Itaguaí. » Presença de passagens em nível rodoferroviárias na área urbanizada do município de Itaguaí. » Perspectiva de saturação da capacidade do acesso ferroviário em 2060. » Conflitos gerados pela circulação de composições ferroviárias no município de Itaguaí. » Complexo Portuário inserido em uma área próxima a Unidades de Conservação (UC). » Morosidade do órgão licenciador para renovação das licenças ambientais existentes e novos processos de licenciamento no Complexo Portuário. » O ZEE/RJ não engloba definições para o uso portuário.

10. PLANO DE AÇÕES E INVESTIMENTOS

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 Itaguaí 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 nesse sentido para o Complexo Portuário de Itaguaí encontram-se descritas nas seções seguintes.

10.1.1. FOMENTO À OPERACIONALIZAÇÃO DE TODOS OS *GATES* DA PORTARIA PRINCIPAL DO PORTO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** apesar de existirem quatro *gates* em cada sentido na Portaria Principal do Porto de Itaguaí, segundo a Autoridade Portuária, é comum estar operando apenas um *gate* por sentido, haja vista a escassez de efetivo. Dessa forma, a análise do acesso rodoviário ao Porto nos cenários atual e futuro de demanda considerou duas perspectivas: com a dinâmica atual de fluxos na portaria, contendo um *gate* de entrada e um *gate* de saída (Situação 01); e contemplando a operacionalização de todos os *gates* (Situação 02). Os resultados das simulações para a Situação 01 indicam a tendência de aumento no número de veículos em fila aguardando acesso ou saída do Porto de Itaguaí conforme o avanço dos horizontes, enquanto que nos cenários analisados para a Situação 02 não há indicativos de formação de filas.
- **Objetivo:** mitigar a formação de filas no acesso ao Porto de Itaguaí, favorecendo as operações portuárias e reduzindo as interferências na relação porto-cidade.
- **Descrição:** aumento de efetivo para operacionalização dos quatros *gates* existentes em cada sentido de tráfego na Portaria Principal do Porto de Itaguaí.
- **Responsável:** CDRJ.

- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado**: imediato.

10.1.2. ADOÇÃO DE SISTEMA DE AGENDAMENTO INTEGRADO NO PORTO DE ITAGUAÍ (PORTOLOG) COM IMPLANTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS PARA AUTOMATIZAÇÃO DOS *GATES* DE SUA PORTARIA

- **Justificativa:** a principal carência no acesso ao Porto de Itaguaí está relacionada à ausência de tecnologias nos *gates* atreladas a um sistema de controle de acesso, situação que compromete a eficiência dos procedimentos de conferência física e documental na entrada e na saída de veículos da área portuária, além de impossibilitar a consumação de uma base de dados fidedigna para gestão e planejamento da Autoridade Portuária. Ademais, verificou-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 formações de filas verificadas em cenários simulados. Dessa forma, a implantação de um sistema de agendamento integrado entre todos os operadores e terminais portuários, como o PortoLog, pode agilizar os procedimentos de entrada e saída de veículos, evitando a formação de filas no acesso ao Porto.
- **Objetivo:** melhorar a gestão dos fluxos de acesso às instalações portuárias, obter base de dados para subsidiar o planejamento logístico e evitar a formação de filas na Portaria Principal do Porto de Itaguaí.
- **Descrição:** implantação de um sistema de agendamento integrado entre todos os terminais e operadores portuários com destino ao Porto de Itaguaí, podendo ser o próprio PortoLog ou estar vinculado a ele, além da instalação de equipamentos nos *gates* da Portaria Principal que visem a automatização dos procedimentos na entrada e na saída, como câmeras OCR, leitores RFID e leitores biométricos.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** dois anos.

10.1.3. MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA E FOMENTO À UTILIZAÇÃO DO PÁTIO PARA CAMINHÕES DA CRDJ NAS IMEDIAÇÕES DO PORTO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** observa-se a presença de caminhões estacionados irregularmente no acostamento do Arco Metropolitano no trecho situado em frente à Portaria Principal, enquanto aguardam autorização para entrada no Porto de Itaguaí. Apesar da existência de um pátio para veículos administrado pela CDRJ nesse trecho, muitos usuários não o utilizam devido ao fato de a área carecer de estrutura de suporte e apoio aos condutores e para evitar a execução de manobras.

- **Objetivo:** melhorar a gestão dos fluxos de acesso ao Porto de Itaguaí por meio do cadenciamento da chegada de veículos, evitando assim a formação de filas e o impacto na trafegabilidade do Arco Metropolitano.
- **Descrição:** realização de obras de melhorias no pátio da CRDJ com instalação de infraestrutura de apoio aos motoristas e incentivo à utilização do pátio por parte dos usuários.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** dois anos.

10.1.4. IMPLANTAÇÃO DE UMA NOVA PORTARIA DE ACESSO À ÁREA 1 DO SEPETIBA TECON

- **Justificativa:** atualmente, a portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon é compartilhada entre os caminhões que transportam cargas especiais e os que transportam os demais produtos movimentados pelo Terminal. Os resultados das simulações de fluxos na portaria em questão indicam que não há tendência de formação de filas nos horizontes de 2020 e 2025, caso a nova portaria dedicada ao acesso de veículos que transportam cargas especiais esteja em operação.
- **Objetivo:** diminuir o fluxo de caminhões na atual portaria, mitigando a formação de filas e melhorando as condições operacionais do Terminal.
- **Descrição:** construção de uma nova portaria segregada da atual estrutura de acesso à Área 1 dedicada exclusivamente ao acesso de veículos que transportam cargas especiais.
- **Responsável:** Sepetiba Tecon.
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo recomendado:** 2020.

10.1.5. MONITORAMENTO DA CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DAS PORTARIAS DO COMPLEXO PORTUÁRIO

- **Justificativa:** a partir das análises realizadas, foi identificado que a Portaria Sepetiba Tecon Área 1 pode, com o crescimento de demanda de cargas previsto, especialmente contêineres, apresentar déficit de capacidade nos horizontes de 2045 e 2060 mesmo com a operacionalização da nova portaria de cargas especiais. A mesma situação foi observada para a Portaria Principal do Porto de Itaguaí caso os *gates* existentes não estejam em pleno funcionamento nos horizontes futuros. Diante disso, a capacidade de processamento das portarias deve ser monitorada, a fim de identificar se a possibilidade de filas indicadas nas simulações tende a se concretizar, de forma a impactar na recepção e na expedição das cargas movimentadas no Complexo.
- **Objetivo:** identificar possíveis gargalos na movimentação de cargas do Complexo Portuário decorrentes da carência de capacidade de processamento das portarias, aferidos por meio da extensão de filas, com as finalidades de planejar e propor soluções para a mitigação do

déficit, como a implantação de equipamentos de automatização dos processos de entrada e saída das instalações portuárias e/ou a ampliação do número de *gates* nas portarias.

- **Descrição:** elaboração de planos para monitoramento das filas nas portarias.
- **Responsáveis:** CDRJ e terminais arrendados.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** ação contínua.

10.1.6. CONSTRUÇÃO DE UM VIADUTO DE LIGAÇÃO ENTRE AS ÁREAS 1 E 2 DO SEPETIBA TECON

- **Justificativa:** as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon são descontínuas em termos de alfandegamento e com o aumento da movimentação de cargas no Terminal nos últimos anos aliada à perspectiva de crescimento de demanda nos próximos, considera-se necessário utilizar a Área 2 como acréscimo à capacidade de armazenagem do Terminal. Ademais, com a atual configuração dessas áreas arrendadas, o controle de acesso dos veículos que realizam o transporte das cargas é duplicado, gerando ineficiências das operações e aumentando o risco de subtração de mercadoria.
- **Objetivos:** aumentar a capacidade de armazenagem e possibilitar o controle unificado das entradas e saídas de veículos e cargas, permitindo trânsito livre entre as áreas, otimizando o tempo dos veículos no Terminal e, consequentemente, aumentando a produtividade e a eficiência na prestação de serviços no Porto Organizado.
- **Descrição:** construção de um viaduto de ligação entre as áreas 1 e 2 do Terminal Sepetiba Tecon com melhorias aos acessos existentes no entorno de suas instalações, previstos no EVTEA para renovação do contrato de arrendamento do Terminal.
- **Responsável:** Sepetiba Tecon.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** 2025.

10.1.7. INSTALAÇÃO DE NOVAS BALANÇAS NO TECAR

- **Justificativa:** atualmente, a entrada e a saída de caminhões do Tecar ocorrem por um único *gate* de sua portaria, visto que das quatro faixas existentes apenas uma dispõe de balança rodoviária. Essa estrutura, se mantida, pode não comportar a demanda de movimentações prevista para o futuro. Dessa forma, o Terminal conta com um projeto para implantar duas novas balanças rodoviárias e disponibilizar os quatro *gates* da portaria de acesso à área alfandegada do Terminal para o controle das entradas e saídas.
- **Objetivo:** melhorar a gestão dos fluxos de acesso ao Tecar, evitando a formação de filas e aumentando a produtividade e a eficiência na prestação de serviços no Porto Organizado.
- **Descrição:** instalação de duas novas balanças (uma em cada sentido de tráfego) e disponibilização de quatro *gates* (dois em cada sentido) na portaria de acesso à área alfandegada.
- **Responsável:** Tecar.

- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** 2020.

10.1.8. IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO DE MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA DAS VIAS RODOVIÁRIAS INTERNAS DO PORTO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** observa-se, na região entre o elevado e a Área 1 do Sepetiba Tecon, trechos com pavimentação asfáltica em condições de conservação variando de regulares a ruins. Somados a isso, as vias internas do Porto carecem de sinalizações horizontais. Nesse sentido, o Porto de Itaguaí possui um projeto, ainda não implementado, para recuperação do pavimento dos segmentos viários supracitados e um contrato de manutenção das sinalizações em toda a área operacional do Porto.
- **Objetivo:** realizar melhorias no pavimento e nas sinalizações, garantindo a fluidez do tráfego nas vias internas do Porto de Itaguaí, prezando pela segurança e promovendo velocidade operacional adequada.
- **Descrição:** manutenção da pavimentação das vias e das sinalizações horizontal e vertical em toda a área operacional do Porto.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.1.9. RESUMO – MELHORIAS OPERACIONAIS

A Tabela 101 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado às melhorias operacionais do Complexo Portuário de Itaguaí.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
1	Fomento à operacionalização de todos os *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Imediato
2	Adoção de sistema de agendamento integrado no Porto de Itaguaí (PortoLog) com implantação de equipamentos para automatização dos *gates* de sua Portaria	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2 anos
3	Melhorias na infraestrutura e fomento à utilização do pátio para caminhões da CDRJ nas imediações do Porto de Itaguaí	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2 anos
4	Implantação de uma nova portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon	Porto de Itaguaí	Em andamento	Sepetiba Tecon	2020
5	Monitoramento da capacidade de processamento das portarias do Complexo Portuário	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ e terminais arrendados	Ação contínua

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo
6	Construção de um viaduto de ligação entre as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon	Porto de Itaguaí	Não iniciado	Sepetiba Tecon	2025
7	Instalação de novas balanças no Tecar	Porto de Itaguaí	Não iniciado	Tecar	2020
8	Implementação do projeto de manutenção da infraestrutura das vias rodoviárias internas do Porto de Itaguaí	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Imediato

Tabela 101 – 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. Via de regra, 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. MONITORAMENTO DA RELAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE DE CAIS PARA O EMBARQUE DE MINÉRIO DE FERRO NO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** conforme indicado nas análises de demanda *vs.* capacidade, são projetados déficits de capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Tecar (CPBS), no Porto Organizado, a partir de 2035, e no TIG, a partir de 2020. Por outro lado, verifica-se um baixo percentual de utilização da capacidade do Porto Sudeste.
- **Objetivo:** monitorar a relação entre a demanda e a capacidade de cais do Complexo Portuário de Itaguaí para o embarque de minério de ferro, de modo a garantir o pleno atendimento da demanda projetada ao longo do horizonte de planejamento para esta carga.
- **Descrição:** monitoramento a ser realizado pela CDRJ, levando-se em consideração, além da relação entre demanda *vs.* capacidade projetada para o horizonte de planejamento, as perspectivas relacionadas à renovação dos contratos de arrendamento no Porto Organizado e estudos e projetos de investimento na infraestrutura de acostagem das instalações do Complexo.
- **Responsáveis:** CDRJ e Ministério da Infraestrutura.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** 2020.

10.2.2. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE PROJETADO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS E CONTÊINERES NO PORTO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** é projetado um déficit de capacidade de cais no Porto de Itaguaí para as operações de embarque e de desembarque de produtos siderúrgicos, a partir de 2040, e para a movimentação de contêineres, a partir de 2050, mantidas as características atuais das operações e da infraestrutura de acostagem. Em relação à movimentação de contêineres, projeta-se também um déficit de capacidade de armazenagem a partir de 2040.
- **Objetivos:** ampliar a capacidade de cais para a movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres no Porto de Itaguaí, bem como ampliar a capacidade dinâmica da armazenagem de contêineres, de modo a atender plenamente à demanda projetada ao longo do horizonte de planejamento.
- **Descrição:** projetos a serem definidos pela CDRJ. Ressalta-se que, conforme citado na seção 3.1.2, existe um projeto para a adequação e a modernização do cais do Sepetiba Tecon, vinculado à renovação do contrato do Terminal, a ser avaliado em conjunto com as demais alternativas para a resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de contêineres.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** 2040 para a armazenagem de contêineres e para o embarque e o desembarque de produtos siderúrgicos; e 2050 para a movimentação de contêineres no cais.

10.2.3. RESOLUÇÃO DO DÉFICIT DE CAPACIDADE PROJETADO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE PRODUTOS SIDERÚRGICOS, CARVÃO MINERAL E OUTROS MINÉRIOS, METAIS E PEDRAS NO TERMINAL TERNIUM BRASIL

- **Justificativa:** conforme indica a análise de demanda *vs.* capacidade para as operações no Terminal Ternium Brasil, é projetado um déficit de capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos, a partir de 2025; e para o desembarque de carvão mineral e outros minérios, metais e pedras, a partir de 2030; mantidas as características operacionais e de infraestrutura de acostagem atuais do TUP.
- **Objetivo:** solucionar o déficit de capacidade de cais projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos, carvão mineral e outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil.
- **Descrição:** projeto a ser definido pelo Terminal Ternium Brasil. Destaca-se que, conforme informações obtidas pelo Terminal em visita técnica, estão sendo estudados meios para aumentar a produtividade do carvão e, assim, disponibilizar mais horas dos berços para a movimentação de outros minérios, metais e pedras, cuja produtividade tende a manter-se baixa, haja vista a densidade dos produtos e o tamanho dos navios nos quais são

transportados. Já em relação à movimentação de produtos siderúrgicos, foi informado pelo Terminal, também em visita técnica, que o planejamento da empresa é formar o lote até sete dias antes do embarque, por meio de melhorias internas no processo produtivo operacional, de modo a aumentar a produtividade no embarque desta carga.

- **Responsável:** Terminal Ternium Brasil.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** 2025 para o embarque de produtos siderúrgicos e 2030 para o desembarque de carvão mineral e outros minérios, metais e pedras.

10.2.4. RESUMO – INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS

A Tabela 102 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado às melhorias operacionais do Complexo Portuário de Itaguaí.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomentado
1	Monitoramento da relação entre demanda e capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí	Complexo Portuário	Não iniciado	CDRJ e Ministério da Infraestrutura	2020
2	Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres no Porto de Itaguaí	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2040 para a armazenagem de contêineres e para o embarque e desembarque de produtos siderúrgicos; e 2050 para a movimentação de contêineres no cais
3	Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos, carvão mineral e minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil	Terminal Ternium Brasil	Não iniciado	Terminal Ternium Brasil	2025 para o embarque de produtos siderúrgicos; e 2030 para o desembarque de carvão mineral e outros minérios, metais e pedras

Tabela 102 – 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 às instalações do Complexo em estudo nos modais aquaviário, rodoviário, ferroviário e dutoviário, estes 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. ELABORAÇÃO DE ESTUDO PARA OTIMIZAÇÃO DO ACESSO AQUAVIÁRIO AO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa**: atualmente, existem restrições no acesso aquaviário do Complexo que impedem a sua utilização de maneira otimizada. No canal derivativo, por exemplo, as embarcações que demandam o Porto de Itaguaí com calado superior a 12,5 m e que não estejam aliviadas devem usar o Canal do Terminal da Ilha da Guaíba. Além disso, a existência de um corpo rochoso próximo à boia nº5 impede que seja permitida a navegação de embarcações com calados superiores a 17,8 m no canal principal. Também não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens em toda a extensão do canal de acesso.
- **Objetivo**: proporcionar melhorias no acesso aquaviário do Complexo Portuário, visando otimizar sua capacidade, como aprofundamento do canal derivativo, derrocagem no canal principal, alargamento do canal, entre outros que se mostrarem relevantes no estudo.
- **Descrição**: realização de estudo para avaliar a adequação do acesso aquaviário, reduzindo as restrições e otimizando a sua utilização.
- **Responsável**: CDRJ.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: curto prazo.

10.3.2. EXECUÇÃO DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE NOVAS PISTAS DE TRÁFEGO NA BR-116 NO TRECHO QUE PERCORRE A SERRA DAS ARARAS

- **Justificativa:** verifica-se que, devido ao traçado sinuoso, o trecho da BR-116 que percorre a Serra das Araras não comporta o atual fluxo e as novas dimensões de caminhões que trafegam na via, resultando em frequentes bloqueios para a passagem de caminhões com cargas de projeto, congestionamentos e elevados índices de acidentes, de forma a caracterizar-se como um gargalo no acesso às instalações portuárias do Complexo. Para resolver estes problemas, a CCR NovaDutra e a ANTT desenvolveram um projeto para a implantação de uma nova pista e a requalificação das pistas já existentes neste trecho.
- **Objetivo:** mitigar os problemas relacionados ao traçado da pista do trecho de serra da BR-116, aumentando a capacidade da rodovia, prezando pela segurança e promovendo velocidade operacional adequada.
- **Descrição:** construção de uma nova pista de subida com três faixas de tráfego, com acostamento de 3,6 m cada, 16 viadutos – que contribuirão para a suavização de curvas da pista já existente –, um túnel de 440 m e duas rampas de escape, as quais possibilitarão a saída de veículos pesados da pista de descida com segurança, na ocorrência de uma falha no sistema de freios.
- **Responsáveis:** CCR NovaDutra, ANTT e Governo Federal.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** 2021.

10.3.3. REALIZAÇÃO DAS OBRAS DE COMPLEMENTAÇÃO DO TREVO DE ACESSO A ITAGUAÍ NO ENTRONCAMENTO DA RJ-099 COM A BR-101

- **Justificativa:** a RJ-099 é a principal ligação entre os municípios fluminenses de Seropédica e Itaguaí e apresenta ao longo de sua extensão pequenas indústrias e empresas do ramo logístico que armazenam contêineres provenientes ou com destino ao Porto de Itaguaí. Entretanto, no entroncamento desta rodovia com a BR-101, não é possível realizar todos os movimentos de acesso ou saída devido à carência de alças de ligação em alguns sentidos de tráfego. Para solucionar esse problema, o DNIT conta com um projeto para implantação de novas alças e restauração das pistas existentes.
- **Objetivos:** possibilitar a realização de todos os movimentos de acesso ou saída entre as rodovias RJ-099 e BR-101, a fim de conferir boa trafegabilidade aos veículos provenientes ou com destino ao Porto de Itaguaí, bem como favorecer a integração logística na região.
- **Descrição:** construção de alças de ligação, nos sentidos em que estas não existem, no entroncamento da RJ-099 com a BR-101 e restauração dos acessos existentes.
- **Responsável:** DNIT.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** 2019.

10.3.4. EXECUÇÃO DAS OBRAS DE IMPLANTAÇÃO DE ALÇAS DE LIGAÇÃO NO ENTRONCAMENTO DO ARCO METROPOLITANO COM A BR-101

- **Justificativa:** a inexistência de alças de ligação no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101 impossibilita a realização de alguns movimentos de acesso ou saída entre estas rodovias. A situação é mais crítica no acesso ao Porto de Itaguaí, onde os veículos estão realizando uma manobra de risco por meio de um acesso improvisado que é considerado um fator de insegurança aos usuários e um gargalo no acesso às instalações portuárias. Cabe salientar que essas alças foram previstas no projeto de implantação do Arco Metropolitano, contudo, ainda não foram executadas.
- **Objetivo:** possibilitar a realização de todos os movimentos de acesso ou saída entre o Arco Metropolitano e a BR-101, a fim de conferir boa trafegabilidade aos veículos provenientes ou com destino ao Porto de Itaguaí, prezando pela segurança dos usuários e promovendo velocidade operacional adequada.
- **Descrição:** implantação de alças de ligação no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101, conforme já previsto em projeto.
- **Responsáveis:** DER-RJ e DNIT.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.3.5. FOMENTO À REALIZAÇÃO DE MELHORIAS INERENTES ÀS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA NO ARCO METROPOLITANO

- **Justificativa:** a carência de iluminação, de locais de apoio aos motoristas e de vigilância ao longo do Arco Metropolitano propicia a ocorrência de assaltos e roubos de carga na rodovia. Além disso, o aumento progressivo de construções irregulares instaladas na faixa de domínio da via contribui com o processo de favelização do entorno, uma vez que não há fiscalização e um efetivo programa de zoneamento. O Arco tem como principal finalidade ser uma alternativa ao escoamento do tráfego na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, principalmente na absorção de parte do volume de veículos que utiliza a BR-101. No entanto, devido à situação de insegurança encontrada, a BR-101 continua a receber intenso fluxo de veículos, gerando concorrência entre o tráfego urbano e os caminhões com origem ou destino ao Complexo Portuário e, consequentemente, condições instáveis de trafegabilidade na rodovia.
- **Objetivo:** melhorar as condições de segurança para os usuários que trafegam no Arco Metropolitano, de modo a aumentar seu uso em detrimento à BR-101, favorecendo a trafegabilidade no acesso às instalações portuárias do Complexo em estudo.
- **Descrição:** realização de estudos voltados à elaboração de ações que visem o aumento da vigilância na rodovia, a manutenção da iluminação e a criação de locais de apoio aos motoristas.
- **Responsáveis:** DNIT, Governo do Estado do Rio de Janeiro e CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.3.6. CONCLUSÃO DO VIADUTO DE ACESSO AO DISTRITO INDUSTRIAL DE SANTA CRUZ (VIADUTO DA CASA DA MOEDA)

- **Justificativa:** verifica-se que o acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz, onde se localiza o Terminal Ternium Brasil, é caracterizado por um cruzamento em nível com a Av. Átila Temporal. No local, é frequente a ocorrência de acidentes por conta do elevado fluxo tanto de veículos pesados que se dirigem ao Distrito como de veículos leves com destino às praias do litoral sul fluminense. Em vista disso, sob responsabilidade do DNIT, está sendo executada uma interseção em desnível, denominada de Viaduto Gilson Gênio, também conhecido como Viaduto da Casa da Moeda.
- **Objetivo:** minimizar o número de acidentes e os congestionamentos ao Distrito Industrial de Santa Cruz, melhorando as condições de segurança e trafegabilidade na região.
- **Descrição:** construção de uma interseção em desnível entre a BR-101 e a Av. Átila Temporal.
- **Responsável:** DNIT.
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo recomendado:** 2019.

10.3.7. FOMENTO AO AUMENTO DE CAPACIDADE EM RODOVIAS DA HINTERLÂNDIA DO COMPLEXO PORTUÁRIO

- **Justificativa:** verifica-se que nas rodovias BR-465, RJ-105 e RJ-099 ocorrem interferências entre o tráfego portuário e o fluxo urbano, dificultando a trafegabilidade local e propiciando a ocorrência de acidentes. Nos segmentos da BR-101, percebe-se que indícios de instabilidades poderão ser registrados nas proximidades da divisa do Rio de Janeiro com Itaguaí até meados de 2025. Os segmentos da BR-116, na Serra das Araras, tendem a apresentar situação de trafegabilidade instável até o horizonte de 2045 e, desse período em diante, ambas as rodovias tendem a ter sua capacidade viária ultrapassada no ano de 2060, indicado pelo LOS F, resultando em congestionamentos e instabilidade no fluxo de veículos.
- **Objetivo:** fomentar o aumento da capacidade nos acessos que constituem a hinterlândia do Complexo Portuário, a fim de melhorar a fluidez do tráfego, prezando pela segurança e promovendo velocidade operacional adequada.
- **Descrição:** criação de um grupo de trabalho para discutir ações voltadas à implantação de segunda faixa em trechos de pista simples e terceira faixa em trechos de pista dupla, além da restauração do pavimento das pistas existentes.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.3.8. FOMENTO À REALIZAÇÃO DE MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DE VIAS DA HINTERLÂNDIA E DO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

- **Justificativa:** as rodovias BR-465, BR-101 (no trecho conhecido como Av. Brasil), RJ-099 e RJ-105, pertencentes à hinterlândia do Complexo Portuário, apresentam condições ruins de conservação do pavimento, com presença de buracos, fissuras e acostamentos estreitos e não pavimentados. O estado de conservação de suas sinalizações varia de regular a ruim, devido à carência ou ao desgaste das sinalizações horizontal e vertical e à falta de iluminação. Em relação às vias do entorno portuário, nas proximidades da Portaria Principal do Porto de Itaguaí, o Arco Metropolitano apresenta sinalizações horizontais desgastadas ou inexistentes e, tanto no acesso ao Porto como ao TUP Nuclep, as vias carecem de iluminação, tornando esses locais propícios à ocorrência de assaltos e acidentes. Com relação ao Terminal Ternium Brasil, a maior parte das vias do entorno apresenta condições ruins de conservação do pavimento e das sinalizações horizontais, impactando negativamente na trafegabilidade local.
- **Objetivo:** motivar a realização de manutenções na pavimentação e na sinalização das vias que compõem os acessos do entorno das instalações portuárias do Complexo, de forma que se melhore a fluidez do tráfego, prezando pela segurança e promovendo velocidade operacional adequada.

- **Descrição:** criação de um grupo de trabalho para discutir ações voltadas à realização de melhorias nas condições de infraestrutura das vias da hinterlândia e do entorno portuário de Itaguaí.
- **Responsáveis:** CDRJ, DNIT, DER/RJ, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Prefeitura de Itaguaí e Prefeitura do Rio de Janeiro.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.3.9. APRIMORAMENTO DAS SINALIZAÇÕES HORIZONTAL E VERTICAL NA PASSAGEM EM NÍVEL RODOFERROVIÁRIA SITUADA NO PORTO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** existe uma passagem em nível rodoferroviária situada dentro da poligonal do Porto Organizado, que apresenta risco de acidentes. Ela está localizada nas proximidades do acesso de veículos ao prédio da Autoridade Portuária, situada em uma curva, em um local com visibilidade reduzida.
- **Objetivo:** garantir a segurança dos veículos e das composições ferroviárias que trafegam nas vias internas do complexo portuário, com objetivo de evitar acidentes ao transpor as passagens em nível.
- **Descrição:** implantação de sinalizações horizontal e vertical, de acordo com os padrões estipulados pelo DNIT (2015b), na passagem em nível rodoferroviária situada nas proximidades do acesso ao prédio da Autoridade Portuária.
- **Responsáveis:** MRS e CDRJ.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.3.10. FOMENTO À IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO FERROVIÁRIO NO TECAR

- **Justificativa:** a CSN prevê aumentar a capacidade de movimentação em seu Terminal, de modo que serão necessários investimentos na infraestrutura ferroviária para viabilizar esse incremento.
- **Objetivo:** remodelar a pera ferroviária para possibilitar a operação dos quatro viradores de vagão simultaneamente, visando aumentar a capacidade de processamento de vagões no Terminal.
- **Descrição:** criação de um grupo de trabalho voltado à elaboração de ações que visem a implantação do projeto de remodelação da pera ferroviária do Tecar. Dentre as ações previstas no projeto estão a construção de uma ponte ferroviária, assim como a construção de uma nova linha férrea e prolongamento de linhas pré-existentes.
- **Responsáveis:** CSN e CDRJ.
- ***Status:*** não iniciado.

- **Prazo recomendado:** a ser definido pela CSN e CDRJ.

10.3.11. ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA DAS LINHAS FERROVIÁRIAS INTERNAS DO PORTO ORGANIZADO

- **Justificativa:** as linhas ferroviárias ativas situadas dentro da poligonal do Porto de Itaguaí carecem de manutenção, e as linhas inativas necessitam de recuperação. Estas situações representam um ponto limitante à meta estabelecida pelo Terminal Sepetiba Tecon, a qual prevê alcançar o patamar de 25% de participação do modal ferroviário na movimentação de contêineres, ampliando a participação de modais mais eficientes no transporte de carga.
- **Objetivos:** reestabelecer e manter as condições operacionais das linhas ferroviárias internas do Porto de Itaguaí.
- **Descrição:** criação de um grupo de trabalho, constituído pela CDRJ, Sepetiba Tecon e MRS, para que seja desenvolvido um plano objetivando a manutenção corretiva e preventiva das vias ferroviárias internas do Porto de Itaguaí.
- **Responsáveis:** CDRJ, Sepetiba Tecon e MRS.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** ação contínua.

10.3.12. ELABORAÇÃO DE ESTUDOS PARA ANTEVER LIMITAÇÕES NA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO À DEMANDA DO ACESSO FERROVIÁRIO

- **Justificativa:** a partir da análise desenvolvida na seção 5.2, ficou evidenciado que o trecho ferroviário Brisamar-Posto Km 64 apresenta perspectiva de saturação da capacidade de atendimento à demanda no ano de 2060.
- **Objetivo:** monitorar a evolução da movimentação ferroviária, a fim de que o tráfego das composições, no cenário futuro, não seja prejudicado por falta de capacidade.
- **Descrição:** monitorar a capacidade de atendimento da demanda no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí de forma a investigar possíveis gargalos para os horizontes futuros, propondo soluções, por meio de estudos, para a mitigação dos problemas de limitação de capacidade, seja com investimentos na infraestrutura ferroviária ou melhorias operacionais.
- **Responsáveis:** CDRJ, ANTT e MRS.
- ***Status:*** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** ação contínua.

10.3.13. RESUMO – ACESSOS AO COMPLEXO PORTUÁRIO

A Tabela 103 apresenta o resumo do Plano de Ações voltado aos acessos do Complexo Portuário de Itaguaí.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
1	Elaboração de estudo para otimização do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Curto prazo
2	Execução do projeto de implantação de novas pistas de tráfego na BR-116 no trecho que percorre a Serra das Araras	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CCR NovaDutra, ANTT e Governo Federal	2021
3	Realização das obras de complementação do trevo de acesso a Itaguaí no entroncamento da RJ-099 com a BR-101	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	DNIT	2019
4	Execução das obras de implantação de alças de ligação no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	DER-RJ e DNIT	Imediato
5	Fomento à realização de melhorias inerentes às condições de segurança no Arco Metropolitano	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	DNIT, Governo do Estado do Rio de Janeiro e CDRJ	Imediato
6	Conclusão do viaduto de acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz (Viaduto da Casa da Moeda)	Terminal Ternium Brasil	Em andamento	DNIT	2019
7	Fomento ao aumento de capacidade e à realização de melhorias na infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Imediato
8	Fomento à realização de melhorias na infraestrutura das vias do entorno das instalações portuárias do Complexo	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, DNIT, DER/RJ, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Prefeitura de Itaguaí e Prefeitura do Rio de Janeiro	Imediato
9	Aprimoramento das sinalizações horizontal e vertical na passagem em nível rodoferroviária situada no Porto de Itaguaí	Porto de Itaguaí	Não iniciado	MRS e CDRJ	Imediato
10	Fomento à implementação do projeto ferroviário no Tecar	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CSN e CDRJ	A ser definido pela CSN e CDRJ
11	Elaboração de um plano de manutenção corretiva e preventiva das linhas ferroviárias internas do Porto Organizado	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, Sepetiba Tecon e MRS	Ação contínua
12	Elaboração de estudos para antever limitações na capacidade de atendimento à demanda do acesso ferroviário	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, ANTT e MRS	Ação contínua

Tabela 103 – 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 em conjunto 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. IMPLANTAÇÃO DE UMA SISTEMÁTICA DE CUSTEIO DA AUTORIDADE PORTUÁRIA

- **Justificativa:** a CDRJ não possui um sistema de custeio implantado nos portos sob sua administração. Desse modo, não é possível mensurar a representatividade dos custos de cada serviço e de cada setor nos gastos totais das unidades portuárias e da própria CDRJ.
- **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 do Porto de Itaguaí.
- **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 dos portos de Itaguaí, do Rio de Janeiro, de Angra dos Reis e de Niterói
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** um ano.

10.4.2. ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE AÇÕES PARA EQUILIBRAR RECEITAS E GASTOS DA CDRJ

- **Justificativa:** a CDRJ, em quase todos os anos analisados, apresentou valores negativos nos indicadores de margem líquida, margem operacional, rentabilidade dos investimentos e rentabilidade do patrimônio líquido. O crescimento dos gastos da Autoridade Portuária, juntamente da queda das receitas, resultou em prejuízos no período, provocando um alto índice de endividamento, e fazendo com que os indicadores de liquidez decrescessem.
- **Objetivo:** equilibrar as contas de gastos e receitas da CDRJ, diversificando as fontes de recursos da Autoridade Portuária e reduzindo seus custos, a fim de aumentar a rentabilidade e diminuir os índices de endividamento.
- **Descrição:** realização e implementação de um planejamento que vise aumentar a rentabilidade dos portos geridos pela CDRJ, fomentando às receitas da Autoridade Portuária e propiciando a redução de seus custos, sobretudo a realização e a implementação de planos que reduzam os gastos com pessoal. A forma, as etapas e o cronograma de implementação desta ação devem ser definidos no PDZ do Porto de Itaguaí.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** um ano.

10.4.3. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIOS CONTÁBEIS INDIVIDUAIS PARA OS PORTOS DA CDRJ

- **Justificativa:** identificou-se que os portos da CDRJ não possuem demonstrações contábeis individuais. Isto é, todos os dados financeiros são apresentados de forma agregada, o que dificulta uma análise mais precisa da situação dos portos, por exemplo, quais deles apresentam maior volume de despesas e suas relações lucro/despesa.
- **Objetivo:** melhorar a percepção dos indicadores financeiros de cada Porto individualmente, colaborando na sua gestão administrativa e financeira.
- **Descrição:** realização e implementação de um planejamento da contabilidade que vise a discriminação exata dos conjuntos de ativos e passivos, juntamente dos demais demonstrativos contábeis, para cada um dos portos sob administração da CDRJ.
- **Responsável:** CDRJ
- ***Status*:** não iniciado
- **Prazo recomendado:** três anos.

10.4.4. IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E COMERCIAL DA AUTORIDADE PORTUÁRIA

- **Justificativa:** observou-se que a CDRJ não possui um planejamento estruturado para orientar sua atuação estratégica e comercial e atrair novas cargas para os portos sob sua responsabilidade, e também não possui um sistema de qualidade implantado.
- **Objetivo:** aprimorar a atuação estratégica e comercial da CDRJ por meio de um plano que possibilite a identificação das oportunidades comerciais a serem exploradas e a definição das ações a serem executadas.
- **Descrição:** desenvolvimento e implementação de um Planejamento Estratégico e de um Plano Comercial para orientar a atuação da Autoridade Portuária nas áreas estratégicas para a CDRJ.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** dois anos.

10.4.5. FOMENTO À UTILIZAÇÃO DAS ÁREAS ARRENDÁVEIS PARA A AMPLIAÇÃO DAS OPERAÇÕES PORTUÁRIAS NO PORTO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** identificou-se que o Porto de Itaguaí dispõe de nove áreas arrendáveis com destinação multiuso, podendo ser utilizadas para diversos tipos de operações portuárias**.** O arrendamento é o instrumento que permite otimizar o uso das áreas públicas, além de permitir o aumento da arrecadação da Autoridade Portuária.

- **Objetivo:** otimizar a utilização operacional 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:** licitação e arrendamento das áreas disponíveis, precedidas de um estudo de vocação dessas áreas a ser realizado por parte da Autoridade Portuária, de forma compatível com os resultados de demanda e capacidade e com as diretrizes do PNLP e do PGO. Salienta-se que, conforme indicado na seção 3.1.2., existe um estudo em andamento, contratado pela CDRJ, que deve subsidiar a estruturação do arrendamento e da construção nas áreas arrendáveis do Porto de Itaguaí. A forma, as etapas e o cronograma para a implementação dessa ação devem ser definidos no PDZ do Porto de Itaguaí.
- **Responsáveis:** CDRJ e Ministério da Infraestrutura.
- ***Status*:** em andamento.
- **Prazo para finalização:** curto prazo.

10.4.6. RENOVAÇÃO DO QUADRO FUNCIONAL DA CDRJ

- **Justificativa:** há uma predominância de funcionários com mais de 60 anos na empresa, representando 33% do contingente total. Além disso, a Autoridade Portuária não possui Plano de Demissão Voluntária (PDV) e Plano de Cargos e Salários operantes. Apesar de ter realizado um concurso para admissão de novos funcionários recentemente, o conhecimento acumulado pelos funcionários antigos poderá se perder e impactar no andamento das atividades futuras dos portos administrados pela CDRJ caso não ocorra uma eficiente gestão do conhecimento.
- **Objetivo:** renovar o quadro de pessoal da CDRJ, visando garantir a manutenção e a transmissão do conhecimento adquirido pelos atuais funcionários.
- **Descrição:** avaliação da manutenção de funcionários aposentáveis na companhia e realização de estudo para a contratação de novos colaboradores, além da efetivação e da finalização da implementação de um PDV e de um Plano de Cargos e Salários, voltados principalmente à manutenção da gestão do conhecimento na CDRJ.
- **Responsáveis:** CDRJ e Ministério da Infraestrutura.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** dois anos.

10.4.7. RESUMO – GESTÃO PORTUÁRIA

A Tabela 104 apresenta o resumo das ações sugeridas a respeito do tema gestão portuária.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
1	Implantação de uma sistemática de custeio da Autoridade Portuária	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	1 ano
2	Elaboração de um Plano de Ações para reequilibrar receitas e gastos da CDRJ	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	1 ano
3	Elaboração de relatórios contábeis individuais	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	3 anos
4	Implementação de um planejamento estratégico e comercial da Autoridade Portuária	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2 anos
5	Fomento à utilização das áreas arrendáveis para a ampliação das operações portuárias no Porto de Itaguaí	Porto de Itaguaí	Em andamento	CDRJ e Ministério da Infraestrutura	Curto prazo
6	Renovação do quadro funcional da CDRJ	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2 anos

Tabela 104 – Plano de Ações: Gestão portuária
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

10.5. MEIO AMBIENTE

O Plano de Ações voltado para o tema de meio ambiente compreende iniciativas que se refletem a ações que competem diretamente à Autoridade Portuária ou sua atuação perante às outras entidades no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário em análise, a respeito dessa temática. Assim, nas subseções a seguir são descritas as ações sugeridas acercado tema em questão.

10.5.1. IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM NÚCLEO AMBIENTAL E DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO ADEQUADO NA CDRJ

- **Justificativa**: a implantação e a consolidação dos núcleos ambientais são diretrizes da ANTAQ, que visam o melhoramento do atendimento às demandas de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, contribuindo para a elevação dos índices ambientais e a redução dos problemas relacionados a acidentes.
- **Objetivos**: consolidar os núcleos ambientais e de saúde do trabalhador, ampliando seu quadro de pessoal de acordo com as diretrizes estabelecidas pela ANTAQ e com as demandas atuais e futuras do Complexo, bem como implantar núcleos ambientais nas instalações portuárias que ainda não os possuem.

- **Descrição**: adequação da estrutura organizacional atual da CDRJ para o atendimento das demandas presentes e futuras, referentes às áreas de meio ambiente e saúde e segurança do trabalho.
- Responsável: CDRJ.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.5.2. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA (SGI) DE MEIO AMBIENTE E DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

- **Justificativa**: uma das diretrizes da ANTAQ é a implementação das agendas ambientais portuárias e o estabelecimento e a execução do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) de acordo com a Portaria nº 104/2009 da então Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP/PR), colocando os portos em condições de obterem certificados internacionais e atenderem às demandas ambientais. Nessa Portaria, consta a elaboração, a implementação e a manutenção de um Sistema de Gestão Integrada (SGI) de meio ambiente, saúde e segurança através do SGA. 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 ISO 14001 e OHSAS 18001.
- **Descrição**: elaboração da Agenda Ambiental e implantação de um SGI nas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí, que não possuem o sistema.
- Responsáveis: CDRJ, Tecar e TUP Nuclep.
- ***Status***: não iniciado.
- **Prazo recomendado**: ação contínua.

10.5.3. CONTINUIDADE DO ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO QUANTO AO GERENCIAMENTO DE RISCOS, ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS E DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

- **Justificativa:** o Complexo Portuário de Itaguaí reúne operações e movimentação de cargas perigosas que, pela sua natureza, são potenciais atividades geradoras de impactos socioambientais negativos. Assim, de forma a prevenir e minimizar a possibilidade de ocorrência desses impactos, são necessárias ações de prevenção, gerenciamento de riscos e 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 ocorrem.
- **Objetivos:** atender à legislação e promover boas práticas quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências e à saúde e à segurança do trabalho.

- **Descrição:** manutenção do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) (Resolução Conama nº 306/2002), do Plano de Controle de Emergência (PCE) (NR MTE nº 29), do Plano de Emergência Individual (PEI) (Resolução Conama nº 398/2008, Lei Federal nº 9.966/00), do Plano de Ajuda Mútua (PAM) (NR MTE nº 29), do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) (NR MTE nº 09) e do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) (NR 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.
- **Responsáveis:** CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea.
- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo estimado:** ação contínua.

10.5.4. ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) DO PORTO DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** a Lei nº 12.305/210 define que instalações portuárias estão sujeitas a elaboração de PGRS. A CDRJ elaborou o PGRS do Porto Organizado de Itaguaí, porém este não foi aprovado pelo órgão licenciador e necessita de atualização para a aprovação.
- **Objetivo:** atualizar o PGRS de acordo com as diretrizes do Inea e da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).
- **Descrição:** atualização do diagnóstico e inventário de resíduos sólidos do Porto de Itaguaí, identificação das empresas responsáveis pela destinação de cada tipo de resíduo portuário, cronograma de ações as serem implementadas e posterior execução do Plano.
- **Responsável:** CDRJ.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo para finalização:** dois anos.

10.5.5. FOMENTO À REALIZAÇÃO DE PARCERIAS ENTRE CDRJ, TUPS E ÓRGÃOS GESTORES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (UC)

- **Justificativa:** a Portaria da Secretaria Nacional de Portos (SNP) nº 104/2009 sugere articulação institucional e estabelecimento de parcerias das instalações portuárias com órgãos governamentais para o fortalecimento da gestão socioambiental. Existe um total de seis UCs situadas em um raio de até 3 quilômetros das instalações do Complexo Portuário de Itaguaí, de forma que o licenciamento ambiental da atividade portuária nessa região deve levar em consideração as restrições de cada UC e prever os impactos sobre tais ecossistemas.
- **Objetivos:** mitigar e prevenir os possíveis impactos ambientais da atividade portuária nas UCs do entorno do Complexo Portuário de Itaguaí e fortalecer o diálogo entre instalações portuárias e órgãos governamentais gestores de UCs.

- **Descrição:** fomento de parcerias entre Autoridade Portuária, TUPs e órgãos gestores de UCs para a execução de ações socioambientais de prevenção e mitigação de impactos ambientais da atividade portuária sobre esses ecossistemas.
- **Responsáveis:** CDRJ, TUPs, Prefeitura de Itaguaí e Inea.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo para finalização:** ação contínua.

10.5.6. FORTALECIMENTO DO DIÁLOGO COM ÓRGÃO LICENCIADOR

- **Justificativa:** no Complexo Portuário de Itaguaí, o processo de renovação da licença do Porto Organizado de Itaguaí está em andamento desde 2007, e outras instalações portuárias também estão com o processo de renovação protocolado no Instituto Nacional do Ambiente (Inea) há mais de um ano. A morosidade no andamento do licenciamento ambiental pode limitar os avanços da gestão socioambiental no Porto Organizado e demais instalações do Complexo Portuário, além de prolongar o tempo para implementação e execução de novas obras e projetos de expansão.
- **Objetivos:** fortalecer o diálogo com o Inea e atender às exigências do órgão ambiental para a emissão das novas licenças, bem como dar maior celeridade aos processos de renovação de licenças ambientais da atividade portuária.
- **Descrição:** estruturação de um canal de comunicação entre CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea para facilitar a integração entre as empresas e o órgão.
- **Responsáveis:** CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo estimado:** ação contínua.

10.5.7. MANUTENÇÃO DAS AÇÕES RELATIVAS AO CONTROLE DE FAUNA SINANTRÓPICA NOCIVA

- **Justificativa:** de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 72/2009 (ANVISA, 2009), todas as instalações portuárias devem manter ações de controle de vetores, além de manter um Plano de Controle Integrado de Vetores (PCVI), a fim de evitar a proliferação de animais que possam ser transmissores ou reservatórios de doenças para a saúde pública.
- **Objetivo:** manter as ações preventivas de saúde pública na área do Porto de Itaguaí e demais instalações portuárias.
- **Descrição:** elaboração e implementação do PCVI no Porto de Itaguaí, no Terminal Ternium Brasil e no TUP Nuclep, além da manutenção das ações já implementadas pelas outras instalações portuárias.
- **Responsáveis:** CDRJ, terminais arrendados e TUPs.
- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo estimado:** ação contínua.

10.5.8. RESUMO – MEIO AMBIENTE

A Tabela 105 apresenta o resumo das ações voltadas ao meio ambiente sugeridas para o Complexo Portuário de Itaguaí.

Item	Descrição da ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
1	Implantação e manutenção de um núcleo ambiental e de saúde e segurança do trabalho adequado na CDRJ	Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Ação contínua
2	Implantação do Sistema de Gestão Integrado (SGI) de Meio Ambiente e de Saúde e Segurança do Trabalho	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, Tecar e TUP Nuclep	Ação contínua
3	Continuidade do atendimento à legislação quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências, e de saúde e segurança do trabalho	Complexo Portuário de Itaguaí	Iniciado	CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea	Ação contínua
4	Atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Porto de Itaguaí	Porto Organizado de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2 anos
5	Fomento a parcerias entre CDRJ, TUPs e órgãos gestores de Unidades de Conservação (UC)	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, TUPs, Prefeitura de Itaguaí e Inea	Ação contínua
6	Fortalecimento do diálogo com órgão licenciador	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea	Ação contínua
7	Manutenção das ações relativas ao controle de fauna sinantrópica nociva	Complexo Portuário de Itaguaí	Iniciado	CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea	Ação contínua

Tabela 105 – 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, AS EMPRESAS PRIVADAS E O PODER PÚBLICO

» **Justificativa:** a visão compartilhada, o diálogo e as ações integradas no espaço da cidade podem beneficiar o desenvolvimento do município de Itaguaí, assim como da atividade portuária presente no município. As interferências reconhecidas entre o Porto e a cidade, a exemplo dos cruzamentos da ferrovia em áreas densamente urbanizadas e a presença de

ocupação urbana em áreas portuárias, comprometem a logística do Porto, as condições para futuras expansões portuárias e a segurança dos moradores próximos aos contextos indicados. Tendo em vista a ampla abrangência territorial do Complexo, a articulação entre os diferentes entes interessados na atividade portuária possibilita a mitigação dos impactos gerados por esta nas áreas circundantes referentes aos usos urbanos, além de viabilizar um desenvolvimento portuário mais livre das interferências de mesmo caráter.

- **Objetivo:** realizar projetos e ações que beneficiem o Complexo Portuário e mitiguem os impactos reconhecidos, a partir da integração com o Poder Público e com a comunidade externa, como a participação nos processos de adequação fundiária 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 elaboração e o desenvolvimento de ações conjuntas entre diferentes entes envolvidos na atividade portuária, comunidade externa e representantes do Poder Público.
- **Responsáveis**: CDRJ, TUPs, arrendatários, MRS, Prefeitura Municipal de Itaguaí e Governo do Estado do Rio de Janeiro.
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.6.2. FOMENTO E PARTICIPAÇÃO NO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE MOBILIDADE URBANA DE ITAGUAÍ

- **Justificativa:** a participação da comunidade portuária no processo de elaboração do principal instrumento de legislação referente à organização do trânsito mostra-se um meio efetivo para a busca do melhor atendimento de suas demandas e inserção da atividade portuária nos instrumentos de gestão e planejamento do território. A participação na elaboração e no desenvolvimento do Plano de Mobilidade Urbana de Itaguaí, que se encontra em processo de elaboração, torna-se um expediente para a integração entre o planejamento urbano do município e a atividade portuária, principalmente no tocante ao trânsito de cargas e às passagens em nível dos acessos ferroviários. Salienta-se a importância deste Plano possuir abrangência regional, extrapolando os limites municipais de Itaguaí e visando a mitigação de interferências na relação porto-cidade também nos acessos aos TUPs que não se encontram no interior do município.
- **Objetivo:** integrar os diferentes entes envolvidos no processo, como a prefeitura, os TUPs, a Autoridade Portuária, os arrendatários e a população, permitindo que o Plano de Mobilidade Urbana de Itaguaí concilie as necessidades da cidade e da atividade portuária aos usos e dimensões de vias e demais instâncias previstas nessa legislação, de forma a conciliar as condições de trânsito nas áreas da cidade e do Porto, e na interação entre eles.
- **Descrição:** 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 Porto ante os instrumentos legislativos.
- **Responsáveis**: CDRJ, Prefeitura Municipal de Itaguaí, TUPs e arrendatários.

- ***Status*:** iniciado.
- **Prazo recomendado**: imediato.

10.6.3. ACOMPANHAMENTO, FOMENTO E MANUTENÇÃO DE INICIATIVAS SOCIOAMBIENTAIS COM AS COMUNIDADES NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

- **Justificativa:** a aproximação dos portos com a população residente no seu entorno é essencial para uma relação harmoniosa entre ambos e para a mitigação de impactos gerados pela atividade portuária. A condição ocorre principalmente em virtude da existência de comunidades de baixa renda e de comunidades pesqueiras, no entorno das instalações portuárias em Itaguaí, a exemplo da Colônia de Pescadores Z-16 e da Vila Ilha da Madeira. Essas 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, o acesso a emprego e renda e a atividade pesqueira.
- **Objetivo:** mitigar os impactos da atividade portuária na população local e estimular a relação harmônica entre o Complexo Portuário de Itaguaí e as populações do seu entorno.
- **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.
- **Responsáveis:** CDRJ, arrendatários e TUPs.
- ***Status***: iniciado.
- **Prazo recomendado:** ação contínua.

10.6.4. FOMENTO À RESOLUÇÃO DO CRESCIMENTO DAS OCUPAÇÕES IRREGULARES ÀS MARGENS DAS VIAS DE ACESSO AO TUP NUCLEP

- **Justificativa:** o crescimento de ocupações irregulares às margens das vias de acesso ao TUP Nuclep, em área pertencente à poligonal do Porto de Itaguaí, restringe a movimentação de cargas e as operações no terminal, visto que os produtos escoados, muitas vezes, possuem dimensões que requererem espaços que ultrapassam os limites da via. Da mesma forma a segurança dos moradores é comprometida pelo trânsito de veículos sem distância apropriada das ocupações urbanas.
- **Objetivos:** possibilitar a movimentação de cargas de projeto nas vias de acesso ao TUP Nuclep e pleitear a realocação das ocupações irregulares.
- **Descrição:** criação de um grupo de trabalho para discutir ações voltadas à resolução do crescimento das ocupações irregulares nas imediações do TUP Nuclep.
- **Responsáveis:** CDRJ, TUP Nuclep, Prefeitura de Itaguaí, Ministério Público e Secretaria de Patrimônio da União (SPU).
- ***Status*:** não iniciado.
- **Prazo recomendado:** imediato.

10.6.5. FOMENTO À MITIGAÇÃO DOS CONFLITOS GERADOS PELAS PASSAGENS EM NÍVEL RODOFERROVIÁRIAS

- **Justificativa:** a presença de passagens em nível rodoferroviárias na cidade de Itaguaí diminui a fluidez do tráfego de veículos rodoviários, devido ao tempo de espera para a passagem das composições ferroviárias, podendo representar um risco de acidentes envolvendo veículos e pedestres.
- **Objetivo:** mitigar os conflitos gerados pelas passagens em nível localizadas no município de Itaguaí, com objetivo de prezar pela segurança dos modais ferroviário e rodoviário, assim como pela segurança dos pedestres.
- **Descrição:** implementar os projetos descritos no estudo Proposições para a Solução de Conflitos Ferroviários Urbanos (ANTT, 2014) referentes às passagens em nível no município de Itaguaí.
- **Responsáveis:** MRS e Prefeitura Municipal de Itaguaí, com acompanhamento da CDRJ.
- ***Status:*** em andamento.
- **Prazo recomendado:** curto prazo.

10.6.6. RESUMO – PORTO-CIDADE

A Tabela 106 apresenta o resumo das ações sugeridas referentes à relação porto-cidade para o Complexo Portuário de Itaguaí.

Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	*Status*	Responsável	Prazo recomendado
1	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, as empresas privadas e o Poder Público	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, TUPs, arrendatários, MRS, Prefeitura Municipal de Itaguaí e Governo do Estado do Rio de Janeiro	Imediato
2	Fomento e participação no processo de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de Itaguaí	Complexo Portuário de Itaguaí	Iniciado	CDRJ, Prefeitura Municipal de Itaguaí, TUPs e arrendatários	Imediato
3	Acompanhamento, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário	Complexo Portuário de Itaguaí	Iniciado	CDRJ, arrendatários e TUPs	Ação contínua
4	Fomento à resolução do crescimento das ocupações irregulares às margens das vias de acesso ao TUP Nuclep	Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ, TUP Nuclep, Prefeitura de Itaguaí, Ministério Público e SPU	Imediato
5	Fomento à mitigação de passagens em nível rodoferroviárias	Complexo Portuário de Itaguaí	Em andamento	MRS e Prefeitura Municipal de Itaguaí, com acompanhamento da CDRJ	Curto prazo

Tabela 106 – 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 107 as ações identificadas como necessárias para preparar o Complexo Portuário do Itaguaí para atender à demanda de movimentação de cargas prevista até o horizonte de 2060.

Item	Descrição da ação	Status	Responsável	Prazo recomendado
Melhorias Operacionais				
1	Fomento à operacionalização de todos os *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Imediato
2	Adoção de sistema de agendamento integrado no Porto de Itaguaí (PortoLog) com implantação de equipamentos para automatização dos *gates* de sua Portaria	Não iniciado	CDRJ	2 anos
3	Melhorias na infraestrutura e fomento à utilização do pátio para caminhões da CDRJ nas imediações do Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2 anos
4	Implantação de uma nova portaria de acesso à Área 1 do Sepetiba Tecon	Em andamento	Sepetiba Tecon	2020
5	Monitoramento da capacidade de processamento das portarias do Complexo Portuário	Não iniciado	CDRJ e terminais arrendados	Ação contínua
6	Construção de um viaduto de ligação entre as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon	Não iniciado	Sepetiba Tecon	2025
7	Instalação de novas balanças no Tecar	Não iniciado	Tecar	2020
8	Implementação do projeto de manutenção da infraestrutura das vias rodoviárias internas do Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Imediato
Investimentos Portuários				
9	Monitoramento da relação entre demanda e capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ e Ministério da Infraestrutura	2020
10	Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos e contêineres no Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2040 para a armazenagem de contêineres e para o embarque e desembarque de produtos siderúrgicos; e 2050 para a movimentação de contêineres no cais
11	Resolução do déficit de capacidade projetado para a movimentação de produtos siderúrgicos, carvão mineral e minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil	Não iniciado	Terminal Ternium Brasil	2025 para o embarque de produtos siderúrgicos; e 2030 para o desembarque de carvão mineral e outros minérios, metais e pedras
Acessos ao Complexo Portuário				
12	Elaboração de estudo para otimização do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	Curto prazo
13	Execução do projeto de implantação de novas pistas de tráfego na BR-116 no trecho que percorre a Serra das Araras	Não iniciado	CCR NovaDutra, ANTT e Governo Federal	2021
14	Realização das obras de complementação do trevo de acesso a Itaguaí no entroncamento da RJ-099 com a BR-101	Não iniciado	DNIT	2019
15	Execução das obras de implantação de alças de ligação no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101	Não iniciado	DER-RJ e DNIT	Imediato
16	Fomento à realização de melhorias inerentes às condições de segurança no Arco Metropolitano	Não iniciado	DNIT, Governo do Estado do Rio de Janeiro e CDRJ	Imediato
17	Conclusão do viaduto de acesso ao Distrito Industrial de Santa Cruz (Viaduto da Casa da Moeda)	Em andamento	DNIT	2019

Item	Descrição da ação	Status	Responsável	Prazo recomendado
18	Fomento ao aumento de capacidade e à realização de melhorias na infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário	Não iniciado	CDRJ	Imediato
19	Fomento à realização de melhorias na infraestrutura das vias do entorno das instalações portuárias do Complexo	Não iniciado	CDRJ, DNIT, DER/RJ, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Prefeitura de Itaguaí e Prefeitura do Rio de Janeiro	Imediato
20	Aprimoramento das sinalizações horizontal e vertical na passagem em nível rodoferroviária situada no Porto de Itaguaí	Não iniciado	MRS e CDRJ	Imediato
21	Fomento à implementação do projeto ferroviário no Tecar	Não iniciado	CSN e CDRJ	A ser definido pela CSN e CDRJ
22	Elaboração de um plano de manutenção corretiva e preventiva das linhas ferroviárias internas do Porto Organizado	Não iniciado	CDRJ, Sepetiba Tecon e MRS	Ação contínua
23	Elaboração de estudos para antever limitações na capacidade de atendimento à demanda do acesso ferroviário	Não iniciado	CDRJ, ANTT, MRS	Ação contínua
Gestão Portuária				
24	Implantação de uma sistemática de custeio da Autoridade Portuária	Não iniciado	CDRJ	1 ano
25	Elaboração de um Plano de Ações para reequilibrar receitas e gastos da CDRJ	Não iniciado	CDRJ	1 ano
26	Elaboração de relatórios contábeis individuais	Não iniciado	CDRJ	3 anos
27	Implementação de um planejamento estratégico e comercial da Autoridade Portuária	Não iniciado	CDRJ	2 anos
28	Fomento à utilização das áreas arrendáveis para a ampliação das operações portuárias no Porto de Itaguaí	Em andamento	CDRJ e Ministério da Infraestrutura	Curto prazo
29	Renovação do quadro funcional da CDRJ	Não iniciado	CDRJ	2 anos
Meio Ambiente				
30	Implantação e manutenção de um núcleo ambiental e de saúde e segurança do trabalho adequado na CDRJ	Não iniciado	CDRJ	Ação contínua
31	Implantação do Sistema de Gestão Integrado (SGI) de Meio Ambiente e de Saúde e Segurança do Trabalho	Não iniciado	CDRJ, Tecar e TUP Nuclep	Ação contínua
32	Continuidade do atendimento à legislação quanto ao gerenciamento de riscos, atendimento a emergências, e de saúde e segurança do trabalho	Iniciado	CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea	Ação contínua
33	Atualização do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do Porto de Itaguaí	Não iniciado	CDRJ	2 anos
34	Fomento a parcerias entre CDRJ, TUPs e órgãos gestores de Unidades de Conservação (UC)	Não iniciado	CDRJ, TUPs, Prefeitura de Itaguaí e Inea	Ação contínua
35	Fortalecimento do diálogo com órgão licenciador	Não iniciado	CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea	Ação contínua
36	Manutenção das ações relativas ao controle de fauna sinantrópica nociva	Iniciado	CDRJ, terminais arrendados, TUPs e Inea	Ação contínua
Porto-cidade				
37	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, as empresas privadas e o Poder Público	Não iniciado	CDRJ, TUPs, arrendatários, MRS, Prefeitura Municipal de Itaguaí e Governo do Estado do Rio de Janeiro	Imediato

Item	Descrição da ação	Status	Responsável	Prazo recomendado
38	Fomento e participação no processo de elaboração do Plano de Mobilidade Urbana de Itaguaí	Iniciado	CDRJ, Prefeitura Municipal de Itaguaí, TUPs e arrendatários	Imediato
39	Acompanhamento, fomento e manutenção de iniciativas socioambientais com as comunidades no entorno do Complexo Portuário	Iniciado	CDRJ, arrendatários e TUPs	Ação contínua
40	Fomento à resolução do crescimento das ocupações irregulares às margens das vias de acesso ao TUP Nuclep	Não iniciado	CDRJ, TUP Nuclep, Prefeitura de Itaguaí, Ministério Público e SPU	Imediato
41	Fomento à mitigação de passagens em nível rodoferroviárias	Em andamento	MRS e Prefeitura Municipal de Itaguaí, com acompanhamento da CDRJ	Curto prazo

Tabela 107 – Plano de Ações
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas da energia elétrica do Brasil**. 3. ed. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas3ed.pdf>. Acesso em: 17 set. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Estatístico Aquaviário**. 2018. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/Anuario/>. Acesso em: 5 jul. 2018.

_____. **Porto de Itaguaí**. 2012. Disponível em: <http://antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/2012/Itaguai.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/SDPV2/>. [Acesso restrito].

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Anuário Estatístico**. 2018. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario_Estatistico.html>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Declaração de Rede – 2017**. Brasília, DF, 30 dez. 2016. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Declaracao_de_Rede__2017.html>. Acesso em: 1º dez. 2017.

_____. **MRS Logística S.A**. [2018]. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/MRS_Logistica_SA.html>. Acesso em: 18 maio 2018.

_____. **Proposições para Solução de Conflitos Ferroviários Urbanos**. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/relatorio_conflitos_ferroviarios_urbanos_web_1.pdf>. Acesso em: 5 out. 2018.

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, 29 ago. 2006. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/1+-+Portaria+nº+354+-+prt++422.pdf/ea2ca50d-b5f4-4c99-b910-c1f5a82d96f3>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. **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. 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.

AGUIAR, E. O. **Crescimento econômico sem desenvolvimento local**: Um estudo de caso do município de Itaguaí, estado do Rio de Janeiro. 2012. 46 f. Monografia (Graduação em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1780/1/EOAguiar.pdf>. Acesso em: 8 out. 2018.

AKANTUS. **Boto-Cinza**. 2017. Disponível em: <http://www.akantus.com.br/site/especies-marinhas/animais/cordados/mamiferos/boto-cinza/>. Acesso em: 28 ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA E MATERIAIS (ABM). **Estudo prospectivo do setor siderúrgico**: Relatório de Situação (Fase 1). Jun. 2008. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Relat%C3%B3rio_Panorama_Siderurgia_v5_4426.pdf/c892e934-cdc0-49c5-9c6e-fb165e40b652?version=1.0>. Acesso em: 17 set. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001**: Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. 2015.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Panoramas setoriais**: mudanças climáticas. 2016. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/7158/2/Panoramas%20setoriais_mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas_2016_P_BD.pdf>. Acesso em: 20 set. 2016.

BICHOU, K.; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying seaports. **Transportation Research**, Plymouth, Part A, v. 39, n. 1, p. 75-92, 2005.

BONDIM, M. História. **Prefeitura de Mangaratiba**, Mangaratiba, 2018. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/novoportal/pagina/historia.html>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BRASIL. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). **Resolução nº 006, de 2 de dezembro de 1998**. Brasília, DF, 2 dez. 1998. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/Plano%20de%20Acao%20Federal%20PAF-ZC/Res.CIRM%20006-98%20AAP.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Decreto nº 8033, de 27 de junho de 2013. 2013a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8033.htm>. Acesso em: 26 nov. 2018.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos do Rio de Janeiro. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro (NPCP-RJ)**. 16 fev. 2012a. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/npcp_rj.pdf>. Acesso em: 1º out. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Cartas Raster**. 2018a. Disponível em: <http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-cartas-raster/raster_disponiveis.html>. Acesso em: 1º out. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Roteiros**. 2016. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br.chm/files/u1974/rot-cs-completo.pdf>. Acesso em: 1º out. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da água de Lastro de Navios**: NORMAM-20/DPC. 2014a. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam20.pdf> Acesso em: 19 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira**. [2017]. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos**. Brasília, DF, 2007a. 116 p. [.pdf].

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 1, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2 abr. 1990a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1990_001.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 ago. 1990b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>. Acesso em: 19 mar. 2018.

_____. 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. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 dez. 1997a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. 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. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 12 jun. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_398.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. 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://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Gerenciamento Costeiro**. Rio de Janeiro, [20--?]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/projeto-orla#publica%C3%A7%C3%B5es-do-projeto-orla>. Acesso em: 8 jun. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ministério da Cultura (MinC). Ministério da Justiça (MJC). Ministério da Saúde (MS). **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. 2015a. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_Interministerial_60_de_24_de_marco_de_2015.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II)**. [1997?]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/0.PNGC-II97%20Resolucao05_97.CIRM.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2018.

_____. 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://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2011/p_mma_424_2011_regularizacaoambientalportosterminaisportuarios.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Povos e Comunidades Tradicionais**. [200-]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/terras-ind%C3%ADgenas,-povos-e-comunidades-tradicionais>. Acesso em: 11 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. **Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo**. [2007]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/projeto/_arquivos/cartassao2007port.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2018.

_____. 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. 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.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro.** [201-]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/10450-indicadores-de-monitoramento-e-avalia%C3%A7%C3%A3o-do-zee>. Acesso em: 16 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, da Justiça, da Cultura e da Saúde. Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011. Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública e Federal envolvidos no licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 da Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 26 out. 2011c. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/file/2010/11/portaria-419-11.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **Avançar**. BR-101/RJ - Construção do Viaduto da Casa da Moeda. 2018b. Disponível em: <https://avancar.gov.br/avancar-web/empreendimentos/91731/visualizar?ref=busca>. Acesso em: 08 jan. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 29 – NR 29**: Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. 1997b.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 7 – NR 7**: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. 1978a.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora 9 – NR 9**: Programa de Prevenção de riscos ambientais. 1978b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS). **Relação Anual de Informações** (RAIS). 2015b. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Decreto de 10 de maio de 2007. Dispõe sobre a definição da área do Porto Organizado de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 11 maio 2007b. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/poligonais.html>. Acesso em: 9 nov. 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **BR-116**. Ago. 2018c. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/BIT_TESTE/Fichas/Rodovias/Fichas_Rodovias_-_116.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Diretrizes Socioambientais do MTPA**: Via Sustentável. Brasília, [2016]. 80 p. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/MEIO_AMBIENTE/MTPA_DiretrizesSocioambientais.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Poligonais - Itaguaí**. 8 nov. 2018d. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/component/content/article/106-poligonais-portos/7793-poligonais-itaguai.html>. Acesso em: 9 nov. 2018.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). Secretaria de Política e Integração. Departamento de Política e Planejamento Integrado. **Corredores Logísticos Estratégicos:** Volume II – Complexo de Minério de Ferro. Brasília, 2018e. Disponível em: <http://transportes.gov.br/images/2018/documentos/Relatorio_Corredores_Logisticos_Minerio_V1.0.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2018.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). Secretaria Nacional de Portos (SNP). Plano Mestre do Porto de Itaguaí. Florianópolis, 2014b. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-sumarios-executivos/se13.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Ministério Público Federal (MPF). **MPF quer suspensão da operação do Porto Sudeste (RJ) até solução para famílias da área**. Rio de Janeiro, 16 dez. 2015c. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/rj/sala-de-imprensa/noticias-rj/mpf-quer-suspensao-da-operacao-do-porto-sudeste-rj-ate-solucao-para-familias-da-area>. Acesso em: 13 ago. 2018.

_____. Ministério Público Federal (MPF). **Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais e as Unidades de Conservação de Proteção Integral**: Alternativas para o Asseguramento de Direitos Socioambientais. Brasília, DF, 2014c. (Série Manual de Atuação, 1). 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: 9. Nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto-Lei nº 256, de 28 de fevereiro de 1967. Dispõe sobre a extinção da Autarquia Federal denominada Administração do Porto do Rio de Janeiro e autoriza a constituição da Cia. Docas do Rio de Janeiro, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 fev. 1967. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1960-1969/decreto-lei-256-28-fevereiro-1967-376053-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 5 jul. 2018.

_____. 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://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. 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://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4871.htm>. Acesso em: 11 abr. 2018.

_____. 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. 2004a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5051.htm>. Acesso em: 9 jul. 2018.

_____. 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. 2004b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5300.htm>. Acesso em: 21 ago. 2018.

_____. 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, 2007c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 8 maio 2017.

_____. 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 de competência da União. **Diário Oficial [da]**

União, Brasília, DF, 23 abr. 2015d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. 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. 2011d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 dez. 1979. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm>. Acesso em: 11 set. 2018.

_____. 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. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. 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] União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 29 abr. 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm>. Acesso em: 19 jan. 2018.

_____. 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, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. 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://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 16 out. 2018.

_____. 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. 2012b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 9 jul. 2018.

_____. 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. 2013b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm>. Acesso em: 23 set. 2016.

BRASIL. Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). **MRS Logística S.A**. [2018]. Disponível em: <https://www.ppi.gov.br/mrs-logistica-sa>. Acesso em: 10 out. 2018.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Porto de Itaguaí:** anteprojeto. [Brasília, DF]: SEP/PR, maio 2015e. 230 p. [.pdf].

BRASIL. Secretaria Especial 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://www.abtp.com.br/downloads/portaria-sep-no-104-de-29-de-abril-de-2009.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

CALDERINI, L. Dnit autoriza construção de viadutos na Rodovia Rio-Santos. **Seropédica Online**, Seropédica, 19 dez. 2016. Disponível em: <https://www.seropedicaonline.com/utilidades/dnit-autoriza-construcao-de-viadutos-na-rodovia-rio-santos/>. Acesso em: 21 nov. 2018.

COMEX STAT. **Homepage**. 2018. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 16 ago. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). Aviso de Licitação: Concorrência nº 5/2017. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 21 out. 2018a. Disponível em: <http://www.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/41791462/do3-2018-09-21-aviso-de-licitacao-41791313>. Acesso em: 20 nov. 2018.

_____. **Instrução Normativa nº 46/2017**: calados de operação e parâmetros para as manobras no Porto de Itaguaí. 13 jun. 2017a. 11 p. [.pdf].

_____. **Ordem de serviço DIRPRE nº 62/2015**. 26 ago. 2015. Disponível em: <http://www.portosrio.gov.br/downloads/files/regimento_interno_-_cdrj(1).pdf>. Acesso em: 9 nov. 2018.

_____. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário - Porto de Itaguaí**. Rio de Janeiro, out. 2018b. [.pdf].

_____. **Porto de Itaguaí.** [201-?]. Disponível em: <antaq.gov.br/Portal/pdf/Portos/2012/Itaguai.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. **Porto de Itaguaí**: Plano de Desenvolvimento e Zoneamento portuário. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://docplayer.com.br/17971163-Companhia-docas-do-rio-de-

janeiro-porto-de-itaguai-plano-de-desenvolvimento-e-zoneamento-portuario.html.>. Acesso em: 8 out. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). Portos do Rio. **Porto de Itaguaí** - Características gerais. Rio de Janeiro, 2018c. Disponível em: <www.portosrio.gov.br/node/show/106>. Acesso em: 19 set. 2018.

_____. **Relatório Anual de Atividades da Superintendência de Relação Porto Cidade, Meio Ambiente e Segurança**: Indicadores de Gestão do 4º Trimestre de 2017. Rio de Janeiro, 2017b. 76 p.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). **Avaliação Ambiental Preliminar**. Itaguaí, 2014a. 55 p.

_____. **CSN Mineração**. 16 out. 2018a. Disponível em: <http://www.csn.com.br/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=59540>. Acesso em: 14 set. 2018.

_____. **Gestão Social**. 2016. Disponível em: <http://www.csn.com.br/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=61202&prSv=1>. Acesso em: 9 ago. 2018.

_____. **Investigação Ambiental Confirmatória**. Itaguaí, 2014b. 232 p.

_____. **Relatório Anual**. 2008. Disponível em: <http://ir.csn.com.br/arquivos/CSN_RA_08_20090807_pt.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2018.

_____. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). **Terminal de Granéis Sólidos (TECAR)**. Mar. 2014c. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdiy/~edisp/inea0022327.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2018.

_____. **Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar**. Itaguaí, 2018b. 104 p.

_____. **Relatório Técnico de Análise de Sedimento**. Rio de Janeiro, 2017a. 4 p.

_____. **Responsabilidade Social**. 2005. Disponível em: <http://ir.csn.com.br/arquivos/CSN_bal_social2005_port.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2018.

_____. **Unidades fabris**. 5 jul. 2017b. Disponível em: <http://www.csn.com.br/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=60851>. Acesso em: 16 ago. 2018.

_____. **Pesquisa CNT de Rodovias 2018**: Relatório por Região e Unidade da Federação. 2018. Disponível em: <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Pagina/relatorio-por-unidade-federativa>. Acesso em: 25 out. 2018

COSTA, C. Sem a fiscalização prometida, margens do Arco Metropolitano são invadidas na Baixada. **O Globo**, Rio de Janeiro, 1º set. 2015. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/sem-fiscalizacao-prometida-margens-do-arco-metropolitano-sao-invadidas-na-baixada-17365578>. Acesso em: 20 ago. 2018.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RIO DE JANEIRO (DER-RJ). **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**: Projeto de Implantação do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro BR-493/RJ-109. [Rio de Janeiro]: DER-RJ, jun. 2007. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-493-rj/br-493-rj.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2018.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS (DEPEC). **Mineração e siderurgia**. Out. 2018. Disponível em: <https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_mineracao_siderurgia.pdf>. Acesso em: 11 out. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Com participação do presidente Lula, Ministro dos Transportes inaugura duplicação da BR-101 no Rio de Janeiro**. 2015a. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/noticias/com-participacao-do-presidente-lula-ministro-dos-transportes-inaugura-duplicacao-da-br-101-no-rio-de-janeiro>. Acesso em: 5 nov. 2018.

_____. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa de Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. 384p. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2018.

_____. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacidade Tecnológica. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro, 1999. 195p. (IPR. Publ., 706). Disponível em: <http:// http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf/view> Acesso em: 21 de mar. 2018.

_____. Extrato de contrato nº 613/2016 - UASG 393019. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 11 out. 2016. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/anexo/Aviso/Aviso_edital0173_16-10_2.pdf>. Acesso em: 1º nov. 2018.

_____. Extrato de contrato nº 805/2018 - UASG 393019. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 1º out. 2018. Disponível em: <http://portal.imprensanacional.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/43047173/do3-2018-10-01-extrato-de-contrato-n-805-2018-uasg-393019-43046950>. Acesso em: 9 nov. 2018.

_____. **ISF-2017**: Projeto de Sinalização Ferroviária. 2015b. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/ferrovias/instrucoes-e-procedimentos/instrucoes-de-servicos-ferroviarios/isf-217-projeto-de-sinalizacao-ferroviaria.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2019.

_____. Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT). **Volume Horário (VH)**. 2017a. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/Relatorio/VolumeMedioDiarioMensal>. Acesso em: 20 ago. 2018.

_____. Programa Nacional de Segurança Ferroviária em Áreas Urbanas (PROSEFER). **Elaboração de Estudos sobre intervenções em áreas críticas em corredores ferroviários com vistas à eliminação de conflitos entre operação ferroviária e as funções urbanas – PROSEFER**: Relatório final**.** Porto Alegre, jan. 2011. Disponível em:

https://contas.tcu.gov.br/etcu/ObterDocumentoSisdoc?seAbrirDocNoBrowser=true&codArqCatalogado=7693937. Acesso em: 5 out. 2018.

_____. **Projeto executivo de complementação do trevo de acesso à Itaguaí (Entr. BR-101 x RJ-099)**. Out. 2017b. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/anexo/Projetos/Projetos_edital0160_18-07_5.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2018.

_____. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR). **Volume Médio Diário (VMD), Volume Horário (VH)**. 1994 a 2001, 2012, 2015 e 2016. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/sior/Account/Login/?ReturnUrl=%2Fsior%2F>. Acesso em: 20 ago. 2018.

_____. **Sistema Nacional de Viação (SNV)**: SNV 2015. 2015b. [Planilha em Excel]. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>. Acesso em: 15 abr. 2016.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Demanda de energia 2050:** Nota Técnica DEA 13/15. Jan. 2016. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-202/DEA%2013-15%20Demanda%20de%20Energia%202050.pdf>. Acesso em: 17 set. 2018.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES (FCP). **Certidões Expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQS) atualizada até a Portaria nº 238/2018, publicada no DOU de 1º/10/2018**. 2018. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/?page_id=37551>. Acesso em: 12 jul. 2018.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE (FEEMA). Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ). **Licença de Operação nº FE002670**. Rio de Janeiro, 2002.

_____. Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS). **Licença de Operação nº FE0012450**. Rio de Janeiro, 2007.

_____. Sepetiba Tecon. **Licença de Operação nº FE0014278**. Rio de Janeiro, 2008.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Modalidades de Terras Indígenas** [201-?]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: 12jul. 2018.

FUNDO BRASIL DE DIREITOS HUMANOS. **Associação da Comunidade dos Remanescentes de Quilombo da Ilha da Marambaia – ARQIMAR**. Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: <http://www.fundodireitoshumanos.org.br/projeto/associacao-da-comunidade-dos-remanescentes-de-quilombo-da-ilha-da-marambaia-arqimar-rio-de-janeiro/>. Acesso em: 17 jul. 2018.

G1**. Arco Metropolitano do RJ está abandonado por falta de segurança.** Rio de Janeiro, 22 jan. 2018. Disponível em: <g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/01/arco-metropolitano-do-rj-esta-abandonado-por-falta-de-seguranca.html>. Acesso em: 27 ago. 2018.

G1 RIO. **Surto de vírus provocou morte de botos na Baía de Sepetiba, RJ, diz laudo**. 10 jan. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/surto-de-virus-provocou-morte-de-botos-na-baia-de-sepetiba-rj-diz-laudo.ghtml>. Acesso em: 28 ago. 2018.

GERDAU S.A. **Nossas unidades**. 2015a. Disponível em: <https://www.gerdau.com/pt/quem-somos/presenca-global>. Acesso em: 16 ago. 2018.

_____. **Presença no Brasil**. 2015b. Disponível em: <https://www.gerdau.com/br/pt/quem-somos/presenca-no-brasil>. Acesso em: 17 set. 2018.

GIESBRECHT, R. M. Itaguaí. **Estações Ferroviárias do Brasil**, 19 fev. 2018. Disponível em: <www.estacoesferroviarias.com.br/efcb_rj_mangaratiba/itaguai.htm>. Acesso em: 19 set. 2018.

GOÉS, F. Vale vê mudança estrutura no mercado de minério. **Valor Econômico**, 10 set. 2018. Disponível em: <https://www.valor.com.br/empresas/5818763/vale-ve-mudanca-estrutural-no-mercado-de-minerio>. Acesso em: 19 set. 2018.

GOOGLE EARTH. 2011. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2014. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2017. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2018. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2018. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Vários acessos.

GRUPO CCR. **CCR NovaDutra - Projeto Serra das Araras**. 19 out. 2016a. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=o1VrdRG43mY&t=355s>. Acesso em: 18 out. 2018.

_____. **Projeto da serra das araras é futuro da CCR NovaDutra**. 30 nov. 2016b. Disponível em: <http://www.nossomundoccr.com.br/fique-por-dentro/projeto-da-serra-das-araras-e-futuro-da-ccr-novadutra-103762>. Acesso em 24 out. 2018.

INSTITUTO AÇO BRASIL. **Estatísticas de desempenho**. 2018a. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site2015/estatisticas.asp>. Acesso em: 17 set. 2018.

_____**. Estatística Preliminar**. Jan. 2018b. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site/arquivos/estatisticas/Preliminar_Janeiro_2018_9146.pdf>. Acesso em: 11 out. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo 2010. **Aglomerados Subnormais**. 2018a. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/agsn/>. Acesso em: 12 set. 2018.

_____. **Cidades**. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2018.

_____. Comissão Nacional de Classificação (CONCLA). Busca Online. 2018b. Disponível em: <http://cnae.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?secao=H&tipo=cnae&view=secao>. Acesso em: 15 ago. 2018.

_____. Indígenas. **Mapas**. 2018c. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2.html>. Acesso em: 12 jul. 2018.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Pesquisa Industrial Anual** - Empresa. 21 jun. 2018d. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1848>. Acesso em: 25 out. 2018.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2017b. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 10 jul. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). **Gestão Territorial e Costeira – ORLA**. 2018. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/gestao-territorial-costeira-orla>. Acesso em: 18 jan. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). **Licença de Operação nº IN0016259**. Rio de Janeiro, 2011.

_____. **Gerenciamento Costeiro**. Rio de Janeiro, [201-?]. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamento_Costeiro/index.htm&lang=>. Acesso em: 25 jul. 2018.

_____. Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep). **Licença de Operação nº IN029797**. Rio de Janeiro, 2015a.

_____. **O Gerenciamento Costeiro no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, [2016]. 28 slides. Disponível em: <http://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-22-07-rj/ApresentaoLuizEduardo.INAE.Apr_MPF_22_07_16.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2018.

_____. **Pesquisa Processo**. [20--?]. Disponível em: <http://200.20.53.7/visualizarprocesso/frmPesquisaProcesso.aspx>. Acesso em: 4 set. 2018.

_____. **Plano de Manejo**: Área de Proteção Ambiental Estadual De Mangaratiba. 2015b. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_dibap/documents/document/zwew/mte0/~edisp/inea0114669.pdf>. Acesso em: 9 out. 2018.

_____. **Plano de Manejo**: Parque Estadual Cunhambebe. 2015c. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_dibap/documents/document/zwew/mte0/~edisp/inea0114643.pdf>. Acesso em: 9 out. 2018.

_____. Porto Sudeste do Brasil S.A. **Licença de Operação nº IN028508**. Rio de Janeiro, 2014.

_____. Ternium Brasil Ltda. **Licença de Operação nº IN042767**. Rio de Janeiro, 2017.

_____. Vale S.A. **Licença de Operação nº IN001318**. Rio de Janeiro, 2010.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Final Consumption**. 2016. Disponível em: <http://www.iea.org/Sankey/#?c=Brazil&s=Final%20consumption>. Acesso em: 7 jun. 2018.

ITAGUAÍ. **Início das obras do Porto Sudeste**. 2009. Disponível em: <http://www.itaguai.rj.gov.br/200anos/>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. **Lei nº 2.585 de 10 de outubro de 2006**. Institui o Plano Diretor do Município de Itaguaí, e dá outras providências. Itaguaí, 10 out. 2006. [.pdf.].

_____. **Lei nº 2.608 de 10 de abril de 2007**. Altera a Lei Complementar nº 2.585, de 10 de outubro de 2006, que institui o Plano Diretor do Município de Itaguaí, e dá outras providências. Itaguaí, 11 abr. 2007. [.pdf].

_____. **Lei nº 3.058, de 13 de dezembro de 2012**. Cria a Área de Proteção Ambiental - Apa Itaguaí. Itaguaí, 2012. Disponível em: <http://cpdoc.camaraitaguai.rj.gov.br/images/leis/2012/L3058-2012.pdf>. Acesso em: 17 set. 2018.

_____. **Lei nº 3.159 de 20 de agosto de 2013**. Delimita a Área de Proteção Ambiental do Saco de Coroa Grande, no município de Itaguaí. Conforme o Artigo 313 da Lei Orgânica municipal, e adota outras providências. Itaguaí, 2013. Disponível em: <http://cpdoc.camaraitaguai.rj.gov.br/images/leis/2013/L3159-2013.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

_____. **Lei nº 3.395, de 8 de março de 2016**. Institui o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro do Município de Itaguaí e dá Outras Providências. Itaguaí, 8 mar. 2016a. Disponível em: <http://cpdoc.camaraitaguai.rj.gov.br/images/leis/2016/L3395-2016.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2018.

_____. **Lei nº 3.433, de 17 de maio de 2016**. Altera a Lei Complementar nº 2.608 de 10 de abril de 2007, que alterou o Plano Diretor do Município de Itaguaí e dá outras providências. Itaguaí, 17 maio 2016b. Disponível em: <http://cpdoc.camaraitaguai.rj.gov.br/images/leis/2016/L3433-2016.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2018.

_____. **Linha do tempo**. 23 out. 2018a. Disponível em: <https://itaguai.rj.gov.br/200anos/>. Acesso em: 24 jul. 2018.

_____. **Programa de Proteção ao meio ambiente é lançado na rede municipal de ensino**. 19 mar. 2018b. Disponível em: <https://itaguai.rj.gov.br/notician.php?noticia=1828&titulo=programa-de-protecao-ao-meio-ambiente-e-lancado-na-rede-municipal-de-ensino>. Acesso em: 2 ago. 2018.

JORNAL DE HOJE. **Mangaratiba**: Pedra do Urubu agora é Parque Municipal. 2018. Disponível em: <http://jornalhoje.inf.br/wp/?p=34203>. Acesso em: 23 ago. 2018.

JORNAL NACIONAL. **Arco Metropolitano do RJ está abandonado por falta de segurança**. Rio de Janeiro, 22 jan. 2018. Disponível em: <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2018/01/arco-metropolitano-do-rj-esta-abandonado-por-falta-de-seguranca.html>. Acesso em: 27 ago. 2018.

JUNQUEIRA, H. L. **Distribuição do abastecimento dos trens de minério no Circuito Exportação, com foco em custos, utilizando otimização e simulação eventos discretos.** 2015. 12 f. Monografia (Especialização em Transporte Ferroviário de Carga) - Instituto Militar de Engenharia (IME), Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: http://transportes.ime.eb.br/etfc/monografias/MON074.pdf. Acesso em: 10 out. 2018.

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, v. 5, p. 147-164, jan. 2014.

KOEHLER, P. H. W. **Sistematização dos dados de monitoramento como ferramenta de suporte ao gerenciamento ambiental do porto de Rio Grande - RS**. Rio Grande, 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2008.

KRYSTAL, C. Top-Grade Iron Ore May Spike to $100. **Bloomberg**, 15 jul. 2018. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-07-15/iron-ore-s-top-grade-may-hit-100-as-china-gets-serious-on-smog>. Acesso em: 18 set. 2018.

LABORATÓRIO DE BIOACÚSTICA E ECOLOGIA DE CETÁCEOS (LBEC). **Recomendação de paralisação de dragagem na Baía de Sepetiba**. 2018. 8 p. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/rj/sala-de-imprensa/docs/pr-rj/recomendacao-boto-cinza/Recomendacao%20LBEC_Dragagem.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2018.

LOPES, E. F. **O Porto Sudeste e a Vulnerabilidade Socioambiental na Ilha da Madeira, Itaguaí (RJ)**. 2014. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências na área de Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, abr. 2014. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/24365/1/342.pdf>. Acesso em: 9 out. 2018.

LOPES, V. de F. M. **Era uma vez uma ilha de pescadores artesanais**: impactos socioambientais dos grandes complexos industriais, conflitos e resistência (Ilha da Madeira/Itaguaí/RJ). Rio de Janeiro, 2013. [.pdf].

LOPES, V. de F. M.; SMARRA, A. L. S.; LOTUFO, C. A. Territorialidade e conflitos socioambientais: as lutas e resistências dos pescadores artesanais do RJ em defesa da cultura tradicional, do território e do meio ambiente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA POLÍTICA, GEOPOLÍTICA E GESTÃO DO TERRITÓRIO, 1., 2015, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos**... Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.editoraletra1.com/anais-congeo/arquivos/978-85-63800-17-6-p494-506.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2018.

MANGARATIBA. **Ação Verde e Amarela agitou o centro de Mangaratiba**. 27 nov. 2017a. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/novoportal/noticias/acao-verde-e-amarela-agitou-o-centro-de-mangaratiba.html>. Acesso em: 7 ago. 2018.

_____. **Itacuruçá**. 2018. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/novoportal/distritos/itacuruca.html>. Acesso em: 2 out. 2010.

_____. **Lei Complementar nº 45 de 27 de dezembro de 2017.** Mangaratiba, 27 dez. 2017b. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/portal/arquivos/atos-oficiais/leis-complementares-2017/pmm-lei-complementar-0452017.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2018.

_____. **Lei nº 1.024, de 13 de outubro de 2016**. Cria o Parque Natural Municipal da Pedra do Urubu. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/portal/arquivos/atos-oficiais/leis-2016/pmm-lei-10242016.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

_____. **Lei nº 877, de 08 de novembro de 2004**. Cria a Área de Proteção Ambiental Guaíba-Guaibinha. Mangaratiba, 2004. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/portal/arquivos/atos-oficiais/decretos-2004/pmm-decreto-8772004.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

_____. **Lei nº 940, de 08 de outubro de 2014**. Cria a Área de Proteção Ambiental Marinha Boto Cinza. Mangaratiba, 2014. Disponível em: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/portal/arquivos/atos-oficiais/leis-2014/pmm-lei-9402014.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

MARINO, T.; PAULA, L.; SILVA, J. **A Expansão Urbana De Itaguaí, Rio de Janeiro (BR), 1994-2007.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. [.pdf].

MEU RJ. **Ilha da Madeira**. Itaguaí, 17 dez. 2015. Disponível em: <https://www.meurj.com/ilha-da-madeira/>. Acesso em: 5 set. 2018.

MONUMENTOS DO RIO**. Cidades do Estado**: Primeiro Catálogo Online dos Monumentos do Rio de Janeiro. Itaguaí, 2017. Disponível em: <www.monumentosdorio.com.br/base/cidades/030.htm>. Acesso em: 24 jul. 2018.

MRS LOGÍSTICA. **Balanço anual dos acidentes ferroviários**. [2015?]. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-newsletter/balanco-anual-dos-acidentes-ferroviarios/>. Acesso em: 27 ago. 2018.

MRS LOGÍSTICA. **Balanço dos Atropelamentos e Abalroamentos na Ferrovia 2017**. 6 fev. 2018a. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-mrs/balanco-dos-atropelamentos-e-abalroamentos-2017/>. Acesso em: 5 out. 2018.

_____. **Equipe inspeciona trecho em Itaguaí para estudar acidentes ferroviários**. Rio de Janeiro, 2014a. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-newsletter/equipe-inspeciona-trecho-em-itaguai-para-estudar-acidentes-ferroviarios/>. Acesso em: 19 set. 2018.

_____. **MRS inova e passa a transportar contêineres em vagões gôndola**. 2018b. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-mrs/mrs-inova-e-passa-a-transportar-conteineres-em-vagoes-gondola/>. Acesso em: 18 jan. 2019.

_____. **Passagem em nível de Ary Parreiras, em Itaguaí, será interditada para a manutenção**. 12 abr. 2018c. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-mrs/passagem-em-nivel-de-ary-parreiras-passa-por-manutencao-em-itaguai/>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. **Quem somos**: uma ferrovia de padrão internacional. 2014b. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/empresa/quem-somos/>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Seis passagens em nível são revitalizadas ao longo da malha da MRS em setembro**, 2014c. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-newsletter/seis-passagens-em-nivel-sao-revitalizadas-ao-longo-da-malha-da-mrs-em-setembro/>. Acesso em: 19 set. 2018.

NABAIS, R. J. da S. **Critérios e Procedimentos para Avaliação da Potencialidade da Integração de Estações Ferroviárias de Passageiros**. 2005. 153 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em:

<http://www.pet.coppe.ufrj.br/index.php/producao/teses-de-dsc/doc_download/26-criterios-e-procedimentos-para-avaliacao-da-potencialidade-da-integracao-de-estacoes-ferroviarias>. Acesso em: 10 out. 2018.

NASCIMENTO, W. Reta de Ipanema (RJ-099) perigo x descaso. **Seropédica Online**, Seropédica, 28 mar. 2015. Disponível em: <https://www.seropedicaonline.com/utilidades/artigos/seropedicarj-099-perigo-x-descaso/>. Acesso em: 28 set. 2018.

NÓBREGA, L. de A. A difícil vida num paraíso: Ilha da Marambaia/RJ. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA: GUERRA E PAZ, 23., 2005, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos**... Disponível em: <http://anais.anpuh.org/wp-content/uploads/mp/pdf/ANPUH.S23.0590.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2018.

NOTIBRAS. **Obras de revitalização da RJ-105, conhecida como estrada Madureira, estão 80% prontas**. Brasília, 13 jan. 2016. Disponível em: <https://www.notibras.com/site/obras-de-revitalizacao-da-rj-105-conhecida-como-estrada-de-madureira-tem-80-de-conclusao/>. Acesso em: 1º out. 2018.

NOTÍCIAS DE NOVA IGUAÇU. **Um perigo chamado Estrada de Madureira**. Nova Iguaçu, 9 maio 2015. Disponível em: <https://www.noticiasdenovaiguacu.com/2015/05/um-perigo-chamado-estrada-de-madureira.html>. Acesso em: 25 out. 2018.

NUCLEBRÁS EQUIPAMENTOS PESADOS S.A. (NUCLEP). **A história da NUCLEP contada como parte do desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro.** 2018a. Disponível em: <www.nuclep.gov.br/pt-br/linha-tempo>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. **A Nuclep se une ao Rotary Club de Itaguaí em Campanha do Agasalho.** 2018b. Disponível em: <http://www.nuclep.gov.br/pt-br/noticias>. Acesso em: 3 ago. 2018.

_____. **Novembro Azul**: um alerta sobre cuidados com saúde do homem na Nuclep. 2017a. Disponível em: <http://www.nuclep.gov.br/pt-br/noticias?page=3>. Acesso em: 3 ago. 2018

_____. **Nuclep encerra Semana do Meio Ambiente com efeito positivo**. 2017b. Disponível em: <http://www.nuclep.gov.br/pt-br/content/nuclep-encerra-semana-de-meio-ambiente-com-efeito-positivo>. Acesso em: 3 ago. 2018.

_____. **Nuclep inaugura setor de Ouvidoria**. 2017c. Disponível em: <http://www.nuclep.gov.br/pt-br/content/nuclep-inaugura-setor-de-ouvidoria>. Acesso em: 3 ago. 2018.

_____. **Quem somos**. [2018]. Disponível em: <http://www.nuclep.gov.br/pt-br/quem-somos>. Acesso em: 16 ago. 2018.

_____. **Relatório de Análise do Ruído Externo do Terminal Portuário Nuclep**. Itaguaí, 2017d. 29 p.

_____. **Relatório de Cumprimento de Condicionantes**. Itaguaí, 2018c. 16 p.

_____. **Socioambiental**. 2018d. Disponível em: <http://www.nuclep.gov.br/pt-br/socioambiental>. Acesso em: 3 ago. 2018.

_____. **Veleiro leva nome da Nuclep**. 2018e. Disponível em: <http://www.nuclep.gov.br/pt-br/noticias?page=1>. Acesso em: 3 ago. 2018.

O DIA. **Dutra precisa de nova pista de descida na Serra das Araras**. Rio de Janeiro, 16 mar. 2017. Disponível em: <https://odia.ig.com.br/_conteudo/rio-de-janeiro/odiaestado/2017-03-16/dutra-precisa-de-nova-pista-de-descida-na-serra-das-araras.html>. Acesso em: 16 de março de 2017.

_____. **Via recordista em roubos de carga e veículos**. Rio de Janeiro, 14 set. 2018. Disponível em: <https://odia.ig.com.br/rio-de-janeiro/2018/09/5575171-via-recordista-em-roubos-de-carros-e-carga.html>. Acesso em: 3 out. 2018.

O GLOBO. **A maior colônia Japonesa do Rio tenta preservar a história em Itaguaí**, Rio de Janeiro, 15 set. 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/a-maior-colonia-japonesa-do-rio-tenta-preservar-historia-em-itaguai-6109998>. Acesso em: 24 jul. 2018.

_____. **Serra das Araras pede remodelação urgente.** 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/novadutra20anos/serra-das-araras-pede-remodelacao-urgente-20441524>. Acesso em: 17 out. 2018.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **As boas práticas da inspeção do trabalho no Brasil**: O Setor Marítimo. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_233540.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.

PIRES, F. Sepetiba Tecon recebe aval para operar navio grande. **Valor Econômico**, 8 nov. 2018. Disponível em: <https://www.valor.com.br/empresas/5973909/sepetiba-tecon-recebe-aval-para-operar-navio-grande>. Acesso em: 31 jan. 2019.

PORT SERVICES. **Porto de Sepetiba ou Itaguaí.** [201-?]. Disponível em: <http://www.portservices.com.br/docs/Sepetiba.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2018.

PORTO SUDESTE. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa**. Itaguaí, 2012.

_____. Galeria**.** Fotos – **Túnel - Foto 1**. 2015a. Disponível em: <https://www.portosudeste.com/galeria/fotos/>. Acesso em: 16 jan. 2019.

_____. **Informe Mensal - Janeiro/18**. Itaguaí, 2018a. 66 p.

_____. **Programa de Monitoramento de Fauna do Porto Sudeste**. Vigésima quinta campanha. Itaguaí (RJ), 2017a. 112 p.

_____. **Programa de Monitoramento dos Níveis de Ruído**. Itaguaí, 2018b. 70 p.

_____. **Programas Ambientais**. [201-]a. Disponível em: <https://www.portosudeste.com/sustentabilidade/programas-ambientais/>. Acesso em: 2 ago. 2018.

_____. **Programas Socioambientais**. 4 set. 2015b. [.pdf].

_____. **Relatório Técnico Consolidado Trimestral**. Rio de Janeiro, 2017b. 92 p.

_____. **Relatório Técnico**. Revisão 00. Jan. 2018c. [.pdf].

_____. **Responsabilidade Social**. [201-]b. Disponível em: <https://www.portosudeste.com/sustentabilidade/responsabilidade-social/>. Acesso em: 2 ago. 2018.

_____. **Resumo dos Resultados da Amostra**. Santa Cruz, 2018d. 2 p.

_____. **Virador de vagões**. [2018?]. Disponível em: <https://www.portosudeste.com/principais-estruturas/virador-de-vagoes/>. Acesso em: 27 jul. 2018.

PORTOGENTE. **Porto de Itaguaí**. 1º jan. 2016. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/74485-porto-de-itaguai>. Acesso em: 28 ago. 2018

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO NO BRASIL (PNUD). **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2018. Disponível em: <http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 10 jul. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Atlas do Desenvolvimento Humano. **O IDHM**. [2017]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: 10 jul. 2018.

PROTECTED PLANET. **APA da Orla Marítima da Baía de Sepetiba in Brazil**. 2018. Disponível em: <https://www.protectedplanet.net/apa-da-orla-maritima-da-baia-de-sepetiba-environmental-protection-area>. Acesso em: 21 ago. 2018.RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto nº 9.802 de 12 de março de 1987**. Cria a Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba e dá outras providências. Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1987/dec_9802_1987_apamangaratiba_rj.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

REVISTA FERROVIÁRIA. **Operação da MRS na Ilha Guaíba.** 2012. Disponível em: <http://www.revistaferroviaria.com.br/index.asp?InCdEditoria=13&InCdMateria=15874&pagina=1>. Acesso em: 26 set. 2018.

REVISTA FERROVIÁRIA. **Prêmio Revista Ferroviária:** Melhor Operadora de Carga. 2009. Disponível em: http://www.revistaferroviaria.com.br/premio2009/. Acesso em: 10 set. 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Decreto nº 41.358, de 13 de junho de 2008**. Cria o Parque Estadual Cunhambebe e dá outras providências. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde3/~edisp/inea0017549.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2018.

_____. Secretaria de Obras. **Obras na Estrada de Madureira alcançam 80%.** 12 jan. 2016. Disponível em: <http://www.der.rj.gov.br/detalhe_noticia.asp?ident=542>. Acesso em: 25 out. 2018

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado do Ambiente (SEA); INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Zoneamento Ecológico Econômico do estado do Rio de Janeiro:** Carta – RH

II – Guandu. Rio de Janeiro, 2018a. Disponível em: <http://200.20.53.16/Produto?idMenu=2>. Acesso em: 7 nov. 2018.

_____. **Zoneamento Ecológico Econômico do estado do Rio de Janeiro:** Carta – RH VI – Lagos São João. Rio de Janeiro, 2018b. Disponível em: <http://200.20.53.16/Produto?idMenu=2>. Acesso em: 7 nov. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Decreto nº 322 de 3 de março de 1976.** Aprova o Regulamento de Zoneamento do Município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 3 mar. 1976. Disponível em: <www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5126700/4132731/DECRETON332.PDF>. Acesso em: 31 jul. 2018.

_____. **Lei Complementar nº 111 de 1º de fevereiro de 2011.** Institui o Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/139339/DLFE-229591.pdf/LeiComplementar1112011PlanoDiretor.pdf>. Acesso em: 25 maio 2018

_____. Lei nº 1.208 de 28 de março de 1988. Declara Área de Proteção Ambiental (APA) a Orla Marítima da Baía de Sepetiba nas condições que menciona, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 30 mar. 1988. Disponível em: <http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/b24a2da5a077847c032564f4005d4bf2/efca5d2f723264f5032576ac00738914?OpenDocument>. Acesso em: ago. 2018.

RITTNER, D. **Governo decide fazer novo leilão para a concessão da Nova Dutra**. 7 mar. 2017. Disponível em: <https://www.valor.com.br/brasil/4889952/governo-decide-fazer-novo-leilao-para-concessao-da-nova-dutra>. Acesso em: 17 out. 2018.

SEPETIBA TECON. **Declaração Anual de Carga Poluidora**. Itaguaí, 2018a. 2 p.

_____. **Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental.** Itaguaí, 20 jun. 2018b. 90 p. [.pdf].

_____. **Gate de cargas especiais – Área 1 – BL – 08**. 13 jul. 2016. Planta de localização. Esc. 1:150.

_____. **Gate Rodoviário – Área 1 – BL – 01, BL – 02, BL – 03, BL – 04 e BL – 05**. 28 fev. 2018c. Planta de localização. Esc. 1:150.

_____. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**. [2018]. [.pdf].

TERMINAL DE GRANÉIS SÓLIDOS (TECAR). **1ª Campanha de Monitoramento de Água Subterrânea**. São Paulo, 2017. 82 p.

_____. **Avaliação Ambiental Preliminar (Fase I)**. Itaguaí, 2014a. 55 p.

_____. **Investigação Ambiental Confirmatória**. Itaguaí, 2014b. 232 p.

_____. **Relatório de Impacto Ambiental**. Itaguaí, 2014c. 131 p.

_____. **Relatório Técnico de Análise de Efluentes**. Itaguaí, 2018. 4 p.

TERMINAL ILHA GUAÍBA (TIG). **Diagnóstico dos Níveis Externos de Pressão**. Mangaratiba, 2013. 16 p.

TERNIUM BRASIL. **A operação**. [2018]. Disponível em: <http://br.ternium.com/pb/quem-somos/a-operacao/>. Acesso em: 16 ago. 2018.

_____. **Gestão e Monitoramento Ambiental de Atividade de Dragagem Marítima de Manutenção**. Itaguaí, 2017a. 166 p.

_____. **Monitoramento Ambiental da Biota Aquática juntamente às Atividades do Porto/TERNIUM e CDFs**. Baía de Sepetiba, 2017b. 89 p.

_____. **Relatório de Acompanhamento de Efluentes**. Santa Cruz, 2018. 2 p.

THE WORLD ASSOCIATION FOR WATERBORNE TRANSPORT INFRASTRUCTURE (PIANC). **Masterplans for the Development of Existing Ports**. PIANC Report nº 158 – Maritime Navigation Commission. Bruxelas: PIANC Secrétariat Général, 2014.

THE WORLD BANK GROUP. **Commodity Markets**. 2018. Disponível em: <http://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets>. Acesso em: 14 set. 2018.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual**. 5. ed. Washington, DC: National Academy of Science, 2010. 2 v.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Port Development**: A Handbook for Planners in Developing Countries. 2. ed. Nova York: UNCTAD, 1985.

_____. **Unctadstat**. [2015]. Disponível em: <http://unctadstat.unctad.org/EN/>. Acesso em: 18 jun. 2015.

VALE S.A. Companhia Portuária Baía de Sepetiba. **Diagnóstico dos níveis externos de pressão sonora**. Rio de Janeiro, 2011. 17p.

_____. **Complexo S11D Eliezer Batista**. 2016a. Disponível em: <http://www.vale.com/hotsite/PT/Paginas/Home.aspx>. Acesso em: 21 set. 2018.

_____. **Investigação Preliminar de Áreas Contaminadas – CPBS e TIG**. Itaguaí, 2016b. 18 p.

_____. Produção e vendas da Vale no 4T17. **Departamento de Relações com Investidores.** 2018a. Disponível em: <http://www.vale.com/PT/investors/information-market/Press-Releases/ReleaseDocuments/2017%204Q%20Production%20Report_p.pdf>. Acesso em: 19 set. 2018.

_____. **Programa de Monitoramento de Mamíferos Marinhos e Quelônios**. Baía de Sepetiba, 2014. 59 p.

_____. **Regulamento do Terminal da Ilha Guaíba**: Mangaratiba – RJ. [201-]. Disponível em: <http://www.vale.com/PT/business/logistics/ports-terminals/Documents/pdf/regulamento-terminal-ilha-guaiba-PTv2.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

_____. **Relatório Anual, de acordo com seção 13 ou 15(d) da Lei de Mercado de Capitais de 1934.** 13 abr. 2018b. Disponível em: <http://www.vale.com/PT/investors/information-market/annual-reports/20f/20FDocs/Vale_20F_2017_p.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018

_____. **Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar e Meteorologia – Portos Sul**. Mangaratiba, 2018c. 41 p.

_____. **Relatório de Sustentabilidade**. 2016c. Disponível em: <http://www.vale.com/PT/investors/information-market/annual-reports/sustainability-reports/Sustentabilidade/relatorio-de-sustentabilidade-2016.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2018.

_____. **Relatório de Sustentabilidade**. 2017. Disponível em: <http://www.vale.com/Style%20Library/RelatorioSustentabilidade17/PT/VALE_RelatorioSustentabilidade_2017.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2018.

_____. **Terminal Ilha Guaíba: Mangaratiba/RJ - Brasil**. [201-?]. Disponível em: <http://www.prrj.mpf.mp.br/sala-de-imprensa/eventos-e-audiencias/documentos-relacionados-as-audiencias/anexo-6-vale-do-rio-doce>. Acesso em: 7 ago. 2018.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. Diretoria de Operações. **Regulamento de Operação Ferroviária (ROF)**: Revisão 01**.** [São Paulo]: 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: 27 jun. 2017.

_____. **Projeto Operacional da Ferrovia Norte-Sul**: Revisão final. Jul. 2007. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FNS-FerroviaNorteSul-TramoNorte/EstudoOperacional/Volume1-RelatoriodoEstudoOperacional.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2018.

VESSEL FINDER. **Vessels**. Vessel Database. AIS Ship Positions. [2016]. Disponível em: <https://www.vesselfinder.com/vessels>. Acesso em: out. 2017.

VILLELA, L. et al. Diferentes Modelos de Crescimento em Itaguaí-RJ, Brasil e Província de Imbabura, Equador. **Desenvolvimento em Questão**, v. 16, n. 42, p. 72-98, 29 dez. 2017.

APÊNDICES E ANEXOS

APÊNDICE 1 – DETALHAMENTO DAS CARGAS RELEVANTES DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Nome da instalação	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	2013 (t)	2014 (t)	2015 (t)	2016 (t)	2017 (t)	Participação (%)
Porto de Itaguaí	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	50.545	56.831	50.293	53.272	45.870	40,7%
Porto de Itaguaí	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Embarque	Cabotagem	-	37	-	-	-	0,0%
Porto de Itaguaí	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	-	-	-	125	-	0,0%
Porto de Itaguaí	Contêineres	Contêineres	Embarque	Cabotagem	1.084	827	792	652	774	0,7%
Porto de Itaguaí	Contêineres	Contêineres	Embarque	Longo curso	1.246	746	586	633	647	0,6%
Porto de Itaguaí	Contêineres	Contêineres	Desembarque	Longo curso	1.126	879	724	686	836	0,7%
Porto de Itaguaí	Contêineres	Contêineres	Desembarque	Cabotagem	993	631	639	440	549	0,5%
Porto de Itaguaí	Carvão mineral	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	2.129	2.355	1.727	1.445	2.141	1,9%
Porto de Itaguaí	Coque de petróleo	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	1.055	1.078	1.329	624	1.108	1,0%
Porto de Itaguaí	Coque de petróleo	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	-	-	33	-	-	0,0%
Porto de Itaguaí	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Embarque	Longo curso	-	285	931	563	831	0,7%
Porto de Itaguaí	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Embarque	Cabotagem	-	-	-	-	-	0,0%
Porto de Itaguaí	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Desembarque	Longo curso	36	34	41	239	117	0,1%
Porto de Itaguaí	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Desembarque	Cabotagem	-	0,2	-	-	-	0,0%
Porto de Itaguaí	Barrilha	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	-	-	-	68	45	0,0%
Porto de Itaguaí	Barrilha	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	-	-	-	7	-	0,0%
Porto de Itaguaí	Ferro gusa	Carga geral	Embarque	Longo curso	-	-	-	-	12	0,0%
Porto de Itaguaí	Outros minérios, metais e pedras	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	43	52	121	-	-	0,0%
Porto de Itaguaí	Outros				70	97	86	9	9	0,01%

Nome da instalação	Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	2013 (t)	2014 (t)	2015 (t)	2016 (t)	2017 (t)	Participação (%)
TIG	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	39.531	40.535	46.651	46.139	43.549	38,6%
TIG	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Embarque	Cabotagem	227	-	-	-	-	0,0%
Porto Sudeste	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	-	-	163	6.310	9.452	8,4%
Terminal Ternium Brasil	Carvão mineral	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	2.623	2.758	3.416	3.573	3.147	2,8%
Terminal Ternium Brasil	Carvão mineral	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	70	-	-	77	-	0,0%
Terminal Ternium Brasil	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Embarque	Longo curso	3.297	3.702	3.431	3.260	2.876	2,6%
Terminal Ternium Brasil	Outros minérios, metais e pedras	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	690	758	723	488	737	0,7%
Terminal Ternium Brasil	Outros minérios, metais e pedras	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	-	20	-	-	-	0,0%
Terminal Ternium Brasil	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	-	-	-	-	32	0,03%
Terminal Ternium Brasil	Minério de ferro	Granel sólido mineral	Desembarque	Cabotagem	-	18	-	-	-	0,0%
Terminal Ternium Brasil	Coque de petróleo	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	-	-	-	49	-	0,0%
Terminal Ternium Brasil	Outros				54	-	290	37	20	0,02%
TUP Nuclep	Produtos siderúrgicos	Carga geral	Embarque	Cabotagem	-	-	-	0,0002	0,2	0,0002%
TUP Nuclep	Ferro gusa	Carga geral	Embarque	Cabotagem	-	-	-	-	0,05	0,00004%
Total					104.819	111.641	111.979	118.696	112.752	100,0%

Tabela 108 – Evolução da movimentação (2013-2017) das cargas relevantes do Complexo Portuário de Itaguaí, em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 2 – CENÁRIOS DA PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS

Carga	Tipo de navegação	Sentido	Cenário	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel sólido mineral													
Minério de ferro	Longo curso	Embarque	Otimista	98.871	104.070	116.992	128.843	138.842	147.171	154.795	163.520	172.636	181.751
Minério de ferro	Longo curso	Embarque	Pessimista	98.871	99.614	103.869	105.718	104.865	101.870	97.719	93.639	89.664	85.690
Minério de ferro	Longo curso	Embarque	Tendencial	98.871	101.842	110.431	117.281	121.854	124.521	126.257	128.580	131.665	134.284
Minério de ferro	Longo curso	Desembarque	Otimista	32	35	38	41	45	48	52	56	60	63
Minério de ferro	Longo curso	Desembarque	Pessimista	32	35	38	41	45	48	52	56	60	63
Minério de ferro	Longo curso	Desembarque	Tendencial	32	35	37	40	43	46	49	52	56	59
Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	Otimista	5.288	5.639	5.861	6.055	6.301	6.592	6.913	7.247	7.579	7.907
Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	Pessimista	5.288	5.468	5.515	5.537	5.609	5.718	5.843	5.962	6.079	6.197
Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	Tendencial	5.288	5.554	5.688	5.796	5.955	6.155	6.378	6.604	6.830	7.053
Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	Otimista	1.108	1.149	1.195	1.240	1.284	1.327	1.370	1.416	1.462	1.509
Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	Pessimista	1.108	1.130	1.143	1.153	1.160	1.164	1.167	1.170	1.173	1.176
Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	Tendencial	1.108	1.139	1.169	1.196	1.222	1.246	1.268	1.293	1.317	1.339
Outros minérios, metais e pedras	Longo curso	Desembarque	Otimista	737	751	841	944	1.032	1.097	1.149	1.202	1.256	1.309
Outros minérios, metais e pedras	Longo curso	Desembarque	Pessimista	737	739	805	878	932	962	979	993	1.008	1.022
Outros minérios, metais e pedras	Longo curso	Desembarque	Tendencial	737	745	823	911	982	1.030	1.064	1.098	1.132	1.165
Barrilha	Longo curso	Desembarque	Otimista	45	46	51	57	65	76	89	102	116	130
Barrilha	Longo curso	Desembarque	Pessimista	45	45	49	53	59	67	77	86	96	105
Barrilha	Longo curso	Desembarque	Tendencial	45	46	50	55	62	71	83	94	106	118
Carga geral													
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	Otimista	3.707	4.038	4.483	5.012	5.558	6.054	6.543	7.046	7.551	8.057
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	Pessimista	3.707	3.994	4.354	4.780	5.203	5.562	5.898	6.231	6.564	6.896

Carga	Tipo de navegação	Sentido	Cenário	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	Tendencial	3.707	4.016	4.419	4.896	5.381	5.808	6.220	6.638	7.057	7.476
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	Otimista	117	127	137	148	161	173	185	197	209	222
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	Pessimista	117	125	131	138	146	153	159	164	170	175
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	Tendencial	117	126	134	143	154	163	172	181	190	198
Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	Otimista	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	1	1
Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	Pessimista	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	Tendencial	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	1
Ferro gusa	Longo curso	Embarque	Otimista	12	12	14	15	16	17	18	20	21	22
Ferro gusa	Longo curso	Embarque	Pessimista	12	12	14	15	16	17	18	20	21	22
Ferro gusa	Longo curso	Embarque	Tendencial	12	12	13	13	14	14	15	15	16	17
Ferro gusa	Cabotagem	Embarque	Otimista	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ferro gusa	Cabotagem	Embarque	Pessimista	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Ferro gusa	Cabotagem	Embarque	Tendencial	0,05	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Contêineres													
Contêineres	Longo curso	Desembarque	Otimista	836	1.051	1.230	1.373	1.532	1.780	2.092	2.425	2.761	3.096
Contêineres	Longo curso	Desembarque	Pessimista	836	798	858	931	1.009	1.138	1.298	1.459	1.619	1.779
Contêineres	Longo curso	Desembarque	Tendencial	836	925	1.044	1.152	1.270	1.459	1.695	1.942	2.190	2.437
Contêineres	Longo curso	Embarque	Otimista	647	803	958	1.129	1.313	1.489	1.675	1.876	2.081	2.286
Contêineres	Longo curso	Embarque	Pessimista	647	588	595	625	641	634	613	579	543	506
Contêineres	Longo curso	Embarque	Tendencial	647	695	776	877	977	1.061	1.144	1.228	1.312	1.396
Contêineres	Cabotagem	Embarque	Otimista	774	1.003	1.184	1.383	1.606	1.833	2.063	2.299	2.537	2.774
Contêineres	Cabotagem	Embarque	Pessimista	774	759	815	917	1.024	1.123	1.214	1.297	1.379	1.461
Contêineres	Cabotagem	Embarque	Tendencial	774	881	999	1.150	1.315	1.478	1.639	1.798	1.958	2.117

Carga	Tipo de navegação	Sentido	Cenário	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Contêineres	Cabotagem	Desembarque	Otimista	549	658	737	822	916	1.009	1.101	1.193	1.286	1.380
Contêineres	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	549	500	513	556	601	641	677	711	744	778
Contêineres	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	549	579	625	689	759	825	889	952	1.015	1.079
Outros													
			Otimista	28	30	33	36	39	42	45	48	52	55
			Pessimista	28	30	33	36	39	42	45	48	52	55
			Tendencial	28	30	32	34	37	39	41	43	46	48
Total													
			Otimista	112.752	119.412	133.754	147.100	158.710	168.709	178.090	188.649	199.608	210.562
			Pessimista	112.752	113.837	118.731	121.377	121.350	119.141	115.758	112.416	109.171	105.926
			Tendencial	112.752	116.623	126.240	134.234	140.024	143.917	146.914	150.520	154.888	158.787

Tabela 109 – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Itaguaí – entre 2017 (Observado) e 2060 (Projetado), em mil toneladas
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 3 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DE PROJEÇÃO DE CARGAS

O objetivo da presente seção consiste em apresentar a projeção de demanda das cargas e fluxos relevantes do Complexo Portuário estudado (Porto Público e TUPs), 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).

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 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 Itaguaí, 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 142.

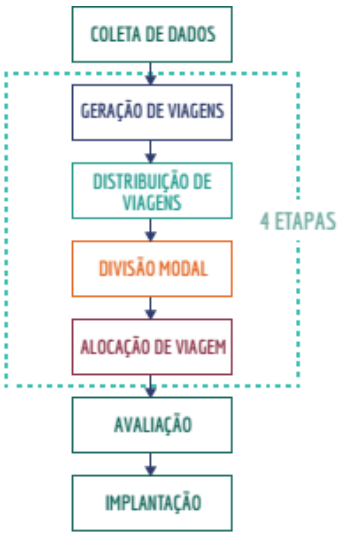


Figura 142 - Fluxograma de estudo para planejamento de transportes
Fonte: Adler (1978). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 143 exibe um fluxograma dessa etapa do projeto.



Figura 143 - Fluxograma da projeção de demanda de cargas
Fonte: 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 2017) e do volume de importação (1997 até 2017), 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 144.

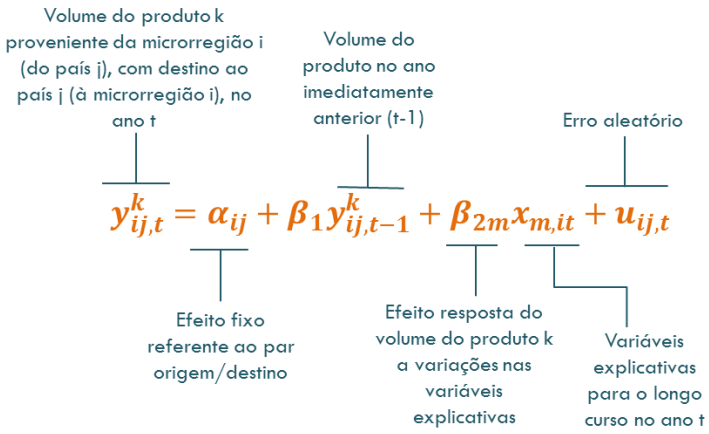


Figura 144 - Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso
Fonte: LabTrans/UFSC (2019)

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 SEP[21]), 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.

[21] Sigla referente à extinta Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR).

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 Itaguaí. 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 145 apresenta a equação utilizada para estimar e projetar os fluxos de cabotagem.

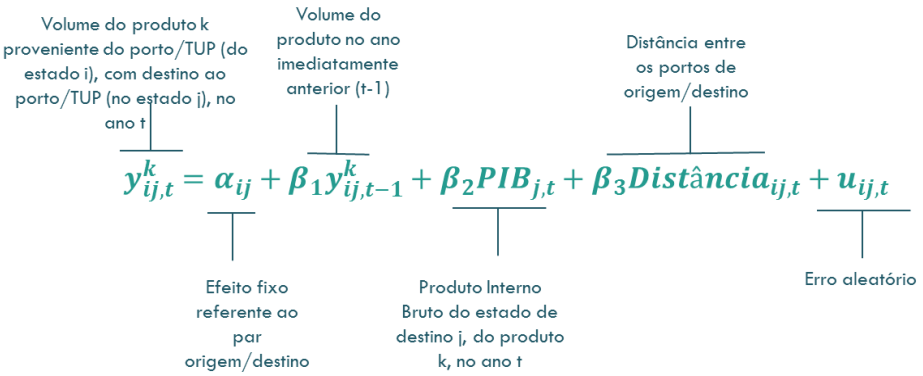


Figura 145 - Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de cabotagem
Fonte: LabTrans/UFSC (2019)

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 146.

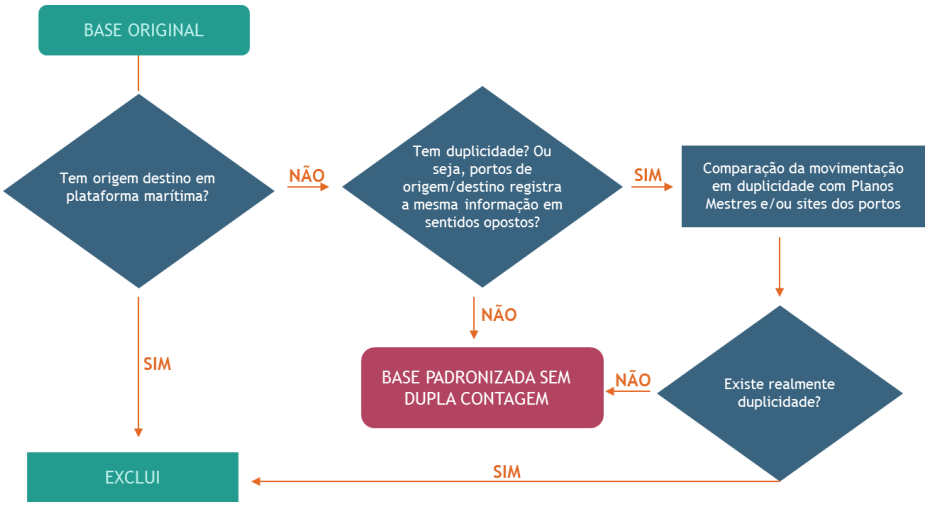


Figura 146 - Fluxograma de padronização da base de dados de cabotagem da ANTAQ
Fonte: LabTrans/UFSC (2019)

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 de Itaguaí, projetada para o período de 2018 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

As elasticidades de demanda estimadas para a exportação de minério de ferro estão detalhadas a seguir. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram as movimentações em anos anteriores, os PIBs dos países de destino, a relação cambial entre eles e o Brasil, além do preço médio do minério de ferro. A Tabela 110 apresenta os coeficientes estimados para a exportação de minério ferro.

Variável	Coeficiente
C	10,02904046
LOG(PIB)	0,204653134
LOG(CAMBIO)	0,36301563
LOG(KG(-1))	0,530950884
LOG(PM)	0,156979377

Tabela 110 – Coeficientes estimados para exportação de minério de ferro
Fonte: Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores de 10%, espera-se um aumento de 2,0% na demanda por embarque de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí. A relação entre as variáveis PIB de destino e quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 94.

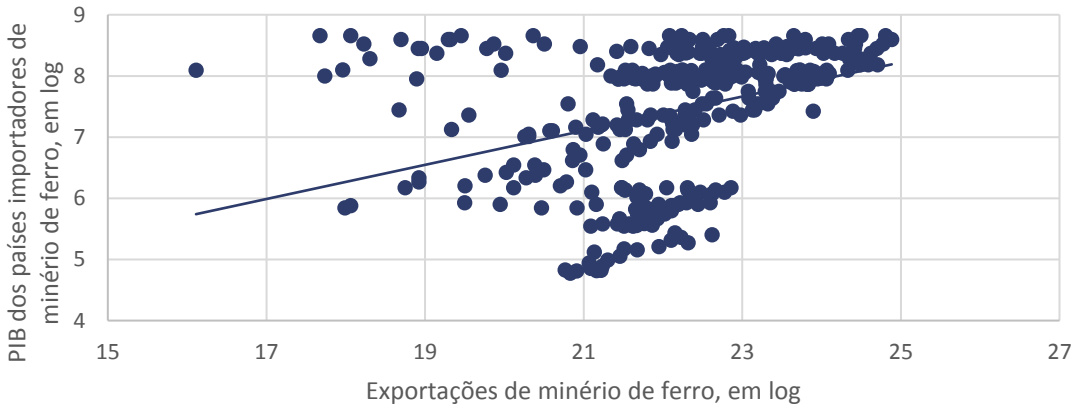


Gráfico 94 – Relação entre o PIB dos países importadores de minério de ferro e o embarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: AliceWeb (1997-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí movimentou 98,9 milhões de toneladas de minério de ferro através do Porto de Itaguaí, TIG e Porto Sudeste (ANTAQ, 2017). A maior parte dos volumes embarcados pertence às empresas Vale S.A., que opera o minério de ferro através do seu terminal arrendado no Porto de Itaguaí, a Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS), e também do terminal próprio, o TIG; e CSN Mineração, a qual movimenta a carga no Terminal de Granéis Sólidos (Tecar), localizado no Porto Organizado. Observa-se que a movimentação do Porto Sudeste se refere a cargas de terceiros.

As operações portuárias se destinam à China, principal parceiro comercial, com participação relativa de 73%, Portugal e Holanda, entre outros (COMEX STAT, 2018).

Durante o período observado, entre 2013 e 2017, a movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí registrou um crescimento de 10% (ANTAQ, 2017). Esse comportamento é explicado, em parte, por uma desvalorização cambial, que reduz o preço do produto brasileiro no mercado externo no período, e pelo crescimento na demanda chinesa. O Gráfico 95 apresenta os resultados da demanda de minério de ferro para o Complexo Portuário de Itaguaí.

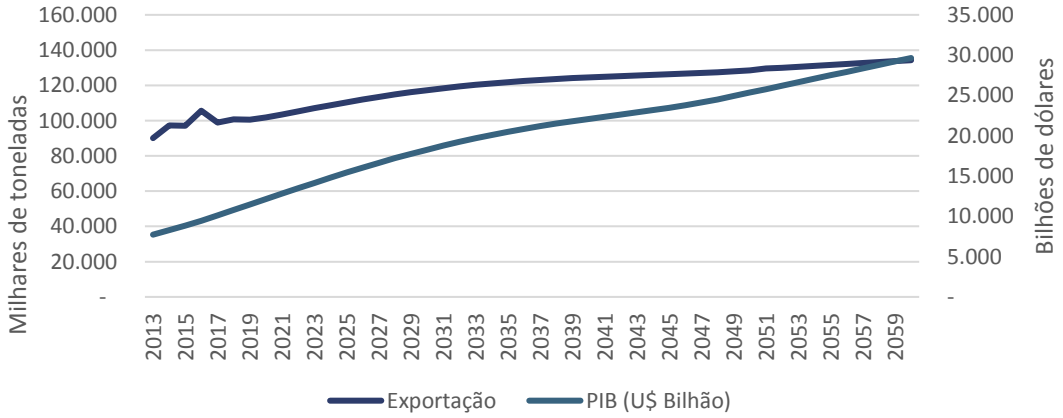


Gráfico 95 – Projeção de demanda de exportação de minério de ferro *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação, no curto prazo, de minério de ferro deve manter níveis próximos aos atuais para o Complexo Portuário de Itaguaí. Desse modo, no cenário tendencial, estima-se uma taxa média de crescimento de 0,7% ao ano. Nos curto e médio prazos, as taxas médias de crescimento são mais elevadas, de 0,9% até 2020 e 1,4% até 2030.

Carvão mineral

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de carvão mineral estão detalhadas a seguir. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram as movimentações nos anos anteriores, os PIBs dos municípios importadores e a relação cambial entre os países exportadores e o Brasil. A Tabela 111 apresenta os coeficientes estimados para a importação de carvão mineral.

Variável	Coeficiente
C	7,491989547
LOG(PIB)	0,144309458
LOG(CAMBIO)	-0,216348925
LOG(KG(-1))	0,535759009

Tabela 111 – Coeficientes estimados para importação de carvão mineral
Fonte: Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões brasileiras que importam carvão mineral em 10% reflete em um aumento de 1,4% nas importações no Complexo Portuário de Itaguaí. O Gráfico 96 apresenta a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque do produto pelas instalações portuárias do Complexo.

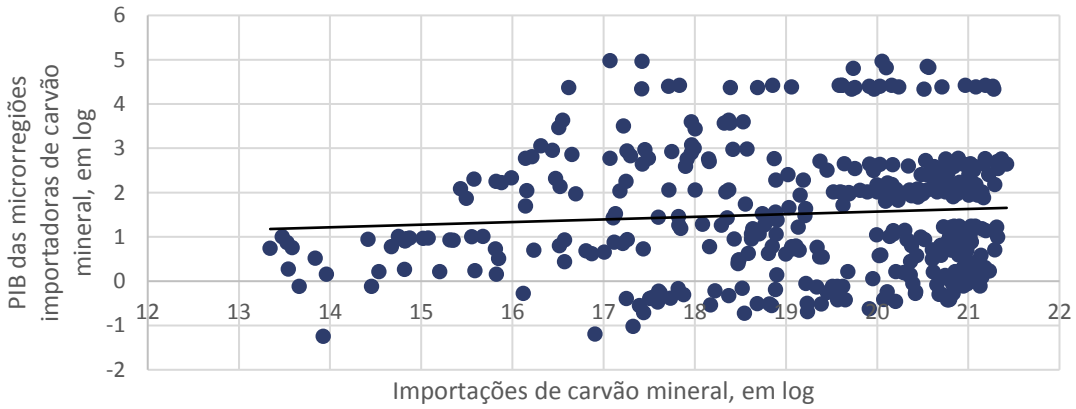


Gráfico 96 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: AliceWeb (1997-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em 2017, a movimentação de carvão mineral registrada no Complexo Portuário de Itaguaí foi de 5,3 milhões de toneladas. As operações portuárias são realizadas através das instalações portuárias do Terminal Ternium Brasil (onde o produto é destinado à unidade produtiva da empresa de mesmo nome, localizada em área próxima ao terminal) e do Porto de Itaguaí, onde a carga operada no Tecar é enviada à planta de Volta Redonda (RJ) da CSN. (ANTAQ, 2017).

Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Itaguaí registrou crescimento de 11,3% (ANTAQ, 2017). A importação de carvão mineral está atrelada às atividades da CSN e Ternium Brasil no Rio de Janeiro. Desse modo, o crescimento na produção de aço em 3,6% no período observado (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2018a) explica, em parte, o aumento na demanda por esse tipo de insumo.

O Gráfico 97 apresenta os resultados da demanda de carvão mineral para o Complexo Portuário de Itaguaí.

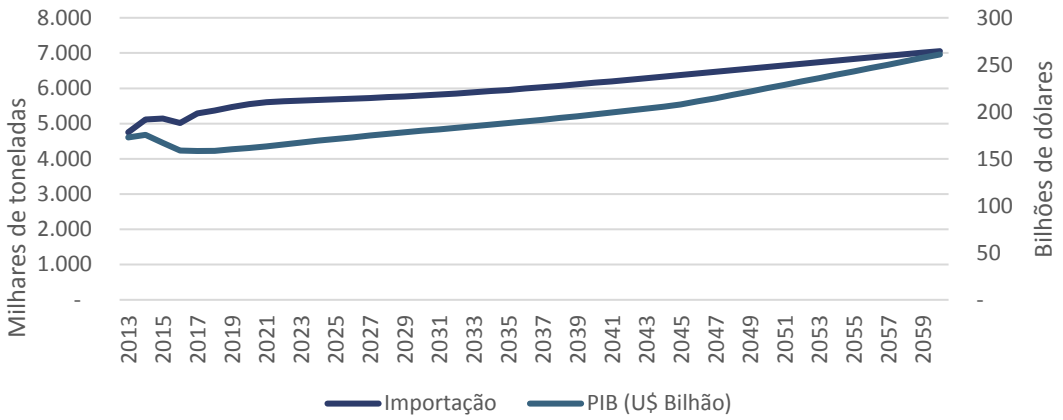


Gráfico 97 – Projeção de demanda de importação de carvão mineral *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tendo em vista o horizonte de curto prazo, a demanda estimada apresenta uma taxa mais elevada, da ordem de 1,7% ao ano até 2020, em função da perspectiva de recuperação do crescimento da economia brasileira, impactando, diretamente, os setores: siderúrgico e de construção civil.

Enquanto isso, até o final do período projetado, em 2060, os resultados de demanda estimam uma taxa média de crescimento de 0,6% ao ano para a movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Itaguaí, atingindo um total de 7 milhões de toneladas. Esse crescimento decorre da perspectiva de manutenção da atual capacidade produtiva das indústrias demandantes do carvão mineral, pois, conforme informado em visita técnica ao Complexo, não há projetos de expansão das unidades de produção atendidas pelo Complexo.

Coque

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de coque estão detalhadas a seguir. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram as movimentações nos anos anteriores e os PIBs dos municípios importadores. A Tabela 112 apresenta os coeficientes estimados para a importação de coque.

Variável	Coeficiente
C	10,08538283
LOG(PIB)	0,669503624
LOG(KG(-1))	0,1955657

Tabela 112 – Coeficientes estimados para importação de coque
Fonte: Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões brasileiras que importam coque em 10% reflete em um aumento de 6,6% nas importações no Complexo Portuário de Itaguaí. O Gráfico 98 apresenta a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de coque e o desembarque do produto pelas instalações portuárias do Complexo.

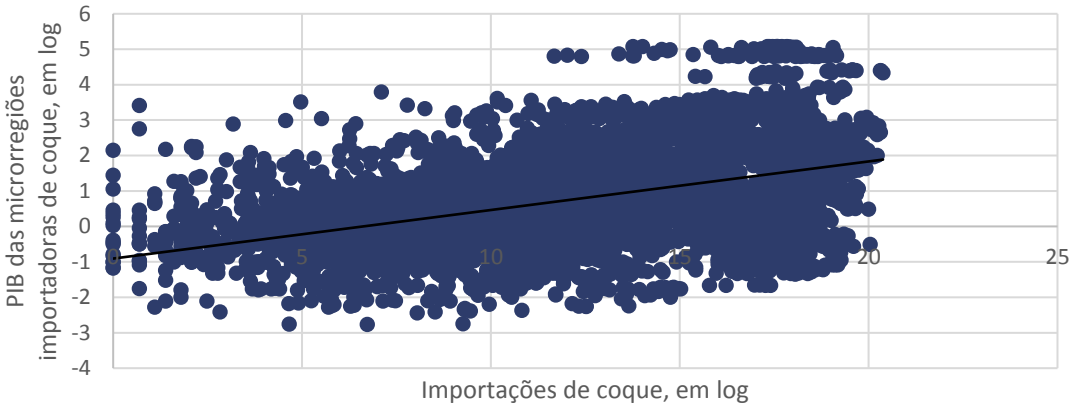


Gráfico 98 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de coque e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: AliceWeb (1997-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí realizou a movimentação de 1,1 milhão de toneladas de coque, através das instalações do Tecar. Toda a demanda de coque no Complexo compete à empresa CSN Mineração. A carga é destinada aos municípios de Volta Redonda (RJ) e Arcos (MG) (COMEX STAT, 2018), visando o abastecimento de coque de hulha da planta siderúrgica e de coque de petróleo para a produção de cimento no município de Arcos.

Os volumes desembarcados no Complexo têm como principais origens Colômbia, Venezuela e Estados Unidos, os quais tiveram, em 2017, participação relativa de 45%, 28% e 13%, respectivamente, no total movimentado (COMEX STAT, 2018). Ao longo do período observado, entre os anos de 2013 e 2017, os volumes de coque apresentaram crescimento de 5%, apesar da queda observada no ano de 2016, em razão da menor produção da indústria siderúrgica, resultado da crise econômica brasileira.

O Gráfico 99 apresenta os resultados da demanda de coque para o Complexo Portuário de Itaguaí.

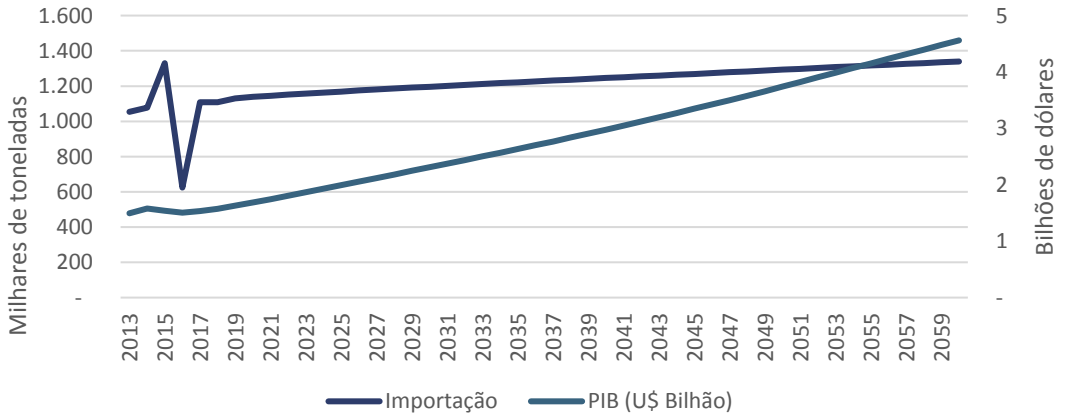


Gráfico 99 – Projeção de demanda de importação de coque *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação à totalidade do período projetado, os horizontes de curto e médio prazo apresentam taxas de crescimento mais elevadas, de 1,0% até 2020 e 0,6% até 2030. Isso ocorre

em razão da perspectiva de aumento da participação do uso do coque como insumo na indústria siderúrgica (EPE, 2016).

Ao final do período projetado a demanda prevista para movimentação de coque é de 1,3 milhões de toneladas, com uma taxa média de crescimento de 0,4% ao ano. Esse resultado reflete a expectativa de manutenção da capacidade produtiva das fábricas atendidas pelo Complexo, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Outros minérios, metais e pedras

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de outros minérios, metais e pedras estão detalhadas a seguir. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram as movimentações nos anos anteriores e o PIB dos municípios importadores. A Tabela 113 apresenta os coeficientes estimados para a importação de outros minérios, metais e pedras.

Variável	Coeficiente
C	10,08538283
LOG(PIB)	0,669503624
LOG(KG(-1))	0,1955657

Tabela 113 – Coeficientes estimados para importação de outros minérios, metais e pedras
Fonte: Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões brasileiras que importam outros minérios, metais e pedras em 10% reflete em um aumento de 6,6% nas importações no Complexo Portuário de Itaguaí. O Gráfico 100 apresenta a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de outros minérios, metais e pedras e o desembarque do produto pelas instalações portuárias do Complexo.

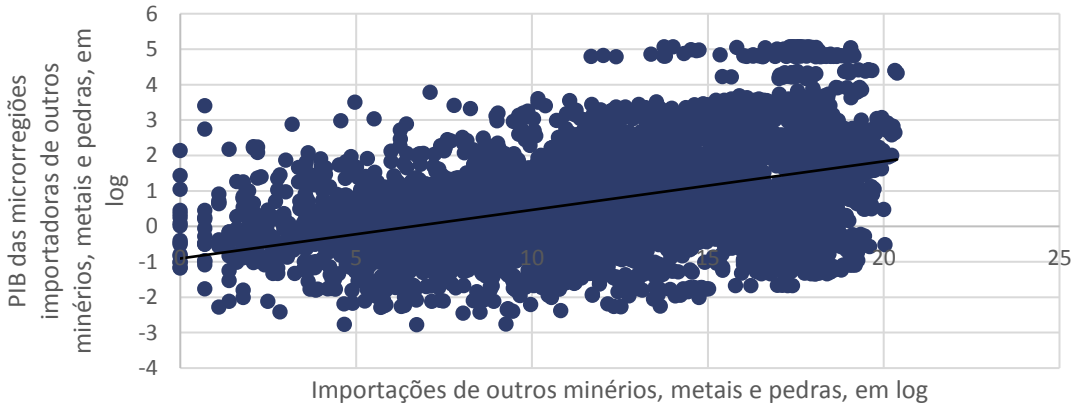


Gráfico 100 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de outros minérios, metais e pedras e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: AliceWeb (1997-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação de outros minérios, metais e pedras no Complexo Portuário de Itaguaí ocorre no Terminal Ternium Brasil, tendo alcançado, em 2017, um volume de 737 mil toneladas (ANTAQ, 2017). Os principais produtos movimentados nesse grupo, em 2017, de acordo com informações obtidas através da aplicação de questionário *on-line*, foram calcário e olivina, com

origem, principalmente, no Canadá, na Espanha e nos Estados Unidos, os quais tiveram participação relativa de 35%, 35% e 20%, respectivamente, nos volumes operados.

Os volumes importados possuem como destino principal a planta da Ternium Brasil, visando a oferta de insumos para a produção de placas de aço da empresa. Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de outros minérios, metais e pedras registrou um crescimento de 6,9% (ANTAQ, 2017). O Gráfico 101 apresenta os resultados da demanda de outros minérios, metais e pedras para o Complexo Portuário de Itaguaí.

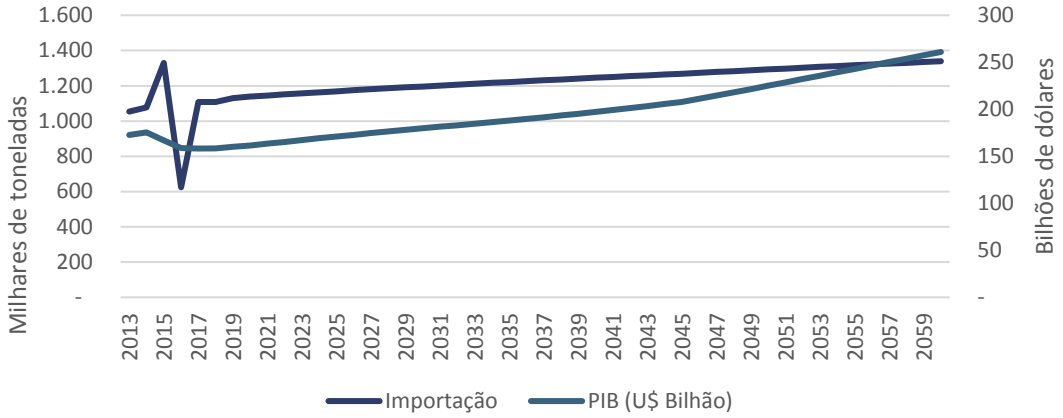


Gráfico 101 – Projeção de demanda de importação de outros minérios, metais e pedras *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados de curto prazo, entre os anos de 2017 e 2020, indicam uma taxa média de crescimento de 0,3% ao ano – atrelada à expectativa de um menor nível de crescimento das economias dos países importadores de produtos siderúrgicos da Ternium Brasil, refletindo nas importações de insumos.

Considerando todo o período projetado, a demanda no cenário tendencial para a movimentação de outros minérios, metais e pedras no Complexo Portuário de Itaguaí apresenta uma taxa média de crescimento de 1,1% ao ano, de maneira que a movimentação desse produto é de 1,2 milhão de toneladas no ano de 2060.

Barrilha

As elasticidades de demanda estimadas para a importação de barrilha estão detalhadas a seguir. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram as movimentações nos anos anteriores, a relação cambial entre os países exportadores e o Brasil e o PIB dos municípios importadores. A Tabela 114 apresenta os coeficientes estimados para a importação de barrilha no Complexo.

Variável	Coeficiente
C	6,915613868
LOG(CAMBIO)	-0,174869737
LOG(PIB)	0,483617336
LOG(KG(-1))	0,415112352

Tabela 114 – Coeficientes estimados para importação de barrilha
Fonte: Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

A elasticidade calculada indica que para um aumento na renda das microrregiões brasileiras que importam barrilha em 10% reflete em um aumento de 4,8% nas importações no Complexo Portuário de Itaguaí. O Gráfico 102 apresenta a relação entre o PIB das microrregiões importadoras de barrilha e o desembarque do produto pelas instalações portuárias do Complexo.

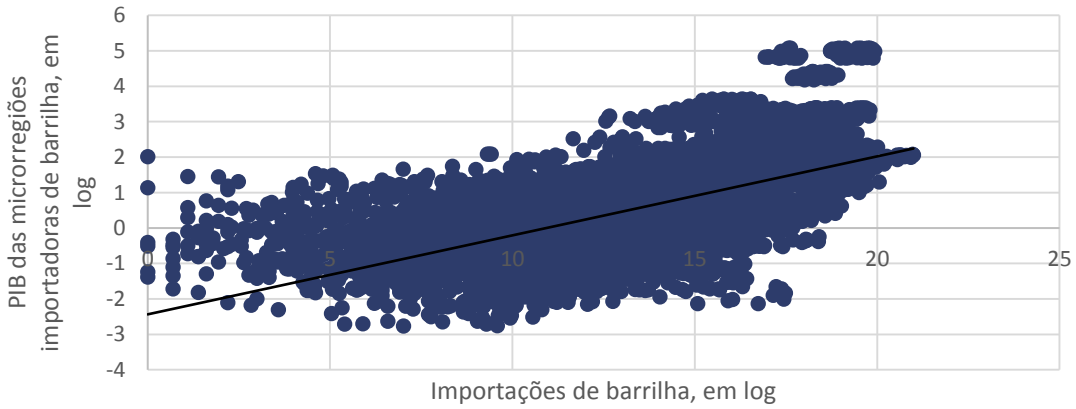


Gráfico 102– Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de barrilha e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: AliceWeb (1997-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação de barrilha no Complexo Portuário de Itaguaí teve início no ano de 2016, e, em 2017, a movimentação foi de 44,9 mil toneladas. As operações do produto ocorrem no Porto Organizado e correspondem apenas a volumes de importação (ANTAQ, 2017). A principal origem dessa carga foram os Estados Unidos, com representatividade de 96% nos volumes desembarcados no Complexo (COMEX STAT, 2018). O produto, destinado à empresa Natrio, é distribuído a indústrias de produção de vidro e produtos químicos localizadas no Rio de Janeiro. O Gráfico 103 apresenta os resultados da demanda de barrilha para o Complexo Portuário de Itaguaí.

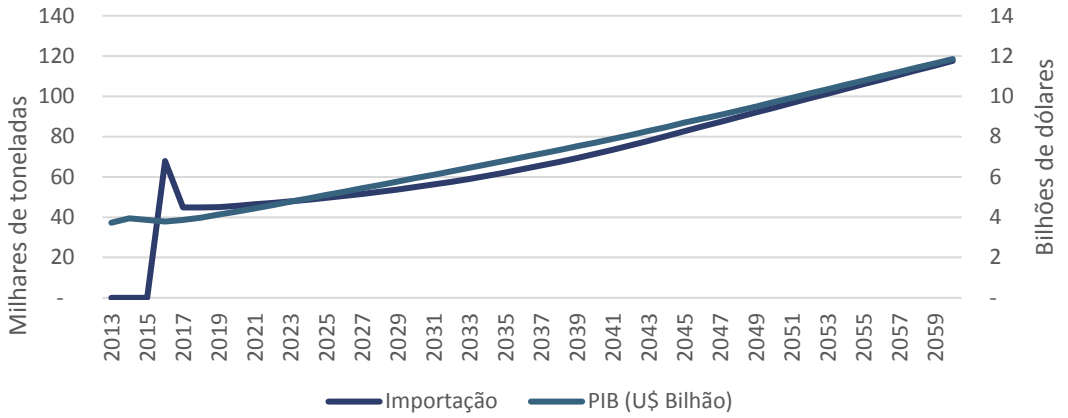


Gráfico 103 – Projeção de demanda de importação de barrilha *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada para movimentação de barrilha no Complexo Portuário de Itaguaí é de 117,6 mil toneladas para o ano de 2060, que representa uma taxa média de crescimento de 2,5% ao ano.

Produtos siderúrgicos

Em 2017, o Complexo Portuário de Itaguaí foi responsável pela movimentação de 3,8 milhões de toneladas produtos siderúrgicos (ANTAQ, 2017). A carga é movimentada através das instalações do Terminal Ternium Brasil, do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep (ANTAQ, 2017). As movimentações competem às empresas Ternium Brasil, através de terminal próprio; CSN Mineração e Gerdau S.A., através do Sepetiba Tecon, localizado no Porto de Itaguaí. A movimentação relativa à Nuclep visa o atendimento das atividades específicas da própria empresa.

Os fluxos de movimentação de produtos siderúrgicos no ano de 2017 foram realizados principalmente com sentido à exportação, apresentando uma participação relativa de 97%. Nesse sentido, os determinantes da demanda caracterizam-se pelas movimentações anteriores, o PIB dos países de destino e a relação cambial entre eles e o Brasil. Os coeficientes estimados para a exportação dos produtos siderúrgicos estão detalhados na Tabela 115.

Variável	Coeficiente
C	5,824803184
LOG(PIB)	0,380040061
LOG(CAMBIO)	0,334794795
LOG(KG(-1))	0,5552978

Tabela 115 – Coeficientes estimados para exportação de produtos siderúrgicos
Fonte: Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito à elasticidade da demanda das movimentações de produtos siderúrgicos em relação ao PIB utilizado, 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 Itaguaí. O Gráfico 104 ilustra a relação entre as variáveis.

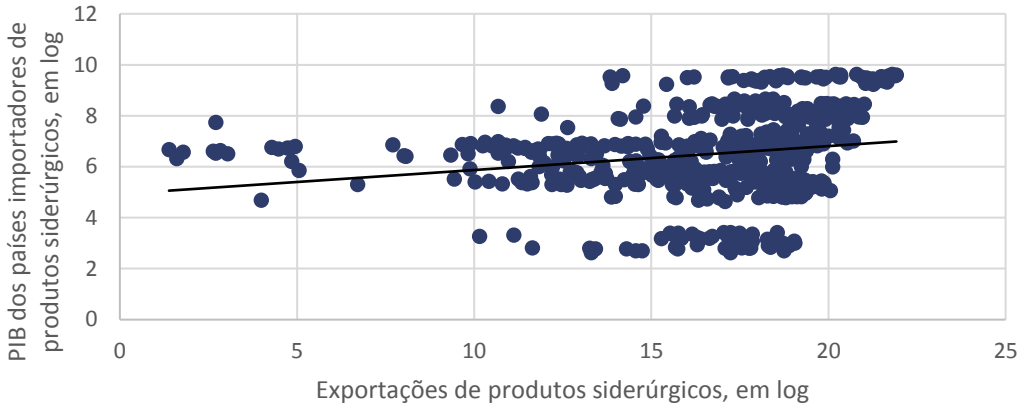


Gráfico 104 – Relação entre o PIB dos países importadores de produtos siderúrgicos e o embarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: AliceWeb (1997-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em 2017, os principais destinos das exportações foram: Estados Unidos, Alemanha e Portugal, com participações relativas de 67%, 12% e 9%, respectivamente (COMEX STAT, 2018). O Gráfico 105 ilustra a demanda projetada para a movimentação de produtos siderúrgicos com sentido à exportação para o Complexo Portuário de Itaguaí, além do PIB do principal país importador.

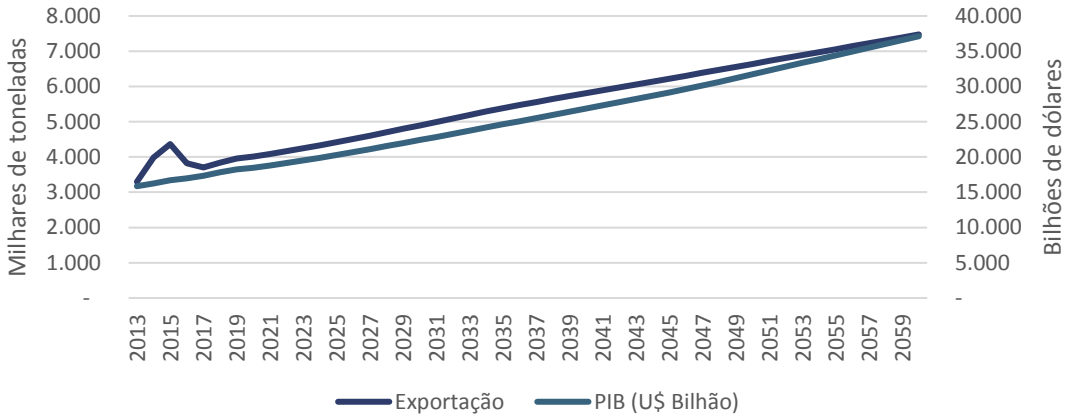


Gráfico 105 – Projeção de demanda de exportação de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que se refere às importações de produtos siderúrgicos, os países de origem estão concentrados entre Áustria, com 69% de participação, e China, com 17% (COMEX STAT, 2018). Os produtos siderúrgicos importados apresentam como destino, principalmente, os municípios de Pindamonhangaba (SP), onde estão presentes unidades produtivas da Gerdau, como a Usina Pindamonhangaba (GERDAU, 2015b), a qual importa produtos laminados; e Juiz de Fora (MG), onde se localiza uma planta da ArcelorMittal Aços Longos.

Os coeficientes estimados para a movimentação de produtos siderúrgicos destinados à importação são apresentados na Tabela 116. É possível observar que as variáveis relevantes que determinam a demanda de produtos siderúrgicos com sentido à importação são o PIB das microrregiões de destino da carga e as movimentações anteriores.

Variável	Coeficiente
C	10,3377
LOG(PIB)	0,6125
LOG(KG(-1))	0,1658

Tabela 116 – Coeficientes estimados para importação de produtos siderúrgicos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Quanto à elasticidade da demanda das movimentações em relação ao PIB utilizado, tem-se que um crescimento de 10% na renda das microrregiões de destino leva a um aumento de 6,1% nas importações de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Itaguaí. O Gráfico 106 ilustra a relação entre as variáveis.

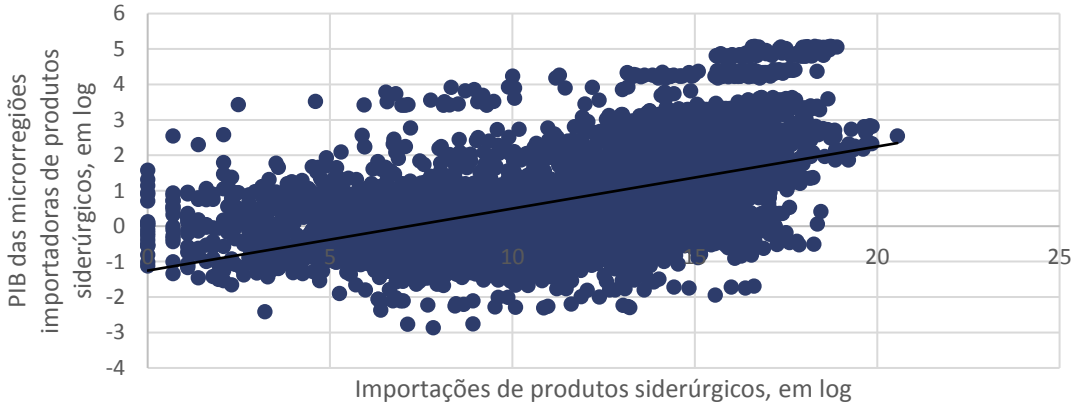


Gráfico 106 – Relação entre PIB das microrregiões importadoras de produtos siderúrgicos e o desembarque do produto no Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: AliceWeb (1997-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 107 apresenta a relação entre a projeção de demanda de importação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Itaguaí e o PIB da principal microrregião importadora.

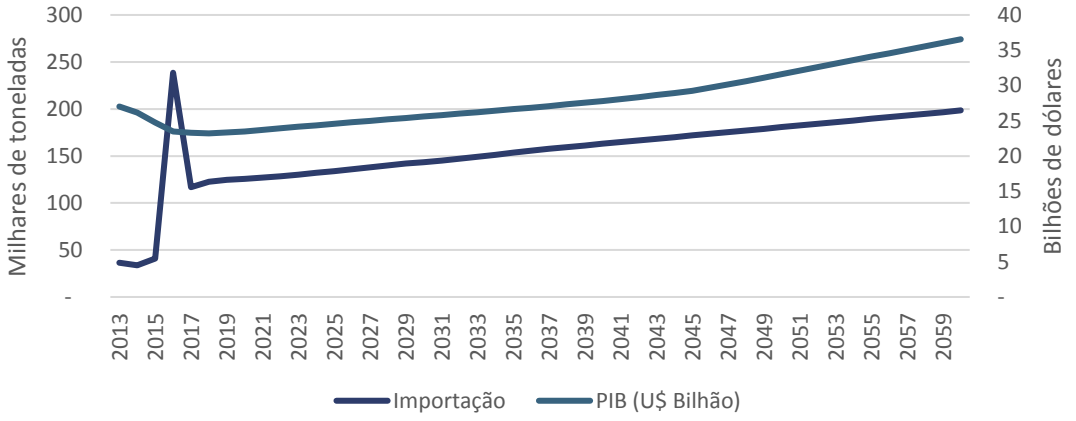


Gráfico 107 – Projeção de demanda para importação de produtos siderúrgicos *vs.* Evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O embarque de cabotagem é o fluxo de menor participação relativa na movimentação de produtos siderúrgicos do Complexo Portuário de Itaguaí. As elasticidades de demanda estimadas para o embarque de cabotagem são apresentadas na Tabela 117.

Variável	Coeficiente
C	2,7156
LOG(PIB)	0,3070
LOG(TON(-1))	0,6233

Tabela 117 – Coeficientes estimados para navegação de cabotagem de produtos siderúrgicos
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As variáveis significativas para o desembarque de cabotagem foram o PIB dos estados importadores e as movimentações nos anos anteriores. Quanto à elasticidade da demanda das movimentações em relação ao PIB utilizado, tem-se que um crescimento de 10% na renda dos estados de destino leva a um aumento de 3,0% nos embarques de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Itaguaí. O Gráfico 108 ilustra a demanda projetada para a movimentação de produtos siderúrgicos com sentido ao embarque de cabotagem, além do PIB do principal estado importador.

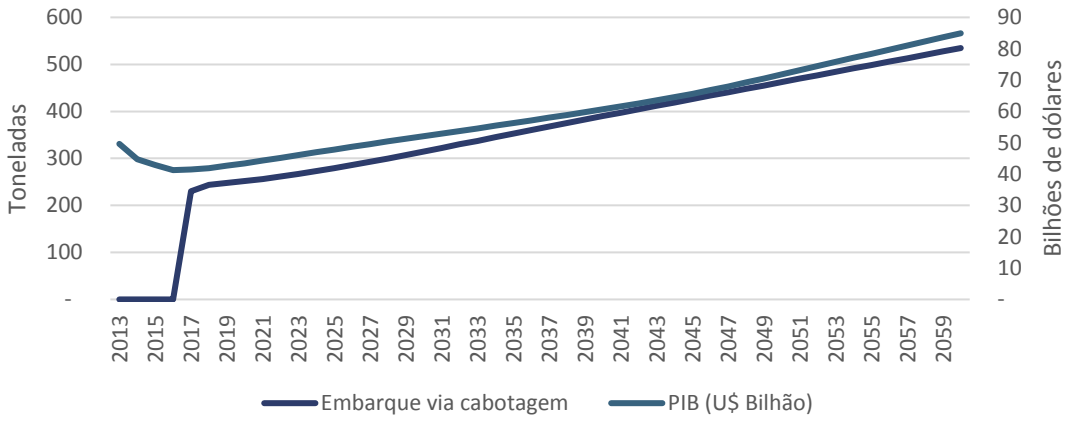


Gráfico 108 – Projeção de demanda para embarque de cabotagem de produtos siderúrgicos *vs.* Evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Contêiner

As elasticidades de demanda estimadas para a exportação de contêiner estão detalhadas a seguir. Para esse fluxo, os determinantes da demanda foram as movimentações em anos anteriores e o PIB dos países de destino. A Tabela 118 apresenta os coeficientes estimados para a exportação de contêiner.

Variável	Coeficiente
C	3,403783
LOG(PIB)	0,420491
LOG(KG(-1))	0,452585

Tabela 118 – Coeficientes estimados para exportação de contêiner
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores de 10%, espera-se um aumento de 4,2% na demanda de exportação de contêiner no Complexo Portuário de Itaguaí. O Gráfico 109 apresenta a relação entre a demanda projetada de exportação de contêiner no Complexo Portuário de Itaguaí e o PIB do principal país de destino da carga.

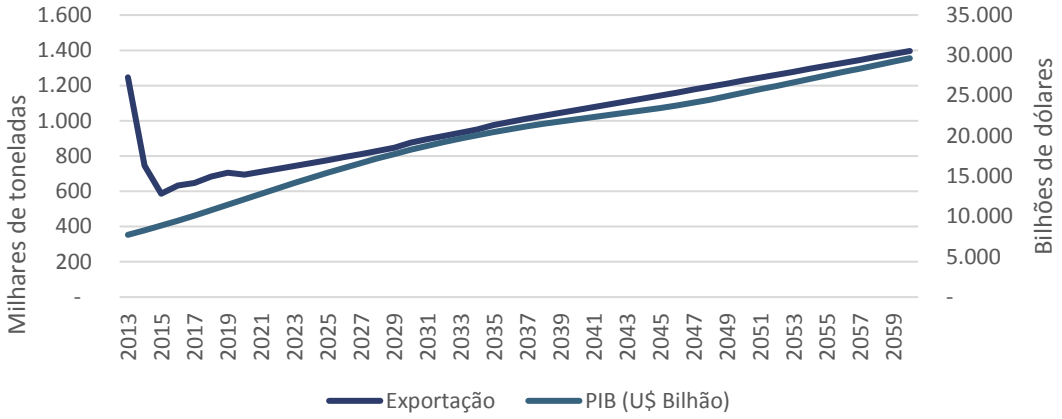


Gráfico 109 – Projeção de demanda de exportação de contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao final do período projetado estima-se a movimentação de 1,4 milhão de toneladas de contêiner com destino à exportação, o que representa uma taxa média de crescimento de 1,8% ao ano.

Na Tabela 119 encontram-se as elasticidades estimadas para as importações de contêiner no Complexo Portuário de Itaguaí. As variáveis relevantes para esse fluxo foram o PIB dos estados importadores e as movimentações nos anos anteriores. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda do Brasil de 10%, espera-se um aumento de 9,7% na demanda por desembarque de contêiner no Complexo.

Variável	Coeficiente
C	2,648733
LOG(PIB)	0,975947
LOG(KG(-1))	0,250029

Tabela 119 – Coeficientes estimados para importação de contêiner
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 110 apresenta a relação entre a demanda projetada de exportação de contêiner no Complexo Portuário de Itaguaí e o PIB do Brasil.

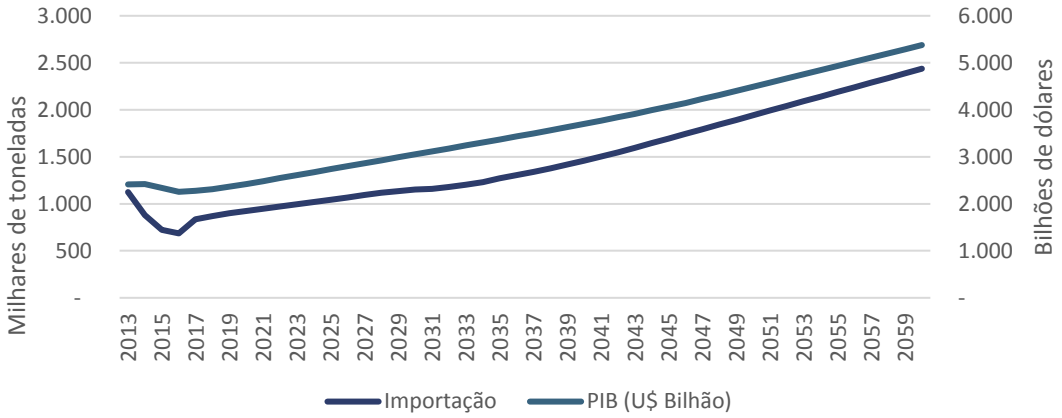


Gráfico 110 – Projeção de demanda de importação de contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2060, ao final do período projetado estima-se a movimentação de 2,4 milhões de toneladas importação de contêiner, o que representa uma taxa média de crescimento de 2,5% ao ano.

Na Tabela 120 são apresentados os coeficientes relativos à navegação de cabotagem de contêiner no Complexo Portuário de Itaguaí. As variáveis relevantes para esse fluxo foram o PIB e as movimentações nos anos anteriores. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda do Brasil de 10%, espera-se um aumento de 4,0% na cabotagem de contêiner no Complexo.

Variável	Coeficiente
C	2,260887786
LOG(PIB)	0,407455586
LOG(KG(-1))	0,551784563

Tabela 120 – Coeficientes estimados para navegação de cabotagem de contêiner
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 111 e o Gráfico 112 apresentam a relação entre a demanda projetada de embarque e desembarque via navegação de cabotagem de contêiner no Complexo Portuário de Itaguaí e o PIB dos estados de destino.

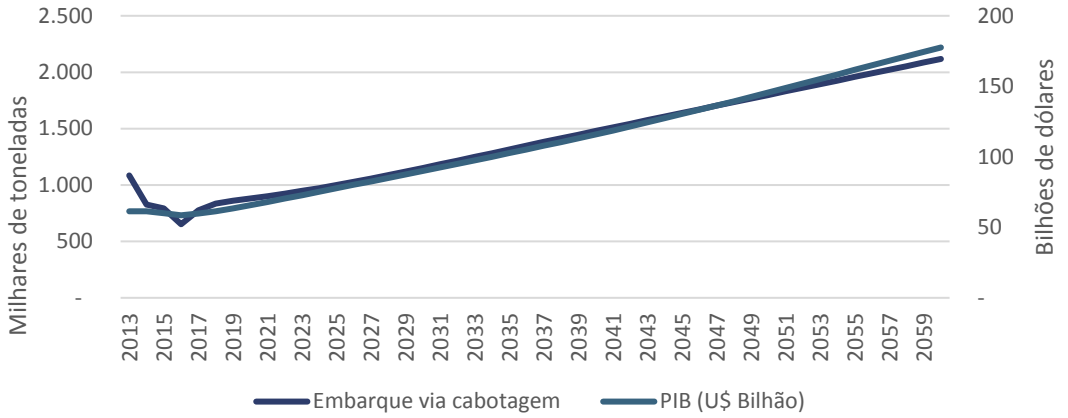


Gráfico 111 – Projeção de demanda de embarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

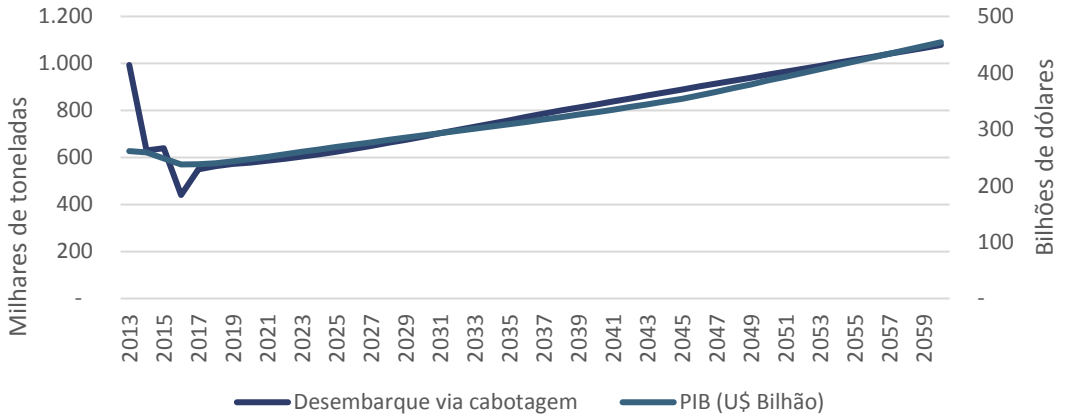


Gráfico 112 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A navegação de cabotagem deve movimentar 3,2 milhões de toneladas de contêineres no Complexo Portuário de Itaguaí em 2060, ao final do período projetado. Os embarques permanecerão como sentido de maior relevância, com participação relativa de 66% e taxa média de crescimento de 2,3% ao ano. A taxa média projetada para os desembarques é de 1,6% ao ano.

APÊNDICE 4 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DE 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.

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; e
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; e
- O *mix* dos produtos movimentados em um determinado trecho de cais pode mudar.

Para estimar os lotes e comprimentos médios futuros, foram feitas previsões sobre o tamanho dos navios que frequentarão os portos nos anos vindouros, 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 das mesmas.
- 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, chegamos 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:

- ρ_j →$Índice\ de\ ocupação$

- $A_j \rightarrow Ano\ operacional\ (dias)\ X\ Tempo\ operacional\ por\ dia\ (h)$
- $n_j \rightarrow Nº\ berços$
- $H_j \rightarrow Número\ de\ horas\ demandadas\ pelo\ trecho\ prioritário.$
- $T_{i,j} \rightarrow [Tempo\ Operacional\ +\ Tempo\ inoperante\ (h)\ +\ Tempo\ entre\ atracações\ sucessivas\ (h)]\ X\ Número\ de\ atracações = \left[\frac{Lote\ médio\ (t)}{Produtividade\ (t/h)} + Tempo\ inoperante\ (h)\ +\ Tempo\ entre\ atracações\ sucessivas\ (h)\right]\ X\ \frac{Demanda\ (t)}{Lote\ médio\ (t)}$
- $D_{i,j} \rightarrow Demanda\ (t)$
- $P_{i,j} \rightarrow Participação\ no\ trecho\ de\ cais\ (\%)$

PARÂMETROS DE CÁLCULO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAGUAÍ
PORTO DE ITAGUAÍ

Minério de ferro

Embarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Tecar Minério	Demanda (t)	26.971.523	28.246.203	29.856.876	31.234.791	32.706.344	33.943.677	35.055.180	36.374.305	37.823.744	39.232.205
	Lote médio (t)	174.010	174.356	175.074	175.791	175.791	175.791	175.791	175.791	175.791	175.791
	Produtividade (t/h)	5.188	5.188	5.188	5.188	5.188	5.188	5.188	5.188	5.188	5.188
	Tempo inoperante (h)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	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	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	67,55%	70,72%	74,72%	78,13%	81,81%	84,91%	87,69%	90,99%	94,61%	98,14%
	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)	31.943.613	31.951.163	31.966.724	31.982.174	31.982.174	31.982.174	31.982.174	31.982.174	31.982.174	31.982.174

Tabela 121 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Tecar Minério do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Temin	Demanda (t)	18.898.358	18.001.431	19.150.343	20.107.286	20.750.035	21.084.179	21.250.443	21.524.252	21.976.431	22.308.238
	Lote médio (t)	170.255	170.594	171.296	171.998	171.998	171.998	171.998	171.998	171.998	171.998
	Produtividade (t/h)	3.341	3.341	3.341	3.341	3.341	3.341	3.341	3.341	3.341	3.341
	Tempo inoperante (h)	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
	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	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
	Índice de ocupação estimado	72,15%	68,71%	73,06%	76,68%	79,14%	80,41%	81,04%	82,09%	83,81%	85,08%
	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)	20.955.022	20.959.288	20.968.080	20.976.808	20.976.808	20.976.808	20.976.808	20.976.808	20.976.808	20.976.808

Tabela 122 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Temin do Porto de Itaguaí

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Carvão mineral

Desembarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Tecar Carvão	Demanda (t)	2.140.580	2.153.453	2.181.654	2.206.945	2.230.155	2.252.522	2.275.211	2.299.306	2.322.349	2.343.654
	Lote médio (t)	70.633	74.688	75.735	76.782	77.364	77.945	78.527	79.109	79.690	80.272
	Produtividade (t/h)	783	783	783	783	783	783	783	783	783	783
	Tempo inoperante (h)	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	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	60,61%	61,31%	62,19%	62,98%	63,84%	64,64%	65,44%	66,35%	67,23%	68,05%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	58,38%	57,70%	57,54%	57,39%	57,17%	56,98%	56,81%	56,58%	56,36%	56,14%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	2.825.434	2.809.817	2.806.335	2.803.447	2.794.885	2.787.577	2.781.538	2.772.252	2.763.535	2.755.238

Tabela 123 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Tecar Carvão do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Coque e *petcoke*

Desembarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Tecar Carvão	Demanda (t)	1.107.721	1.139.051	1.169.021	1.196.378	1.221.697	1.245.510	1.268.372	1.293.045	1.316.785	1.339.321
	Lote médio (t)	42.947	42.947	45.473	47.999	48.841	49.683	50.526	50.526	50.526	50.526
	Produtividade (t/h)	587	587	587	587	587	587	587	587	587	587
	Tempo inoperante (h)	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	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	60,61%	61,31%	62,19%	62,98%	63,84%	64,64%	65,44%	66,35%	67,23%	68,05%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	41,62%	42,30%	42,46%	42,61%	42,83%	43,02%	43,19%	43,42%	43,64%	43,86%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	1.462.123	1.486.229	1.503.752	1.519.740	1.531.061	1.541.364	1.550.636	1.559.013	1.566.940	1.574.528

Tabela 124 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de coque e *petcoke* no trecho de cais Tecar Carvão do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Contêineres

Embarque e desembarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Tecon	Demanda (un.)	168.782	184.427	205.823	230.830	257.547	286.625	317.807	349.624	381.482	413.340
	Demanda (TEU)	282.682	309.275	345.383	387.464	432.492	481.783	534.752	588.810	642.938	697.064
	Lote médio (un.)	472	514	547	579	588	597	606	616	625	634
	Produtividade (un./h)	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
	Tempo inoperante (h)	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Trecho de cais contínuo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Comprimento do trecho de cais (m)	594	594	594	594	594	594	594	594	594	594
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	264	274	279	284	285	287	288	290	291	293
	Distância entre navios (m)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Nº berços	1,95	1,89	1,86	1,83	1,83	1,82	1,81	1,80	1,79	1,78
	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	37,80%	40,85%	45,00%	49,92%	55,57%	61,71%	68,29%	74,98%	81,67%	88,34%
	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 (un./ano)	312.576	316.017	320.184	323.659	324.410	325.116	325.779	326.402	326.984	327.527
	Relação "TEU/un."	1,67	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,69	1,69
	Capacidade (TEU/ano)	523.513	529.944	537.286	543.284	544.772	546.481	548.166	549.700	551.088	552.348

Tabela 125 – Parâmetros de cálculo de capacidade da movimentação de contêineres no trecho de cais Tecon do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Produtos siderúrgicos

Embarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Tecon Carga geral	Demanda (t)	830.672	876.823	917.372	945.645	972.704	983.701	995.995	1.008.290	1.020.584	1.032.879
	Lote médio (t)	24.356	27.487	29.053	30.619	31.452	32.285	33.119	33.119	33.119	33.119
	Produtividade (t/h)	239	239	239	239	239	239	239	239	239	239
	Tempo inoperante (h)	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	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	56,13%	58,19%	60,49%	62,19%	64,11%	65,05%	66,04%	67,27%	68,49%	69,71%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	86,97%	86,69%	86,46%	85,97%	85,44%	84,83%	84,28%	83,77%	83,28%	82,81%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	961.932	979.521	985.774	988.378	986.221	982.938	980.238	974.314	968.601	963.089

Tabela 126 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Tecon Carga geral do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desembarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Tecon Carga geral	Demanda (t)	116.914	125.639	133.759	143.217	153.707	162.968	171.834	180.683	189.533	198.383
	Lote médio (t)	17.655	19.925	21.060	22.195	22.799	23.403	24.007	24.007	24.007	24.007
	Produtividade (t/h)	210	210	210	210	210	210	210	210	210	210
	Tempo inoperante (h)	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	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	56,13%	58,19%	60,49%	62,19%	64,11%	65,05%	66,04%	67,27%	68,49%	69,71%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	13,03%	13,31%	13,54%	14,03%	14,56%	15,17%	15,72%	16,23%	16,72%	17,19%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	135.388	140.354	143.733	149.689	155.843	162.842	169.115	174.594	179.879	184.978

Tabela 127 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Tecon Carga geral do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Barrilha

Desembarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Tecar Barrilha	Demanda (t)	44.875	45.636	49.599	54.990	62.189	71.418	82.681	94.333	105.985	117.637
	Lote médio (t)	8.975	8.975	8.975	8.975	8.975	8.975	8.975	8.975	8.975	8.975
	Produtividade (t/h)	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
	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)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	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	5,91%	6,01%	6,53%	7,24%	8,19%	9,40%	10,89%	12,42%	13,95%	15,49%
	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)	493.719	493.719	493.719	493.719	493.719	493.719	493.719	493.719	493.719	493.719

Tabela 128 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de barrilha no trecho de cais Tecar Barrilha do Porto de Itaguaí
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

PORTO SUDESTE

Minério de ferro

Embarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Píer de Atracação	Demanda (t)	9.452.090	10.113.218	13.039.777	15.137.104	15.971.899	16.223.212	16.261.307	16.299.450	16.340.642	16.381.686
	Lote médio (t)	165.255	173.928	178.265	182.602	185.493	188.385	191.276	194.167	197.058	199.950
	Produtividade (t/h)	5.673	5.673	5.673	5.673	5.673	5.673	5.673	5.673	5.673	5.673
	Tempo inoperante (h)	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	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	12,18%	12,90%	16,54%	19,11%	20,10%	20,36%	20,34%	20,33%	20,33%	20,32%
	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)	54.301.471	54.896.512	55.176.765	55.446.378	55.620.506	55.790.336	55.956.025	56.117.723	56.275.572	56.429.709

Tabela 129 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Píer de Atracação do Porto Sudeste
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

TERMINAL ILHA GUAÍBA

Minério de ferro

Embarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço Norte	Demanda (t)	14.379.453	15.017.348	15.975.806	16.774.118	17.310.319	17.589.071	17.727.774	17.956.194	18.333.415	18.610.219
	Lote médio (t)	173.246	176.705	176.705	176.705	176.705	176.705	176.705	176.705	176.705	176.705
	Produtividade (t/h)	3.708	3.708	3.708	3.708	3.708	3.708	3.708	3.708	3.708	3.708
	Tempo inoperante (h)	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
	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	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%	80,00%
	Índice de ocupação estimado	59,75%	62,09%	66,05%	69,35%	71,56%	72,72%	73,29%	74,23%	75,79%	76,94%
	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)	19.253.337	19.350.676	19.350.676	19.350.676	19.350.676	19.350.676	19.350.676	19.350.676	19.350.676	19.350.676

Tabela 130 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Berço Norte do TIG
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Berço Sul	Demanda (t)	29.169.654	30.463.665	32.407.959	34.027.386	35.115.105	35.680.573	35.961.941	36.425.304	37.190.523	37.752.038
	Lote médio (t)	233.290	237.948	237.948	237.948	237.948	237.948	237.948	237.948	237.948	237.948
	Produtividade (t/h)	5.122	5.122	5.122	5.122	5.122	5.122	5.122	5.122	5.122	5.122
	Tempo inoperante (h)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	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)	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	78,00%	81,19%	86,38%	90,69%	93,59%	95,10%	95,85%	97,08%	99,12%	100,62%
	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)	29.919.070	30.015.569	30.015.569	30.015.569	30.015.569	30.015.569	30.015.569	30.015.569	30.015.569	30.015.569

Tabela 131 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Berço Sul do TIG
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

TERMINAL TERNIUM BRASIL

Carvão mineral

Desembarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Ternium Importação	Demanda (t)	3.146.984	3.400.353	3.506.348	3.589.028	3.724.669	3.902.437	4.102.604	4.304.999	4.507.379	4.709.761
	Lote médio (t)	62.940	66.599	67.538	68.478	68.926	69.374	69.821	70.269	70.716	71.164
	Produtividade (t/h)	771	771	771	771	771	771	771	771	771	771
	Tempo inoperante (h)	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
	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	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%
	Índice de ocupação estimado	75,45%	79,60%	83,43%	87,09%	91,29%	95,61%	99,96%	104,32%	108,67%	113,02%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	73,83%	74,95%	73,58%	72,00%	71,21%	71,17%	71,50%	71,82%	72,12%	72,39%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	3.545.211	3.631.008	3.572.506	3.502.849	3.467.896	3.469.247	3.488.585	3.507.748	3.525.504	3.542.069

Tabela 132 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Ternium Importação do Terminal Ternium Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Minérios, metais e pedras

Desembarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Ternium Importação	Demanda (t)	737.423	744.792	823.136	910.873	981.696	1.029.613	1.064.161	1.097.896	1.131.692	1.165.485
	Lote médio (t)	56.725	56.725	56.725	56.725	56.725	56.725	56.725	56.725	56.725	56.725
	Produtividade (t/h)	475	475	475	475	475	475	475	475	475	475
	Tempo inoperante (h)	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
	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	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%
	Índice de ocupação estimado	75,45%	79,60%	83,43%	87,09%	91,29%	95,61%	99,96%	104,32%	108,67%	113,02%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	26,17%	25,05%	26,42%	28,00%	28,79%	28,83%	28,50%	28,18%	27,88%	27,61%
	Horas trechos prioritários (h)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Capacidade (t/ano)	830.738	795.313	838.667	889.001	914.019	915.320	904.893	894.575	885.167	876.526

Tabela 133 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de calcário no trecho de cais Ternium Importação do Terminal Ternium Brasil
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Produtos siderúrgicos

Embarque

		2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Ternium Exportação	Demanda (t)	2.876.428	3.139.267	3.501.150	3.950.814	4.408.198	4.824.341	5.224.331	5.630.179	6.036.648	6.443.101
	Lote médio (t)	59.938	59.938	53.885	47.833	48.028	48.223	48.419	48.614	48.809	49.004
	Produtividade (t/h)	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518
	Tempo inoperante (h)	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
	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	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%	85,00%
	Índice de ocupação estimado	74,58%	81,39%	92,27%	106,25%	118,46%	129,55%	140,20%	150,98%	161,77%	172,54%
	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)	3.278.514	3.278.514	3.225.147	3.160.677	3.162.966	3.165.239	3.167.497	3.169.740	3.171.968	3.174.181

Tabela 134 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Ternium Exportação do Porto de Itaguaí
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 Itaguaí, 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 Tabela 135 são apresentados, para cada um dos modais de transporte, os volumes esperados para os cenários pessimista e otimista de 2060.

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Porto de Itaguaí									
Barrilha	Expedição	105.419	105.419	-	-	129.855	129.855	-	-
Carvão mineral	Expedição	1.874.501	-	1.874.501	-	2.810.555	-	2.810.555	-
Contêineres*	Recepção	1.989.508	1.340.729	136.145	-	5.081.973	2.169.708	1.553.524	-
Contêineres*	Expedição	2.556.270	1.824.187	22.972	-	4.475.976	3.082.160	197.098	-
Coque	Expedição	1.176.157	145.993	1.030.164	-	1.508.743	187.275	1.321.468	-
Minério de ferro	Recepção	39.430.027	-	39.430.027	-	83.231.432	-	83.231.432	-
Outros	Recepção	9.242	9.242	-	-	9.242	9.242	-	-
Outros	Expedição	6.955	556	6.399	-	6.955	556	6.399	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	950.393	73.580	876.813	-	1.115.365	86.353	1.029.012	-
Produtos siderúrgicos	Expedição	175.084	-	175.084	-	221.683	-	221.683	-
Porto Sudeste									
Minério de ferro	Recepção	10.434.225	-	10.434.225	-	22.334.869	-	22.334.869	-
Terminal Ilha Guaíba (TIG)									
Minério de ferro	Recepção	35.825.356	-	35.825.356	-	76.184.766	-	76.184.766	-
Terminal Ternium Brasil									

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Carvão mineral	Expedição	4.322.634	-	-	4.322.634	5.096.833	-	-	5.096.833
Minério de ferro	Expedição	63.448	-	-	63.448	63.448	-	-	63.448
Minério, metais e pedras	Expedição	1.022.132	-	-	1.022.132	1.308.953	-	-	1.308.953
Outros	Expedição	38.640	-	-	38.640	38.640	-	-	38.640
Produtos siderúrgicos	Recepção	5.945.339	5.945.339	-	-	6.941.698	6.941.698	-	-
TUP Nuclep									
Carga geral	Recepção	584	584	-	-	701	701	-	-

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 135 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2060
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 136 é apresentada a divisão modal, para o cenário tendencial de 2020, por instalação portuária, por tipos de carga movimentada e por sentido do fluxo.

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Porto de Itaguaí								
Barrilha	Expedição	45.636	45.637	-	-	100%	0%	0%
Carvão mineral	Expedição	2.153.453	-	2.153.453	-	0%	100%	0%
Contêineres*	Recepção	1.588.378	1.070.408	108.695	-	67%	7%	0%
Contêineres*	Expedição	1.503.348	1.072.808	13.510	-	71%	1%	0%
Coque	Expedição	1.139.051	141.387	997.664	-	12%	88%	0%
Minério de ferro	Recepção	46.247.634	-	46.247.634	-	0%	100%	0%
Outros	Recepção	5.033	5.033	-	-	100%	0%	0%
Outros	Expedição	3.787	303	3.485	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	876.823	67.884	808.938	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	125.639	-	125.639	-	0%	100%	0%
Porto Sudeste								
Minério de ferro	Recepção	10.113.218	-	10.113.218	-	0%	100%	0%
Terminal Ilha Guaíba (TIG)								
Minério de ferro	Recepção	45.481.014	-	45.481.014	-	0%	100%	0%

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Terminal Ternium Brasil								
Carvão mineral	Expedição	3.400.353	-	-	3.400.353	0%	0%	100%
Minério de ferro	Expedição	34.627	-	-	34.627	0%	0%	100%
Minério, metais e pedras	Expedição	744.792	-	-	744.792	0%	0%	100%
Outros	Expedição	21.088	-	-	21.088	0%	0%	100%
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.139.267	3.139.267	-	-	100%	0%	0%
TUP Nuclep								
Carga geral	Recepção	303	303	-	-	100%	0%	0%

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 136 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2020

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 137 é disposta a demanda projetada por modal, para o ano de 2020, nos cenários pessimista e otimista, por instalação portuária, por tipos de carga movimentada e por sentido do fluxo.

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Porto de Itaguaí									
Barrilha	Expedição	45.299	45.299	-	-	45.972	45.972	-	-
Carvão mineral	Expedição	2.087.242	-	2.087.242	-	2.219.664	-	2.219.664	-
Contêineres*	Recepção	1.358.750	915.661	92.981	-	1.818.692	1.225.616	124.456	-
Contêineres*	Expedição	1.298.079	926.326	11.665	-	1.708.616	1.219.290	15.355	-
Coque	Expedição	1.129.593	140.213	989.380	-	1.148.509	142.561	1.005.948	-
Minério de ferro	Recepção	45.236.013	-	45.236.013	-	47.259.254	-	47.259.254	-
Outros	Recepção	5.176	5.176		-	5.176	5.176	-	-
Outros	Expedição	3.895	311	3.584	-	3.895	311	3.584	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	872.066	67.516	804.550	-	881.579	68.253	813.327	-
Produtos siderúrgicos	Expedição	124.631	-	124.631	-	126.646	-	126.646	-
Porto Sudeste									
Minério de ferro	Recepção	9.892.001	-	9.892.001	-	10.334.434	-	10.334.434	-
Terminal Ilha Guaíba (TIG)									
Minério de ferro	Recepção	44.486.162	-	44.486.162	-	46.475.865	-	46.475.865	-
Terminal Ternium Brasil									

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Carvão mineral	Expedição	3.381.017	-	-	3.381.017	3.419.690	-	-	3.419.690
Minério de ferro	Expedição	34.829	-	-	34.829	34.829	-	-	34.829
Minério, metais e pedras	Expedição	738.607	-	-	738.607	750.976	-	-	750.976
Outros	Expedição	21.211	-	-	21.211	21.211	-	-	21.211
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.122.237	3.122.237	-	-	3.156.297	3.156.297	-	-
TUP Nuclep									
Carga geral	Recepção	301	301	-	-	304	304	-	-

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 137 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2020
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 138 são apresentados os valores da divisão modal para o cenário tendencial de 2025, por instalação portuária, por tipos de carga movimentada e por sentido de movimentação.

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Porto de Itaguaí								
Barrilha	Expedição	49.599	49.599	-	-	100%	0%	0%
Carvão mineral	Expedição	2.181.654	-	2.181.654	-	0%	100%	0%
Contêineres*	Recepção	1.788.319	1.205.148	122.377	-	67%	7%	0%
Contêineres*	Expedição	1.669.256	1.191.202	15.001	-	71%	1%	0%
Coque	Expedição	1.169.021	145.107	1.023.915	-	12%	88%	0%
Minério de ferro	Recepção	49.007.218	-	49.007.218	-	0%	100%	0%
Outros	Recepção	5.336	5.336	-	-	100%	0%	0%
Outros	Expedição	4.016	320,7797999	3.695	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	917.372	71.024	846.348	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	133.759	-	133.759	-	0%	100%	0%
Porto Sudeste								
Minério de ferro	Recepção	13.039.777	-	13.039.777	-	0%	100%	0%
Terminal Ilha Guaíba (TIG)								
Minério de ferro	Recepção	48.383.765	-	48.383.765	-	0%	100%	0%
Terminal Ternium Brasil								

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Carvão mineral	Expedição	3.506.348	-	-	3.506.348	0%	0%	100%
Minério de ferro	Expedição	37.223	-	-	37.223	0%	0%	100%
Minério, metais e pedras	Expedição	823.136	-	-	823.136	0%	0%	100%
Outros	Expedição	22.669	-	-	22.669	0%	0%	100%
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.501.150	3.501.150	-	-	100%	0%	0%
TUP Nuclep								
Carga geral	Recepção	337	337	-	-	100%	0%	0%

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 138 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2025
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 139 são dispostas as demandas projetadas para o ano de 2025, referentes aos cenários pessimista e otimista, para cada modal de transporte, por instalação portuária, por tipos de carga movimentada e por sentido de movimentação.

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Porto de Itaguaí									
Barrilha	Expedição	48.618	48.618	-	-	50.579	50.579	-	-
Carvão mineral	Expedição	2.061.631	-	2.061.631	-	2.301.677	-	2.301.677	-
Contêineres*	Recepção	1.422.961	958.933	97.375	-	2.155.356	909.034	670.055	-
Contêineres*	Expedição	1.371.400	978.648	12.324	-	1.967.112	1.356.165	85.011	-
Coque	Expedição	1.142.992	141.876	1.001.116	-	1.195.050	148.338	1.046.713	-
Minério de ferro	Recepção	46.095.250	-	46.095.250	-	51.919.187	-	51.919.187	-
Outros	Recepção	5.687	5.687	-	-	5.687	5.687	-	-
Outros	Expedição	4.279	342	3.938	-	4.279	342	3.938	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	904.054	69.993	834.061	-	930.690	72.055	858.635	-
Produtos siderúrgicos	Expedição	130.884	-	130.884	-	136.635	-	136.635	-
Porto Sudeste									
Minério de ferro	Recepção	12.264.965	-	12.264.965	-	13.814.590	-	13.814.590	-
Terminal Ilha Guaíba (TIG)									
Minério de ferro	Recepção	45.508.842	-	45.508.842	-	51.258.688	-	51.258.688	-
Terminal Ternium Brasil									

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Carvão mineral	Expedição	3.452.999	-	-	3.452.999	3.559.697	-	-	3.559.697
Minério de ferro	Expedição	37.806	-	-	37.806	37.806	-	-	37.806
Minério, metais e pedras	Expedição	804.809	-	-	804.809	841.464	-	-	841.464
Outros	Expedição	23.024	-	-	23.024	23.024	-	-	23.024
Produtos siderúrgicos	Recepção	3.450.321	3.450.321	-	-	3.551.978	3.551.978	-	-
TUP Nuclep									
Carga geral	Recepção	331	331	-	-	343	343	-	-

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 139 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2025
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Tabela 140 é demonstrada a divisão modal para o cenário tendencial de 2045, por instalação portuária, por tipos de carga movimentada e por sentido dos fluxos.

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Porto de Itaguaí								
Barrilha	Expedição	82.681	82.681	-	-	100%	0%	0%
Carvão mineral	Expedição	2.275.211	-	2.275.211	-	0%	100%	0%
Contêineres*	Recepção	2.797.227	1.885.050	191.418	-	67%	7%	0%
Contêineres*	Expedição	2.583.759	1.843.803	23.219	-	71%	1%	0%
Coque	Expedição	1.268.372	157.439	1.110.933	-	12%	88%	0%
Minério de ferro	Recepção	56.305.624	-	56.305.624	-	0%	100%	0%
Outros	Recepção	6.233	6.233	-	-	100%	0%	0%
Outros	Expedição	4.690	375	4.316	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	995.995	77.111	918.884	-	8%	92%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	171.834	-	171.834	-	0%	100%	0%
Porto Sudeste								
Minério de ferro	Recepção	16.261.307	-	16.261.307	-	0%	100%	0%
Terminal Ilha Guaíba (TIG)								
Minério de ferro	Recepção	53.689.715	-	53.689.715	-	0%	100%	0%

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Terminal Ternium Brasil								
Carvão mineral	Expedição	4.102.604	-	-	4.102.604	0%	0%	100%
Minério de ferro	Expedição	49.395	-	-	49.395	0%	0%	100%
Minério, metais e pedras	Expedição	1.064.161	-	-	1.064.161	0%	0%	100%
Outros	Expedição	30.081	-	-	30.081	0%	0%	100%
Produtos siderúrgicos	Recepção	5.224.331	5.224.331	-	-	100%	0%	0%
TUP Nuclep								
Ferro gusa	Recepção	514	514	-	-	100%	0%	0%

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 140 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2045

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por fim, na Tabela 141 é apresentada a movimentação estimada para o ano de 2045, para cada modal de transporte, nos cenários pessimista e otimista, por instalação, por tipo de produto, e por sentido.

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Porto de Itaguaí									
Barrilha	Expedição	76.814	76.814	0	-	88.549	88.549	-	-
Carvão mineral	Expedição	1.962.820	-	1.962.820	-	2.587.602	-	2.587.602	-
Contêineres*	Recepção	1.844.762	1.243.185	126.240	-	3.756.325	1.619.050	1.132.966	-
Contêineres*	Expedição	1.974.982	1.409.372	17.748	-	3.192.536	2.199.186	139.779	-
Coque	Expedição	1.166.660	144.814	1.021.847	-	1.370.084	170.064	1.200.020	-
Minério de ferro	Recepção	43.578.789	-	43.578.789	-	69.032.458	-	69.032.458	-
Outros	Recepção	7.619	7.619	0	-	7.619	7.619	0	-
Outros	Expedição	5.733	458	5.275	-	5.733	458	5.275	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	944.409	73.117	871.292	-	1.047.582	81.105	966.477	-
Produtos siderúrgicos	Expedição	158.542	-	158.542	-	185.125	-	185.125	-
Porto Sudeste									
Minério de ferro	Recepção	12.585.742	-	12.585.742	-	19.936.872	-	19.936.872	-
Terminal Ilha Guaíba (TIG)									
Minério de ferro	Recepção	41.554.158	-	41.554.158	-	65.825.273	-	65.825.273	-

Produto	Sentido	Demanda total pessimista (t)	Demanda rodovia pessimista (t)	Demanda ferrovia pessimista (t)	Demanda dutovia e correia pessimista (t)	Demanda total otimista (t)	Demanda rodovia otimista (t)	Demanda ferrovia otimista (t)	Demanda dutovia e correia otimista (t)
Terminal Ternium Brasil									
Carvão mineral	Expedição	3.879.757	-	-	3.879.757	4.325.451	-	-	4.325.451
Minério de ferro	Expedição	52.146	-	-	52.146	52.146	-	-	52.146
Minério, metais e pedras	Expedição	978.825	-	-	978.825	1.149.497	-	-	1.149.497
Outros	Expedição	31.757	-	-	31.757	31.757	-	-	31.757
Produtos siderúrgicos	Recepção	4.953.743	4.953.743	-	-	5.494.919	5.494.919	-	-
TUP Nuclep									
Carga geral	Recepção	483	483	-	-	546	546	-	-

(*) Os percentuais de participação dos modais não resultam em 100% devido à operação de transbordo, ou seja, o produto é recepcionado na instalação portuária por meio de navegação de longo curso ou cabotagem e, também, é expedido por meio do modal hidroviário. Assim, tais volumes e percentuais não são apresentados, visto que não são movimentados pelos modais de transporte terrestres.

Tabela 141 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2045

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), ANTAQ (2018) e ANTT ([2018]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 6 – DETALHAMENTO DOS PARÂMETROS E RESULTADOS DA ANÁLISE DOS ACESSOS RODOVIÁRIO

O presente apêndice tem por objetivo apresentar os principais parâmetros utilizados para a realização do cálculo do nível de serviço das rodovias de acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí. Expõe também os principais dados de entrada, além de descrever, de forma mais 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

As análises dos segmentos situados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí correspondentes à situação atual são descritas a seguir. Salienta-se que, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego, tanto nas vias quanto nas interseções existentes no entorno portuário, não foi possível estimar o nível de serviço desses acessos e, portanto, a análise foi realizada somente para as rodovias situadas na hinterlândia.

Nível de serviço

Para a realização das análises de nível de serviço (LOS – do inglês *Level of Service*) das vias de acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí, foram utilizados os dados do 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). Dessa forma, foram analisadas as informações registradas nos postos de contagem da região de interesse.

A Tabela 142 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 208,5	CCR Nova Dutra	VH	2017
BR-116	Km 209,1	CCR Nova Dutra	VH	2017
BR-116	Km 219,3	CCR Nova Dutra	VH	2017
BR-116	Km 228,4	CCR Nova Dutra	VH	2017
BR-101	101BRJ3290	DNIT	VH	2012
BR-101	101BRJ3310	DNIT	VH, VMD	2001
BR-101	Km 393,7	DNIT	VH	1998
BR-101	Km 393,7	DNIT	VMD	1994
BR-101	Km 393,7	DNIT	VMD	1996
BR-101	Km 393,7	DNIT	VMD	1999
BR-101	PNCT 287	DNIT	VH	2017
BR-101	Km 413,5	DNIT	VH	2016
BR-101	Km 426,2	DNIT	VH	2016
BR-101	Km 427	DNIT	VH	2016
BR-101	Km 432,8	DNIT	VH	2015
* Volume Horário (VH); Volume Médio Diário (VMD).				

Tabela 142 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos para os segmentos em estudo
Fonte: PNCT (DNIT, 2017a), SIOR (DNIT, 2000, 2001, 2014 e 2016) e dados fornecidos por CCR Nova Dutra (2018).
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) pelo 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.

As informações do cenário temporal, que foi considerado na análise, estão expostas na Tabela 143.

Rodovia	Ano	Mês*	Dia da semana
BR-116	2017	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-101	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)

Tabela 143 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia
Fonte: PNCT (DNIT, 2017a), SIOR (DNIT, 2000, 2001, 2014 e 2016) e dados fornecidos por CCR Nova Dutra (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conexão com a hinterlândia

Para 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 nível de serviço 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 nível, ao passo que E corresponde ao volume de veículos mais próximo à capacidade rodoviária. Assim, uma rodovia com LOS F opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas.

A segmentação adotada nas rodovias baseia-se na identificação de trechos com características homogêneas. Para tanto, verificaram-se peculiaridades como: localização entre acessos, número de faixas, tipo de terreno e velocidade. Além disso, para as rodovias federais, utilizou-se como base a segmentação determinada pelo Sistema Nacional de Viação (SNV) do DNIT (2015b).

Os segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí são descritos na Tabela 144 e apresentados na Figura 147.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)*	Fim (km)*	Extensão (km)
1	BR-116	116BRJ1910	Múltiplas faixas	Entr. RJ-125 (P/ Japeri)	Entr. BR-465	211,7	214,7	3,0
2	BR-116	116BRJ1930	Múltiplas faixas	Entr. BR-465	Entr. RJ-127 (P/ Paracambi)	214,7	217,7	3,0
3	BR-116	116BRJ1950	Múltiplas faixas	Entr. RJ-127 (P/ Paracambi)	Entr. Pista Inversa (A)	217,7	225,5	7,8
4	BR-116	116BRJ1970	Múltiplas faixas	Entr. Pista Inversa (B)	Entr. Pista Inversa (A)	233,3	225,5	7,8
4	BR-116	116BRJ1970	Múltiplas faixas	Entr. Pista Inversa (A)	Entr. Pista Inversa (B)	225,5	233,3	7,8
5	BR-116	116BRJ1990	Múltiplas faixas	Entr. Pista Inversa (B)	Entr. RJ-139	233,3	238,2	4,9
6	BR-116	116BRJ2010	Múltiplas faixas	Entr. RJ-139	Entr. RJ-145(P/ Piraí)	238,2	243,2	5,0

Id	Rodovia	Trecho SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)*	Fim (km)*	Extensão (km)
7	BR-101	101BRJ3270	Múltiplas faixas	Entr. BR-465(A)/RJ-095	Entr. BR-465(B)/RJ-071/097 (Santa Cruz)	380,8	390,1	9,3
8	BR-101	101BRJ3290	Múltiplas faixas	Entr. BR-465(B)/RJ-071/097 (Santa Cruz)	Divisa Rio de Janeiro/Itaguaí	390,1	396,1	6,0
9	BR-101	101BRJ3310	Múltiplas faixas	Divisa Rio de Janeiro/Itaguaí	Entr. RJ-099/109(P/ Itaguaí)	396,1	398,4	2,3
10	BR-101	101BRJ3320	Múltiplas faixas	Entr. RJ-099/109(P/ Itaguaí)	Entr. RJ-125	398,4	400,4	2,0
11	BR-101	101BRJ3330	Múltiplas faixas	Entr. RJ-125	Entr. RJ-079	400,4	406,1	5,7
12	BR-101	101BRJ3335	Múltiplas faixas	Entr. RJ-079	Trevo de Acesso Itaguaí	406,1	416,5	10,4
13	BR-101	101BRJ3340	Pista simples	Trevo de acesso à Itaguaí	Acesso Mangaratiba	416,5	428,6	12,1
14	BR-101	101BRJ3345	Pista simples	Acesso Mangaratiba	Entr. RJ-149 (P/Rio Claro)	428,6	433,1	4,5

* Localização aproximada.

Tabela 144 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: DNIT (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 147 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí
Fonte: Google Earth (2018). 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. A Tabela 145 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	0,8	2,0	Não se aplica
BR-101	Múltiplas faixas	Sim	3,3	0,5	2,5	Não se aplica
BR-101	Pista simples	Não se aplica	3,3	Não se aplica	Não se aplica	1,6

Tabela 145 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias da hinterlândia
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tendo em vista a extensa área analisada, os atributos de infraestrutura descritos na Tabela 145 são apresentados de maneira generalizada. Contudo, para a realização dos cálculos de nível de serviço, foram ponderadas as particularidades presentes nos trechos estudados.

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 146, em que foi utilizado o método de cálculo LOS para rodovias de pista simples. A Tabela 147, por sua vez, expõe as informações referentes aos segmentos de múltiplas faixas da hinterlândia. Esses resultados também podem ser visualizados na Figura 148.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Classe	Terreno	Aces-sos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	FHP	LOS
13	BR-101	101BRJ3340	Norte-sul	II	Ondulado	0	60	606	0,93	C
13	BR-101	101BRJ3340	Sul-norte	II	Ondulado	0,1	60	448	0,94	C
14	BR-101	101BRJ3345	Norte-sul	II	Ondulado	0,2	60	266	0,93	B
14	BR-101	101BRJ3345	Sul-norte	II	Ondulado	0,4	60	214	0,94	B

Tabela 146 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Id	Rodo-via	Trecho SNV	Sentido	Nº de faixas	Terreno	Aces-sos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	FHP	LOS
1	BR-116	116BRJ1910	Norte-sul	2	Plano	0,4	90	690	0,88	A
1	BR-116	116BRJ1910	Sul-norte	2	Plano	0,7	90	1.012	0,97	A
2	BR-116	116BRJ1930	Norte-sul	2	Plano	0,0	110	1.072	0,93	B
2	BR-116	116BRJ1930	Sul-norte	2	Plano	0,0	110	1.200	0,92	B
3	BR-116	116BRJ1950	Norte-sul	2	Ondulado	0,0	110	904	0,91	B
3	BR-116	116BRJ1950	Sul-norte	2	Ondulado	0,0	80	960	0,93	B
4	BR-116	116BRJ1970	Norte-sul	2	Montanhoso	0,0	80	960	0,93	B

Id	Rodo-via	Trecho SNV	Sentido	Nº de faixas	Terreno	Aces-sos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	FHP	LOS
4	BR-116	116BRJ1970	Sul-norte	2	Montanhoso	0,0	74*	904	0,91	C
5	BR-116	116BRJ1990	Norte-sul	2	Ondulado	0,0	80	867	0,86	B
5	BR-116	116BRJ1990	Sul-norte	2	Ondulado	0,0	80	932	0,96	B
6	BR-116	116BRJ2010	Norte-sul	2	Ondulado	0,4	100	867	0,86	B
6	BR-116	116BRJ2010	Sul-norte	2	Ondulado	0,4	100	932	0,96	B
7	BR-101	101BRJ3270	Norte-sul	3	Plano	1,2	90	1.307	0,93	A
7	BR-101	101BRJ3270	Sul-norte	3	Plano	1,8	90	1.977	0,94	B
8	BR-101	101BRJ3290	Norte-sul	2	Plano	1,6	100	1.307	0,93	B
8	BR-101	101BRJ3290	Sul-norte	2	Plano	1,6	100	1.977	0,94	C
9	BR-101	101BRJ3310	Norte-sul	2	Plano	0,5	100	1.251	0,93	B
9	BR-101	101BRJ3310	Sul-norte	2	Plano	0,5	100	925	0,94	A
10	BR-101	101BRJ3320	Norte-sul	2	Plano	1,8	100	1.166	0,93	B
10	BR-101	101BRJ3320	Sul-norte	2	Plano	1,8	100	810	0,94	A
11	BR-101	101BRJ3330	Norte-sul	2	Plano	1,8	100	1.159	0,93	B
11	BR-101	101BRJ3330	Sul-norte	2	Plano	1,1	100	1.387	0,94	B
12	BR-101	101BRJ3335	Norte-sul	2	Plano	0,0	100	551	0,93	A
12	BR-101	101BRJ3335	Sul-norte	2	Plano	0,3	100	833	0,94	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, para alguns segmentos da análise, velocidades limites superiores às registradas em campo.

Tabela 147 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de múltiplas faixas na hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

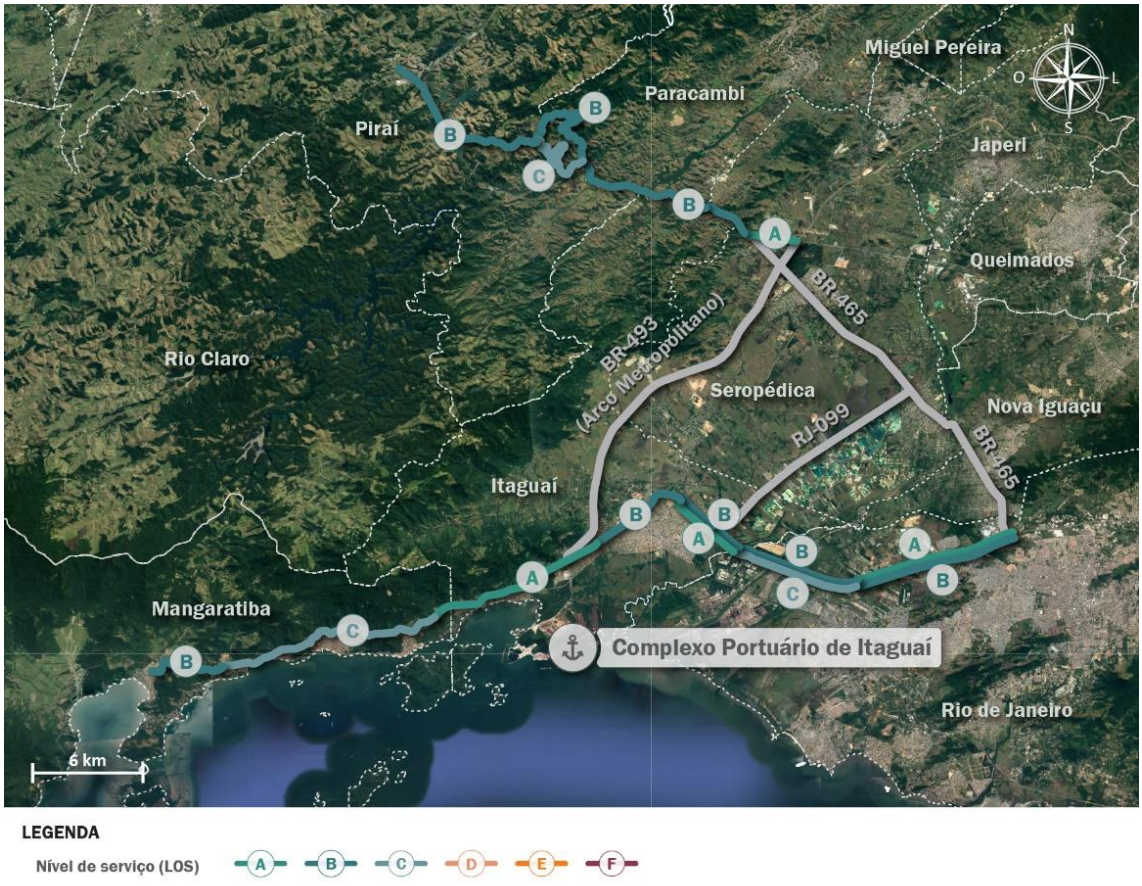


Figura 148 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Figura 148, percebe-se que, de modo geral, há condições estáveis de trafegabilidade nos segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí, tendo em vista os LOS A, B e C registrados. Assim, no que tange à BR-116, destaca-se que a situação mais desfavorável é apontada no segmento de descida da Serra das Araras (LOS C). Esse trecho possui traçado bastante sinuoso e velocidade operacional reduzida, características que influenciam negativamente a manobrabilidade dos veículos, dificultando a fluidez do tráfego na região. Além disso, ressalta-se que devido à restrição imposta pelo método HCM, o qual admite velocidades de fluxo livre compreendidas no intervalo de 45 mi/h a 60 mi/h (≈ 72,4 km/h a 96,6 km/h) para rodovias de múltiplas faixas, foram adotadas simplificações na análise desse segmento, tendo em vista a infraestrutura presente, bem como seu limite de velocidade máxima permitida. Dessa forma, admite-se a possibilidade da ocorrência de condições insatisfatórias de trafegabilidade no local no cenário atual.

No que concerne à BR-101, nota-se que, embora a situação ainda seja considerada tolerável, há locais em que o LOS C é observado. Nesse contexto, ressalta-se o segmento próximo à divisa dos municípios de Itaguaí e Rio de Janeiro (sentido sul-norte), assim como o trecho de pista simples em Mangaratiba. É importante mencionar que a rodovia é o principal corredor de transporte entre Itaguaí e Rio de Janeiro e atravessa zonas de elevada urbanização. Assim sendo, há um aumento no número de veículos que circula na via, gerando concorrência entre o tráfego urbano e os caminhões com origem ou destino ao Complexo Portuário.

Entorno portuário

Conforme mencionado anteriormente, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego, tanto nas vias quanto nas interseções existentes no entorno portuário, não foi possível estimar o nível de serviço dos acessos do entorno portuário de Itaguaí.

SITUAÇÃO FUTURA

Na análise da situação futura das rodovias que dão acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí, foram considerados os mesmos segmentos viários descritos na seção de situação atual, porém com seus volumes de veículos projetados. Além disso, são apresentados os fluxos nas portarias de acesso nos cenários futuros, pessimista e otimista, com as 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.

Assim, 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 as condições da capacidade rodoviária dos acessos ao Complexo Portuário.

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 com duas faixas com sentidos de tráfego contrários, o método estabelece que a capacidade é de 1.700 veículos de passeio por hora e por sentido de fluxo. Por outro lado, nas rodovias de múltiplas faixas, a capacidade varia conforme a velocidade do tráfego. A Tabela 148 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; não excede 3.200 a 3.400 veículos/hora em ambas as direções em trechos curtos (pontes ou túneis).

Tabela 148 – 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 na hinterlândia e no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí.

Conexão com a hinterlândia

A Tabela 149 e a Tabela 150 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	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
13	BR-101	II	Norte-sul	606	660	763	1.363	2.106
13	BR-101	II	Sul-norte	448	488	564	1.007	1.556
14	BR-101	II	Norte-sul	266	290	335	601	931
14	BR-101	II	Sul-norte	214	233	270	483	749

Tabela 149 – 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	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
1	BR-116	2	Norte-sul	690	749	858	1.487	2.249
1	BR-116	2	Sul-norte	1.012	1.099	1.261	2.190	3.319
2	BR-116	2	Norte-sul	1.072	1.162	1.329	2.280	3.422
2	BR-116	2	Sul-norte	1.200	1.301	1.491	2.573	3.880
3	BR-116	2	Norte-sul	904	978	1.116	1.893	2.819
3	BR-116	2	Sul-norte	960	1.041	1.193	2.062	3.111
4	BR-116	2	Norte-sul	960	1.041	1.193	2.062	3.111
4	BR-116	2	Sul-norte	904	978	1.116	1.893	2.819
5	BR-116	2	Norte-sul	867	939	1.075	1.846	2.774
5	BR-116	2	Sul-norte	932	1.012	1.161	2.019	3.061
6	BR-116	3	Norte-sul	867	939	1.075	1.846	2.774
6	BR-116	3	Sul-norte	932	1.012	1.161	2.019	3.061
7	BR-101	2	Norte-sul	1.307	1.423	1.640	2.896	4.442
7	BR-101	2	Sul-norte	1.977	2.152	2.480	4.381	6.719
8	BR-101	2	Norte-sul	1.307	1.423	1.640	2.896	4.442
8	BR-101	2	Sul-norte	1.977	2.152	2.480	4.381	6.719
9	BR-101	2	Norte-sul	1.251	1.364	1.576	2.813	4.347
9	BR-101	2	Sul-norte	925	1.009	1.167	2.087	3.231
10	BR-101	2	Norte-sul	1.166	1.271	1.469	2.622	4.051
10	BR-101	2	Sul-norte	810	883	1.021	1.828	2.829
11	BR-101	2	Norte-sul	1.159	1.264	1.460	2.606	4.027
11	BR-101	2	Sul-norte	1.387	1.513	1.749	3.130	4.845
12	BR-101	2	Norte-sul	551	601	696	1.251	1.943
12	BR-101	2	Sul-norte	833	909	1.052	1.892	2.938

Tabela 150 – 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 mencionado anteriormente, 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. Apesar disso, não ocorrem paradas, portanto considera-se o VHP correspondente ao LOS D como referência a um cenário de tráfego aceitável. 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 151 e a Tabela 152 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 2017, 2020, 2025, 2045 e 2060. Na sequência, a Figura 149 e a Figura 150 detalham os resultados obtidos.

Segmentos na hinterlândia (pista simples)				Cenário atual	Cenários futuros			
Id	Rodovia	Classe	Sentido	LOS (2017)	LOS (2020)	LOS (2025)	LOS (2045)	LOS (2060)
13	BR-101	II	Norte-sul	C	D	D	E	F
13	BR-101	II	Sul-norte	C	C	C	E	F
14	BR-101	II	Norte-sul	B	B	B	C	D
14	BR-101	II	Sul-norte	B	B	B	C	D

Tabela 151 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (pista simples)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)				Cenário atual	Cenários futuros			
Id	Rodovia	Nº de faixas	Sentido	LOS (2017)	LOS (2020)	LOS (2025)	LOS (2045)	LOS (2060)
1	BR-116	2	Norte-sul	A	A	A	B	D
1	BR-116	2	Sul-norte	A	B	B	C	E
2	BR-116	2	Norte-sul	B	B	B	C	F
2	BR-116	2	Sul-norte	B	B	B	D	F
3	BR-116	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
3	BR-116	2	Sul-norte	B	B	B	D	F
4	BR-116	2	Norte-sul	B	C	C	E	F
4	BR-116	2	Sul-norte	C	C	C	F	F
5	BR-116	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
5	BR-116	2	Sul-norte	B	B	C	D	F
6	BR-116	3	Norte-sul	B	B	B	D	F
6	BR-116	3	Sul-norte	B	B	B	D	F

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)				Cenário atual	Cenários futuros			
Id	Rodovia	Nº de faixas	Sentido	LOS (2017)	LOS (2020)	LOS (2025)	LOS (2045)	LOS (2060)
7	BR-101	2	Norte-sul	A	A	B	C	D
7	BR-101	2	Sul-norte	B	B	C	E	F
8	BR-101	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
8	BR-101	2	Sul-norte	C	C	D	F	F
9	BR-101	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
9	BR-101	2	Sul-norte	A	A	A	C	D
10	BR-101	2	Norte-sul	B	B	B	C	F
10	BR-101	2	Sul-norte	A	A	A	B	D
11	BR-101	2	Norte-sul	B	B	B	D	F
11	BR-101	2	Sul-norte	B	B	B	D	F
12	BR-101	2	Norte-sul	A	A	A	B	C
12	BR-101	2	Sul-norte	A	A	A	C	D

Tabela 152 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (múltiplas faixas)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 149 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 150 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 149 e na Figura 150, verifica-se que a situação exposta na seção Situação atual tende a se agravar à medida que os horizontes avançam. Nesse contexto, estima-se que os segmentos da BR-116, na Serra das Araras, apresentem uma situação de trafegabilidade instável até meados de 2045, e desse período em diante, até as proximidades de 2060, todos segmentos analisados na rodovia tendem a ter sua capacidade viária

ultrapassada. Salienta-se, contudo, que há um projeto prevendo a construção de uma nova pista de subida e, também, a readequação dos atuais trechos de descida e de subida da Serra, o qual propiciará melhores condições de trafegabilidade na região. Mais informações acerca dessa obra podem ser verificadas na seção 5.3 do relatório.

Em relação aos segmentos da BR-101, percebe-se que indícios de instabilidades poderão ser registrados nas proximidades da divisa do Rio de Janeiro com Itaguaí, bem como no segmento de pista simples em Mangaratiba, conforme destacado anteriormente, até meados de 2025. Após esse período, no entanto, estima-se que situações desfavoráveis também possam ser observadas nos demais segmentos analisados, inclusive no trecho que perpassa a zona urbana de Itaguaí. Diante disso, ressalta-se a importância de executar medidas mitigatórias, por parte das autoridades competentes, no intuito de reduzir a demanda de veículos que circula na região, principalmente por meio do fomento da utilização do Arco Metropolitano como rodovia alternativa à BR-101 para o transporte de cargas. Para isso, melhorias na segurança são necessárias, como manutenção da iluminação, realização de monitoramentos, ampliação do sinal telefônico e implantação de áreas de apoio aos motoristas.

Entorno portuário

Conforme descrito anteriormente, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego, tanto nas vias quanto nas interseções existentes no entorno portuário, não foi possível estimar o nível de serviço dos acessos do entorno do Porto de Itaguaí no cenário futuro.

Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações do Complexo Portuário de Itaguaí, foram analisadas as projeções de veículos, nos cenários tendencial, pessimista e otimista, para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060.

As projeções dos caminhões tomaram como base o crescimento das cargas movimentadas nos recintos portuários para os horizontes em análise, já a estimativa do aumento do volume de carros de passeio levou em consideração a perspectiva de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro até os anos supracitados. Neste apêndice, serão apresentadas as análises referentes aos cenários pessimista e otimista de demanda. As análises do cenário tendencial foram apontadas no decorrer da seção 5.1.2.2.

Assim, as seções seguintes apresentam os resultados alcançados mediante as análises realizadas nas portarias de acesso identificadas na seção 5.1.1.3.

Porto de Itaguaí

Os volumes de caminhões e carros de passeio estimados para acessar as portarias do Porto de Itaguaí, considerando os cenários pessimista e otimista para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060, estão apresentados na Tabela 153 e na Tabela 154, respectivamente.

Cabe lembrar que os terminais da Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS) e Porto Sudeste não realizam movimentações através do modal rodoviário e as movimentações no TUP Nuclep são esporádicas, pois variam com a demanda da empresa. Portanto, esses terminais não serão analisados nesta seção.

Portaria	Demanda atual		Demanda futura (cenário pessimista)							
	2017		2020		2025		2045		2060	
	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
Portaria Principal Porto de Itaguaí	942	18	920	21	975	23	1.297	33	1.540	42
Tecar	78	0	80	0	81	0	83	0	83	0
Sepetiba Tecon Área 1	619	0	404	0	425	0	577	0	685	0
Sepetiba Tecon Área 2 – PPS	30	0	29	0	30	0	41	0	49	0
Sepetiba Tecon Área 2 – PV e *Depot*	190	8	180	10	190	11	258	15	306	19

Tabela 153 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Itaguaí no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Portaria	Demanda atual		Demanda futura (cenário otimista)							
	2017		2020		2025		2045		2060	
	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
Portaria Principal Porto de Itaguaí	942	18	1.115	21	1.086	23	1.693	33	2.251	42
Tecar	78	0	81	0	85	0	97	0	107	0
Sepetiba Tecon Área 1	619	0	532	0	495	0	825	0	1.130	0
Sepetiba Tecon Área 2 – PPS	30	0	38	0	35	0	58	0	80	0
Sepetiba Tecon Área 2 – PV e *Depot*	190	8	237	10	221	11	368	15	503	19

Tabela 154 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Itaguaí no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 113, o Gráfico 114, o Gráfico 115 e o Gráfico 116 apresentam os resultados para as simulações do cenário pessimista para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, respectivamente. Para a Portaria Principal do Porto de Itaguaí, foram simuladas duas situações:

- **Situação 1:** considerando a dinâmica de fluxos na portaria contendo um *gate* de entrada e um *gate* de saída, ambos compartilhados entre caminhões e carros.
- **Situação 2:** contemplando a operacionalização de todos os *gates* da portaria, ou seja, contendo quatro *gates* em cada sentido: três *gates* de entrada exclusivos para caminhões; um *gate* de entrada compartilhado entre caminhões e carros; três *gates* de saída exclusivos para caminhões; e um *gate* de saída compartilhado entre caminhões e carros.

Os gráficos com os resultados das simulações para o cenário tendencial encontram-se detalhados na seção 5.1.2.2.

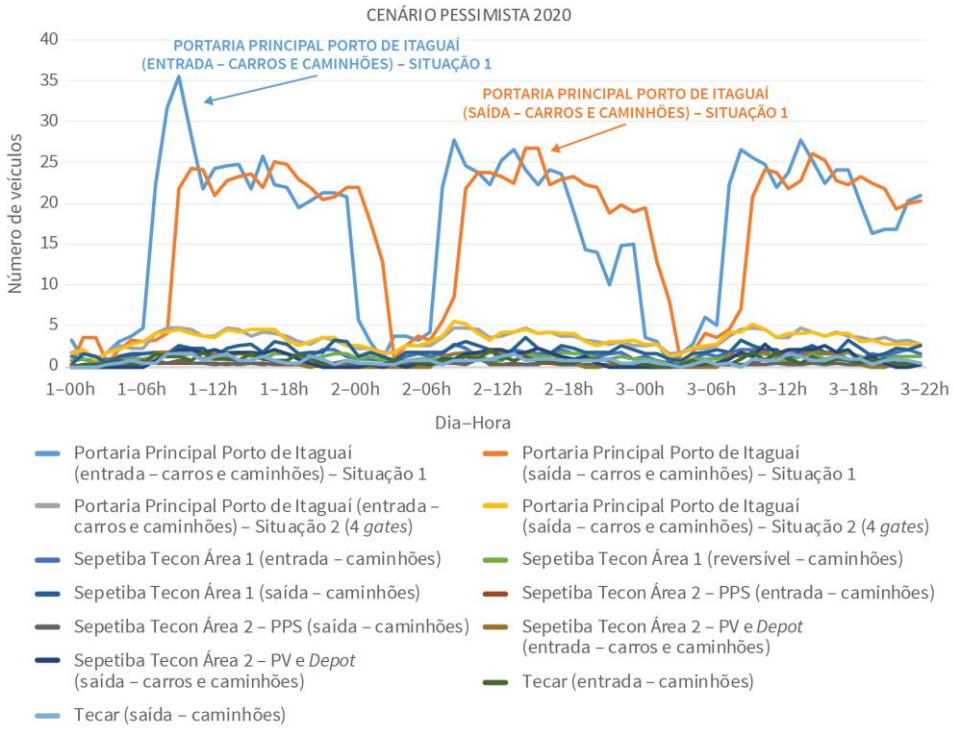


Gráfico 113 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

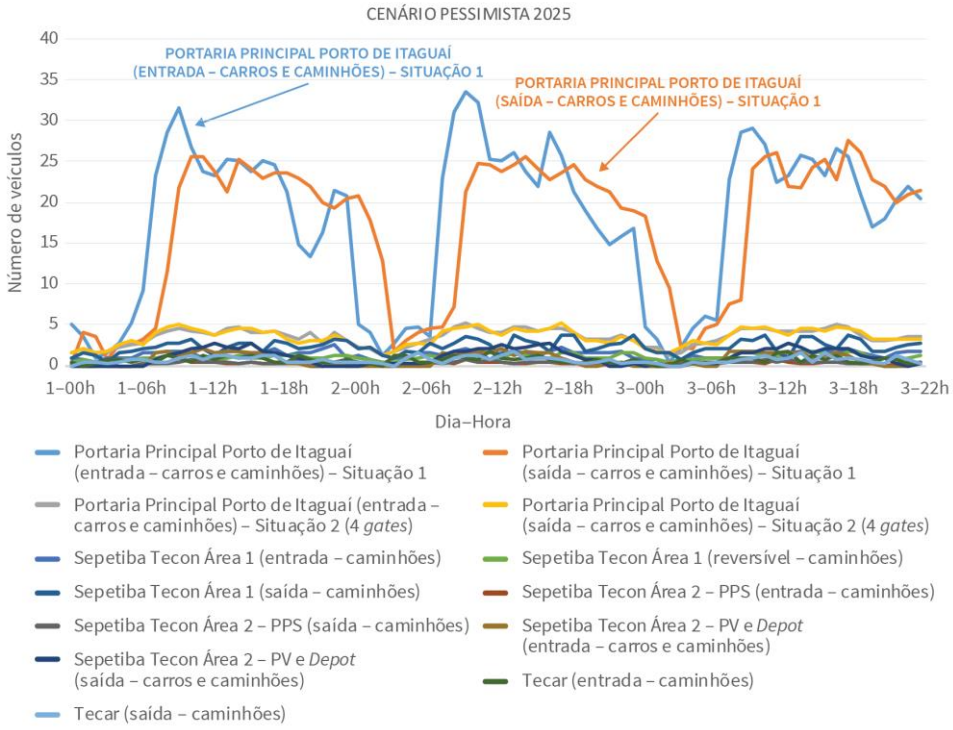


Gráfico 114 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2025

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

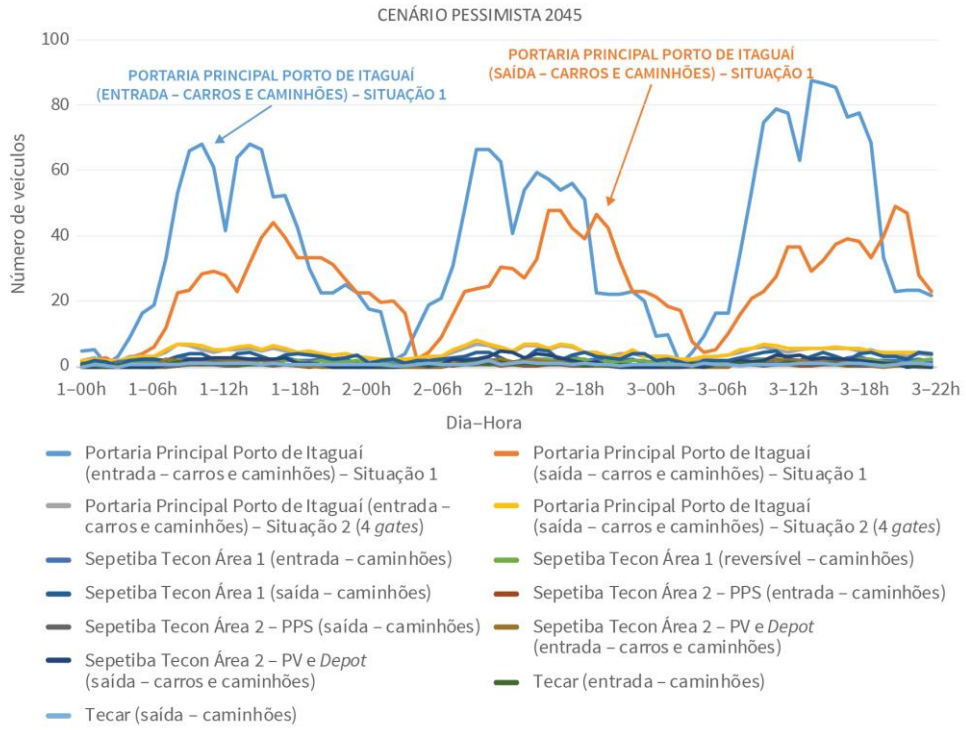


Gráfico 115 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

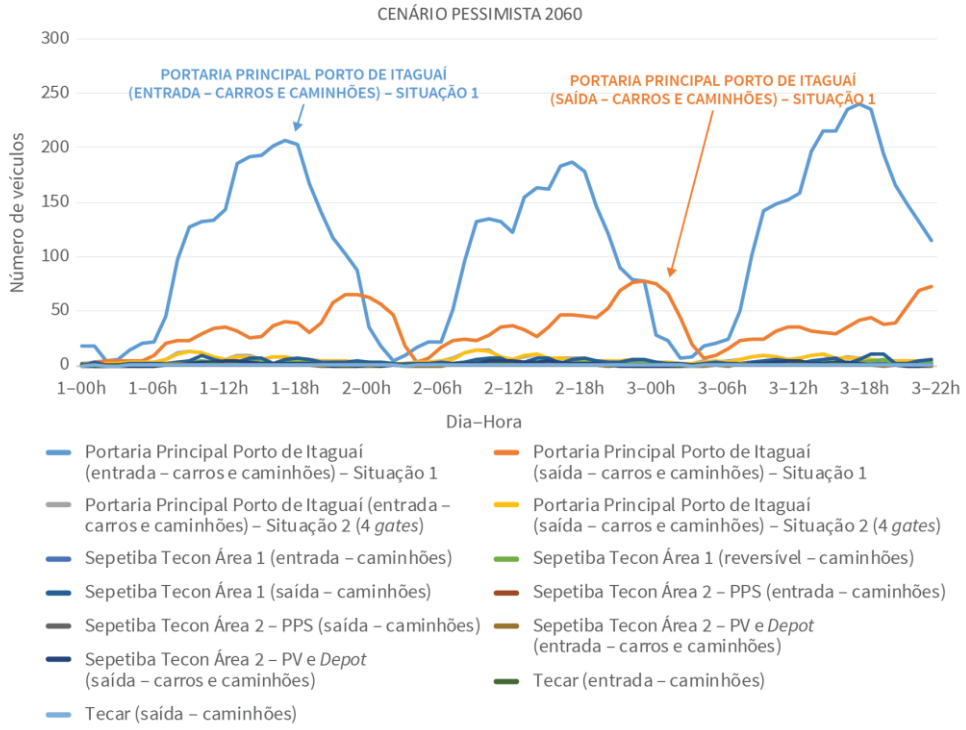


Gráfico 116 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2060

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Haja vista o elevado volume de veículos acumulados nos *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí na Situação 1, para melhor visualização dos resultados de filas obtidos para as demais portarias o Gráfico 117, o Gráfico 118, o Gráfico 119 e o Gráfico 120 apresentam os resultados no cenário pessimista, nos anos 2020, 2025, 2045 e 2060, excluindo-se as curvas inerentes à Portaria Principal Porto de Itaguaí - Situação 1.

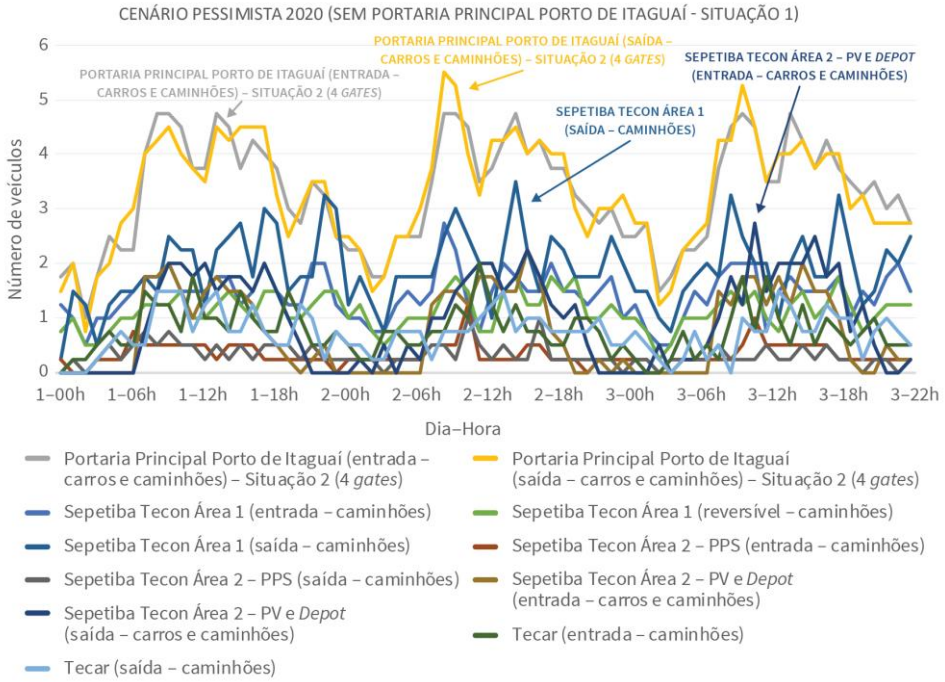


Gráfico 117 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

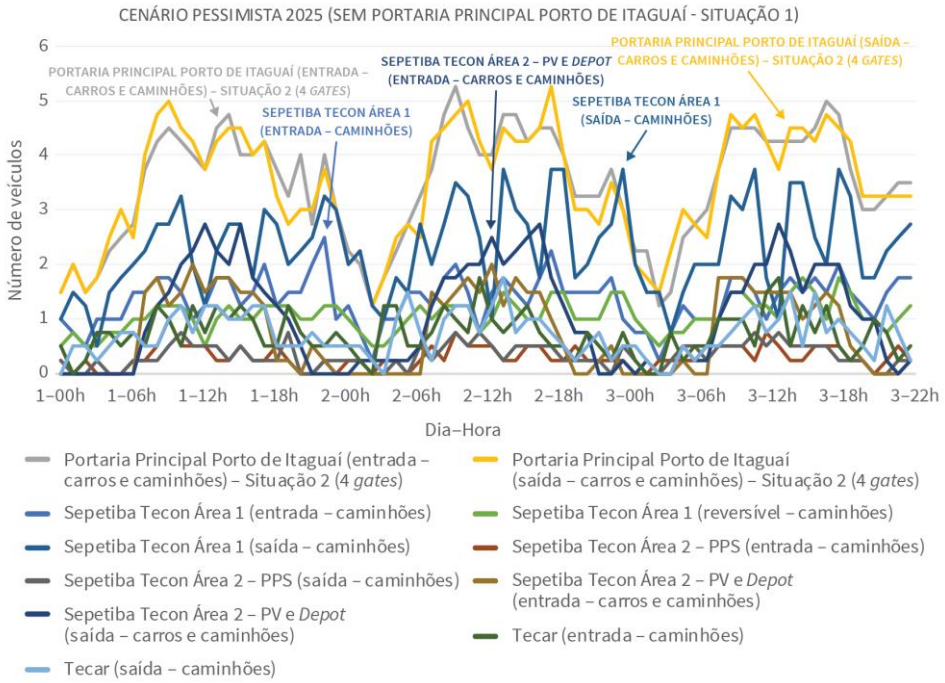


Gráfico 118 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

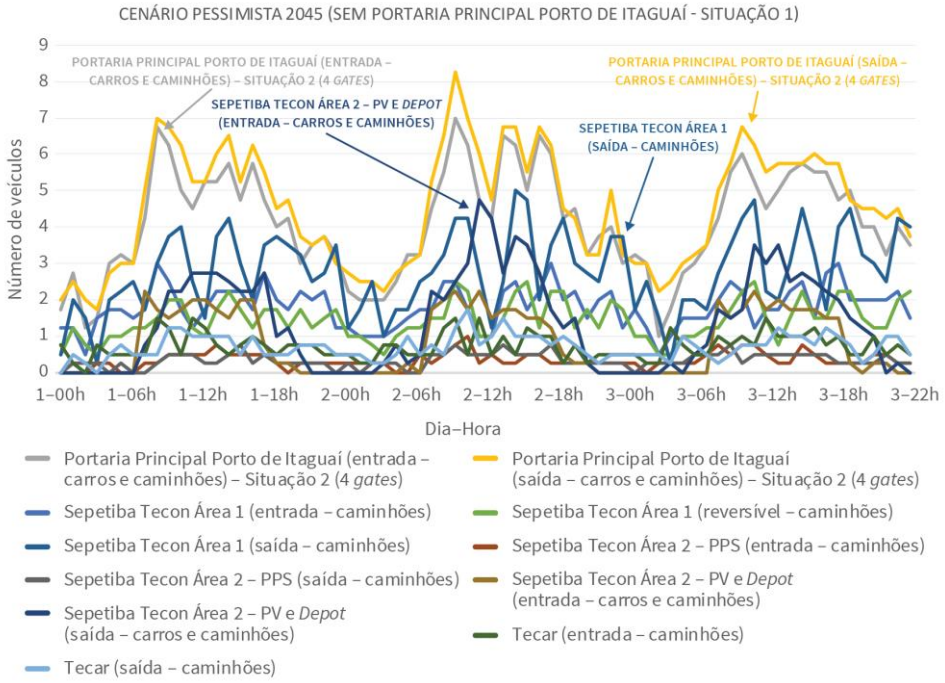


Gráfico 119 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

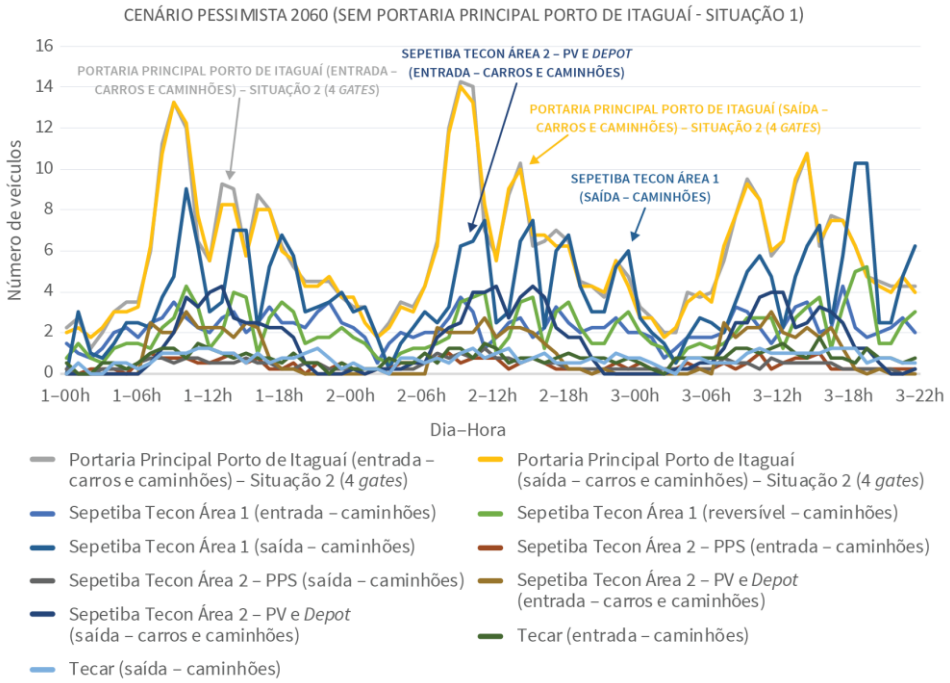


Gráfico 120 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por sua vez, o Gráfico 121, o Gráfico 122, o Gráfico 123 e o Gráfico 124 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060 do cenário otimista.

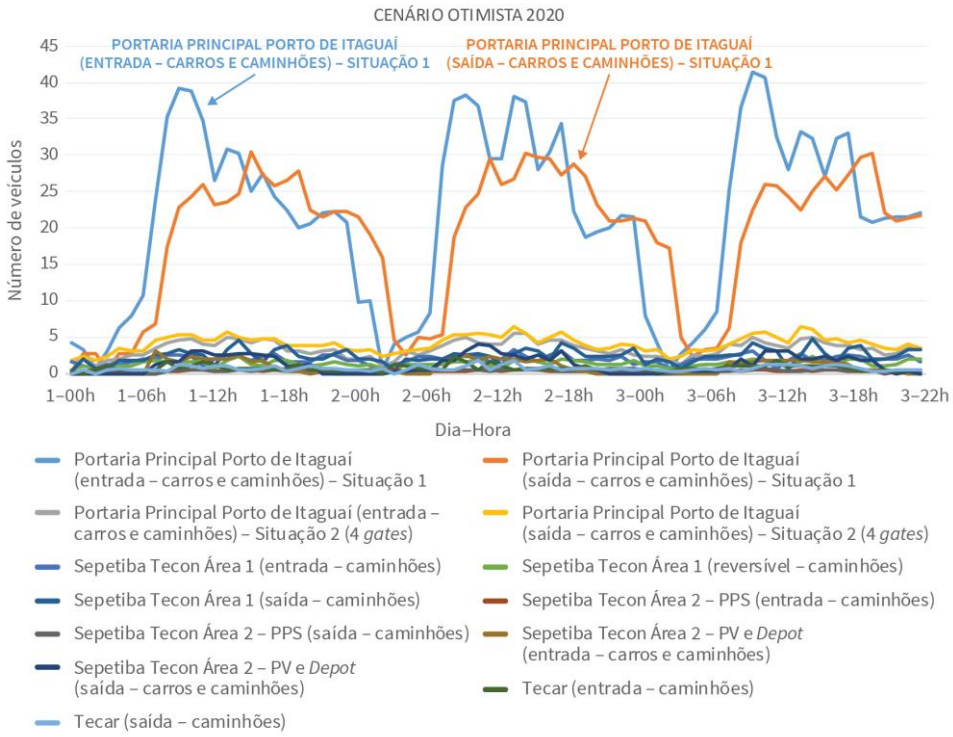


Gráfico 121 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

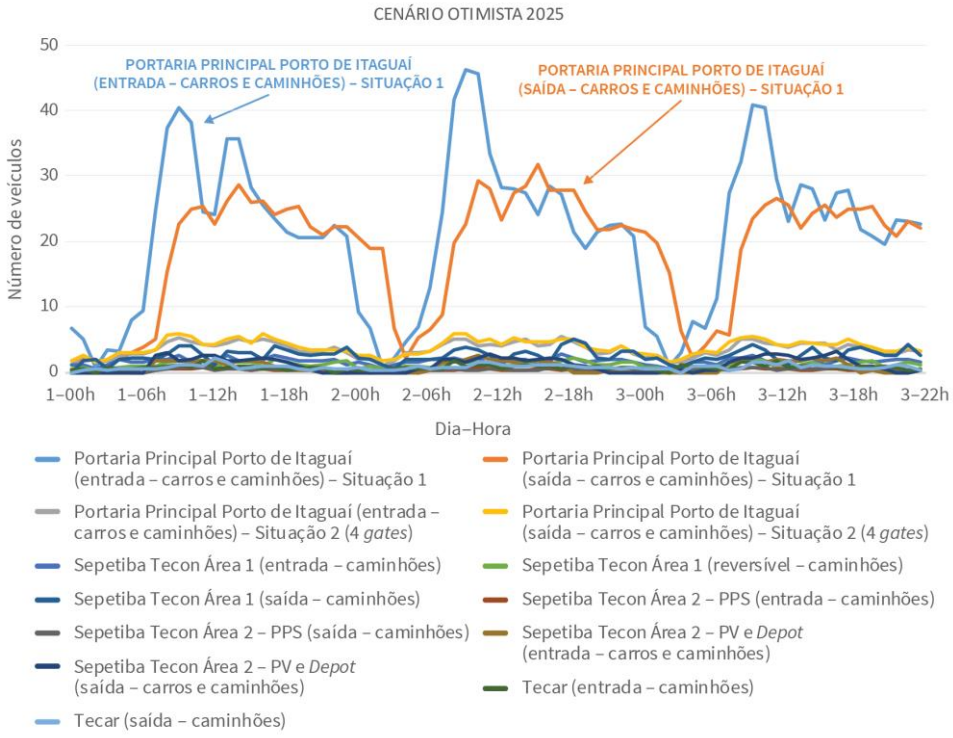


Gráfico 122 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2025

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

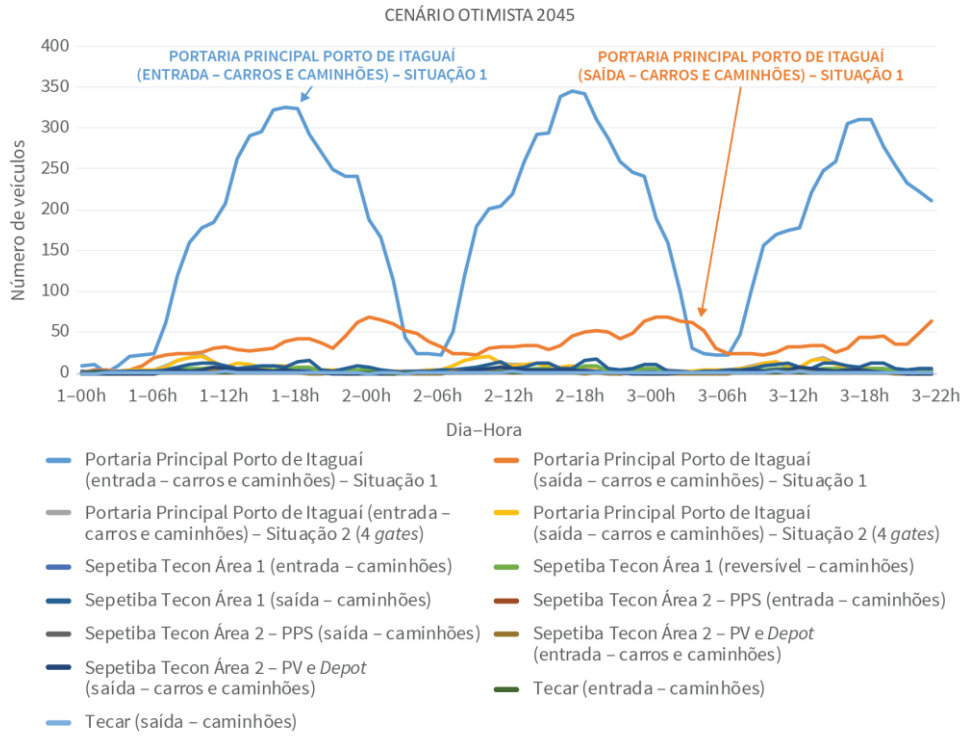


Gráfico 123 – Formação de filas nos *gates* do Porto Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

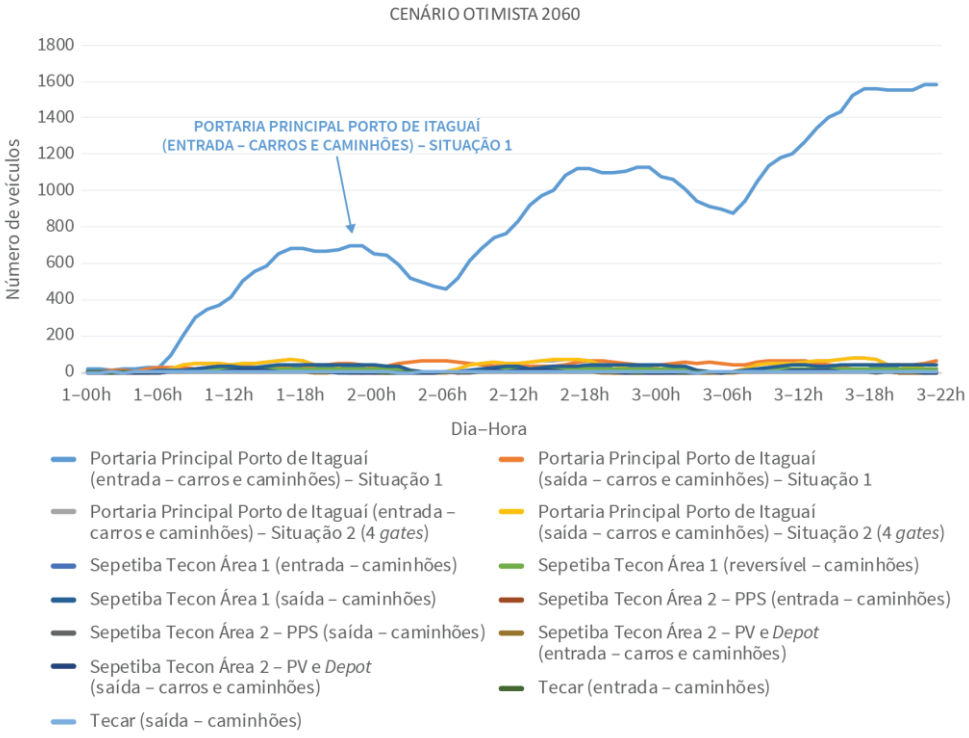


Gráfico 124 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2060

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Haja vista o elevado volume de veículos acumulados nos *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí na Situação 1, para melhor visualização dos resultados de filas obtidos para as demais portarias o Gráfico 125, Gráfico 126, Gráfico 127 e Gráfico 128 apresentam os resultados no cenário otimista, nos anos 2020, 2025, 2045 e 2060, excluindo-se as curvas inerentes à Portaria Principal Porto de Itaguaí - Situação 1.

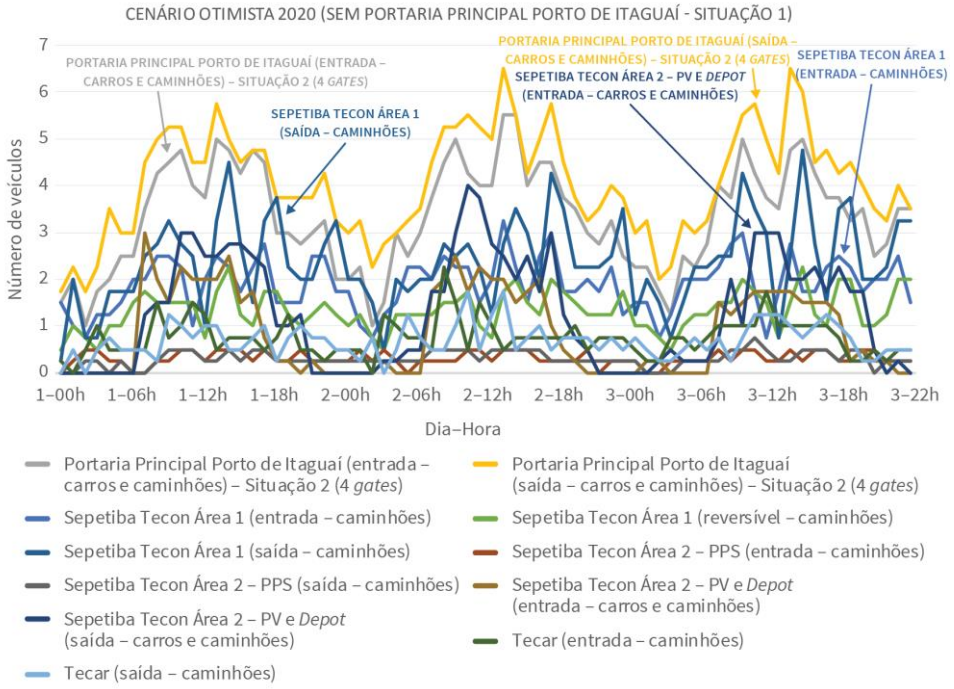


Gráfico 125 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

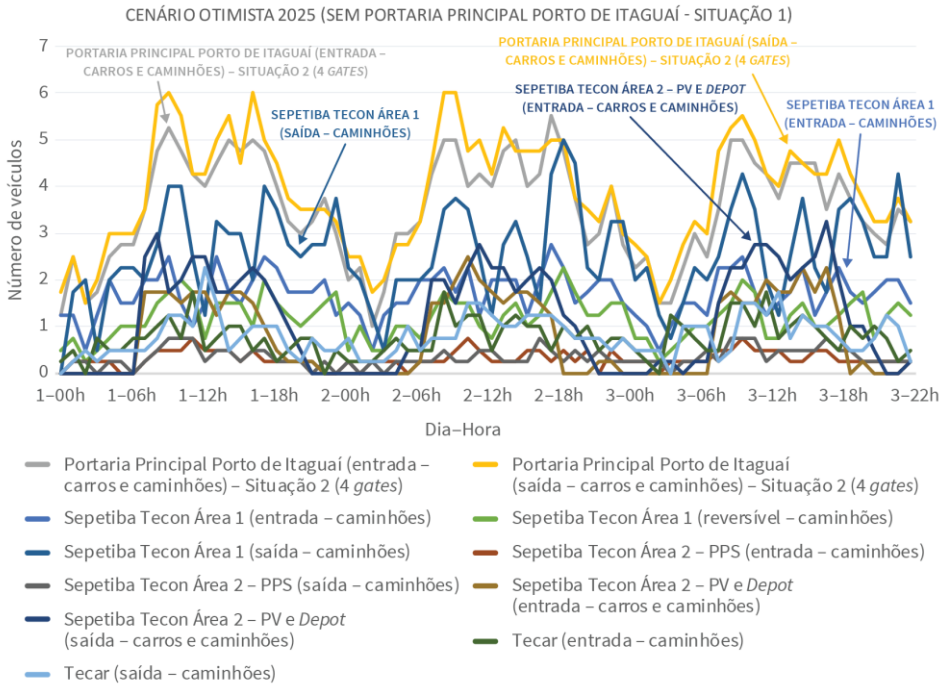


Gráfico 126 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

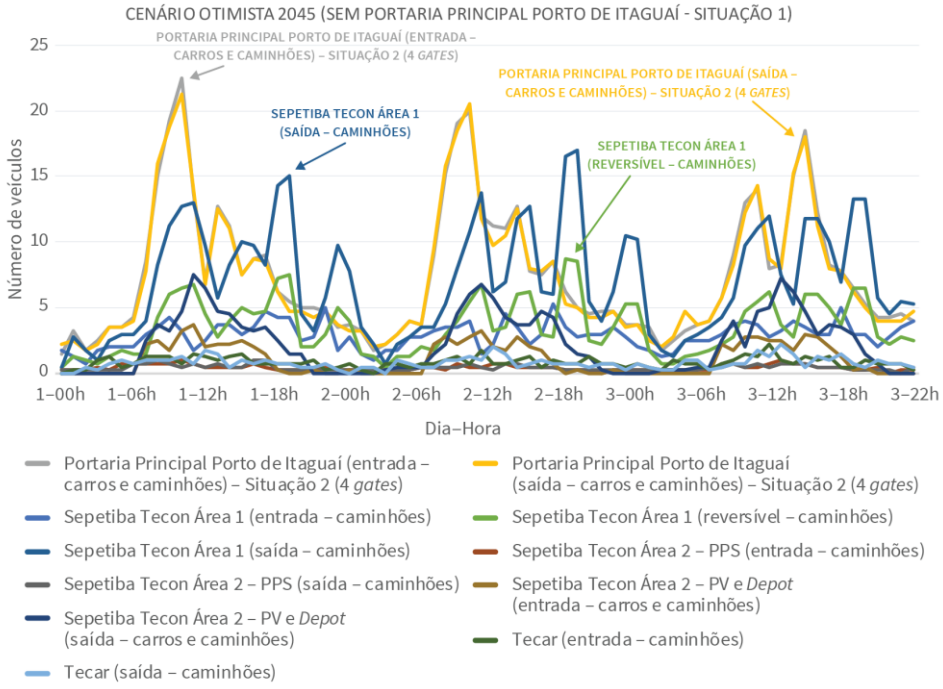


Gráfico 127 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

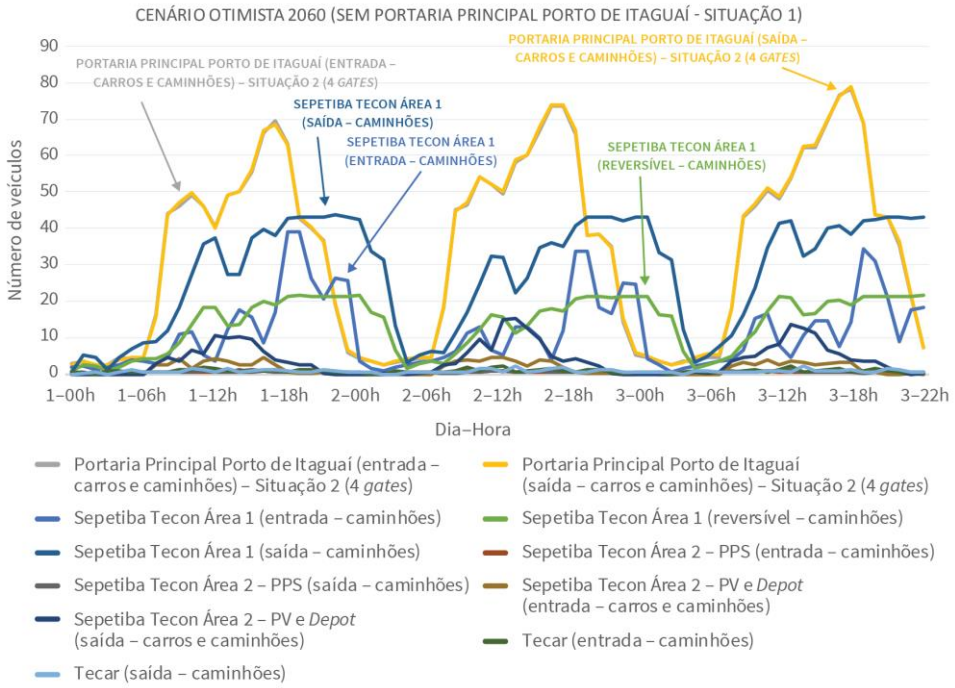


Gráfico 128 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em ambos os cenários, observa-se a tendência de formação de filas expressivas na Portaria Principal do Porto de Itaguaí, especialmente para o ano de 2060, que registrou as maiores quantidades de veículos aguardando acesso ou saída desses recintos. Esse resultado, no entanto, refere-se à Situação 1, que representa a dinâmica atual de fluxos na portaria. Para a Situação 2, apenas nos anos de 2045 e 2060 observa-se tendência ao acúmulo de veículos. Somente para estes mesmo anos foram registradas as maiores quantidades de veículos nas portarias do Sepetiba Tecon, principalmente no acesso e na saída da Área 1.

Diante dessa tendência, destaca-se, mais uma vez, a importância da implantação de equipamentos que automatizem os procedimentos, viabilizem a operacionalização de todos os *gates* existentes na Portaria Principal e possibilitem a gestão eficiente das operações de carga e descarga no Porto de Itaguaí; bem como da conclusão do projeto das portarias da Área 1 do Sepetiba Tecon e da instalação de novas balanças e disponibilização de mais gates para acesso e saída do Tecar.

Terminal Ternium Brasil

A estimativa dos volumes de caminhões, carros de passeio e ônibus para acesso à portaria do Terminal Ternium Brasil, considerando os cenários pessimista e otimista para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060, estão apresentados na Tabela 155 e na Tabela 156, respectivamente.

Portaria	Demanda atual			Demanda futura (cenário pessimista)											
	2017			2020			2025			2045			2060		
	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus
Terminal Ternium Brasil	116	10	10	126	11	11	140	12	12	200	18	18	240	23	23

Tabela 155 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do Terminal Ternium Brasil no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Portaria	Demanda atual			Demanda futura (cenário otimista)											
	2017			2020			2025			2045			2060		
	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus
Terminal Ternium Brasil	116	10	10	128	11	11	144	12	12	222	18	18	280	23	23

Tabela 156 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do Terminal Ternium Brasil no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 129, o Gráfico 130, o Gráfico 131 e o Gráfico 132 apresentam os resultados para as simulações do cenário pessimista para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, respectivamente, considerando a estrutura atual das portarias.

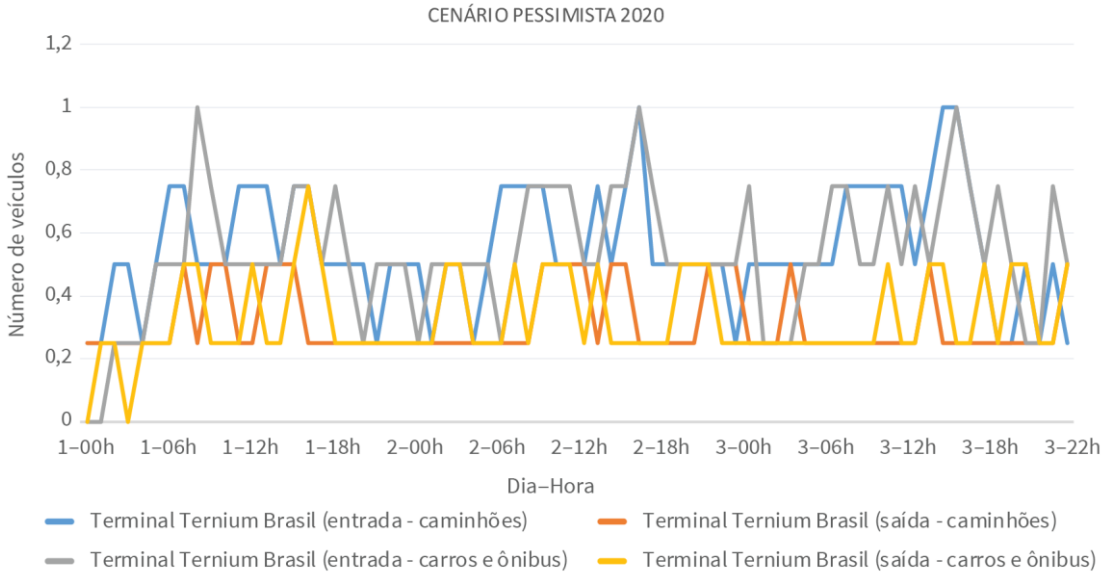


Gráfico 129 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

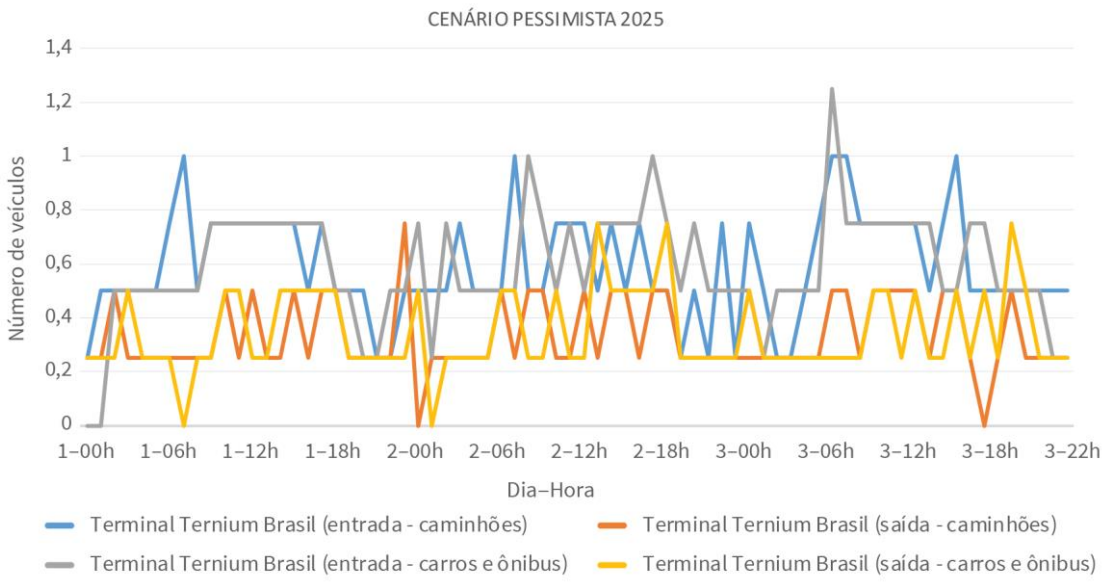


Gráfico 130 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

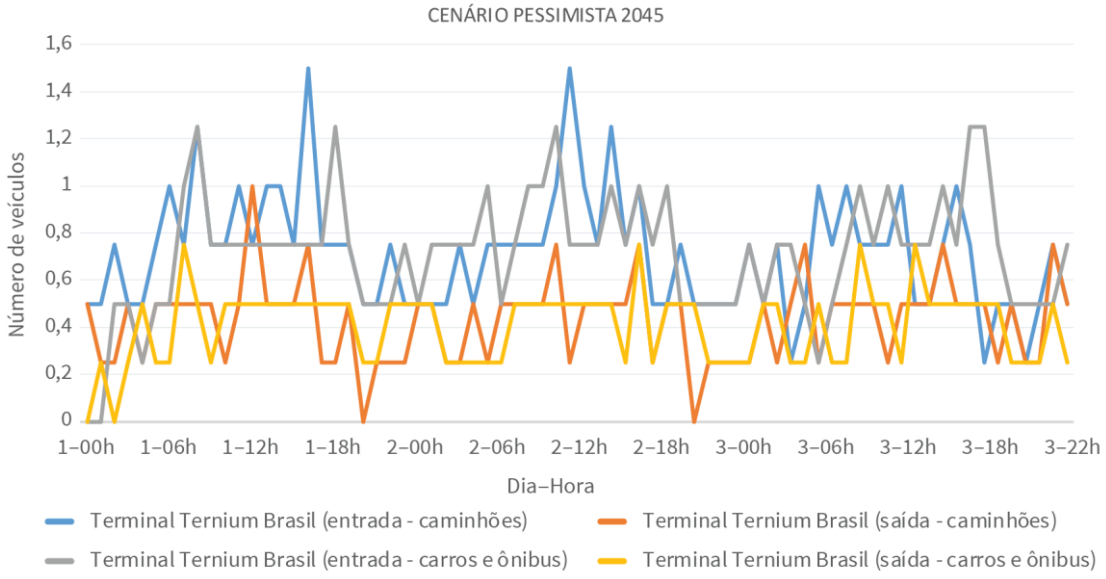


Gráfico 131 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

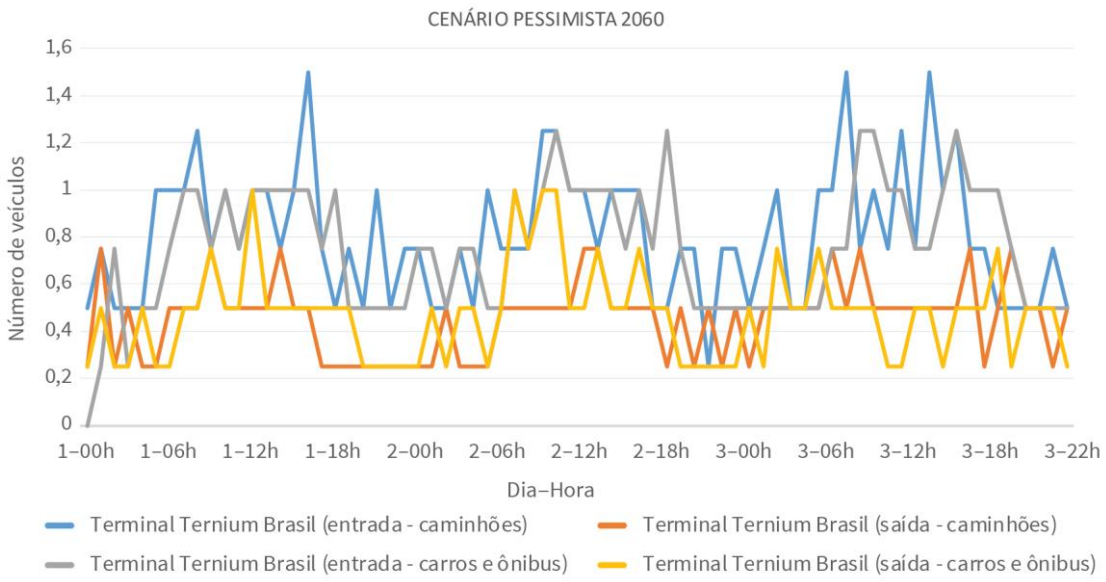


Gráfico 132 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 133, o Gráfico 134, o Gráfico 135 e o Gráfico 136 apresentam, por sua vez, os resultados das simulações para os horizontes do cenário otimista de 2020, 2025, 2045 e 2060, respectivamente.

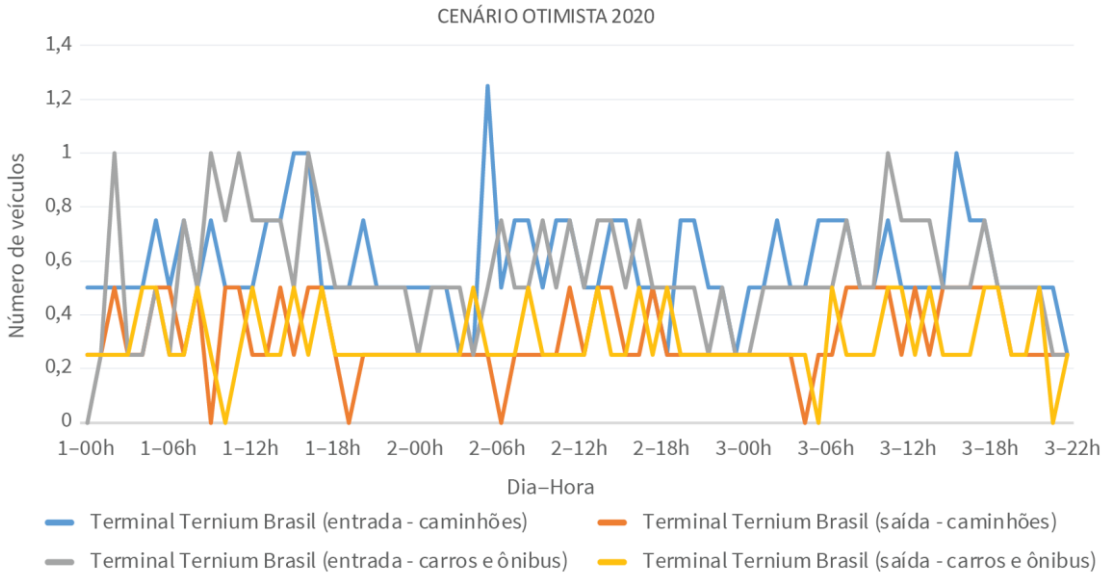


Gráfico 133 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

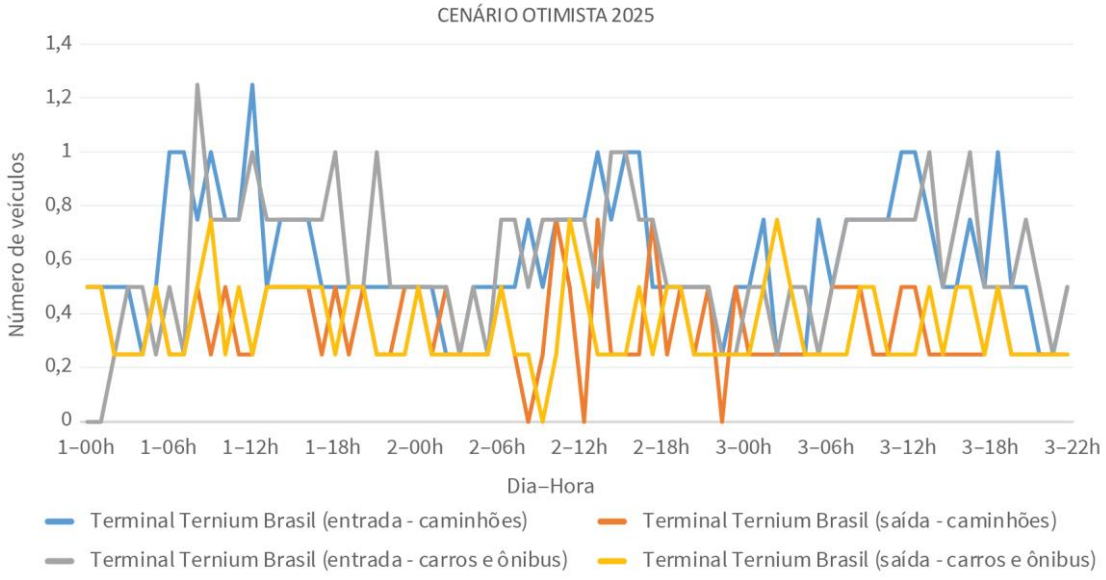


Gráfico 134 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

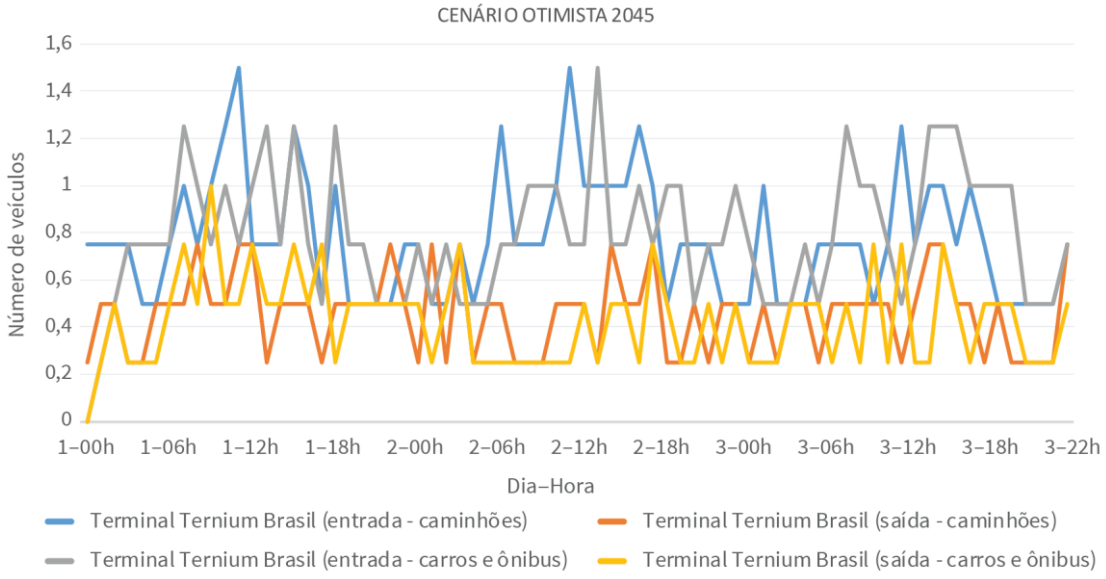


Gráfico 135– Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

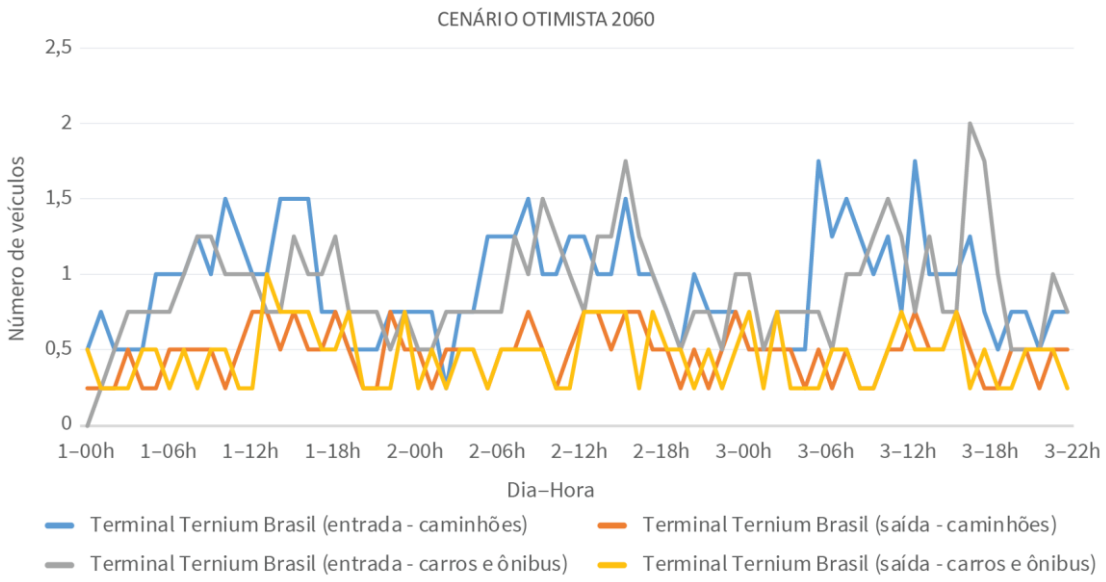


Gráfico 136 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Considerando os dois cenários analisados, não se observa a tendência de formação de filas na portaria do Terminal Ternium Brasil. Atualmente, a portaria conta com um *gate* de entrada e um de saída exclusivos para caminhões, um *gate* de entrada e outro de saída exclusivos para carros e ônibus, um sistema automatizado com equipamentos como leitores de cartão de proximidade e câmeras OCR e um estacionamento externo às instalações do Terminal destinado aos veículos que aguardam acesso à área portuária.

Nesse sentido, é importante destacar, mais uma vez, que a implantação de pátios para caminhões e a instalação de equipamentos para automatização dos gates das portarias possibilitam uma gestão eficiente das operações de carga e descarga e otimizam os recursos necessários.

APÊNDICE 7 – DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE, EM TONELADAS POR ANO, DO ACESSO FERROVIÁRIO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE ITAGUAÍ

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, 2016), 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 Itaguaí, é necessário determinar a capacidade equivalente, em toneladas por ano, de modo a permitir sua comparação com a demanda do acesso ferroviário ao Complexo.

Dessa forma, são apresentados a seguir os dados que possibilitam a determinação da capacidade para 2017, na unidade requerida para as análises do segmento em estudo.

Dados

Capacidade por segmento de análise

Segmento	Concessionária	Destino	Origem
Brisamar – Posto km 64	MRS	28,33	28,40

Tabela 157 – Capacidade do segmento em análise – em trens/dia
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Trem-tipo e quantidade de dias de operação por produto

Produto	Concessionária	Vagões/trem	TU/vagão (t)	Dias de operação
Carvão mineral	MRS	72	53	330
Contêiner	MRS	40	50	330
Coque	MRS	72	53	330
Ferro gusa	MRS	44	75	330
Minério de ferro	MRS	134	104	330
Outros	MRS	32	35	330
Produtos siderúrgicos	MRS	30	70	330

Tabela 158 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes ao ano de 2017
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os fluxos ferroviários do Complexo Portuário de Itaguaí são compostos de produtos não sazonais, deste modo, considera-se que a movimentação ocorre durante 330 dias por ano. Esses valores são comumente utilizados em projetos e estudos operacionais, como na Ferrovia Norte Sul (FNS) (VALEC, 2007).

Participação de cada produto na movimentação, por sentido e segmento

Na Tabela 159, é apresentada a participação na movimentação ferroviária no Complexo Portuário de Itaguaí por produto e sentido, referente ao segmento Brisamar-Posto km 64.

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**107.762.237**	**100%**
Contêiner	MRS	98.107	0,1%
Ferro gusa	MRS	143.667	0,1%
Minério de ferro	MRS	106.493.132	99%
Outros	MRS	39.449	0,04%
Produtos siderúrgicos	MRS	987.882	1%
Origem no Complexo		**4.531.046**	**100%**
Carvão mineral	MRS	2.140.580	47%
Contêiner	MRS	12.447	0,3%
Outros	MRS	3.436	0,1%
Produtos siderúrgicos	MRS	1.404.360	31%
Coque	MRS	970.223	21%

Tabela 159 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do segmento Brisamar-Posto km 64
Fonte: ANTT (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cálculo da capacidade em 2017

A partir do levantamento dos dados da subseção anterior, torna-se possível a determinação da capacidade por sentido, de acordo com a fórmula a seguir.

$$C_{\frac{t}{ano}} = \sum(C \times P \times N \times T \times D)$$

Onde:

- $C_{t/ano}$ = capacidade do segmento por sentido (toneladas/ano);
- C = capacidade do segmento (trens/dia), presente na Tabela 157;
- P = participação do produto, por sentido e concessionária, na movimentação do segmento por sentido, presente em cada segmento de análise, presente na Tabela 159;
- N = número de vagões/trem, presente na Tabela 158;
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 158;
- D = dias de operação, presente na Tabela 158.

Aplicando a fórmula para cada um dos produtos movimentados no segmento analisado, obtém-se o resultado apresentado na Tabela 160.

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Brisamar-Posto km 64	Destino ao Complexo	28,33	128,5
	Origem no Complexo	28,40	30,8

Tabela 160 – Capacidade do segmento em análise no acesso ferroviário do Complexo Portuário de Itaguaí (2017)
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 ao segmento avaliado na situação atual do Complexo. Dessa forma, são apresentados a seguir os dados que possibilitam a determinação da capacidade para 2060.

Dados

Capacidade por segmento de análise

Segmento	Concessionária	Destino	Origem
Brisamar-Posto km 64	MRS	28,33	28,40

Tabela 161 – Capacidade dos segmentos de análise – em trens/dia
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cabe destacar que as capacidades futuras, em trens/dia, do segmento analisado, permaneceram aquelas apresentadas para a situação atual. Isso é justificado pelo fato de que não há previsão de investimentos que alterem a capacidade, em trens/dia, do acesso ferroviário.

Trem-tipo e quantidade de dias de operação por produto para 2060

Produto	Concessionária	Vagões/trem	TU/vagão (t)	Dias de operação
Carvão mineral	MRS	72	53	330
Contêiner	MRS	40	50	330
Coque	MRS	72	53	330
Ferro gusa	MRS	44	75	330
Minério de ferro	MRS	134	104	330
Outros	MRS	32	35	330
Produtos siderúrgicos	MRS	30	70	330

Tabela 162 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes ao ano de 2060
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ressalta-se que, assim como a capacidade em trens/dia, não há previsão de alteração nos trens-tipo para o cenário futuro.

Participação de cada produto na movimentação, por sentido, de cada segmento para 2060

Na Tabela 163, é apresentada a participação na movimentação ferroviária no Complexo Portuário de Itaguaí, por produto e sentido, referente ao segmento Brisamar-Posto km 64.

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Destino ao Complexo		**147.636.639**	**100%**
Contêiner	MRS	241.549	0,2%
Ferro gusa	MRS	199.822	0,1%
Minério de ferro	MRS	145.912.042	99%
Outros	MRS	54.869	0,04%

Produto	Concessionária	Movimentação (t)	Participação (%)
Produtos siderúrgicos	MRS	1.228.358	1%
Origem no Complexo		**5.936.058**	**100%**
Carvão mineral	MRS	2.343.654	39%
Contêiner	MRS	31.595	1%
Outros	MRS	4.779	0,1%
Produtos siderúrgicos	MRS	2.382.953	40%
Coque	MRS	1.173.076	20%

Tabela 163 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária, do segmento Brisamar-Posto km 64 em 2060
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 o ano de 2017.

$$C_{\frac{t}{ano}} = \sum(C \times P \times N \times T \times D)$$

Onde:

- $C_{t/ano}$ = capacidade do segmento por sentido (toneladas/ano);
- C = capacidade do segmento (trens/dia), presente na Tabela 161;
- P = participação do produto, por sentido e concessionária, na movimentação do segmento, presente em cada segmento de análise do respectivo ano, presente na Tabela *163*;
- N = número de vagões/trem, presente na Tabela 162;
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 162;
- D = dias de operação, presente na Tabela 162.

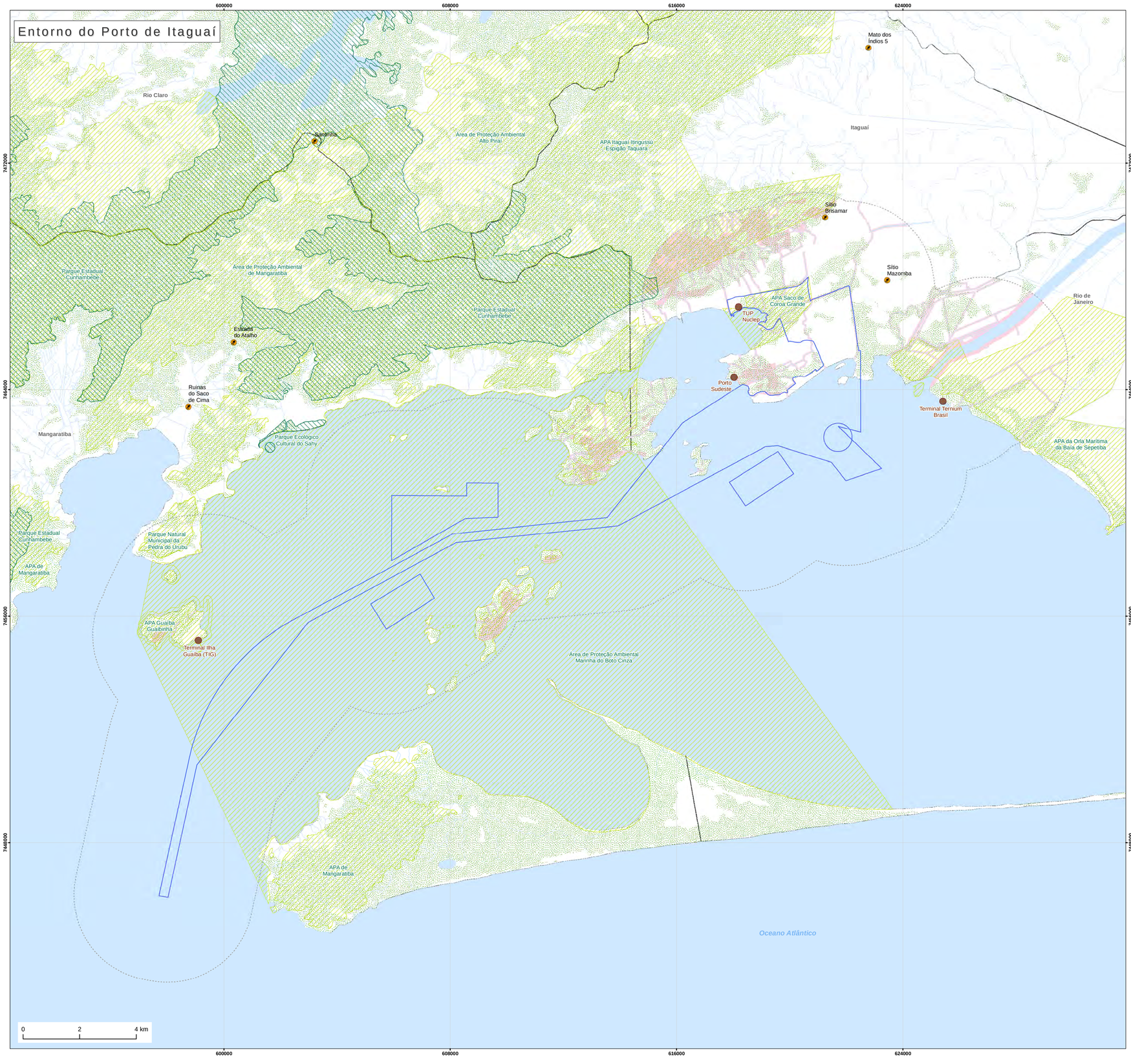
Aplicando a fórmula para cada um dos produtos, obtém-se o resultado apresentado na Tabela 164.

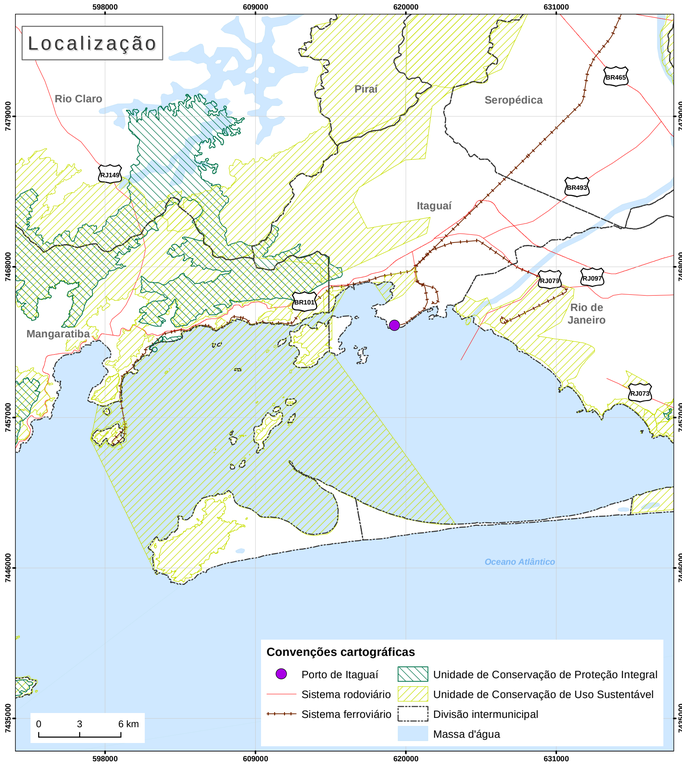
Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Brisamar-Posto km 64	Destino ao Complexo	28,33	128,5
	Origem no Complexo	28,40	29,3

Tabela 164 – Capacidade em milhões de toneladas/ano por sentido e segmento de análise para 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

APÊNDICE 8 – RESTRIÇÕES E SENSIBILIDADE AMBIENTAL NO ENTORNO DOS PORTOS DO COMPLEXO

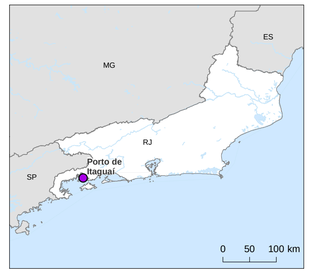
Áreas de restrição ambiental
Entorno do Porto de Itaguaí





Localização





Convenções Cartográficas

- Sítio arqueológico
- Terminal de Uso Privado (TUP)
- Área do Porto Organizado de Itaguaí
- Área de entorno do Complexo Portuário (3 km)
- Divisão intermunicipal
- Unidade de Conservação de Proteção Integral
- Unidade de Conservação de Uso Sustentável
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Vegetação
- Massa d'água
- Curso d'água

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 23 Sul
Meridiano Central -45°

Mapa elaborado em setembro de 2018
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.

- **Vegetação**:
Representa as áreas recobertas por vegetação em estágio inicial, médio ou avançado.
Fonte: Instituto Estadual do Ambiente (Inea), 2017.

- **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 de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.
Fonte: Lei Nº 9.985/2000.

Fontes das bases de dados geográficos:

- **Terminal de Uso Privado (TUP):**
Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), 2016.

- **Porto de Itaguaí (poligonal):** Decreto de 10 de maio de 2007;

- **Porto de Itaguaí (ponto):**
Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2016.

- **Sistema rodoviário:**
Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), 2007 e Open Street Maps, 2016.

- **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.

- **Vegetação**: Instituto Estadual do Ambiente (Inea), 2017.

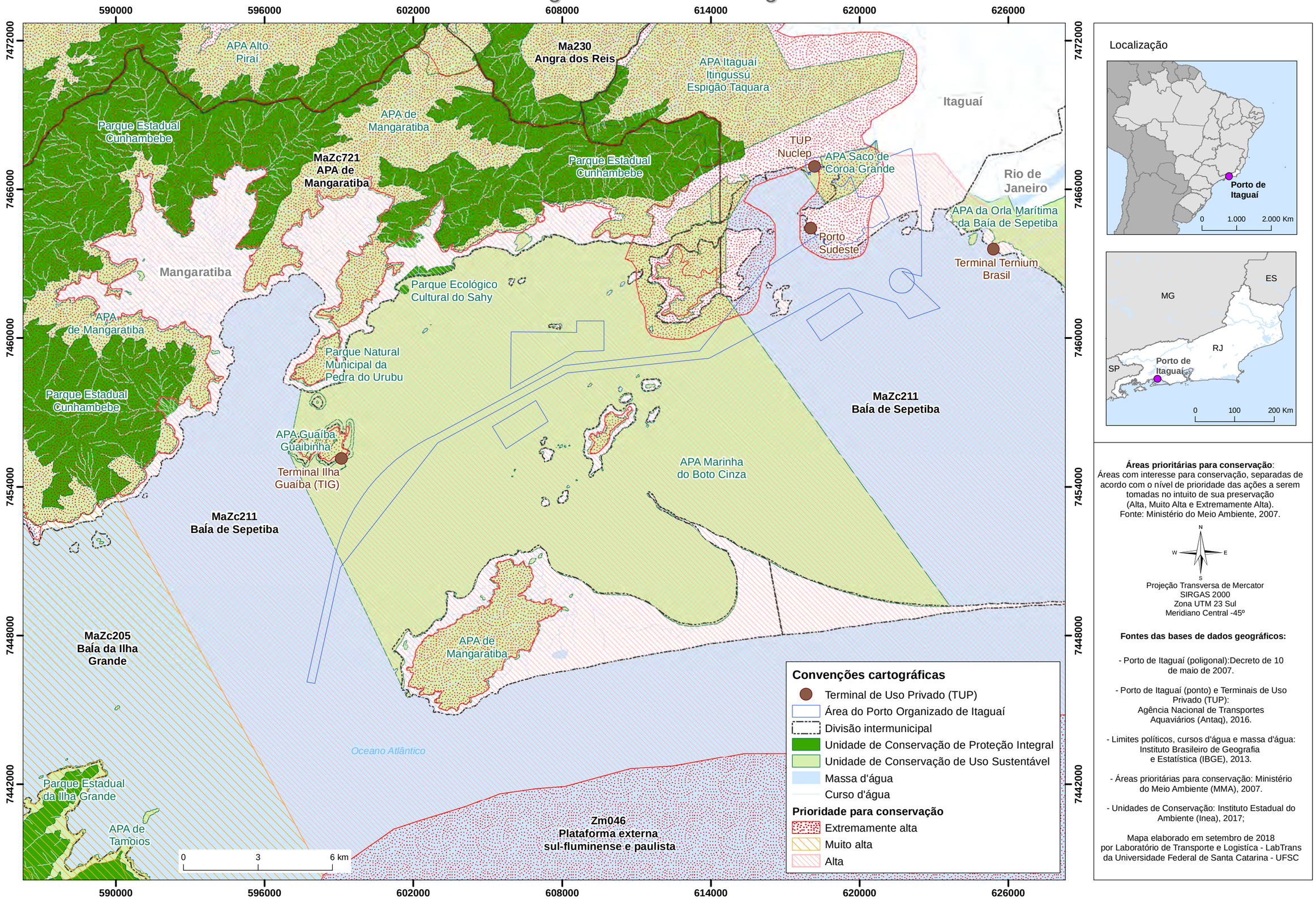
- **Unidades de Conservação:**
Instituto Estadual do Ambiente (Inea), 2017.

- **Áreas de preservação permanente**: LabTrans/UFSC, a partir das imagens de satélite Digital Globe 2018/Google Earth.

APÊNDICE 9 – ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DOS PORTOS DO COMPLEXO

Áreas Prioritárias e Unidades de Conservação

Entorno do Porto Organizado de Itaguaí



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 (Alta, Muito Alta e Extremamente Alta).
Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

N
W
E
S

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 23 Sul
Meridiano Central -45º

Fontes das bases de dados geográficos:

- Porto de Itaguaí (poligonal):Decreto de 10 de maio de 2007.

- Porto de Itaguaí (ponto) e Terminais de Uso Privado (TUP):
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), 2007.

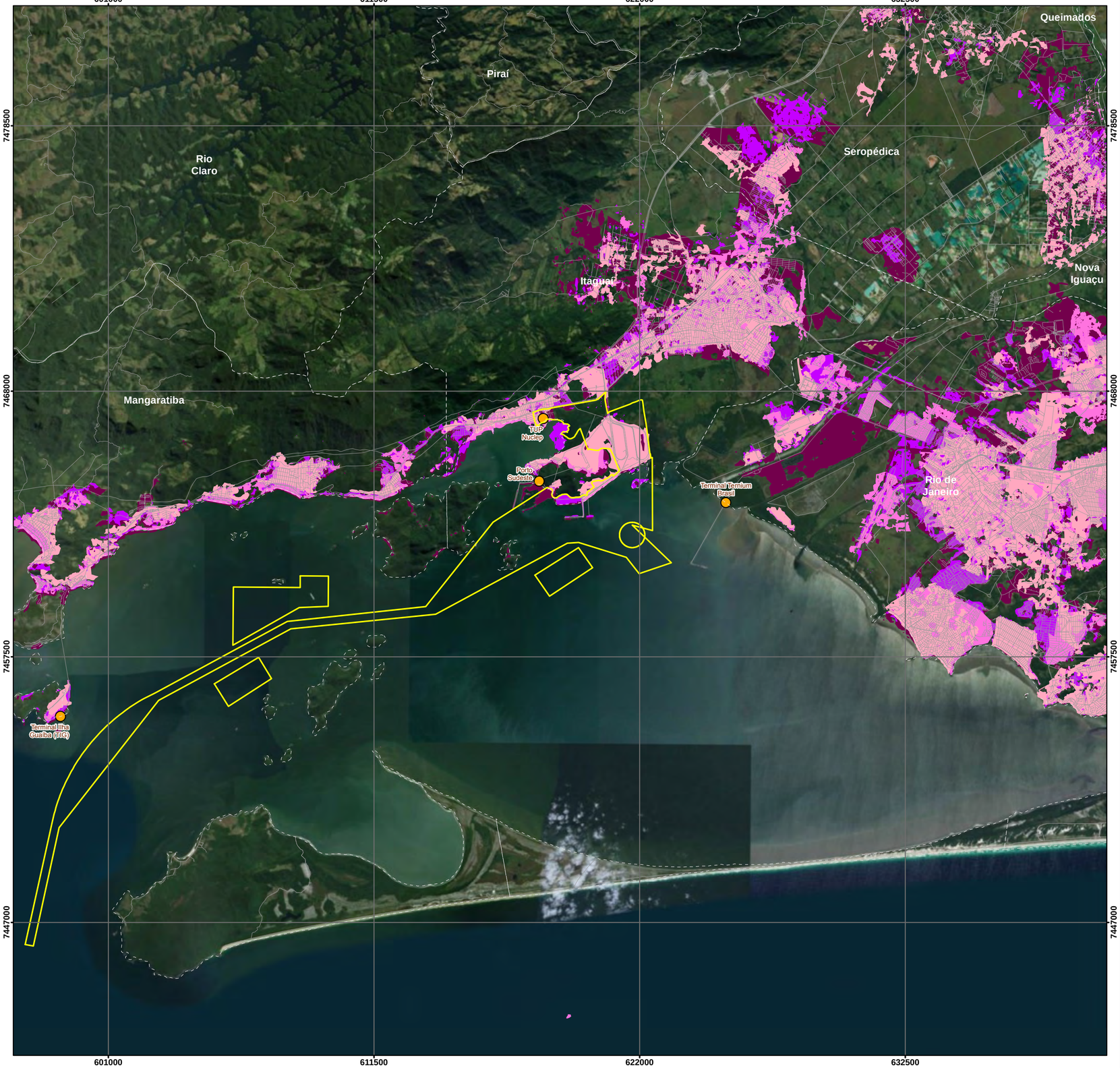
- Unidades de Conservação: Instituto Estadual do Ambiente (Inea), 2017;

Mapa elaborado em setembro de 2018
por Laboratório de Transporte e Logistíca - LabTrans
da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

APÊNDICE 10 – EVOLUÇÃO DA MANCHA URBANA NO ENTORNO DO PORTO DE ITAGUAÍ

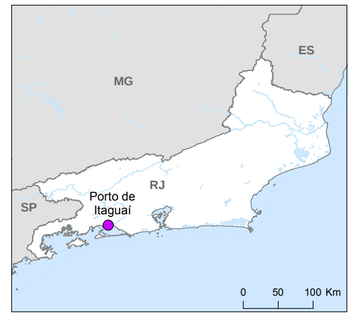
Mancha urbana - análise temporal de 1984 a 2016

Entorno do Porto de Itaguaí



Localização





Convenções Cartográficas

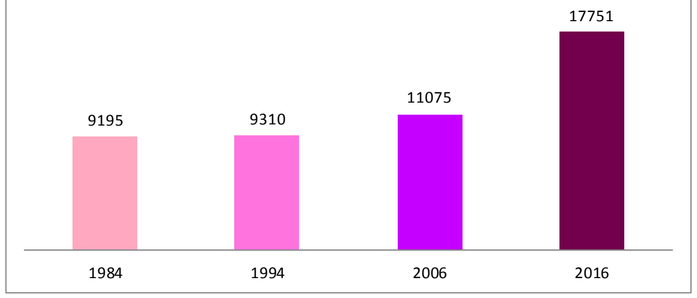
- Terminal de Uso Privado (TUP)
- Via urbana
- Área do Porto Organizado de Itaguaí
- Divisão intermunicipal
- Área urbanizada - 1984
- Área urbanizada - 1994
- Área urbanizada - 2006
- Área urbanizada - 2016



0 1 2 Km

Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 23 Sul
Meridiano Central -45°

Evolução temporal da área de mancha urbana do entorno do Porto de Itaguaí (ha)



Mancha urbana gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 1994, 2006 e 2016. 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.

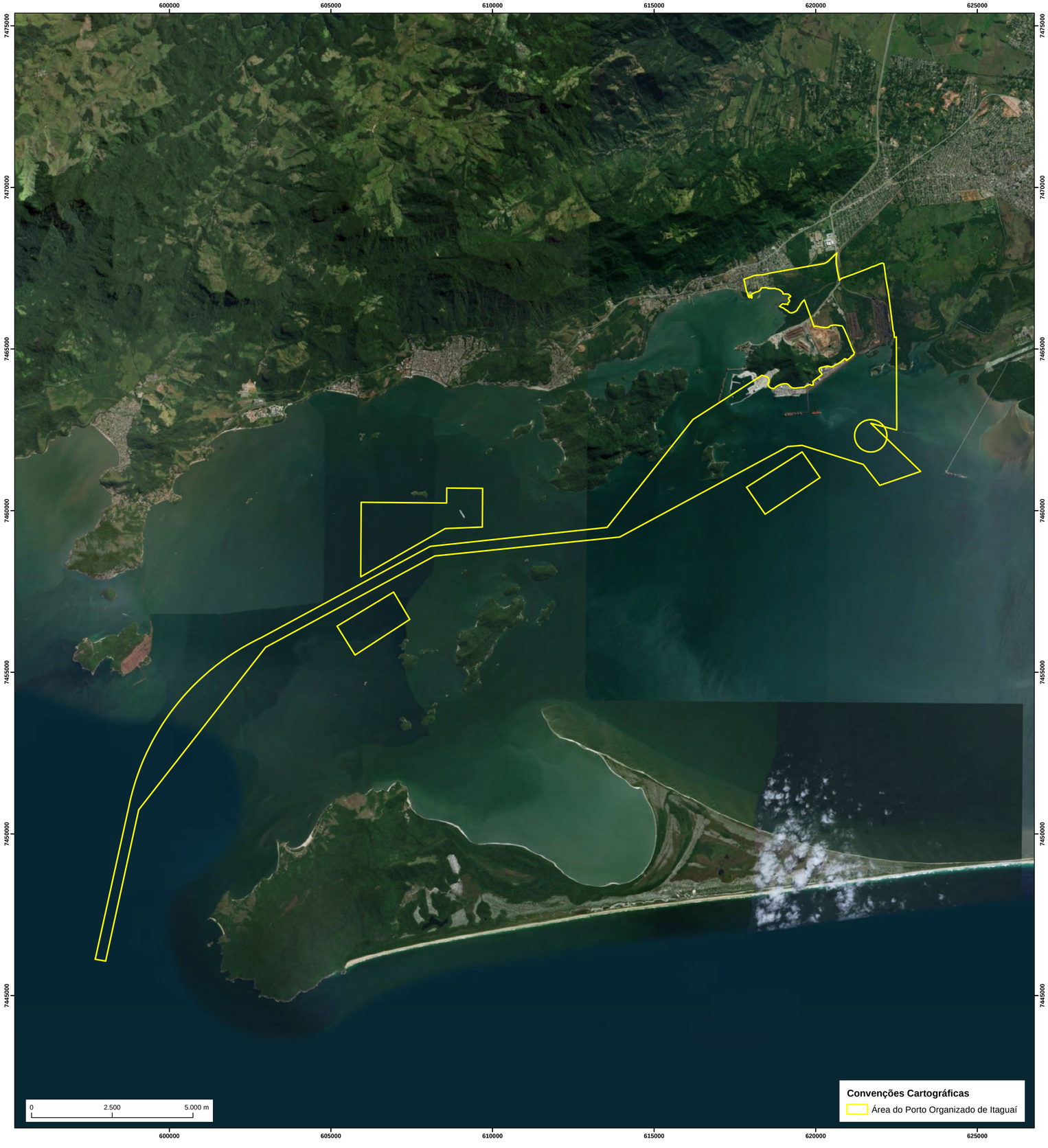
Fontes das bases de dados geográficos:

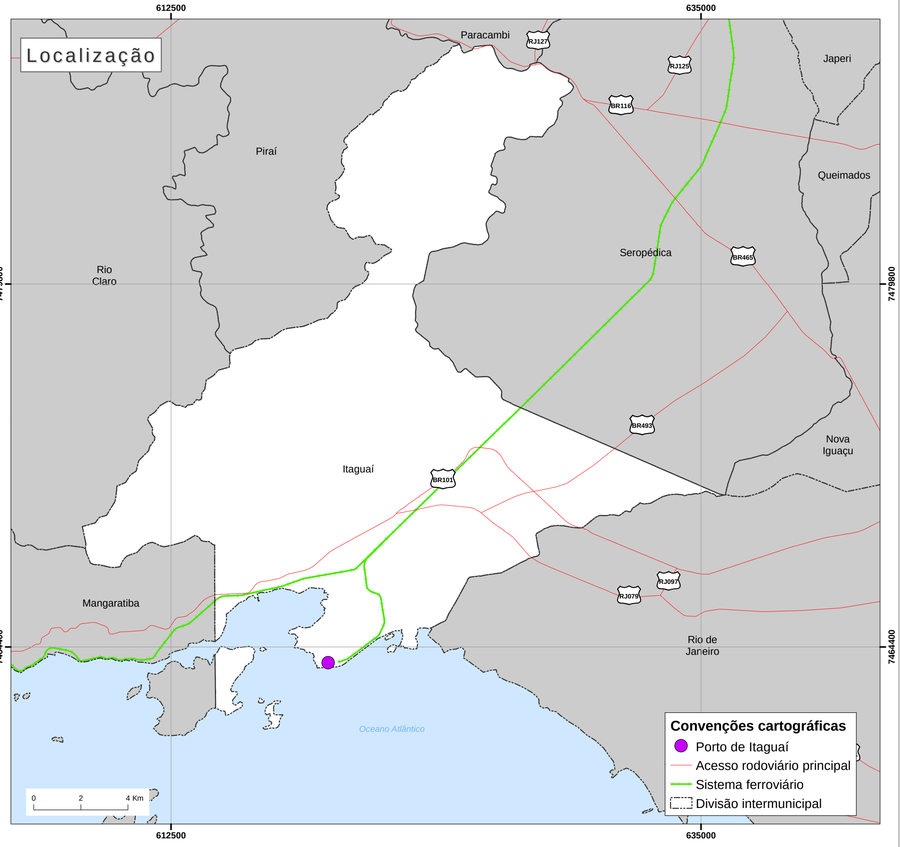
- Porto de Itaguaí (poligonal): Decreto de 10 de maio de 2007.
- Terminal de Uso Privado (TUP):Secretária Nacional de Portos (SNP), 2016.
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- Estados e países: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 2013.
- Sistema rodoviário: Open Street Maps (OSM), 2017.
- Imagem de satélite: Mapa base Esri/Imagery, s/d.

Mapa elaborado em novembro de 2018
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

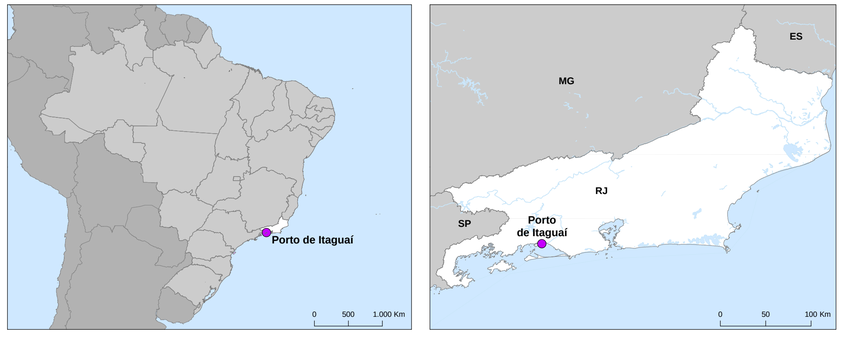
APÊNDICE 11 – ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE ITAGUAÍ

Área do Porto Organizado
Entorno do Porto de Itaguaí





Localização



Caracterização da Área do Porto Organizado de Itaguaí:

Segundo definição do Decreto de 10 de maio de 2007, "A área do porto organizado de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, é constituida:

I - pelas instalações portuárias terrestres no Município de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, tais como cais, píeres de atracação, armazéns, pátios, edificações em geral, vias e passeios, e terrenos ao longo das faixas marginais, abrangidos pela poligonal da área do porto organizado, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Itaguaí; e

II - pela infra-estrutura de proteção e acessos aquaviários, nela compreendida o canal de acesso, as bacias de evolução e as áreas de fundeio.

Fontes das bases de dados geográficos:

- Porto Organizado de Itaguaí (ponto): Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), 2015.

- Porto Organizado de Itaguaí (poligonal): Decreto de 10 de maio de 2007.

- 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.

- Sistema ferroviário: Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), 2006.

- Imagem de satélite: Mapa base Esri Imagery, s/d.



Projeção Transversa de Mercator
SIRGAS 2000
Zona UTM 23 Sul
Meridiano Central - 45°

Mapa elaborado em outubro de 2018.
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

APÊNDICE 12 – INICIATIVAS SOCIOAMBIENTAIS

Com o intuito de atenuar os impactos causados pela atividade portuária, minimizando, assim, 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. A Autoridade Portuária, os TUPs e os terminais arrendados do Complexo realizam medidas que buscam harmonizar a relação porto-cidade. Nos itens a seguir estão descritas as iniciativas disponibilizadas de acordo com os temas de educação, meio ambiente, saúde, segurança, cultura e cidadania.

Porto de Itaguaí

A CDRJ do Porto de Itaguaí realiza algumas ações internas envolvendo seus colaboradores. Em janeiro de 2017 a Autoridade Portuária deu início à campanha de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, através da qual são promovidas palestras que abordam a prevenção de doenças causadas pelo mosquito, além de vistorias de combate a possíveis focos, segundo material fornecido pela CDRJ.

Porto Sudeste

O Porto Sudeste, perante a sua responsabilidade com a comunidade e com os colaboradores, desenvolve projetos sociais e programas ambientais no município de Itaguaí, que visam ao fortalecimento da pesca artesanal na região, à qualificação da mão de obra local e à preservação do meio ambiente (PORTO SUDESTE, [201-]a). A seguir, são descritas as principais iniciativas socioambientais executadas pelo Porto Sudeste no município de Itaguaí.

Educação, meio ambiente, cultura e cidadania

O Porto Sudeste promove ações socioambientais no Rio de Janeiro e desenvolve Programa de Educação Ambiental e Social. Entre as ações realizadas, destacam-se o Projeto Cultivar, o Programa de Replantio de Mangue e o Programa de Educação Ambiental e de Comunicação Social. O Projeto Cultivar consiste em uma parceria com a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan), que envolve a participação de alunos de escolas públicas da região no plantio de mudas de espécies da Mata Atlântica nas margens do Rio Guandu, nas localidades dos municípios de Seropédica e Queimados (RJ) (PORTO SUDESTE, [201-]a). O Programa de Replantio de Mangue abrange a reserva biológica e arqueológica de Guaratiba (PORTO SUDESTE, 2015). Em relação ao Programa de Educação Ambiental, este é direcionado à comunidade, aos alunos da rede pública de ensino de Itaguaí e Mangaratiba e também para as lideranças comunitárias, onde são promovidas palestras, cursos, ações ecológicas, Semana do Meio Ambiente, feiras que abordam sobre a temática ambiental, realizadas no empreendimento e na sua área de influência. O Porto Sudeste desenvolveu também o Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores (PEAT), em que são realizadas palestras e ações que visam promover a reflexão a respeito do cotidiano de trabalho e da natureza do empreendimento, relacionando-as aos seus aspectos sociais, culturais, econômicos e ambientais (PORTO SUDESTE, 2018c).

Segundo informações fornecidas através de documentos encaminhados pelo Porto Sudeste (2018c), outro programa destinado à comunidade é o Programa de Comunicação Social (PCS), que consiste em uma ferramenta de suporte e atendimento às demandas internas dos

colaboradores do Porto Sudeste e do público externo, por meio do Canal de Ouvidoria e de informações disponibilizadas no Jornal do Porto. O Programa de Visita do Porto Sudeste objetiva aproximar e estreitar o relacionamento com a comunidade presente na Área de Influência Direta e Indireta do empreendimento e com a comunidade acadêmica, permitindo que as comunidades visitem e conheçam a operação do Porto (PORTO SUDESTE, 2018c).

Desde 2009, o Porto Sudeste apoia a atividade pesqueira na Baía de Sepetiba, por meio do Plano de Investimento Social da Pesca e Aquicultura (PISP), que tem o intuito de melhorar as condições de trabalho das associações de pescadores, bem como fomentar a cadeia produtiva pesqueira na Baía de Sepetiba. O plano já beneficiou vários pescadores e suas famílias por meio do Programa Capacitar, feito para famílias de pescadores que vivem em Itaguaí, Mangaratiba e região. Ademais, o Porto Sudeste realizou o mapeamento de *stakeholders* com as instituições de pesca da Baía de Sepetiba, para atualização de dados e por meio de entrevista de percepção para o PISP, direcionada aos conselhos comunitários de Itaguaí e secretários municipais de Itaguaí e Mangaratiba (PORTO SUDESTE, 2018c). Ainda, conforme informações obtidas durante a visita técnica, o Porto Sudeste realiza projetos sociais com 16 comunidades de pescadores em toda a Baía de Sepetiba.

O Porto Sudeste realizou também, através do Projeto de Reforma e Construção, a reforma geral do Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) de Itacuruçá, o qual investiu na construção do Centro Cultural de Itaguaí, da Nova Escola Elmo Baptista Coelho e do novo posto de saúde e executou o projeto de revitalização da Orla da Ilha da Madeira (PORTO SUDESTE, 2015b).

O Programa de Qualificação Profissional (PROQUALI) visa à qualificação da mão de obra local para trabalhar nos empreendimentos que surgem no município. O Programa contou com a parceria do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), em que foram fornecidos cursos gratuitos (PORTO SUDESTE, [201-]b). De acordo com o Porto Sudeste (2015), a empresa conta também com o Programa de Geração de Trabalho e Renda e Valorização da Cultura, o qual tem o objetivo de desenvolver um processo de planejamento de "Requalificação Territorial da Ilha da Madeira", mantendo um alinhamento com a cultura local.

O Projeto de Equoterapia desenvolvido pelo Porto Sudeste é destinado aos portadores de necessidades especiais e consiste em um projeto de reabilitação. O método aplicado utiliza o contato com cavalos em uma abordagem interdisciplinar, beneficiando o aperfeiçoamento da coordenação motora dos pacientes (PORTO SUDESTE, [201-]b).

O Programa Raízes foi criado com o objetivo de desenvolver e potencializar projetos e ações nos eixos da cultura, do meio ambiente, da geração de renda e da educação nos municípios de Itaguaí e Mangaratiba (PORTO SUDESTE, 2015).

O Porto Sudeste apoiou o Projeto Mais Vida, Menos Lixo - 200 Anos de Itaguaí, cujo objetivo é trabalhar a sustentabilidade e sensibilizar a população em geral e a comunidade escolar quanto ao descarte adequado do lixo no município (ITAGUAÍ, 2018b).

Mais duas ações promovidas pelo Porto Sudeste que merecem destaque são o Projeto Cine Porto Cultural e a Gincana Solidária. Conforme dados fornecidos através de documentos encaminhados pelo Porto Sudeste, o projeto Cine Porto Cultural foi desenvolvido com o intuito de transformar determinados espaços públicos em espaços de cultura e lazer, por meio da arte

do cinema, de forma que seja contemplado um grande público. Já em relação à Gincana Solidária, esta foi executada em 2017 com os colaboradores da empresa, os quais participaram da arrecadação e da distribuição de alimentos, que foram entregues para famílias em estado de vulnerabilidade social, nos municípios de Itaguaí e Mangaratiba (PORTO SUDESTE, 2018c).

Segurança e saúde

O Porto Sudeste conta, ainda, com o Programa de Monitoramento das Interferências Socioeconômicas e o Programa de Saúde da População e dos Trabalhadores. Conforme o Porto Sudeste (2015), o primeiro programa consiste em observar os impactos positivos e negativos da obra sobre a situação da habitação, dos serviços de saúde, da educação e da segurança pública, a partir da análise da qualidade de vida da população local, e, este monitoramento é realizado antes, durante e após a instalação. Já em relação ao segundo programa, este visa promover a qualidade de vida da população do entorno da empresa através de palestras e campanhas sobre promoção da saúde (PORTO SUDESTE, 2015). Entre as ações já realizadas, merecem destaque os ciclos de diálogos de saúde que ocorreram na própria instalação do Porto Sudeste, em que foram promovidas ações que alertaram sobre cuidados e prevenção de doenças como dengue, câncer, entre outras, bem como eventos na comunidade do entorno do empreendimento como o 2º Mamaço de Itaguaí, que teve o objetivo de conscientizar as mulheres sobre a importância do aleitamento e do respeito à mulher lactante (PORTO SUDESTE, 2018c).

TUP Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep)

O TUP Nuclep, diante da sua responsabilidade socioambiental, realiza algumas iniciativas envolvendo as comunidades e seus colaboradores.

Educação, meio ambiente e cidadania

A Nuclep mantém o Programa de Coleta Seletiva, e, através deste, a empresa doa toneladas de resíduos recicláveis e gera renda para as organizações dos catadores desses materiais (NUCLEP, 2018d).

A Nuclep (2018d), em 2008, implantou um Bosque Ecológico em uma área de 12,6 mil m². Na iniciativa, foram plantadas mais de 600 mudas arbóreas de mais de 25 espécies da Mata Atlântica. O bosque foi implantado com o objetivo de contribuir para a preservação da biodiversidade da fauna e da flora da região de Mata Atlântica. A Nuclep também conta com um viveiro para reposição e plantio de mudas na área interna da instalação. Além disso, no Dia Mundial da Água, foram promovidas ações de uso consciente sobre esse recurso (NUCLEP, 2018d).

A Nuclep realiza também encontros sobre educação ambiental em suas instalações direcionados aos seus colaboradores e ao público externo. Na Semana do Meio Ambiente, por exemplo, são montados estandes com a temática ambiental, como qualidade da água, ar e solo, emergências ambientais, biodiversidade, e são abordadas ações desenvolvidas pela Nuclep em prol do desenvolvimento socioeconômico e ambiental da comunidade onde a empresa está inserida (NUCLEP, 2017b).

A Nuclep apoia e participa da Campanha do Agasalho, a qual é promovida pelo Rotary Club de Itaguaí, doando cobertores, mantas, roupas de frio, sapatos, meias etc. (novos ou usados), que são destinados aos abrigos, lares de idosos, moradores de rua, entre outros necessitados ([NUCLEP, 2018b).

A Nuclep (2018e) patrocina atividades esportivas vinculadas à atividade náutica, como o fornecimento de patrocínio no veleiro competitivo Jack Spot Sailing Team, desde agosto de 2017, participante dos principais eventos de regata do Brasil.

O Programa Jovem Aprendiz da empresa fornece oportunidade para jovens e adultos que estão cursando ou já cursaram o ensino médio na área de Aprendizagem Industrial do Centro de Treinamento Técnico (NUCLEP, 2018e).

Entre outras ações realizadas pela empresa, merecem destaque também a parceria com a UFRRJ em projetos sociais, tal como visitas de escolas nas instalações da Nuclep. Ademais, segundo informações obtidas em visita técnica, foi mencionado que a Nuclep possui escola-fábrica na instalação.

Conforme notícia publicada no *site* da Nuclep, a empresa conta com um setor de Ouvidoria, o qual consiste em um canal que recebe críticas, sugestões, denúncias e reclamações e fica disponível para as empresas e para os cidadãos (NUCLEP, 2017c).

Saúde

Em 2016, a Nuclep lançou a campanha de combate ao mosquito *Aedes aegypti* direcionada aos colaboradores, seus familiares e para a comunidade, com o intuito de alertar e mobilizar sobre os riscos à saúde. Foram desenvolvidas cartilhas educativas, fôlderes e palestras específicas que abordaram medidas preventivas, sintomas e ações que devem ser tomadas em caso de doença (NUCLEP, 2018d).

Ressalta-se que durante o mês de novembro são promovidas palestras voltadas para os colaboradores da Nuclep por meio da campanha Novembro Azul, com o intuito de conscientizar os homens da empresa sobre a importância do diagnóstico precoce na prevenção ao câncer de próstata (NUCLEP, 2017a).

Terminal Ternium Brasil

A Ternium Brasil realiza ações socioambientais na sua unidade no Rio de Janeiro, que visam à preservação do meio ambiente, investindo em sustentabilidade ambiental e atuação com tecnologia de qualidade. Suas ações são promovidas pela própria empresa tanto nas suas unidades como para a comunidade no entorno da instalação, visando ao desenvolvimento local.

Cultura, cidadania e educação

De acordo com informações obtidas em visita técnica, foi informado pelos representantes da Ternium Brasil que a empresa realiza diversos programas com a comunidade no entorno da instalação, inclusive com a comunidade pesqueira, e participa do projeto Boto Cinza, descrito com mais detalhes no item 1.1.5.1.

A Ternium Brasil, em parceria com o Grêmio Recreativo Escola de Samba de Santa Cruz, participa do Projeto Crescer, onde são promovidas atividades saudáveis destinadas a 410 moradores de Santa Cruz. A empresa também realizou parceria com o Instituto Novos Talentos, ofertando aulas gratuitas de futebol, vôlei, basquete, atletismo e *ballet*, envolvendo 1.120 crianças e jovens de Santa Cruz, entre fevereiro e dezembro de 2018, em espaços públicos do entorno do Complexo Portuário, de acordo com informações fornecidas através de documentos encaminhados pela Ternium Brasil.

Segundo informações fornecidas nos documentos disponibilizados pela Ternium Brasil, a empresa gera mais de 9 mil empregos diretos na Usina de Santa Cruz, onde mais de 60% dos funcionários são moradores da Zona Oeste do Rio de Janeiro e de Itaguaí. Além disso, a empresa investe em cursos de reforço escolar, educação pela arte (Educarte), pré-Enem, Educação de Jovens e Adultos (EJA) e apoia o Colégio Estadual Erich Walter Heine de ensino médio técnico em administração. Também foram mencionadas no documento informações quanto à reforma realizada pela empresa na Escola Municipal Japão, a qual atende 600 crianças da região, envolvendo aproximadamente 400 voluntários, como funcionários, familiares e membros da comunidade escolar.

Foi firmada uma parceria entre a Ternium Brasil, o Governo Estadual do Rio de Janeiro e a Prefeitura do Rio de Janeiro para construção do C. E. Erich Walter Heine, e o edifício foi construído em uma área pública cedida pela prefeitura para ser gerida pelo governo estadual em 2011, de acordo com informações fornecidas pela empresa. Outra parceria firmada com a Prefeitura do Rio de Janeiro foi na construção da Clínica da Família Ernani Paiva Ferreira Braga no ano de 2012, em Santa Cruz. Ademais, conforme a empresa, existem ações integradas em andamento, tais como parcerias em ações do Projeto de Esportes da Usina Comunitária, que prevê o uso de estruturas públicas por alunos oriundos da rede municipal de ensino.

Estruturas localizadas do bairro Santa Cruz no município do Rio de Janeiro, como a Vila Olímpica Oscar Schmidt, as quadras de futebol dos conjuntos do Guandu Velho, São Fernando e João XXIII, a quadra de vôlei da Escola Municipal Professora Zulmira Telles, e a quadra de basquete do conjunto Novo Mundo fazem parte do projeto. O uso desses espaços proporciona a aproximadamente 195 crianças e jovens moradores da região entre cinco e vinte anos o contato com o esporte.

Terminal Ilha Guaíba (TIG) e Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS)

A Vale S.A. desenvolve diagnósticos anuais das questões sociais no entorno das suas instalações, mapeando atividades críticas. São traçadas ações nas linhas de geração de renda, educação e saúde básica, para as comunidades de Itaguaí e Mangaratiba. A seguir são descritas algumas ações executadas pela empresa nos municípios onde o TIG e a Companhia Portuária Baía de Sepetiba (CPBS) estão instalados.

Educação, meio ambiente e cidadania

De acordo com informações obtidas em visita técnica, foi informado que a Vale desenvolve diagnósticos anuais sobre questões sociais do entorno portuário, mapeando atividades críticas. Neste viés, foram realizadas 45 ações nos municípios de Mangaratiba e

Itaguaí, em que 990 pessoas, aproximadamente, são beneficiadas pelas atividades socioambientais.

A empresa desenvolve o programa Voluntários Vale, no qual os colaboradores e seus familiares realizam ações solidárias nas comunidades do entorno dos empreendimentos (VALE S.A., 2017).

A Vale realizou uma parceria com universidades do Rio de Janeiro para o desenvolvimento do Projeto Cavalo-marinho, com o intuito de promover a preservação do animal. Segundo a empresa (VALE S.A., 2017), este programa promove ações de educação ambiental com escolas e comunidades localizadas no entorno do TIG, em Mangaratiba, mais precisamente na Fazenda Marinha da Vale, criada desde 1996, para fazer o repovoamento da fauna aquática da região. Na fazenda são realizadas atividades como capacitação de colaboradores e da comunidade, repovoamento de camarões e ostras na Baía de Sepetiba e cursos, tais como de Maricultura e de Artesanato com conchas (VALE S.A., 2017).

Através do Projeto Boto-Cinza da Vale, é realizado o monitoramento da população de botos na região e de Cetáceos e Quelônios, e o projeto conta com bioindicador para estoque pesqueiro (VALE S.A., [201-?]).

A Vale, em parceria com a Prefeitura de Mangaratiba, realiza ações sociais e ambientais, como a ação Verde e Amarela, destinada à comunidade (MANGARATIBA, 2017a). Em 2014, a empresa inaugurou o Centro de Educação Ambiental (CEAM), onde são fornecidas atividades de educação ambiental, palestras e cursos sobre sustentabilidade. O CEAM também recebe trabalhos elaborados pela Fazenda Marinha, que são expostos no centro, segundo informações fornecidas pela Vale. No ano de 2010 a Vale firmou uma parceria com o Governo Federal, para a criação do primeiro Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), com o objetivo de prover educação profissional para as comunidades dos municípios de Itaguaí, Mangaratiba e Zona Oeste do Rio de Janeiro. Além disso, ressalta-se que a Vale incorpora parte da mão de obra qualificada no processo portuário por meio do Programa de Formação Profissional, onde os gestores têm a possibilidade de participar de palestras promovidas no CEFET, e os alunos podem fazer visitas técnicas nas operações da Vale, conforme informações fornecidas pela empresa.

Ainda, conforme informação fornecida pela empresa, outro projeto que merece destaque é o AGIR Costa Verde, criado em 2014, em parceria com o Instituto Gêneses, nas regiões de Itaguaí e Mangaratiba. O projeto foi criado com o intuito de fortalecer empreendimentos inovadores gerados por moradores da Costa Verde.

10.7.1.1. Saúde

Nas unidades da Vale do estado do Rio de Janeiro é mantido o Programa Cegonha. No Programa estão inclusos o acolhimento e o cadastro das gestantes, e são fornecidas palestras e orientações sobre a saúde destas e do seu bebê. De acordo com a Vale S.A. (2016c), esta iniciativa conta ainda com uma sala de apoio à amamentação, para que as mães possam fazer a extração e o armazenamento temporário de leite, após a licença-maternidade (VALE S.A., 2016c).

Terminal de Contêineres (Sepetiba Tecon) e Terminal de Granéis sólidos (Tecar)

De acordo com informações fornecidas pelo Sepetiba Tecon, este vem buscando alternativas e parcerias com o intuito de trazer iniciativas socioambientais para o município de Itaguaí. Nesse sentido, a Fundação CSN, responsável pelo Sepetiba Tecon e pelo Terminal de Granéis Sólidos (Tecar), desenvolve projetos sociais nas áreas de educação, cultura, esporte e saúde em prol do desenvolvimento comunitário para as comunidades do município de Itaguaí.

Educação e cidadania

O Projeto Informática e Cidadania consiste em uma iniciativa de inclusão digital e social, criado para capacitar jovens e adultos de comunidades carentes, além de crianças e adolescentes matriculados na Rede Pública de Ensino. O projeto visa contribuir para inserção destes no mercado de trabalho, e nos municípios fluminenses de Itaguaí há dez unidades operando (CSN, 2005).

Realizada anualmente na época do Natal, a CSN promove a campanha Fundação CSN e Você Contra a Fome, arrecadando alimentos que são doados para entidades de assistência social (CSN, 2005).

O projeto de implantação da Biblioteca Comunitária de Itaguaí, onde está instalado o Porto de Itaguaí, em parceria com o Instituto Ecofuturo e a Secretaria de Educação de Itaguaí (RJ), tem como objetivo estimular a leitura entre crianças e adolescentes na cidade (CSN, 2005).

De acordo com dados obtidos em visita técnica, o Tecon e o Tecar, em nome da fundação CSN, está iniciando uma atividade socioambiental com a Prefeitura de Itaguaí. No município de Itaguaí, a CSN e a Fundação CSN promovem iniciativas culturais e educacionais para crianças e adolescentes por meio do projeto Garoto Cidadão (CSN, 2016).

A CSN conta um canal de comunicação denominado Linha Verde, que consiste em uma linha telefônica gratuita disponibilizada para comunidade em casos de reclamações, críticas e sugestões, no que diz respeito aos assuntos ambientais da Companhia. Ademais, a CSN dispõe de diversos canais de comunicação com seus colaboradores (CSN, 2008).

Outro programa fomentado pela companhia foi o Programa de Estágio, realizado em todas as unidades, fornecendo vagas para estudantes de cursos superiores e técnicos de diversas especialidades, com o objetivo principal de integrar os jovens ao sistema corporativo (CSN, 2008).

Saúde

Entre outras campanhas realizadas pela CSN, merecem destaque as campanhas na área da saúde. Neste sentido, a Companhia desenvolve campanhas preventivas e educacionais sobre tabagismo, câncer, hipertensão, estresse e AIDS (do inglês – *Acquired Immunodeficiency Syndrome*), entre outros temas direcionados aos seus colaboradores, além de oferecer um programa para dependentes químicos (CSN, 2008). Além disso, a Fundação CSN criou o Projeto Rindo à Toa, direcionado aos estudantes do ensino fundamental, promovendo o controle da saúde bucal, com ênfase em prevenção e educação (CSN, 2005).

ANEXO 1 – DECRETO DE 10 DE MAIO DE 2007: DEFINIÇÃO DA ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE ITAGUAÍ

DECRETO DE 10 DE MAIO DE 2007

Convoca a 13ª Conferência Nacional de Saúde e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto no § 1º do art. 1º da Lei nº 8.142, de 28 de dezembro de 1990,

D E C R E T A :

Art. 1º Fica convocada a 13ª Conferência Nacional de Saúde, a se realizar de 14 a 18 de novembro de 2007, em Brasília, Distrito Federal, que desenvolverá seus trabalhos de acordo com o tema: "Saúde e Qualidade de Vida: Políticas de Estado e Desenvolvimento".

Art. 2º A 13ª Conferência Nacional de Saúde será coordenada pelo presidente do Conselho Nacional de Saúde e presidida pelo Ministro de Estado da Saúde e, na sua ausência ou impedimento, pelo Secretário-Executivo do Ministério da Saúde.

Art. 3º O regimento interno da 13ª Conferência Nacional de Saúde será aprovado pelo Conselho Nacional de Saúde e editado mediante portaria do Ministro de Estado da Saúde.

Art. 4º As despesas com a realização da 13ª Conferência Nacional de Saúde correrão por conta dos recursos orçamentários próprios do Ministério da Saúde.

Art. 5º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 10 de maio de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
José Gomes Temporão

DECRETO DE 10 DE MAIO DE 2007

Acresce incisos ao art. 2º do Decreto de 12 de fevereiro de 2007, que institui o Grupo de Trabalho Interministerial - GTI para elaborar proposta da Política Nacional de Ordenamento Territorial - PNOT.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, alínea "a", da Constituição,

D E C R E T A :

Art. 1º Os incisos do **caput** do art. 2º do Decreto de 12 de fevereiro de 2007, que institui o Grupo de Trabalho Interministerial - GTI para elaborar proposta da Política Nacional de Ordenamento Territorial - PNOT, passam a vigorar com a seguinte redação:

"I - Casa Civil da Presidência da República, que o coordenará;

II - Ministério da Integração Nacional;

III - Ministério da Defesa;

IV - Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;

V - Ministério do Meio Ambiente;

VI - Ministério das Cidades; e

VI - Ministério do Desenvolvimento Agrário." (NR)

Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data da sua publicação.

Brasília, 10 de maio de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Dilma Rousseff

DECRETO DE 10 DE MAIO DE 2007

Institui o ano de 2007 como o "Ano Nacional do Desenvolvimento Limpo".

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso VI, alínea "a", da Constituição,

D E C R E T A :

Art. 1º Fica instituído o ano de 2007 como "Ano Nacional do Desenvolvimento Limpo", com a finalidade de mobilizar a sociedade brasileira para o maior engajamento em ações que contribuam para a redução de emissões de gases de efeito estufa.

Art. 2º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 10 de maio de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Miguel Jorge
Sergio Machado Rezende
Marina Silva

DECRETO DE 10 DE MAIO DE 2007

Declara de interesse social, para fins de reforma agrária, o imóvel rural denominado "Fazenda Poxim", situado no Município de São Cristóvão, Estado de Sergipe, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso das atribuições que lhe conferem os arts. 84, inciso IV, e 184 da Constituição, e nos termos dos arts. 2º da Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, 18 e 20 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964, e 2º da Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993,

D E C R E T A :

Art. 1º Fica declarado de interesse social, para fins de reforma agrária, o imóvel rural denominado "Fazenda Poxim", com área medida de mil, trezentos e setenta e sete hectares, sessenta e quatro ares e cinqüenta e dois centiares, situado no Município de São Cristóvão, objeto da Matrícula nº 4.101, fls. 27, Livro 2-AQ, do Cartório de Registro de Imóveis da Comarca de São Cristóvão, Estado do Sergipe (Processo INCRA/SR-23/nº 54370.000613/2005-33).

Art. 2º Este Decreto, independentemente de discriminação ou arrecadação, não outorga efeitos indenizatórios a particular, relativamente a áreas de domínio público constituído por lei ou registro e a áreas de titularidade privada colhida por nulidade, prescrição, comisso ou ineficácia operadas a benefício de pessoa de direito público, excetuadas as benfeitorias de boa-fé nelas existentes anteriormente à ciência do inicio do procedimento administrativo, excluindo-se ainda de seus efeitos os semoventes, as máquinas, implementos agrícolas e qualquer benfeitoria introduzida por quem venha a ser beneficiado com a sua destinação.

Art. 3º O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, atestada a legitimidade dominial privada da área planimetrada, fica autorizado a promover a desapropriação do imóvel rural de que trata este Decreto, na forma prevista na Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, e a manter as áreas de Reserva Legal e preservação permanente previstas na Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, preferencialmente em gleba única, de forma a conciliar o assentamento com a preservação do meio ambiente.

Art. 4º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 10 de maio de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Marcelo Cardona Rocha

DECRETO DE 10 DE MAIO DE 2007

Dispõe sobre a definição da área do Porto Organizado de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso das atribuições que lhe confere o art. 84, incisos IV e VI, alínea "a", da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 5º da Medida Provisória nº 2.217-3, de 4 de setembro de 2001,

D E C R E T A :

Art. 1º A área do Porto Organizado de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, é constituída:

I - pelas instalações portuárias terrestres no Município de Itaguaí, no Estado do Rio de Janeiro, tais como cais, píeres de atracação, armazéns, pátios, edificações em geral, vias e passeios, e terrenos ao longo das faixas marginais, abrangidos pela poligonal da área do porto organizado, incorporados ou não ao patrimônio do Porto de Itaguaí; e

II - pela infra-estrutura de proteção e acessos aquaviários, nela compreendida o canal de acesso, as bacias de evolução e as áreas de fundeio.

Art. 2º A área do Porto Organizado de Itaguaí tem sua poligonal descontínua, descrita nos Anexos deste Decreto.

Parágrafo único. O Ministério dos Transportes, junto à Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ, definirá quais equipamentos serão construídos na área de expansão, e quais imóveis poderão ser objeto de futura desapropriação.

Art. 3º A administração do Porto de Itaguaí fará a demarcação em planta da área definida neste Decreto.

Art. 4º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 10 de maio de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Alfredo Nascimento

ANEXO I

MEMORIAL DESCRITIVO DA ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DE ITAGUAÍ

A área do Porto Organizado de Itaguaí consta de um canal marítimo contínuo desde seu acesso a oeste da Ilha da Marambaia e ao sul da Ilha Guaíba (Pontos 1 e 33), abrangendo a área projetada de expansão a oeste do atual terminal de contêineres, seguindo na parte terrestre o contorno da área de domínio útil da Companhia Docas do Rio de Janeiro - CDRJ até a foz do Canal Martins, voltando pelo mar, ao longo do limite leste estabelecido no sentido norte-sul, até encontrar o canal secundário de acesso à Companhia Siderúrgica do Atlântico - CSA, contornando-o até atingir o lado direito do canal marítimo principal, prosseguindo até o início do mesmo.

Essa área é descrita como segue: partindo-se do Ponto 1, lado esquerdo do canal, de coordenadas 44°2.76'W e 23°5.44'S (a oeste da Ilha da Marambaia e ao sul da Ilha Guaíba), seguindo na direção nordeste até o Ponto 2, início do arco de circunferência de raio de 7.412,54 metros de coordenadas 44°2.17'W e 23°2.89'S, até o Ponto 3, final do arco, de coordenadas 43°59.79'W e 23°0.03'S (à leste da Ilha Guaíba), até o Ponto 4, de coordenadas 43°56.74'W e 22°58.48'S (ao norte da Ilha de Jaguanum e entre as áreas de fundeio A e B) até o Ponto 5, de coordenadas 43°53.54'W e 22°58.14'S (ao sul da Ilha de Itacuruçá) até o Ponto 6, de coordenadas 43°52.00'W e 22°56.32'S (na extremidade da área de expansão oeste do atual terminal de contêineres), até o Ponto 7, de coordenadas 43°50.76'W e 22°55.57'S (início da parte terrestre, próximo ao Marco da Tesoura), seguindo em linha sinuosa até o Ponto 8, de coordenadas 43°50.51'W e 22°55.77'S, ao longo da linha sul da área de Reserva Ambiental, na altura da área 1 do atual terminal de contêineres, até o Ponto 9, de coordenadas 43°49.98'W e 22°55.76'S (ainda ao longo da referida linha sul, na altura do terminal de alumina), até o Ponto 10, de coordenadas 43°49.86'W e 22°55.73'S (ainda ao longo da referida linha, na altura da área 2 do terminal de contêineres) até o Ponto 11, de coordenadas 43°49.09'W e 22°55.17'S (no início da parte aterrada do Saco do Engenho), seguindo pelo limite desse aterro até o Ponto 12, de coordenadas 43°49.32'W e 22°54.73'S (na confluência do antigo leito do Canal do Estreito), seguindo pelo referido leito até o Ponto 13, de coordenadas 43°49.82'W e 22°54.75'S (junto à antiga orla do Saco da Coroa Grande), seguindo pela referida linha até o Ponto 14, de coordenadas 43°50.00'W e 22°54.30'S (junto à foz do Rio do Cação), seguindo pela referida orla, na altura do Loteamento Vilar dos Coqueiros, até o Ponto 15, de coordenadas 43°51.03'W e 22°54.21'S (junto à foz do Rio Pereiras), seguindo por sua margem direita até o Ponto 16, de coordenadas 43°51.09'W e 22°53.96'S (no extremo do referido loteamento), seguindo pelos lados norte dos loteamentos Vilar dos Coqueiros e Brisamar, ao longo do Ramal Ferroviário Mangaratiba-Brisamar até o Ponto 17, de coordenadas 43°49.42'W e 22°53.51'S (extremo norte da área do porto), seguindo na direção norte-sul até o Ponto 18, de coordenadas 43°49.37'W e 22°53.97'S (junto à Ponte Rodoviária sobre o Rio do Cação), seguindo pela margem direita do referido rio até o Ponto 19, coordenadas 43°48.57'W e 22°53.68'S (na confluência com o Canal Martins), seguindo pela sua margem esquerda até o Ponto 20, de coordenadas 43°48.33'W e 22°54.91'S (junto à foz do Canal Martins e na linha que limita a área do porto pelo lado leste), seguindo em linha norte-sul até o Ponto 21, de coordenadas 43°48.31'W e 22°56.47'S, seguindo no sentido noroeste até o Ponto 22, de coordenadas 43°48.78'W e 22°56.36'S (junto ao lado norte do canal secundário de acesso à CSA), contornando o referido canal pelos Pontos 23, de coordenadas 43°47.87'W e 22°57.16'S, 24, de coordenadas 43°48.61'W e 22°57.40'S, 25, de coordenadas 43°48.61'W e 22°57.40'S, 26, de coordenadas 43°48.91'W e 22°57.05'S e 27, de coordenadas 43°50.02'W e 22°56.74'S, seguindo até o Ponto 28, de coordenadas 43°50.28'W e 22°50.76'S (junto ao lado direito do canal marítimo principal), seguindo pelo referido lado no sentido sul até o Ponto 29, de coordenadas 43°53.31'W e 22°58.30'S (do lado oposto ao Ponto 5, de posição já descrita) até o Ponto 30, de coordenadas 43°56.66'W e 22°58.64'S (no lado oposto ao Ponto 4) até o Ponto 31, de coordenadas 43°59.71'W e 23°0.19'S, (correspondendo ao Ponto 3 do lado oposto), até o Ponto 32, de coordenadas 44°1.99'W e 23°2.93'S (correspondendo ao Ponto 2 do lado oposto) até o Ponto 33, de coordenadas 44°2.57'W e 23°5.47'S, 34, de coordenadas 43°47.20'W e 22°57.83'S, início do canal marítimo, correspondendo ao Ponto 1, do qual dista de 320,00 metros, que é a largura do canal de acesso marítimo.

As áreas de Fundeio terão a descrição a seguir: extremidade sul da área de fundeio "A", de coordenadas 47°57.62'W e 23°0.03'S, extremidade sul da área de fundeio "B", de coordenadas 43°58.02'W e 22°59.00'S, extremidade sul da área de fundeio "C", de coordenadas 43°50.84'W e 22°57.90'S, e centro da área de fundeio "D", com raio de 500 m, de coordenadas 43°48.78'W e 22°56.57'S.

ANEXO II

POLIGONAL DA ÁREA DO PORTO ORGANIZADO

Ponto	Latitude	Longitude
Ponto 1	23°5.44'S	44°2.76'W
Ponto 2	23°2.89'S	44°2.17'W
Ponto 3	23°0.03'S	43°59.79'W
Ponto 4	22°58.48'S	43°56.74'W
Ponto 5	22°58.14'S	43°53.54'W
Ponto 6	22°56.32'S	43°52.00'W
Ponto 7	22°55.57'S	43°50.76'W
Ponto 8	22°55.77'S	43°50.51'W

Ponto 9	22°55.76'S	43°49.98'W
Ponto 10	22°55.73'S	43°49.86'W
Ponto 11	22°55.17'S	43°49.09'W
Ponto 12	22°54.73'S	43°49.32'W
Ponto 13	22°54.75'S	43°49.82'W
Ponto 14	22°54.30'S	43°50.00'W
Ponto 15	22°54.21'S	43°51.03'W
Ponto 16	22°53.96'S	43°51.09'W
Ponto 17	22°53.51'S	43°49.42'W
Ponto 18	22°53.97'S	43°49.37'W
Ponto 19	22°53.68'S	43°48.57'W
Ponto 20	22°54.91'S	43°48.33'W
Ponto 21	22°56.47'S	43°48.31'W
Ponto 22	22°56.36'S	43°48.78'W
Ponto 23	22°57.16'S	43°47.87'W
Ponto 24	22°57.40'S	43°48.61'W
Ponto 25	22°57.40'S	43°48.61'W
Ponto 26	22°57.05'S	43°48.91'W
Ponto 27	22°56.74'S	43°50.02'W
Ponto 28	22°50.76'S	43°50.28'W
Ponto 29	22°58.30'S	43°53.31'W
Ponto 30	22°58.64'S	43°56.66'W
Ponto 31	23°0.19'S	43°59.71'W
Ponto 32	23°2.93'S	44°1.99'W
Ponto 33	23°5.47'S	44°2.57'W
Ponto 34	22°57.83'S	43°47.20'W

ÁREA DE FUNDEIO

Ponto	Latitude	Longitude
Extremidade sul da área de fundeio "A"	23°0.03'S	47°57.62'W
Extremidade sul da área de fundeio "B"	22°59.00'S	43°58.02'W
Extremidade sul da área de fundeio "C"	22°57.90'S	43°50.84'W
Centro da área de fundeio "D", com raio de 500 m	22°56.57'S	43°48.78'W

MINISTÉRIO DA DEFESA

DECRETO DE 10 DE MAIO DE 2007

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, de acordo com o disposto no art. 84, inciso XXI, da Constituição, e na qualidade de Grão-Mestre da Ordem do Mérito Aeronáutico, resolve

ADMITIR

o Coronel-Aviador(USAF) HUGH DOW, no Corpo de Graduados Especiais da Ordem do Mérito Aeronáutico, no grau de Comendador.

Brasília, 10 de maio de 2007; 186º da Independência e 119º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Waldir Pires

Presidência da República

DESPACHOS DO PRESIDENTE DA REPÚBLICA

MENSAGEM

Nº 313, de 10 de maio de 2007. Encaminhamento ao Congresso Nacional do texto da Medida Provisória nº 370, de 10 de maio de 2007.

Nº 314, de 10 de maio de 2007. Encaminhamento ao Congresso Nacional do texto da Medida Provisória nº 371, de 10 de maio de 2007.

Nº 315, de 10 de maio de 2007. Restituição ao Congresso Nacional de autógrafos do projeto de lei de conversão que, sancionado, se transforma na Lei nº 11.473, de 10 de maio de 2007.

SECRETARIA ESPECIAL DOS DIREITOS HUMANOS

PORTARIA Nº 68, DE 10 DE MAIO DE 2007

O SECRETÁRIO ESPECIAL DOS DIREITOS HUMANOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, no uso de suas atribuições e de acordo com o estabelecido no Decreto nº 3.174, de 16 de setembro de 1999, bem como no Decreto nº 5.491, de 18 de julho de 2005 e no Decreto nº 5.947, de 26 de outubro de 2006, resolve:

Art. 1º Suspender o credenciamento do organismo Wereldkinderen, com sede em Riouwstraat, 191, Haia, Holanda, para atuar na cooperação em adoção internacional no Brasil, conforme disposto na Convenção Relativa à Proteção das Crianças e à Cooperação em Matéria de Adoção Internacional, concluída em Haia, em 29 de maio de 1993, aprovada pelo Decreto Legislativo n.º 1, de 14 de janeiro de 1999, e promulgada pelo Decreto n.º 3.087 de 21 de junho de 1999, por descumprimento das obrigações estabelecidas pelo Decreto nº 5.491, de 18 de julho de 2005, bem como no Decreto nº 5.947, de 26 de outubro de 2006.

Art. 2º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

PAULO DE TARSO VANNUCHI

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

GABINETE DO MINISTRO

DESPACHOS DO MINISTRO
Em 9 de maio de 2007

REFERÊNCIA: Doc. n° 70000.002161/2007-06
Apensos: 21000.006578/2005-62 (9 volumes) - 70100.001034/2001-68 (2 volumes) -00000.002093/1998-31 (1 volume) - 00000.000222/1989-55 (5 volumes) - 00000.000769/1999-13 (3 volumes) - 00000.001124/2000-11 (3 volumes) - 00000.000563/2003-59 (3 volumes)
INTERESSADOS: Gabinete do Ministro
Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB
Marcus Henriques Galvão Carneiro de Albuquerque
ASSUNTO: Processo Interno de Apuração. Pedido de reconsideração.

Considerando o que consta dos autos epigrafados e à vista da manifestação da Consultoria Jurídica, que acolho e agrego a este Despacho, para dele fazer parte integrante independentemente de transcrição, nos termos do § 1°, do art. 50, da Lei n° 9.784, de 29 de janeiro de 1999; resolvo:

a) - conhecer do pedido de reconsideração, por emanar de pessoa legitimada na medida em que foi afetada em sua esfera jurídica pessoal pela decisão recorrida, mas, quanto ao mérito, tendo em vista que não há a considerar qualquer elemento de fato ou de direito que já não tenha sido avaliado quando do julgamento, nego-lhe provimento e mantenho a decisão recorrida pelos seus jurídicos fundamentos;

b) - determinar, ao meu Gabinete, que intime o recorrente do teor desta decisão, instruindo a comunicação com cópias da manifestação da Consultoria Jurídica e deste Despacho, a serem entregues sob protocolo ou recibo, ou, expedidas pelos Correios, sob registro, com Aviso de Recebimento, juntando os respectivos comprovantes aos presentes autos;

c) - realizada tal diligência, o que deve ser certificado expressamente, restituam estes autos e os do processo principal e seus apensos à Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, para os fins de mister.

REFERÊNCIA: Doc. n° 70010.000301/2007-84
INTERESSADOS: Gabinete do Ministro
Companhia Nacional de Abastecimento- CONAB
ASSUNTO: Administrativo. Processo Interno de Apuração n° 21000.006405/2005-44, de interesse de Antonio Carlos da Silveira Pinheiro, Júlio César de Carvalho Lima, Sérgio Garcia Parente, Ezequiel José Ferreira de Souza e Armando Sílvio de Brito - Espólio e seus sucessores.

Considerando o que consta dos autos epigrafados, e à vista da manifestação da Consultoria Jurídica deste Ministério, que acolho e agrego ao presente Despacho, para dele fazer parte integrante, independentemente de transcrição, nos termos do § 1°, do art. 50, da Lei n° 9.784, de 29 de janeiro de 1999; tendo em vista a disposição do art. 114, da Lei n° 8.112, de 11 de dezembro de 1990, segundo a qual, a Administração deverá rever seus atos, a qualquer tempo, quando eivados de ilegalidade, bem como, no mesmo sentido, a Súmula n° 473, do Supremo Tribunal Federal, resolvo:

a) - conhecer *ex officio* da questão incidental relacionada à solução adotada no Processo Interno de Apuração - CONAB n° 21000.006405/2005-44, e revogar parcialmente o Termo de Julgamento, exclusivamente para o fim de excluir o Item "b", quanto à conversão de exoneração ou demissão, a pedido, em demissão por justa causa, dada a ausência de expressa previsão legal para sustentar o respectivo comando sancionatório na esfera disciplinar da Companhia;

b) - determinar ao meu Gabinete que encaminhe estes autos à Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, para dar ciência desta decisão aos interessados, adotar as providências de seu mister e arquivá-los apensos aos do processo principal.

REINHOLD STEPHANES

RETIFICAÇÃO

Alterar o Título do Anexo à Instrução Normativa nº 51, de 29 de dezembro de 2006, publicada no Diário Oficial da União Nº 3, de 4 de janeiro de 2007, Seção 1, páginas 14 a 18, que passa a vigorar com a seguinte redação:

REGULAMENTO TÉCNICO DE ATRIBUIÇÃO DE ADITIVOS, E SEUS LIMITES DAS SEGUINTES CATEGORIAS DE ALIMENTOS: CATEGORIA 8: CARNE E PRODUTOS CÁRNEOS.

ITEM 8.2.1.1 PRODUTOS CÁRNEOS INDUSTRIALIZADOS FRESCOS EMBUTIDOS OU NÃO EMBUTIDOS.

CORANTE
Onde se lê:

162	Vermelh Vermelho de beterraba, betanina	q.s

Leia-se:

162	Vermelho de beterraba, betanina	q.s

ESTABILIZANTE
Onde se lê:

339i	Fosfato monossódico, fosfato de sódio monobásico, monossódio hidrogênio monofosfato, ortofosfato de sódio	0,05 (9)
339ii	Fosfato dissódico, fosfato de sódio dibásico, dissódio dihidrogênio monofosfato.	0,05 (9)
339iii	Fosfato trissódico, fosfato de sódio tribásico, trissódio monofosfato.	0,05 (9)
340i	Fosfato monopotássico, monofosfato monopotássico.	0,05 (9)
340ii	Fosfato hidrogênio dipotássico, monofosfato dipotássico.	0,05 (9)
450i	Difosfato dihidrogênio dissódico, difosfato de sódio pirofosfato dissódico.	0,05 (9)
450ii	Difosfato trissódico	0,05 (9)
450iii	Difosfato tretassódico, pirofosfato tetrassódico	0,05 (9)
450v	Difosfato tetrapotássico, pirofosfato tetrapotássico	0,05 (9)
451ii	Trifosfato pentapotássico, tripolifosfato de potássio, trifosfato de potássio.	0,05 (9)
452i	Hexametafosfato de sódio, polifosfato de sódio	0,05 (9)
452ii	Polifosfato de potássio, metafosfato de potássio.	0,05 (9)

Leia-se:

339i	Fosfato monossódico, fosfato de sódio monobásico, monossódio hidrogênio monofosfato, ortofosfato de sódio	0,5 (9)
339ii	Fosfato dissódico, fosfato de sódio dibásico, dissódio dihidrogênio monofosfato.	0,5 (9)
339iii	Fosfato trissódico, fosfato de sódio tribásico, trissódio monofosfato.	0,5 (9)
340i	Fosfato monopotássico, monofosfato monopotássico.	0,5 (9)
340ii	Fosfato hidrogênio dipotássico, monofosfato dipotássico.	0,5 (9)
450i	Difosfato hidrogênio dissódico, difosfato de sódio pirofosfato dissódico.	0,5 (9)
450ii	Difosfato trissódico	0,5 (9)
450iii	Difosfato tretassódico, pirofosfato tetrassódico	0,5 (9)
450v	Difosfato tetrapotássico, pirofosfato tetrapotássico	0,5 (9)
451ii	Trifosfato pentapotássico, tripolifosfato de potássio, trifosfato de potássio.	0,5 (9)
452i	Hexametafosfato de sódio, polifosfato de sódio	0,5 (9)
452ii	Polifosfato de potássio, metafosfato de potássio.	0,5 (9)

ITEM 8.2.1.2. PRODUTOS CÁRNEOS INDUSTRIALIZADOS SECOS, CURADOS E/OU MATURADOS OU NÃO.
ANTIOXIDANTE
Onde se lê:

320	Butil hidroxianisol, BHA)	0,01(1) (5)

Leia-se:

320	Butil hidroxianisol, BHA	0,01(1) (5)

CORANTE
Onde se lê:

162	Vermelh Vermelho de beterraba, betanina	q.s

Leia-se:

162	Vermelho de beterraba, betanina	q.s

ITEM 8.2.1.3 PRODUTOS CÁRNEOS INDUSTRIALIZADOS COZIDOS EMBUTIDOS OU NÃO EMBUTIDOS

CORANTE
Onde se lê:

162	Vermelh Vermelho de beterraba, betanina	q.s

Leia-se:

162	Vermelho de beterraba, betanina	q.s

CONSERVADOR
Onde se lê:

249	Nitrito de potássio	0,015(3) (12)
250	Nitrito de sódio	0,015(3) (12)
251	Nitrato de sódio	0,03 (3) (12)
252	Nitrato de potássio	0,03(3) (12)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre 16

Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Itaguaí 17

Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Itaguaí no ano de 2017 24

Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí (2013-2017) 25

Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí (2013-2017) – Parte 2 26

Figura 6 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Itaguaí 28

Figura 7 – Evolução da movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas 33

Figura 8 – Evolução da movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas 36

Figura 9 — Evolução da movimentação de coque no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas 38

Figura 10 – Evolução da movimentação de minério, metais e pedras no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas. 39

Figura 11 – Evolução da movimentação de barrilha no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2016-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas 41

Figura 12 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 43

Figura 13 – Características da demanda de contêineres no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 46

Figura 14 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Itaguaí 52

Figura 15 – Instalações de armazenagem do Porto de Itaguaí 54

Figura 16 – Pátio de contêineres da área 1 do Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí 55

Figura 17 – Pátios de armazenagem do Tecar no Porto de Itaguaí 56

Figura 18 – Pátio de armazenagem da CPBS no Porto de Itaguaí 56

Figura 19 – Equipamentos de cais e de ligação do Tecar no Porto de Itaguaí 58

Figura 20 – Equipamentos de cais e de ligação da CPBS no Porto de Itaguaí 58

Figura 21 – Equipamentos de cais do Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí 59

Figura 22 – Equipamentos de retroárea do Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí..... 60

Figura 23 – Instalações referentes ao projeto INLAND TGS III 61

Figura 24 – Desenho esquemático da nova extensão e disposição do cais do Tecar 64

Figura 25 – Ilustração do prolongamento do cais e novos portêineres previstos no projeto do Sepetiba Tecon 65

Figura 26 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Itaguaí..... 67

Figura 27 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no Porto de Itaguaí 70

Figura 28 – Operação de embarque de minério de ferro no Tecar Minério no Porto de Itaguaí71

Figura 29 – Operação de embarque de minério de ferro no Temin (CPBS) no Porto de Itaguaí 71

Figura 30 – Fluxograma do desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí 74

Figura 31 – Operação de desembarque de granel sólido no Tecar Carvão no Porto de Itaguaí 75

Figura 32 – Fluxograma da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí 77

Figura 33 – Operação de contêineres no Sepetiba Tecon no Porto de Itaguaí 78

Figura 34 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí 80

Figura 35 – Fluxograma do desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí 82

Figura 36 – Infraestrutura de acostagem do Porto Sudeste 84

Figura 37 – Ligação entre retroárea e cais do Porto Sudeste 85

Figura 38 – Instalações de armazenagem do Porto Sudeste 86

Figura 39 – Túnel do Porto Sudeste 88

Figura 40 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no Porto Sudeste 90

Figura 41 – Deslocamento de minério de ferro entre retroárea e píer do Porto Sudeste 90

Figura 42 – Infraestrutura de acostagem do TIG 93

Figura 43 – Instalações de armazenagem do TIG..... 94

Figura 44 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no TIG 96

Figura 45 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Ternium Brasil 99

Figura 46 – Fluxograma do desembarque de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil 101

Figura 47 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil. 104

Figura 48 – Infraestrutura de acostagem do TUP Nuclep 107

Figura 49 – Transporte dos blocos da plataforma P-56 108

Figura 50 – Deslocamento de uma balsa por um rebocador no TUP Nuclep 109

Figura 51 – Canais de acesso do Complexo Portuário de Itaguaí..... 111

Figura 52 – Canal de acesso ao TIG 112

Figura 53 – Canal de acesso ao Porto de Itaguaí..... 114

Figura 54 – Canal de acesso ao Porto Sudeste..... 115

Figura 55 – Canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil..... 116

Figura 56 – Canal de acesso ao TUP Nuclep..... 117

Figura 57 – Bacia de evolução do TIG 118

Figura 58 – Bacia de evolução do Porto de Itaguaí 119

Figura 59 – Bacia de evolução do Porto Sudeste 121

Figura 60 – Bacia de evolução do Terminal Ternium Brasil 122

Figura 61– Bacia de evolução do TUP Nuclep..... 123

Figura 62 – Fundeadouro do Complexo Portuário de Itaguaí..... 124

Figura 63 – Ponto de embarque do prático 125

Figura 64 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo..... 128

Figura 65 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário de Itaguaí 142

Figura 66 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário de Itaguaí..... 146

Figura 67 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário de Itaguaí 146

Figura 68 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí..... 156

Figura 69 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí..... 159

Figura 70 – Acesso improvisado para o Arco Metropolitano, sentido Porto de Itaguaí, a partir da BR-101 proveniente do município do Rio de Janeiro..... 160

Figura 71 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí..... 162

Figura 72 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia 163

Figura 73 – Vias de acesso do entorno portuário de Itaguaí e do TUP Nuclep..... 164

Figura 74 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep 166

Figura 75 – Escoamento de módulos de plataformas para TUP Nuclep 167

Figura 76 – Vias de acesso do entorno do Terminal Ternium Brasil 168

Figura 77 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal Ternium Brasil..... 169

Figura 78 – Localização das portarias de acesso do Porto de Itaguaí 171

Figura 79 – Localização e condições de infraestrutura do estacionamento de veículos da CDRJ 174

Figura 80 – Localização e condições de infraestrutura do pátio de veículos do Terminal Sepetiba Tecon 175

Figura 81 – Localização da portaria de acesso ao Terminal Ternium Brasil..... 176

Figura 82 – Estacionamento externo às instalações do Terminal Ternium Brasil 177

Figura 83 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias internas do Porto de Itaguaí 179

Figura 84 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias internas à Área 1 do Sepetiba Tecon 180

Figura 85 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura na via intraporto do TUP Nuclep 181

Figura 86 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Terminal Ternium Brasil..... 182

Figura 87 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia 185

Figura 88 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia 186

Figura 89 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Itaguaí 198

Figura 90 – Destaque da linha férrea Ramal de Mangaratiba, concedida à MRS, no acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí 200

Figura 91 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Complexo, pertencente à MRS202

Figura 92 – Entorno portuário do Complexo Portuário de Itaguaí 203

Figura 93 – PN no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí..... 204

Figura 94 – Acidentes registrados no Ramal de Mangaratiba em 2017 205

Figura 95 – Localização das vias internas do Porto de Itaguaí..... 206

Figura 96 – Localização das vias internas dos TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí..... 207

Figura 97 – PNs nas vias internas do Complexo Portuário de Itaguaí..... 208

Figura 98 – Terminais arrendados do Porto de Itaguaí que possuem acesso ferroviário 209

Figura 99 – TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí que possuem acesso ferroviário 211

Figura 100 – Segmento de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí..... 220

Figura 101 – Traçado atual das pistas de subida e descida da BR-116 na Serra das Araras 229

Figura 102 – Visão geral do projeto de complementação do trevo de acesso à Itaguaí 230

Figura 103 – Representação esquemática das alças de ligação a serem implantadas no entroncamento do Arco Metropolitano com a BR-101 231

Figura 104 – Execução das obras do Viaduto da Casa da Moeda 232

Figura 105 – Proposta de automatização dos *gates* da Portaria Principal do Porto de Itaguaí 234

Figura 106 – Locais de implantação dos pré-*gates* 235

Figura 107 – Localização do trecho entre o elevado e a portaria do Sepetiba Tecon previsto no projeto de melhoria das condições de infraestrutura 236

Figura 108 – Localização das novas balanças a serem implantadas no Tecar 237

Figura 109 – Localização da nova portaria de acesso à área 1 do Sepetiba Tecon..... 238

Figura 110 – Proposta de viaduto interligando as áreas 1 e 2 do Sepetiba Tecon 239

Figura 111 – Layout conceitual do projeto de adequação da pera ferroviária..... 240

Figura 112 – UCs e sensibilidade ambiental no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí 247

Figura 113 – Classificação das áreas prioritárias para conservação no entorno do Porto de Itaguaí 250

Figura 114 – Modelo do Sistema de Gestão Socioambiental Portuário 253

Figura 115 – Fluxograma de gestão de riscos 275

Figura 116 – Estação Ferroviária de Itaguaí na década de 1970 Fonte: Giesbrecht (2018). 283

Figura 117 – Instalações portuárias, principais acessos e pontos de investimentos do entorno 284

Figura 118 – Porto de Itaguaí na década de 2010..... 285

Figura 119 – Evolução da mancha urbana no entorno do Complexo Portuário de Itaguaí..... 286

Figura 120 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Itaguaí 289

Figura 121 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de Mangaratiba 291

Figura 122 – Área terrestre da poligonal do Porto de Itaguaí 295

Figura 123 – Regiões Hidrográficas do ZEE-RJ..... 296

Figura 124 – Zoneamento de parte da RH II 298

Figura 125 – Entorno Ilha da Madeira..... 304

Figura 126 – Entorno do TUP Nuclep 306

Figura 127 – Evolução da ocupação urbana em Vilar dos Coqueiros (2004-2018)..... 307

Figura 128 – Entorno de Santa Cruz 308
Figura 129 – Comunidades quilombolas 311
Figura 130 – Comunidades ribeirinhas 313
Figura 131 – Passagens em nível ferroviárias 314
Figura 132 - Passagem em nível no bairro Amendoeiras, em Itaguaí 315
Figura 133 – Pilares para a harmonização da relação porto-cidade 319
Figura 134 – Ato de criação da CDRJ 322
Figura 135 – Estrutura organizacional da CDRJ 323
Figura 136 – Estrutura organizacional da DIRGEP 325
Figura 137 – Modelo de Gestão Portuária da CDRJ no Porto de Itaguaí 327
Figura 138 – Localização dos contratos operacionais do Porto de Itaguaí 328
Figura 139 – Áreas arrendáveis do Porto de Itaguaí 329
Figura 140 – Análise dos instrumentos de planejamento existentes 330
Figura 141 – Avaliação da sistemática de treinamentos e capacitações da CDRJ 337
Figura 142 - Fluxograma de estudo para planejamento de transportes 435
Figura 143 - Fluxograma da projeção de demanda de cargas 436
Figura 144 - Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso 437
Figura 145 - Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de cabotagem 438
Figura 146 - Fluxograma de padronização da base de dados de cabotagem da ANTAQ 438
Figura 147 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí 493
Figura 148 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia 496
Figura 149 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia 502
Figura 150 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia 503

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Itaguaí entre 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas 30

Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Itaguaí, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas 31

Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Itaguaí no ano de 2017 47

Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Itaguaí no ano de 2017 48

Gráfico 5 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Tecar .. 72

Gráfico 6 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro na CPBS ... 72

Gráfico 7 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Complexo Portuário de Itaguaí 73

Gráfico 8 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí 75

Gráfico 9 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Porto de Itaguaí 76

Gráfico 10 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí 76

Gráfico 11 – Demanda *vs.* capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí 79

Gráfico 12 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí 81

Gráfico 13 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí 81

Gráfico 14 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí 83

Gráfico 15 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Porto Sudeste 91

Gráfico 16 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Berço Norte do TIG 96

Gráfico 17 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no Berço Sul do TIG 97

Gráfico 18 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil 102

Gráfico 19 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil 103

Gráfico 20 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil 105

Gráfico 21 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto de Itaguaí 129

Gráfico 22 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Ilha Guaíba 132

Gráfico 23 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto Sudeste 133

Gráfico 24 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Ternium Brasil 134

Gráfico 25 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Complexo Portuário de Itaguaí..... 136

Gráfico 26 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Itaguaí 137

Gráfico 27 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TIG 138

Gráfico 28 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto Sudeste 139

Gráfico 29 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Ternium Brasil..... 140

Gráfico 30 – Capacidade atual: Complexo Portuário de Itaguaí 147

Gráfico 31 – Comparativo de demanda *vs*. capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Itaguaí..... 149

Gráfico 32 – Comparação da divisão modal do Complexo Portuário de Itaguaí entre os cenários atual e futuro 151

Gráfico 33 – Formação de filas nas portarias do Porto de Itaguaí..... 173

Gráfico 34 – Formação de filas na portaria do Terminal Ternium Brasil 177

Gráfico 35 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2020..... 189

Gráfico 36 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2025..... 189

Gráfico 37 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2045..... 190

Gráfico 38 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí no cenário tendencial para o ano de 2060 190

Gráfico 39 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2020 191

Gráfico 40 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2025..... 192

Gráfico 41 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2045..... 192

Gráfico 42 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário tendencial para o ano de 2060 193

Gráfico 43 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2020..... 195

Gráfico 44 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2025..... 195

Gráfico 45 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2045..... 196

Gráfico 46 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário tendencial para o ano de 2060..... 196

Gráfico 47 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação total do Complexo Portuário de Itaguaí, entre os anos de 2013 e 2017 212

Gráfico 48 – Movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Itaguaí, por sentido (2013-2017) 213

Gráfico 49 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Itaguaí (2017) 213

Gráfico 50 – Terminais ferroviários de origem de cargas com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017)..... 214

Gráfico 51 – Movimentação mensal de minério de ferro no modal ferroviário, com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017) 215

Gráfico 52 – Movimentação mensal de produtos siderúrgicos e contêineres no modal ferroviário, com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017) 216

Gráfico 53 – Movimentação ferroviária de contêiner com origem no Complexo Portuário de Itaguaí – em toneladas (2013-2017) 217

Gráfico 54 – Terminais ferroviários de destino de cargas com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017)..... 217

Gráfico 55 – Movimentação mensal de carvão mineral e coque no modal ferroviário, com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017)..... 218

Gráfico 56 – Movimentação mensal dos demais produtos no modal ferroviário, com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017) 219

Gráfico 57 – Comparação entre a demanda e a capacidade, para o segmento analisado (2017) 221

Gráfico 58 – Participação do modal ferroviário na movimentação de cargas do Complexo Portuário de Itaguaí, por sentido (2017-2060) 222

Gráfico 59 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Itaguaí (2060) 222

Gráfico 60 – Movimentação ferroviária de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017-2060) 223

Gráfico 61 – Movimentação ferroviária de produtos siderúrgicos e contêineres com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2017-2060) 224

Gráfico 62 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí (2060) 224

Gráfico 63 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2017-2060) 225

Gráfico 64 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Complexo Portuário de Itaguaí (2060) 226

Gráfico 65 – Comparação entre a demanda e a capacidade no trecho Brisamar – Posto km 64 (2060) 227

Gráfico 66 – Existência de SGA e SGI nas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí 256

Gráfico 67 – Divisões do setor empregatício no município de Itaguaí (2015) 288

Gráfico 68 – Divisões do setor empregatício no município de Mangaratiba (2015) 290

Gráfico 69 – Representatividade das atividades aquaviárias e portuárias no setor de Transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia de Mangaratiba 290

Gráfico 70 – Comparação do PIB *per capita* de Itaguaí e Mangaratiba e demais localidades selecionadas (2014) 292

Gráfico 71 – Percentual de distribuição de pessoal por cargos na CDRJ 332

Gráfico 72 – Distribuição de funcionários por Diretorias na CDRJ 333

Gráfico 73 – Quantitativo de funcionários da DIRGEP alocados em cada Complexo Portuário 333

Gráfico 74 – Distribuição dos funcionários por gerências da DIRGEP 334

Gráfico 75 – Distribuição dos funcionários da CDRJ por nível de formação 335

Gráfico 76 – Distribuição dos funcionários da CDRJ por faixa etária 335

Gráfico 77 – Distribuição dos funcionários da CDRJ por tempo de serviço 336

Gráfico 78 – Evolução dos indicadores de liquidez corrente, imediata e geral da CDRJ 339

Gráfico 79 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da CDRJ 340

Gráfico 80 – Histórico do grau de endividamento geral da CDRJ 341

Gráfico 81 – Histórico do indicador de giro do ativo da CDRJ..... 342

Gráfico 82 – Indicadores de margem da CDRJ 342

Gráfico 83 – Evolução do indicador rentabilidade do ativo da CDRJ 344

Gráfico 84 – Resultado líquido da CDRJ em valores correntes (2013-2017)..... 344

Gráfico 85 – Receitas e gastos da CDRJ em reais constantes de 2017 (IGP-M) 345

Gráfico 86 – Margem de contribuição unitária da CDRJ (R$/t), em reais constantes de 2017 (IGP-M) – (2013-2017)..... 346

Gráfico 87 – Gastos da CDRJ, em reais constantes de 2017 (IGP-M) – (2013-2017) 347

Gráfico 88 – Gastos unitários da CDRJ (R$/t), em Reais constantes de 2017 (IGP-M) 348

Gráfico 89 – Receitas da CDRJ, em reais constantes de 2017 (IGP-M) 349

Gráfico 90 – Receitas da CDRJ por unidade portuária, em reais constantes de 2017 (IGP-M). 351

Gráfico 91 – Receitas unitárias da CDRJ (R$/t), em reais constantes de 2017 (IGP-M)..... 351

Gráfico 92 – Histórico do montante de investimentos da CDRJ, em reais constantes de 2017 (IGP-M) 352

Gráfico 93 – Histórico do montante de investimentos da CDRJ, por fonte de recurso, em reais constantes de 2017 (IGP-M)..... 353

Gráfico 94 – Relação entre o PIB dos países importadores de minério de ferro e o embarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí 440

Gráfico 95 – Projeção de demanda de exportação de minério de ferro *vs.* evolução do PIB .. 441

Gráfico 96 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí..... 442

Gráfico 97 – Projeção de demanda de importação de carvão mineral *vs.* evolução do PIB 443

Gráfico 98 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de coque e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí 444

Gráfico 99 – Projeção de demanda de importação de coque *vs.* evolução do PIB..... 444

Gráfico 100 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de outros minérios, metais e pedras e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí 445

Gráfico 101 – Projeção de demanda de importação de outros minérios, metais e pedras *vs.* evolução do PIB..... 446

Gráfico 102– Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de barrilha e o desembarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí 447

Gráfico 103 – Projeção de demanda de importação de barrilha *vs.* evolução do PIB..... 448

Gráfico 104 – Relação entre o PIB dos países importadores de produtos siderúrgicos e o embarque do produto pelo Complexo Portuário de Itaguaí..... 449

Gráfico 105 – Projeção de demanda de exportação de produtos siderúrgicos *vs.* evolução do PIB 449

Gráfico 106 – Relação entre PIB das microrregiões importadoras de produtos siderúrgicos e o desembarque do produto no Complexo Portuário de Itaguaí..... 450

Gráfico 107 – Projeção de demanda para importação de produtos siderúrgicos *vs.* Evolução do PIB..... 450

Gráfico 108 – Projeção de demanda para embarque de cabotagem de produtos siderúrgicos *vs.* Evolução do PIB 451

Gráfico 109 – Projeção de demanda de exportação de contêiner *vs.* evolução do PIB 452

Gráfico 110 – Projeção de demanda de importação de contêiner *vs.* evolução do PIB..... 453

Gráfico 111 – Projeção de demanda de embarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB..... 454

Gráfico 112 – Projeção de demanda de desembarque via cabotagem de contêiner *vs.* evolução do PIB 454

Gráfico 113 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2020..... 506

Gráfico 114 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2025..... 506

Gráfico 115 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2045..... 507

Gráfico 116 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário pessimista: 2060..... 507

Gráfico 117 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2020 508

Gráfico 118 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2025 509

Gráfico 119 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2045 509

Gráfico 120 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário pessimista: 2060 510

Gráfico 121 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2020 511

Gráfico 122 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2025 511

Gráfico 123 – Formação de filas nos *gates* do Porto Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2045 512

Gráfico 124 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados no cenário otimista: 2060 512

Gráfico 125 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2020 513

Gráfico 126 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2025 514

Gráfico 127 – Formação de filas nos gates do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2045 514

Gráfico 128 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Itaguaí e terminais arrendados, sem a Situação 1 da Portaria Principal, no cenário otimista: 2060 515

Gráfico 129 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2020..... 516

Gráfico 130 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2025..... 517

Gráfico 131 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2045..... 517

Gráfico 132 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário pessimista: 2060..... 518

Gráfico 133 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2020 518

Gráfico 134 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2025 519

Gráfico 135– Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2045 519

Gráfico 136 – Formação de filas nos *gates* do Terminal Ternium Brasil no cenário otimista: 2060 520

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Localização das instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí..... 17

Tabela 2 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário de Itaguaí..... 18

Tabela 3 – Projeção de demanda de cargas (em mil toneladas) no Complexo Portuário de Itaguaí entre os anos de 2017 (observada) e 2060 (projetada)..... 29

Tabela 4 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Itaguaí (2017) 44

Tabela 5 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Itaguaí 53

Tabela 6 – Armazéns do Porto de Itaguaí 54

Tabela 7 – Pátios do Porto de Itaguaí 55

Tabela 8 – Equipamentos portuários do Porto de Itaguaí 57

Tabela 9 – Equipamentos de retroárea do Porto de Itaguaí..... 60

Tabela 10 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Itaguaí 68

Tabela 11 – Capacidade de cais do Porto de Itaguaí sem a consideração das intervenções e obras previstas nos projetos em fase de aprovação..... 69

Tabela 12 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no Porto de Itaguaí.. 70

Tabela 13 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral, coque e *petcoke* no Porto de Itaguaí..... 74

Tabela 14 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Itaguaí.. 77

Tabela 15 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Itaguaí 80

Tabela 16 – Indicadores operacionais do desembarque de barrilha no Porto de Itaguaí 82

Tabela 17 – Infraestrutura de acostagem do Porto Sudeste 84

Tabela 18 – Pátios do Porto Sudeste..... 86

Tabela 19 – Equipamentos portuários do Porto Sudeste 87

Tabela 20 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto Sudeste 89

Tabela 21 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no Porto Sudeste..... 91

Tabela 22 – Infraestrutura de acostagem do TIG..... 92

Tabela 23 – Armazéns do TIG..... 93

Tabela 24 – Equipamentos Portuários do Terminal da Ilha do Guaíba..... 94

Tabela 25 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal da Ilha do Guaíba 95

Tabela 26 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no TIG 96

Tabela 27 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Ternium Brasil..... 98

Tabela 28 – Equipamentos portuários do Terminal Ternium Brasil..... 100

Tabela 29 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Ternium Brasil..... 101

Tabela 30 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral no Terminal Ternium Brasil 102

Tabela 31 – Indicadores operacionais do desembarque de outros minérios, metais e pedras no Terminal Ternium Brasil 103

Tabela 32 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Ternium Brasil 104

Tabela 33 – Características do canal de acesso ao TIG 112

Tabela 34 – Características do canal de acesso ao Porto de Itaguaí..... 113

Tabela 35 – Características do canal de acesso ao Porto Sudeste 114

Tabela 36 – Características do canal de acesso ao Terminal Ternium Brasil 115

Tabela 37 – Características do canal de acesso ao TUP Nuclep..... 116

Tabela 38 – Parâmetros para manobras no Porto de Itaguaí 120

Tabela 39 – Características da bacia de evolução do Porto Sudeste 120

Tabela 40 – Parâmetros para manobras no Porto Sudeste 121

Tabela 41 – Características da bacia de evolução do Terminal Ternium Brasil 122

Tabela 42 – Parâmetros para manobras no Terminal Ternium Brasil 122

Tabela 43 – Características da bacia de evolução do TUP Nuclep 123

Tabela 44 – Características dos fundeadouros do Complexo Portuário de Itaguaí 124

Tabela 45 – Características dos rebocadores do Porto Sudeste 126

Tabela 46 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto de Itaguaí..... 129

Tabela 47 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no Porto de Itaguaí 131

Tabela 48 – Perfil da frota para o grupo de navios porta-contêineres no Porto de Itaguaí 131

Tabela 49 – Perfil da frota por mercadoria no TIG..... 132

Tabela 50 – Perfil da frota por mercadoria no Porto Sudeste 133

Tabela 51 – Perfil da frota por tipo de navio – Terminal Ternium Brasil 134

Tabela 52 – Perfil da frota para o grupo de navios de carga geral e graneleiros no Terminal Ternium Brasil 135

Tabela 53 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Itaguaí 137

Tabela 54 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TIG 138

Tabela 55 - Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto Sudeste. 139

Tabela 56 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Ternium Brasil 140

Tabela 57 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Itaguaí (em número de acessos) 148

Tabela 58 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Itaguaí - 2017 152

Tabela 59 – Divisão modal futura do Complexo Portuário de Itaguaí (cenário tendencial) - 2060 154

Tabela 60 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí 158

Tabela 61 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo 158

Tabela 62 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo: Pesquisa CNT 159

Tabela 63 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia 162

Tabela 64 – Características prevalecentes das vias do entorno do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep 165

Tabela 65 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Itaguaí e do TUP Nuclep 165

Tabela 66 – Características prevalecentes das vias do entorno do Terminal Ternium Brasil... 168

Tabela 67 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Terminal Ternium Brasil..... 169

Tabela 68 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Itaguaí 172

Tabela 69 – Características da portaria de acesso ao Terminal Ternium Brasil..... 176

Tabela 70 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples) 183

Tabela 71 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas) 184

Tabela 72 – Capacidade das rodovias conforme HCM..... 184

Tabela 73 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Itaguaí no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 188

Tabela 74 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do Terminal Ternium Brasil no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 194

Tabela 75 – Características técnicas do trecho Posto km 64-Brisamar no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Itaguaí 201

Tabela 76 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária MRS 203

Tabela 77 – Movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário de Itaguaí por natureza de carga e por produto – em mil toneladas (2013-2017) 214

Tabela 78 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Itaguaí por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017) 216

Tabela 79 – Capacidade do segmento em análise no acesso ferroviário do Complexo Portuário de Itaguaí (2017) 220

Tabela 80 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ao Complexo Portuário de Itaguaí (2060) 226

Tabela 81 – Problemas e potenciais impactos diagnosticados nos acessos terrestres ao Complexo Portuário, com respectivos estudos e projetos previstos ou em execução, quando existentes 228

Tabela 82 – Estudos ambientais e relatórios de monitoramentos realizados pelas instalações portuárias e utilizados para elaboração deste diagnóstico 244

Tabela 83 – UCs identificadas em um raio de 3 km do Complexo Portuário de Itaguaí 246

Tabela 84 – Resumo das licenças ambientais do Complexo Portuário de Itaguaí 259

Tabela 85 – Existência de Programas de Controle de Fauna Sinantrópica nas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí 269

Tabela 86 – PGRS presentes nas instalações do Complexo Portuário de Itaguaí 271

Tabela 87 – PGR e PCE existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí 272

Tabela 88 – PEIs existentes nos terminais arrendados e TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí e participantes do PA e do PAM 274

Tabela 89 – PPRA, PCMSO e LTCAT existentes nos terminais arrendados e nos TUPs do Complexo Portuário de Itaguaí 276

Tabela 90 – Evolução do IDHM: Itaguaí, Mangaratiba e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010) 293

Tabela 91 – Categorias, classes e zonas do ZEE-RJ 297

Tabela 92 – Principais zonas do entorno das atividades portuárias e suas descrições – Município de Itaguaí 302

Tabela 93 – Iniciativas ambientais e sociais promovidas pelas instalações portuárias do Complexo Portuário de Itaguaí 317

Tabela 94 – Missão, visão e princípios da CDRJ 326

Tabela 95 – Contratos operacionais do Porto de Itaguaí 328

Tabela 96 – Áreas arrendáveis do Porto de Itaguaí 329

Tabela 97 – Distribuição do pessoal da CDRJ por cargos 332

Tabela 98 – Receitas tarifárias da CDRJ em reais constantes de 2017 (IGP-M) 350

Tabela 99 – Principais investimentos da CDRJ (2013-2017) 353

Tabela 100 – Investimentos públicos da CDRJ (2017 até 2023) 354

Tabela 101 – Plano de Ações: melhorias operacionais 374

Tabela 102 – Plano de Ações: investimentos portuários 376

Tabela 103 – Plano de Ações: acessos ao Complexo Portuário 383

Tabela 104 – Plano de Ações: Gestão portuária 387

Tabela 105 – Plano de Ações: meio ambiente 391

Tabela 106 – Plano de Ações: porto-cidade 394

Tabela 107 – Plano de Ações 397

Tabela 108 – Evolução da movimentação (2013-2017) das cargas relevantes do Complexo Portuário de Itaguaí, em mil toneladas 426

Tabela 109 – Cenários de projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Itaguaí – entre 2017 (Observado) e 2060 (Projetado), em mil toneladas 431

Tabela 110 – Coeficientes estimados para exportação de minério de ferro 440

Tabela 111 – Coeficientes estimados para importação de carvão mineral 442

Tabela 112 – Coeficientes estimados para importação de coque 443

Tabela 113 – Coeficientes estimados para importação de outros minérios, metais e pedras . 445

Tabela 114 – Coeficientes estimados para importação de barrilha 447

Tabela 115 – Coeficientes estimados para exportação de produtos siderúrgicos 448

Tabela 116 – Coeficientes estimados para importação de produtos siderúrgicos 450

Tabela 117 – Coeficientes estimados para navegação de cabotagem de produtos siderúrgicos 451

Tabela 118 – Coeficientes estimados para exportação de contêiner 452

Tabela 119 – Coeficientes estimados para importação de contêiner 452

Tabela 120 – Coeficientes estimados para navegação de cabotagem de contêiner 453

Tabela 121 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Tecar Minério do Porto de Itaguaí 464

Tabela 122 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Temin do Porto de Itaguaí 465

Tabela 123 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Tecar Carvão do Porto de Itaguaí 466

Tabela 124 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de coque e *petcoke* no trecho de cais Tecar Carvão do Porto de Itaguaí 467

Tabela 125 – Parâmetros de cálculo de capacidade da movimentação de contêineres no trecho de cais Tecon do Porto de Itaguaí 468

Tabela 126 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Tecon Carga geral do Porto de Itaguaí 469

Tabela 127 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Tecon Carga geral do Porto de Itaguaí 470

Tabela 128 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de barrilha no trecho de cais Tecar Barrilha do Porto de Itaguaí 471

Tabela 129 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Píer de Atracação do Porto Sudeste 472

Tabela 130 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Berço Norte do TIG 473

Tabela 131 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de minério de ferro no trecho de cais Berço Sul do TIG 474

Tabela 132 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de carvão mineral no trecho de cais Ternium Importação do Terminal Ternium Brasil 475

Tabela 133 – Parâmetros de cálculo de capacidade de desembarque de calcário no trecho de cais Ternium Importação do Terminal Ternium Brasil 476

Tabela 134 – Parâmetros de cálculo de capacidade de embarque de produtos siderúrgicos no trecho de cais Ternium Exportação do Porto de Itaguaí 477

Tabela 135 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2060 482

Tabela 136 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2020 483

Tabela 137 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2020 484

Tabela 138 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2025 485

Tabela 139 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2025 486

Tabela 140 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2045 487

Tabela 141 – Divisão modal futura (cenário pessimista e otimista) – 2045 488

Tabela 142 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos para os segmentos em estudo 491

Tabela 143 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia .. 492

Tabela 144 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Itaguaí 493

Tabela 145 – Características prevalecentes de infraestrutura das vias da hinterlândia 494

Tabela 146 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia 494

Tabela 147 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de múltiplas faixas na hinterlândia 495

Tabela 148 – Capacidade das rodovias conforme o HCM 498

Tabela 149 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples) 499

Tabela 150 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas) 499

Tabela 151 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (pista simples) 500

Tabela 152 – Níveis de serviço: rodovias da hinterlândia (múltiplas faixas) 501

Tabela 153 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Itaguaí no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 505

Tabela 154 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Itaguaí no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 505

Tabela 155 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do Terminal Ternium Brasil no cenário futuro pessimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 516

Tabela 156 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do Terminal Ternium Brasil no cenário futuro otimista para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 516

Tabela 157 – Capacidade do segmento em análise – em trens/dia 523

Tabela 158 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes ao ano de 2017 523

Tabela 159 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária do segmento Brisamar-Posto km 64 524

Tabela 160 – Capacidade do segmento em análise no acesso ferroviário do Complexo Portuário de Itaguaí (2017) 524

Tabela 161 – Capacidade dos segmentos de análise – em trens/dia 525

Tabela 162 – Trem-tipo e dias de operação por produto e concessionária referentes ao ano de 2060 525

Tabela 163 – Participação dos produtos, por sentido e concessionária, na movimentação ferroviária, do segmento Brisamar-Posto km 64 em 2060 526

Tabela 164 – Capacidade em milhões de toneladas/ano por sentido e segmento de análise para 2060..... 526

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AID	Área de Influência Direta
AIDS	*Acquired Immunodeficiency Syndrome*
AMACOR	Associação Livre de Maricultores de Coroa Grande
AMV	Aparelho de Mudança de Via
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APAIM	Associação de Pescadores Artesanais de Iscas de Miranda
APE	Área Potencial de Enfoque
APESCA	Associação de Pescadores Artesanais
APLIM	Associação dos Pescadores e Lavradores da Ilha da Madeira
APMIM	Associação dos Pescadores e Maricultores da Ilha da Marambaia
APP	Área de Preservação Permanente
APRJ	Administração do Porto do Rio de Janeiro
AQUIMAR	Associação dos Remanescentes Quilombolas da Ilha de Marambaia
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ASSOPESCA	Associação de Pescadores, Maricultores e Lazer do Sahy
BF	Bota-fora
BTEX	Benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos
CAP	Conselho de Autoridade Portuária
CDF	*Confined Disposal Facility*
CDRJ	Companhia Docas do Rio de Janeiro
CEAM	Centro de Educação Ambiental
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica

Cia.	Companhia
CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
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
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONCLA	Comissão Nacional de Classificação
CONFIS	Conselho Fiscal
CONSAD	Conselho de Administração
COT	Carbono Orgânico Total
COV	Compostos Orgânicos Voláteis
CPBS	Companhia Portuária Baía de Sepetiba
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
CRQ	Comunidade Remanescente de Quilombo
CRT	Concessionária Rio-Teresópolis
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DER-RJ	Departamento de Estradas de Rodagem do Rio de Janeiro
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DIREXE	Diretoria Executiva
DN	Descarregador de navio
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DWT	*Deadweight tonnage*
EFVM	Estrada de Ferro Vitória a Minas
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPE	Empresa de Pesquisa Energética

ETAP	Estação de Tratamento de Águas Pluviais
ETDI	Estação de Tratamento de Efluentes Industriais
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
FAQ	Folga Abaixo da Quilha
FCP	Fundação Cultural Palmares
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FEMAR	Fundação de Estudos do Mar
Firjan	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FJP	Fundação João Pinheiro
Funai	Fundação Nacional do Índio
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
HCM	*Highway Capacity Manual*
HPA	Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos
HTP	Hidrocarbonetos totais de petróleo
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMO	International Maritime Organization
Incra	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Inea	Instituto Estadual do Ambiente
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISL	Índice de Sensibilidade do Litoral
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LBEC	Laboratório de Bioacústica e Ecologia de Cetáceos
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias

LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LOA	Lei Orçamentária Anual
LOA	*Length Overall*
LOS	*Level of Service*
LRO	Licença de Regularização de Operação
LTCAT	Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho
MBBR	*Moving Bed Biofilm Reactor*
MinC	Ministério da Cultura
MJC	Ministério da Justiça
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MPF	Ministério Público Federal
MS	Ministério da Saúde
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
NBR	Norma Brasileira
NKT	Nitrogênio Kjeldahl Total
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
NPCP-RJ	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro
NR	Norma Regulamentadora
Nuclep	Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A.
NUGERCO	Núcleo de Gerenciamento Costeiro
OCR	*Optical Character Recognition*
OD	Oxigênio Dissolvido
OIT	Organização Internacional do Trabalho
OTM	Operador de Transporte Multimodal
PA	Plano de Área
PABS	Plano de Área da Baía de Sepetiba
PAM	Plano de Ajuda Mútua
PBA	Plano Básico Ambiental

PCA	Plano de Controle Ambiental
PCE	Plano de Controle de Emergência
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PCS	Programa de Comunicação Social
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano
PDM	Plano Diretor Municipal
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEAT	Programa de Educação Ambiental ao Trabalhador
PEAT	Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores
PEI	Plano de Emergência Individual
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PI	Partículas Inaláveis
PIANC	The World Association for Waterborne Transport Infrastructure
PIB	Produto Interno Bruto
PISP	Plano de Investimento Social da Pesca e Aquicultura
PMGC	Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro
PNCT	Plano Nacional de Contagem de Tráfego
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PNM	Parque Natural Municipal
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
PPA	Plano Plurianual
PPI	Programa de Parcerias de Investimentos
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PPS	Pátio de Produtos Siderúrgicos

PRF	Polícia Rodoviária Federal
PRGAP	Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária
PROQUALI	Programa de Qualificação Profissional
PROSEFER	Programa Nacional de Segurança Ferroviária em Áreas Urbanas
PTS	Partículas Totais em Suspensão
PV	Pátio de Vistoria
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RCS	Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Sul
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A.
RFID	*Radio-Frequency Identification*
RH	Região Hidrográfica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMP	Rumo Malha Paulista S.A.
RNFT	Resíduos Não Filtráveis Totais
ROF	Regulamento de Operação Ferroviária
SAO	Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo
SD	Subestação Distribuidora
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEP/PR	Secretaria de Portos da Presidência da República
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGI	Sistema de Gestão Integrada
SIOR	Sistema Integrado de Operações Rodoviárias
SNP	Secretaria Nacional de Portos
SNP/MTPA	Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNV	Sistema Nacional de Viação

SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas
SPU	Secretaria de Patrimônio da União
SST	Sólidos Suspensos Totais
TC	Transportador de Carvão
Tecar	Terminal de Granéis Sólidos
Tecon	Terminal de Contêineres
Temin	Terminal de Minério
TEU	*Twenty-foot Equivalent Unit*
TGS	Terminal de Granéis Sólidos
TI	Terra Indígena
TIG	Terminal Ilha Guaíba
TM	Transportador de Minério
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TTE	Tonelada de Tração Estática
TU	Tonelada Útil
TUP	Terminal de Uso Privado
UC	Unidade de Conservação
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
ULCV	*Ultra Large Container Vessel*
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
UTB	Unidade Territorial Básica
VHP	Volume de Hora-Pico
VLOC	*Very Large Ore Carrier*
VMA	Velocidade Máxima Autorizada
VMC	Velocidade Média Comercial
ZE	Zona Especial
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico
ZE-IM	Zona Especial da Ilha da Madeira
ZI	Zona Industrial

ZIP	Zona Industrial Predominante
ZP	Zona Portuária
ZR	Zona Residencial
ZS	Zona de Serviço

