

AGOSTO/2019

Plano Mestre

COMPLEXO PORTUÁRIO DO RIO DE JANEIRO E NITERÓI

Volume 1

MINISTÉRIO DA
INFRAESTRUTURA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

FICHA TÉCNICA

Ministério da Infraestrutura

Ministro

Tarcísio Gomes de Freitas

Secretário-Executivo

Marcelo Sampaio Cunha Filho

Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias

Natália Marcassa de Souza

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

Érico Reis Guzen

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Reitor

Ubaldo Cesar Balthazar, Dr.

Diretor do Centro Tecnológico

Edson Roberto De Pieri, Dr.

Chefe do Departamento de Engenharia Civil

Prof. Wellington Longuini Repette, Dr.

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Coordenador Geral

Amir Mattar Valente, Dr.

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

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

PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO RIO DE JANEIRO E NITERÓI

VOLUME 1

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

AGOSTO/2019

SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. No âmbito do planejamento portuário nacional, pode-se definir como Complexo Portuário um Porto Organizado¹ 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 do Rio de Janeiro e Niterói é composto pelos portos organizados do Rio de Janeiro e Niterói, administrados pela Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ), e por 18 terminais de uso privado (TUP), a saber:

- » Brasco Logística Offshore (TUP Brasco)
- » Empresa Brasileira de Reparos Navais S.A (TUP Estaleiro Renave)
- » Estaleiro Camorim (TUP Estaleiro Camorim)
- » Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
- » Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
- » Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
- » Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara
- » Terminal Ilha do Governador (Ilha Terminal)
- » Terminal Marítimo Braskem
- » Terminal Marítimo Ponte do Thun
- » Terminal Portuário Clariant (Terminal CCPN)
- » Terminal Portuário Estaleiro Brasa (TUP Estaleiro Brasa)
- » Terminal Portuário Estaleiro Mauá (TPEM)
- » Terminal Portuário Wellstream (TPW)
- » TUP Briclog
- » TUP Complexo Ilha do Governador (TUP Cosan)
- » TUP Mac Laren Oil
- » TUP UTC Engenharia.

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 Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (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

¹ Conforme a Lei nº 12.815, Porto Organizado é o bem público construído e aparelhado para atender às 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).

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 PNL, assim como os Planos de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) portuários devem ser elaborados pelas Autoridades Portuárias de forma alinhada com os Planos Mestres.

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

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 do Rio de Janeiro e Niterói destaca as principais características das instalações portuárias que pertencem ao Complexo, a análise dos condicionantes físicos e operacionais, de seus impactos sobre o meio ambiente e sua interação com os municípios circunvizinhos. Além disso, é composto pela projeção de demanda de cargas e atracação de navios de passageiros, 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 Mestres².

O documento foi dividido em dois volumes, organizados da seguinte maneira:

- » **Volume 1:** Introdução, Projeção da demanda de cargas e passageiros, Infraestrutura e operações portuárias, Acesso aquaviário e Acessos terrestres.
- » **Volume 2:** Aspectos ambientais, Análise da relação porto-cidade, Gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária, Análise estratégica, Plano de Ações e Investimentos e Apêndices e anexos.

Este documento, denominado “**Plano Mestre do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói – Volume 1**”, pertence ao escopo do Objeto 1 em sua Fase 1, do Termo de Execução Descentralizada nº 01/2015, firmado entre o então MTPA e a UFSC, e corresponde à Versão Final, elaborada após manifestação pública referente à Versão Preliminar na *webpage* do Ministério da Infraestrutura. As contribuições recebidas pela comunidade portuária, bem como as respectivas respostas, encontram-se no Anexo 1.

² Link para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: <http://infraestrutura.gov.br/planejamento-portu%C3%A1rio/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5426-planos-mestres.html>.

SUMÁRIO

1. Introdução	9
1.1. Objetivos.....	9
1.2. Estrutura do Plano.....	10
1.3. Caracterização do Complexo Portuário.....	12
2. Projeção de demanda de cargas e navios de cruzeiro	19
2.1. Aspectos metodológicos	19
2.1.1. Metodologia da projeção de demanda	19
2.1.2. Bases de dados utilizadas	21
2.2. Perfil da movimentação de cargas	21
2.3. Projeção de demanda de cargas	27
2.3.1. Granel líquido – combustíveis e químicos.....	32
2.3.2. Contêiner.....	41
2.3.3. Granel sólido mineral	45
2.3.4. Carga geral.....	52
2.3.5. Granel sólido vegetal.....	60
2.3.6. Carga de apoio.....	62
2.3.7. Navios de cruzeiro	64
2.3.8. Perspectivas de movimentação de novas cargas	66
3. Infraestrutura e operações portuárias	69
3.1. Porto do Rio de Janeiro	70
3.1.1. Infraestrutura portuária	70
3.1.2. Estudos e projetos.....	87
3.1.3. Operações e capacidade portuária	92
3.2. Porto de Niterói	115
3.2.1. Infraestrutura portuária	115
3.2.2. Operações portuárias.....	118
3.3. TUP Briclog.....	119
3.3.1. Infraestrutura portuária	119
3.3.2. Operações portuárias.....	121

3.4.	Terminal Marítimo Ponte do Thun.....	121
3.4.1.	Infraestrutura portuária	121
3.4.2.	Operações e capacidade portuária	122
3.5.	Ilha Terminal e TUP Cosan.....	124
3.5.1.	Infraestrutura portuária	124
3.5.2.	Operações e capacidade portuária	127
3.6.	Terminal Aquaviário da Ilha d'Água	130
3.6.1.	Infraestrutura portuária	130
3.6.2.	Operações e capacidade portuária	133
3.7.	Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara	139
3.7.1.	Infraestrutura portuária	139
3.7.2.	Operações e capacidade portuária	140
3.8.	Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	142
3.8.1.	Infraestrutura portuária	142
3.8.2.	Operações e capacidade portuária	145
3.9.	Terminal Aquaviário da Ilha Comprida.....	147
3.9.1.	Infraestrutura portuária	147
3.9.2.	Estudos e projetos.....	149
3.9.3.	Operações portuárias.....	150
3.10.	Terminal Marítimo Braskem.....	150
3.10.1.	Infraestrutura portuária	150
3.10.2.	Operações e capacidade portuárias.....	151
3.11.	Terminal CCPN	154
3.11.1.	Infraestrutura portuária	154
3.11.2.	Operações portuárias.....	155
3.12.	TUP Estaleiro Renave.....	155
3.12.1.	Infraestrutura portuária	155
3.12.2.	Estudos e projetos.....	157
3.12.3.	Operações portuárias.....	158
3.13.	Terminal Portuário Wellstream (TPW).....	158
3.13.1.	Infraestrutura portuária	158
3.13.2.	Operações e capacidade portuária	160

3.14. TUP UTC Engenharia.....	164
3.14.1. Infraestrutura portuária	164
3.14.2. Operações portuárias.....	165
3.15. TUP Estaleiro Camorim.....	165
3.15.1. Infraestrutura portuária	165
3.16. TUP Brasco.....	167
3.16.1. Infraestrutura portuária	167
3.16.2. Estudos e projetos.....	169
3.16.3. Operações portuárias.....	170
3.17. Terminal Portuário Estaleiro Mauá (TPEM)	170
3.17.1. Infraestrutura portuária	170
3.17.2. Operações portuárias.....	173
3.18. TUP Estaleiro Brasa.....	174
3.18.1. Infraestrutura portuária	174
3.18.2. Operações portuárias.....	176
3.19. TUP Mac Laren Oil	176
3.19.1. Infraestrutura portuária	177
3.19.2. Estudos e projetos.....	181
3.19.3. Operações portuárias.....	181
4. Acesso aquaviário	183
4.1. Análise do acesso aquaviário.....	183
4.1.1. Canal de acesso	183
4.1.2. Bacias de evolução e manobras de atracação e desatracação	199
4.1.3. Fundeadouros.....	211
4.1.4. Disponibilidade de práticos e rebocadores.....	213
4.1.5. Sistemas de Controle de Tráfego de Navios.....	215
4.1.6. Estudos e projetos.....	216
4.2. Demanda sobre o acesso aquaviário.....	216
4.2.1. Composição da frota de navios	217
4.2.2. Projeção do número de acessos.....	233
4.3. Análise do atendimento no acesso aquaviário	241
4.3.1. Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade..	242

4.3.2.	Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário	248
4.3.3.	Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário	250
4.3.4.	Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário	250
5.	Acessos terrestres	253
5.1.	Acesso rodoviário	259
5.1.1.	Situação atual	259
5.1.2.	Situação futura	309
5.2.	Acesso ferroviário	327
5.2.1.	Situação atual	327
5.2.2.	Situação futura	348
5.3.	Estudos e projetos	354
5.3.1.	Duplicação do trecho Magé-Manilha do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro	355
5.3.2.	Nova Subida da Serra de Petrópolis (BR-040)	356
5.3.3.	Porto do Rio Século XXI	357
5.3.4.	BRT Transbrasil	361
5.3.5.	Projeto da Nova Portaria 32	362
	Referências	365
	Lista de figuras	
	Lista de gráficos	
	Lista de tabelas	
	Lista de siglas	

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica econômica atual exige que esforços de planejamento sejam realizados no sentido de prover aos setores de infraestrutura as condições necessárias para superar os desafios que lhes vêm sendo impostos, seja no que se refere ao atendimento da demanda, seja quanto à sua eficiência, fundamental para manter a competitividade do País a qualquer tempo, em particular nos 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, especialmente o portuário, seja eficiente e competitivo. O planejamento portuário, em nível micro (mas articulado com uma política nacional para o setor), pode contribuir decisivamente para a construção de um setor portuário capaz de oferecer serviços que atendam à expansão da demanda com custos competitivos e bons níveis de qualidade.

Com base nesse cenário, foi desenvolvido o Plano Mestre do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, considerando temas como: 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 atracções de navios de passageiros para o Complexo, bem como uma estimativa da capacidade de movimentação de suas instalações, o que resultou na identificação da necessidade de melhorias operacionais e de investimentos em infraestrutura. Também foram analisadas as condições dos acessos terrestres e aquaviário em atender à demanda prevista, com o objetivo de antecipar possíveis déficits de capacidade que possam se manifestar ao longo do horizonte de planejamento.

Por fim, foi estabelecido um Plano de Ações e Investimentos que contempla as necessidades de investimentos para que o Complexo Portuário possa atender à demanda prevista, bem como ações estratégicas cujo objetivo é direcionar os esforços no sentido de harmonizar 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 do Rio de Janeiro e Niterói é proporcionar ao Setor Portuário Nacional uma visão estratégica a respeito do desenvolvimento do Complexo Portuário ao longo dos próximos anos e indicar ações necessárias para que as operações ocorram com níveis adequados de serviço.

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

- » Obtenção de um cadastro físico atualizado das instalações portuárias do Complexo.
- » Análise dos seus limitantes físicos, operacionais e de gestão.
- » Análise da relação do Complexo Portuário com o meio urbano e com o meio ambiente, em geral.
- » Projeção da demanda prevista para o Complexo Portuário em um horizonte até 2060.
- » Projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento.

- » Proposição de ações para superar os gargalos identificados, visando a eficiente atividade do Complexo Portuário.

1.2. ESTRUTURA DO PLANO

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

- » **Introdução:** contempla a exposição dos objetivos e da estrutura do Plano Mestre, além de uma breve caracterização acerca do Complexo Portuário em análise, a fim de situar o leitor sobre as análises que são expostas ao longo do relatório e as estruturas avaliadas.
- » **Projeção de demanda de cargas:** apresenta uma visão geral acerca do perfil das movimentações do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, indicando os volumes movimentados e exibindo os dados por natureza de carga, sentido de movimentação e tipo de navegação para o ano-base (2017) considerado no estudo. Além disso, é apresentado o histórico de movimentação das mercadorias relevantes no Complexo Portuário, para os últimos cinco anos, detalhado por carga relevante, identificando o sentido da movimentação, as principais origens e destinos e a taxa de crescimento para cada carga avaliada. Essa seção também apresenta as principais informações que balizaram a projeção de demanda e os valores previstos de movimentação até o ano de 2060.
- » **Infraestrutura e operações portuárias:** consiste na apresentação das informações cadastrais acerca da infraestrutura da instalação portuária que compõe o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, abrangendo análises sobre obras de abrigo, estruturas de acostagem, equipamentos portuários, áreas de armazenagem, serviços oferecidos e a descrição de melhorias/expansões nas estruturas existentes. Da mesma forma, são apresentados os indicadores operacionais, as premissas e os critérios considerados para o cálculo da capacidade portuária de cais e de armazenagem. A partir da comparação entre a demanda projetada para cada instalação e os valores de capacidade portuária calculados para cada uma dessas, são apresentados os eventuais déficits de capacidade.
- » **Acesso aquaviário:** neste capítulo é apresentada a descrição do canal de acesso, da bacia de evolução e dos fundeadouros, com ênfase nas principais regras de tráfego e limitações do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Na sequência é descrito o processo de elaboração do modelo de simulação, que é utilizado para a definição da capacidade do acesso aquaviário. São abordadas também a frota atual e a frota que deverá frequentar o Complexo Portuário no horizonte de análise, de modo a comparar demanda e capacidade do acesso.
- » **Acesso terrestre:** abrange além da divisão modal, as análises dos acessos rodoviários e ferroviários ao Complexo Portuário. Para ambos os modais, são apresentadas informações acerca das vias que conectam as instalações portuárias com suas hinterlândias, e são avaliados os entornos e depois as condições internas, considerando as especificidades de cada modal. Após a identificação da capacidade atual, é feita uma estimativa do número de veículos que deverá acessar o Complexo Portuário nos horizontes de análise. Esse resultado é então comparado à capacidade futura das vias, a fim de identificar possíveis saturações.
- » **Aspectos ambientais:** a seção tem como propósito construir um panorama sobre a influência do Complexo Portuário no 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 nos contextos urbano, ambiental, social e econômico dos municípios nos quais estão localizados, demonstrando a integração dos portos no planejamento territorial e sua importância para o desenvolvimento econômico local e regional, além de identificar os diferentes conflitos que possam existir nos cenários atual e futuro.
- » **Gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária:** contempla a análise sobre a gestão e o modelo de gestão da Autoridade Portuária, avaliando também a exploração do espaço, os instrumentos de planejamento e gestão utilizados, as informações sobre o quadro de pessoal e sobre a situação financeira da Autoridade Portuária.
- » **Análise estratégica:** tem o objetivo de sintetizar os pontos positivos e negativos do Complexo Portuário levantados ao longo das análises realizadas, compreendendo tanto o ambiente interno do Complexo quanto o ambiente competitivo em que se encontra inserido.
- » **Plano de Ações e Investimentos:** consiste na apresentação das iniciativas necessárias para a adequação do Complexo Portuário em estudo, no sentido de atender, com nível adequado de serviço, à demanda direcionada a esse Complexo, tanto atual quanto futuramente. É também apresentado o prazo sugerido para a operacionalização das ações ao longo do tempo, que deverão ser detalhados no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ).

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



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

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

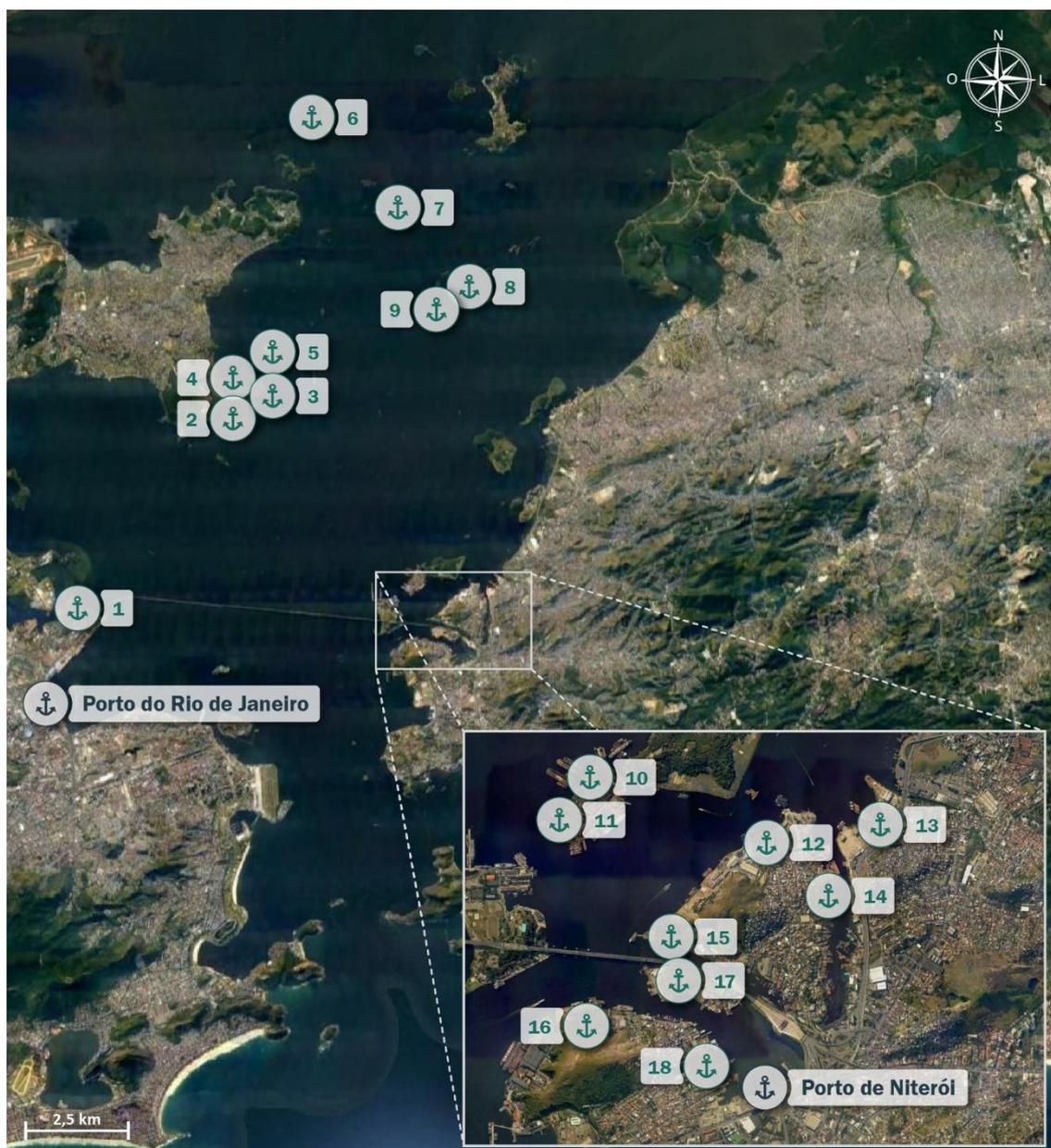
O Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói é composto pelos Portos Organizados do Rio de Janeiro e de Niterói, administrados pela CDRJ, e por 18 Terminais de Uso Privado (TUP):

- » Brasco Logística Offshore (TUP Brasco)
- » Empresa Brasileira de Reparos Navais S.A (TUP Estaleiro Renave)
- » Estaleiro Camorim (TUP Estaleiro Camorim)
- » Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
- » Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
- » Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
- » Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara
- » Terminal Ilha do Governador (Ilha Terminal)
- » Terminal Marítimo Braskem Rio de Janeiro (Terminal Marítimo Braskem)
- » Terminal Marítimo Ponte do Thun
- » Terminal Portuário Clariant (Terminal CCPN)
- » Terminal Portuário Estaleiro Brasa (TUP Estaleiro Brasa)
- » Terminal Portuário Estaleiro Mauá (TPEM)
- » Terminal Portuário Wellstream (TPW)
- » TUP Briclog
- » TUP Complexo Ilha do Governador (TUP Cosan)
- » TUP Mac Laren Oil
- » TUP UTC Engenharia.

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 em estudo localiza-se na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, no estado homônimo, de modo que as instalações portuárias estão distribuídas entre os municípios do Rio de Janeiro e Niterói, e protegidas do mar aberto pela Baía de Guanabara. A Figura 2 ilustra a localização do Complexo Portuário.



LEGENDA

TUP ou Estaleiro

- | | | |
|---------------------------------------|--|---------------------------|
| 1. TUP Briclog | 7. Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara | 13. TUP UTC Engenharia |
| 2. Terminal Marítimo Ponte de Thun | 8. Terminal Aquaviário de Ilha Redonda | 14. TUP Estaleiro Camorim |
| 3. Ilha Terminal | 9. Terminal Aquaviário de Ilha Comprida | 15. TUP Brasco |
| 4. TUP Cosan | 10. Terminal CCPN | 16. TPEN |
| 5. Terminal Aquaviário da Ilha d'Água | 11. TUP Estaleiro Renave | 17. TUP Estaleiro Brasa |
| 6. Terminal Marítimo Braskem | 12. TPW | 18. TUP Mac Laren Oil |

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

Cargas movimentadas e área de influência

No ano de 2018, o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói movimentou um total de 23,5 milhões de toneladas de cargas (ANTAQ, 2018; CDRJ, 2019c) e as principais foram:

- » **Petróleo**, operado no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água, da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), em fluxos de embarque e desembarque de cabotagem para atendimento à

demanda da Refinaria Duque de Caxias (Reduc). Corresponde ao produto explorado nas bacias sedimentares de Campos e de Santos.

- » **Químicos e derivados de petróleo**, cuja movimentação ocorre em diversas instalações, predominantemente como granéis líquidos: o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água movimenta derivados claros e escuros; o TUP Cosan, o Ilha Terminal, o Porto do Rio de Janeiro e o Terminal Marítimo Ponta do Thun atuam nas operações de óleos básicos para produção de lubrificantes, atendendo a unidades produtivas da Moove e da Shell, localizadas próximo ao Complexo; o Terminal Marítimo Braskem e o Terminal Aquaviário de Ilha Redonda movimentam produtos químicos (propeno e eteno) para atendimento da demanda da planta industrial da Braskem em Duque de Caxias (RJ); nas instalações de Ilha Redonda, Ilha Comprida e Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara são movimentados os gases de petróleo – gás liquefeito de petróleo (GLP) e gás natural liquefeito (GNL).
- » **Contêiner**, principal carga movimentada no Porto do Rio de Janeiro, em 2018, respondeu por 16% do total do Complexo, com predomínio da navegação de longo curso. Nas exportações, destacam-se: produtos da indústria química; minérios, metais e pedras; produtos siderúrgicos; e cargas de apoio. Nas importações, por sua vez, há maior presença de produtos industrializados, além dos produtos químicos (que são também a principal mercadoria nesse fluxo), como máquinas e equipamentos e materiais elétricos e eletrônicos.
- » **Ferro-gusa**, movimentado no Porto do Rio de Janeiro, no sentido de embarque de longo curso. A principal origem da carga é o estado de Minas Gerais, que concentra 34 unidades produtivas de ferro-gusa.
- » **Produtos siderúrgicos**, operados no Porto do Rio de Janeiro, principalmente no sentido de exportação, e no TPW, para atendimento da própria instalação, que atua na fabricação e no manuseio de tubos flexíveis. Os volumes de exportação e de importação da mercadoria têm como principais origens e destinos os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.
- » **Trigo**, movimentado exclusivamente no Porto do Rio de Janeiro e proveniente de importação, com o objetivo de suprir a deficiência de produção para atendimento do mercado doméstico, especialmente de moinhos da Bunge e M. Dias Branco.
- » **Gesso**, utilizado na construção civil, é operado no Porto do Rio de Janeiro como carga de importação e tem como principal origem a Espanha.
- » **Veículos**, correspondentes às operações de longo curso, sendo 60% relacionadas à exportação e 40% à importação, realizadas no Porto do Rio de Janeiro. Destaca-se que o estado do Rio de Janeiro possui um polo automotivo composto por montadoras instaladas nos municípios de Resende (RJ), Porto Real (RJ), Itatiaia (RJ) e Três Rios (RJ), com a presença das instalações produtivas da MAN Latin America, Nissan, PSA Peugeot-Citroën, Hyundai Heavy Industries, Jaguar Land Rover e Neobus.
- » **Sal**, cujas operações ocorrem no Porto do Rio de Janeiro e correspondem apenas a volumes de importação originários da Alemanha e do Paquistão, com destino ao próprio estado do Rio de Janeiro.
- » **Concentrado de zinco** operado majoritariamente no Porto do Rio de Janeiro, corresponde a desembarques de longo curso provenientes do Peru, tendo como destino as unidades produtivas da empresa Votorantim Metais nos municípios de Juiz de Fora e Três Marias.
- » **Carga de apoio**, movimentadas, em 2017, no Porto do Rio de Janeiro, no Porto de Niterói, no Terminal CCPN e no TUP Mac Laren Oil. Essas cargas estão relacionadas a atividades do segmento *offshore*, para atendimento a plataformas de exploração nas bacias de Santos e Campos. Destaca-se que, no caso das cargas de apoio, a análise da movimentação e da previsão de demanda deu-se em termos de número de atracções, e em 2018 foram realizadas 2,8 mil atracções no Complexo Portuário.

Assim, de acordo com dados de origem e destino das cargas (COMEX STAT, 2019) e conforme informações obtidas pelos *players* durante visita técnica ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, o Complexo possui como área de influência primária os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo. Ressalta-se, ainda, que o Complexo movimenta cargas de outros estados brasileiros, configurando uma ampla área de influência secundária e terciária.

Além desses produtos, o Porto do Rio de Janeiro também realiza operações de navios de passageiros, sendo um dos principais pontos de parada de cruzeiristas no País e, a partir disso, desempenha um papel relevante no desenvolvimento do turismo e da economia das regiões portuária e central da cidade do Rio de Janeiro.

Infraestrutura

Nenhum dos terminais analisados no Complexo Portuário utiliza obras de abrigo, por estarem naturalmente abrigados pelas águas da Baía de Guanabara.

Em relação às infraestruturas de acostagem e armazenagem, a Tabela 1 apresenta um resumo com as principais características de tais aspectos para as instalações portuárias consideradas no estudo.

Instalação portuária	Infraestrutura de acostagem	Infraestrutura de armazenagem
Porto do Rio de Janeiro	<ul style="list-style-type: none"> » Zona Portuária da Gamboa (ZPG): 3.042 metros de comprimento, com 20 berços de atracação. » Zona Portuária de São Cristóvão (ZPS): 1.259 m de extensão, com 12 berços de atracação. » Zona Portuária do Caju (ZPC): 2.439 m de comprimento acostável, com 6 berços. 	<ul style="list-style-type: none"> » ZPG: 19 armazéns e 9 pátios. » ZPS: 2 armazéns e 2 pátios. » ZPC: 8 armazéns, 3 pátios e 24 tanques.
Porto de Niterói	<ul style="list-style-type: none"> » Cais corrido de 430 metros de comprimento. » 3 berços de atracação. » Destinação operacional: cargas de apoio <i>offshore</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> » Armazém (1.704 m²) para carga geral. » Tanques para cimentos, lamas, fluidos de poços de petróleo e salmoura. » Pátio descoberto (9.983 m²) para carga geral e carga de apoio <i>offshore</i>.
Ilha Terminal e TUP Cosan	<ul style="list-style-type: none"> » Píer corrido de 160 m de extensão. » Berço único de atracação. » Destinação operacional: derivados de petróleo (exceto GLP). 	<ul style="list-style-type: none"> » 55 tanques (34,5 mil m³) para óleos lubrificantes na área da Cosan. » 32 taques (50,5 mil m³) para óleo básico na área da Exxonmobil. » 3 tanques (23 mil m³) para diesel na área da Exxonmobil.
TUP Briclog	<ul style="list-style-type: none"> » Cais corrido com 508 m de extensão, dividido em 5 berços de atracação. » Destinação operacional: cargas de apoio <i>offshore</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> » Pátio com 56,6 mil m² de área. » Armazém com 800 m² destinados à carga geral.
Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	<ul style="list-style-type: none"> » Píer corrido de 200 m de extensão. » Berço único de atracação. » Destinação operacional: GLP. 	<ul style="list-style-type: none"> » 3 tanques e 4 esferas de armazenamento de produtos gasosos – 2 desativadas e 2 não operantes.
Terminal Aquaviário da Ilha d'Água	<ul style="list-style-type: none"> » 3 píeres: o Píer de Barçaças, o Píer Principal e o Píer Secundário, com 2 berços de atracação em cada (total de 1.363,2 m acostáveis). » Destinação operacional: petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP). 	<ul style="list-style-type: none"> » 10 tanques para derivados claros. » 4 tanques para derivados escuros. » 6 tanques para resíduos e alívio.
Terminal Marítimo Ponte do Thun	<ul style="list-style-type: none"> » Píer discreto em forma de "T". » Berço único de atracação de 64 m de extensão. » Destinação operacional: petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP). 	<ul style="list-style-type: none"> » 41 tanques para granéis líquidos, totalizando 31,3 mil m³ de capacidade.

Instalação portuária	Infraestrutura de acostagem	Infraestrutura de armazenagem
TPW	<ul style="list-style-type: none"> » 2 píeres discretos: <ul style="list-style-type: none"> • Berço Cais 1 – Bardela, com 20 m de extensão. • Berço Cais 2 - Caximbau, com 47,2 m de extensão. » Destinação operacional: carga geral. 	<ul style="list-style-type: none"> » Pátios, cestos para tubos flexíveis e tanques, localizados na área da fábrica de tubos flexíveis anexa ao TUP.
Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara	<ul style="list-style-type: none"> » Píer discreto com 65 m de comprimento, com 2 berços (PG-1 e PG-2). » Destinação operacional: GNL. 	<ul style="list-style-type: none"> » A armazenagem é realizada no navio regaseificador que se mantém atracado no berço PG-2.
Terminal Aquaviário da Ilha Comprida	<ul style="list-style-type: none"> » Píer discreto, em formato de “T”. » Berço único de atracação de 230 m de comprimento. » Destinação operacional: GLP. 	<ul style="list-style-type: none"> » 2 tanques para GLP refrigerado. » 3 esferas para GLP pressurizado.
TPEM	<ul style="list-style-type: none"> » 2 cais corridos: <ul style="list-style-type: none"> • Cais I: 340 m de comprimento, dividido em 3 berços. • Cais II: 406 m de comprimento, dividido em 5 berços. » Destinação operacional: carga de apoio. 	<ul style="list-style-type: none"> » 2 pátios para carga geral: <ul style="list-style-type: none"> • Pátio 01 (7.531 m²) com capacidade para 15 mil t. • Pátio 02 com 1.080 m² e capacidade para 4,3 mil t.
TUP Brasco	<ul style="list-style-type: none"> » Píer contínuo de 55 m de comprimento, com 2 berços. » Cais contínuo de 58 m de comprimento com um único berço. » Destinação operacional: cargas de apoio <i>offshore</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> » Pátio de 39 mil m² para carga geral. » 2 armazéns (Galpão 6 e Galpão Lonado 13) para cargas destinadas para apoio <i>offshore</i>.
TUP UTC Engenharia	<ul style="list-style-type: none"> » 2 cais contínuos: <ul style="list-style-type: none"> • Cais 1: 20,8 m de comprimento, um berço. • Cais 2: 12,8 m de comprimento, um berço. » Destinação operacional: cargas de apoio <i>offshore</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> » Pátio (Área 6) com 31,2 mil m².
TUP Mac Laren Oil	<ul style="list-style-type: none"> » Cais de 384 m de comprimento, subdivido em 7 berços de atracação. » Destinação operacional: cargas de apoio <i>offshore</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> » Um pátio e um galpão para carga geral. » Galpão de resíduos. » Planta de tanques para salmoura. » Tanque de óleo diesel. » Planta de silos.
TUP Estaleiro Brasa	<ul style="list-style-type: none"> » Cais corrido de 48 m de comprimento. » Berço único de atracação. » Destinação operacional: cargas de apoio <i>offshore</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> » 3 pátios. » 3 armazéns.
TUP Estaleiro Camorim	<ul style="list-style-type: none"> » Cais corrido com 150 m de extensão. » Píer com 2 berços de atracação. » Destinação operacional: cargas de apoio. 	<ul style="list-style-type: none"> » Pátios, área do Terminal portuário (8 mil m²), e área do estaleiro (Terminal e área de construção naval, com 20 mil m²).
TUP Estaleiro Renave	<ul style="list-style-type: none"> » Total de 1.818,5 m de comprimento acostável: <ul style="list-style-type: none"> • 2 diques secos. • 3 diques flutuantes. • 8 cais contínuos. » Destinação operacional: cargas de apoio. 	-
Terminal CCPN	<ul style="list-style-type: none"> » Píer flutuante, de 72 m de comprimento e 24 m de largura, composto por 2 berços de atracação. » Destinação operacional: cargas de apoio <i>offshore</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> » 40 tanques com capacidade unitária de 160 m³ e capacidade total de 6.400 m³ <ul style="list-style-type: none"> • 25 para fluido sintético. • 15 para salmoura.
Terminal Marítimo Braskem	<ul style="list-style-type: none"> » Píer discreto, com plataforma de operações de 24 m de comprimento. » Berço único de atracação. » Destinação operacional: produtos químicos. 	-

Tabela 1 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acessos

Os acessos ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói compreendem:

- » **Acesso rodoviário:** as principais vias rodoviárias de conexão do Complexo com sua hinterlândia são: BR-040, BR-116, BR-101 e pela Rod. Raphael de Almeida Magalhães (BR-493), conhecida como Arco Metropolitano, por onde as cargas com origem ou destino ao Complexo Portuário são transportadas.
- » **Acesso ferroviário:** a malha férrea associada ao Complexo é concessionada à MRS Logística S.A. (MRS). Dentre as instalações portuárias que compõem o Complexo Portuário, apenas o Porto do Rio de Janeiro é atendido pelo modal ferroviário. Esta malha é utilizada nas operações de produtos siderúrgicos, ferro-gusa, concentrado de zinco e contêineres.
- » **Acesso aquaviário:** o acesso ao Complexo pode ser realizado pelos canais de Santa Cruz e Cotunduba, que culminam no Canal Principal. A partir deste, derivam-se os acessos a todas as instalações do Complexo Portuário. É obrigatório o uso da praticagem nos portos e terminais dentro da Baía de Guanabara, com exceção das embarcações utilizadas para apoio marítimo e com arqueação bruta até 2 mil.

2. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS E NAVIOS DE CRUZEIRO

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

2.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1.1. METODOLOGIA DA PROJEÇÃO DE DEMANDA

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 2019 e 2060, tendo como ano-base 2017. Embora o ano-base para a projeção de demanda seja 2017, este capítulo também apresenta dados consolidados de 2018.

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

A partir da geração de uma matriz de cargas projetadas por origem-destino, a etapa seguinte refere-se à alocação desses fluxos, pelo critério de minimização de custos logísticos, para os clusters portuários nacionais, conforme o conceito adotado pelo PNL. 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 carga³. Estes levam em consideração dois tipos de choques:

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

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

- i. A partir do histórico de distribuição mundial da capacidade de cruzeiros (em total de leitos) durante a temporada em que existe concorrência com o Brasil, isto é, entre os meses de novembro e abril, projeta-se, através de indicadores econômicos, a oferta de navios de cruzeiros no Brasil para os próximos anos.
- ii. A partir da projeção da capacidade de cruzeiros que as armadoras disponibilizarão para o Brasil nas temporadas seguintes, projeta-se o número de navios por temporada, através da relação leitos por navio.
- iii. A distribuição das escalas é feita a partir da análise dos itinerários realizados nos últimos anos pelos navios nas últimas temporadas. Para tanto foi utilizada a Tabela de Escalas da Associação Brasileira de Terminais de Cruzeiros Marítimos (BRASILCRUISE³, [20--]). Como resultado, foi estimado o número de escalas de navios em cada porto brasileiro, por temporada.

³ A opção pelo uso desta base se deu em razão de os dados da Abreamar não terem sido divulgados até a data de conclusão do estudo.

2.1.2. BASES DE DADOS UTILIZADAS

Conforme alinhamento realizado entre o Ministério da Infraestrutura e a CDRJ, os dados de movimentação do Porto do Rio de Janeiro utilizados para a elaboração dos resultados da projeção de demanda foram aqueles fornecidos pela CDRJ para o ano de 2017 e os apresentados no *site* da companhia, disponíveis a partir do ano de 2015. Nesse sentido, observa-se que os dados fornecidos pela CDRJ possuem, em alguns casos, menor nível de detalhamento em relação aos produtos constantes na base da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) – fonte utilizada para classificação das cargas nos estudos de demanda do PNL – fazendo com que os grupos de produtos deste Plano Mestre sejam distintos dos comumente apresentados nos demais. Como exemplo, há o grupo “Químicos e derivados de petróleo”, cargas que são tendencialmente analisadas de forma separada devido a fatores como as diferenças de mercado desses produtos. Observa-se que um menor nível de detalhamento e o uso de uma classificação distinta tendem a impactar nos estudos realizados para o *cluster*⁴ do Rio de Janeiro no âmbito do PNL, em que são analisados os grupos de produto em termos nacionais.

Para as demais instalações do Complexo, foram utilizados os dados da ANTAQ, pois não se relataram problemas significativos em relação à divergência de informações.

2.2. PERFIL DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

Na presente seção é realizada uma análise do perfil da movimentação de cargas do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Tal análise compreende o período de 2015 a 2018 e apresenta a discriminação na movimentação de cargas entre natureza, sentido e tipo de navegação.

Nos anos de 2017 e 2018, o Complexo movimentou 20,3 e 23,5 milhões de toneladas de cargas, respectivamente – nas naturezas de granel líquido, sólido mineral e vegetal, contêiner e carga geral –, por meio das seguintes instalações:

- » Porto do Rio de Janeiro
- » Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
- » TUP Cosan
- » Ilha Terminal
- » Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
- » Terminal Marítimo Braskem
- » Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara
- » Terminal Marítimo Ponte do Thun
- » TPW
- » TUP Estaleiro Renave.

Quanto às cargas de apoio, relacionadas às atividades do segmento *offshore*, em 2017 foram realizadas 2,9 mil atracções relativas à operação delas no Complexo Portuário nas instalações do Porto do Rio de Janeiro (no Terminal da Triunfo), do Porto de Niterói, do TUP Mac Laren Oil e do Terminal CCPN. Em 2018 foram realizadas 2,8 mil atracções relativas às atividades *offshore*. Embora não tenham realizado movimentações de cargas de apoio no ano-base deste estudo, também atuam nesse segmento os TUPs Briclog, TPEN, Brasco, UTC Engenharia, Estaleiro Brasa e Estaleiro Camorim.

⁴ *Clusters* são conjuntos de portos e terminais privados geograficamente próximos entre si, utilizados como unidade de análise do PNL.

O infográfico da Figura 3 apresenta a evolução histórica e o perfil da movimentação do Complexo Portuário, e a lista das cargas relevantes a serem analisadas neste Plano Mestre. O histórico das cargas relevantes por instalação encontra-se no Apêndice 1.



Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018)
 Fonte: ANTAQ (2018) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 4, a Figura 5, a Figura 6 e a Figura 7 apresentam as cargas relevantes para cada uma das instalações portuárias (em 2018) e a evolução da movimentação por natureza de carga ao longo do período entre 2015 e 2018⁵.

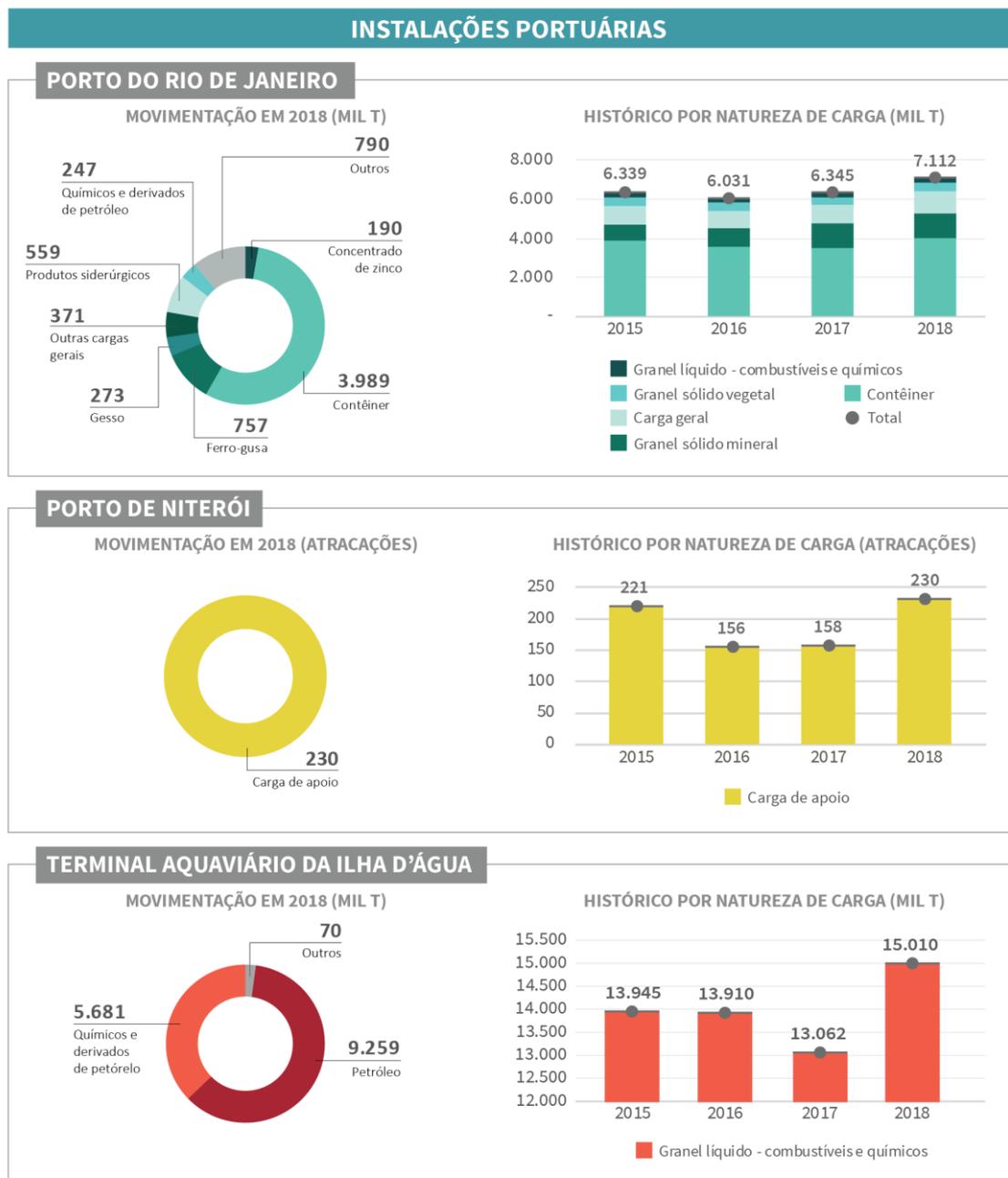


Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018)

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

⁵ As instalações incluídas nesse Complexo, mas que não tiveram movimentação em 2017 são apresentadas no Apêndice 1.

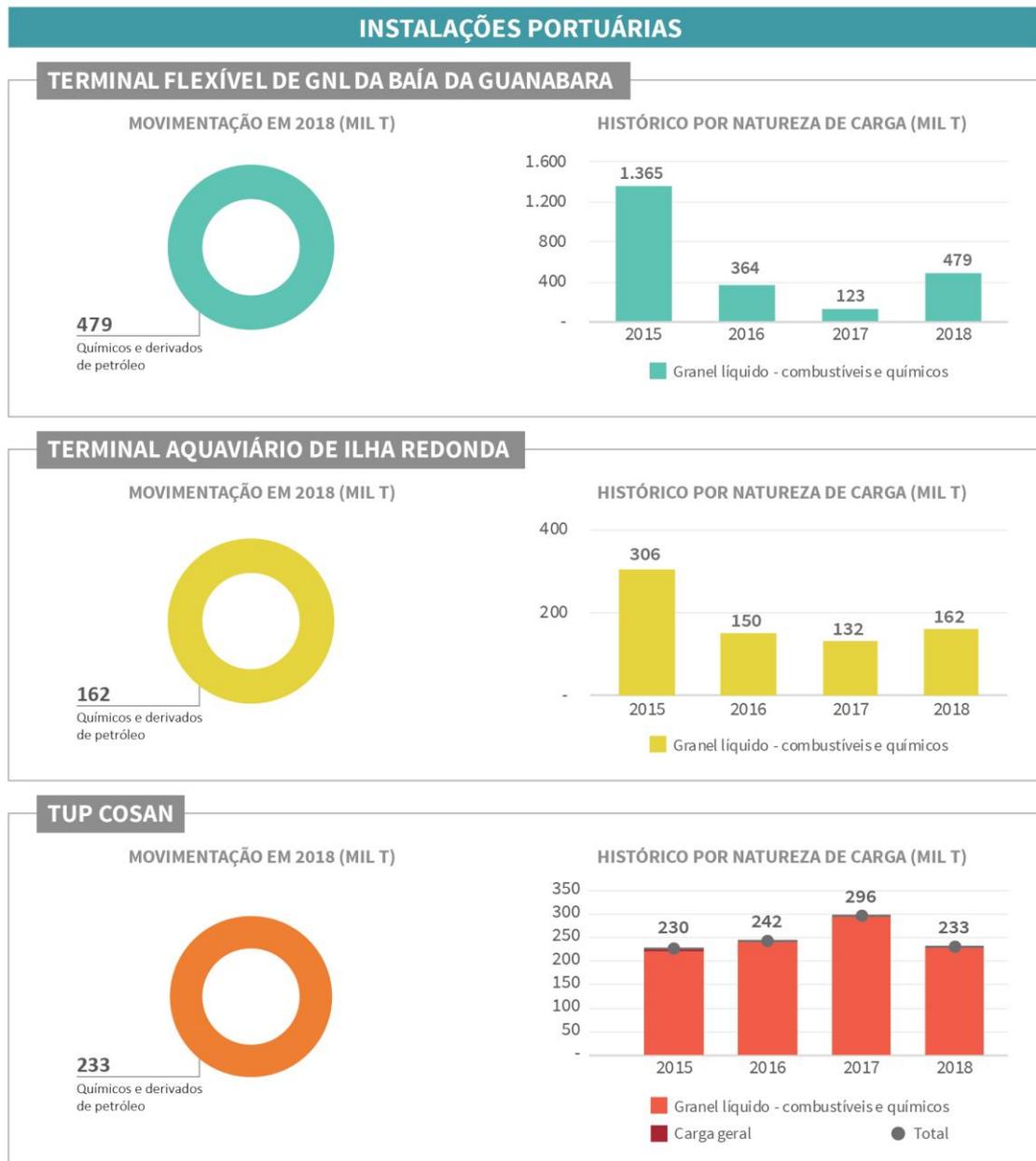


Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018) – Parte 2

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

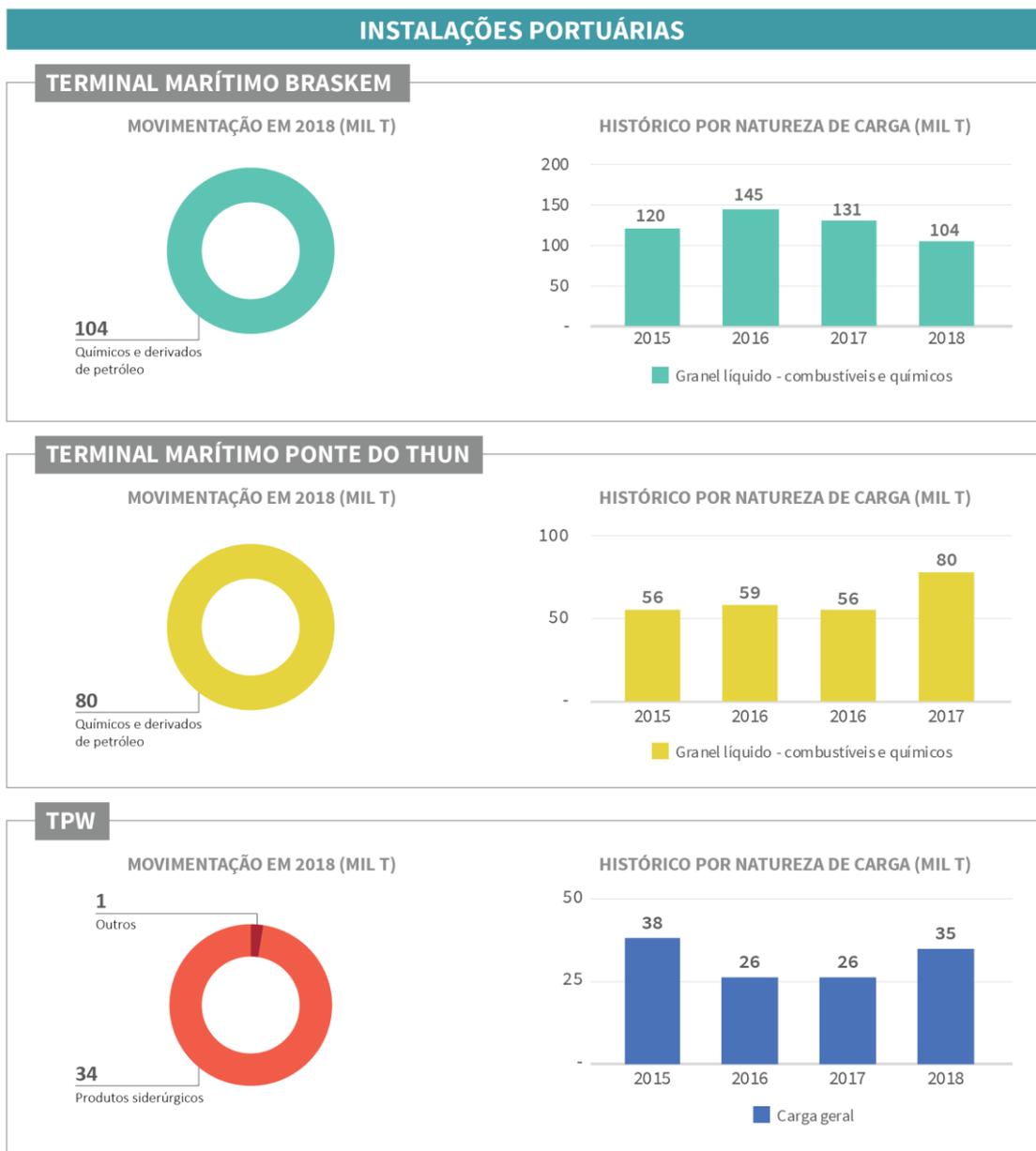


Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018) – Parte 3

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

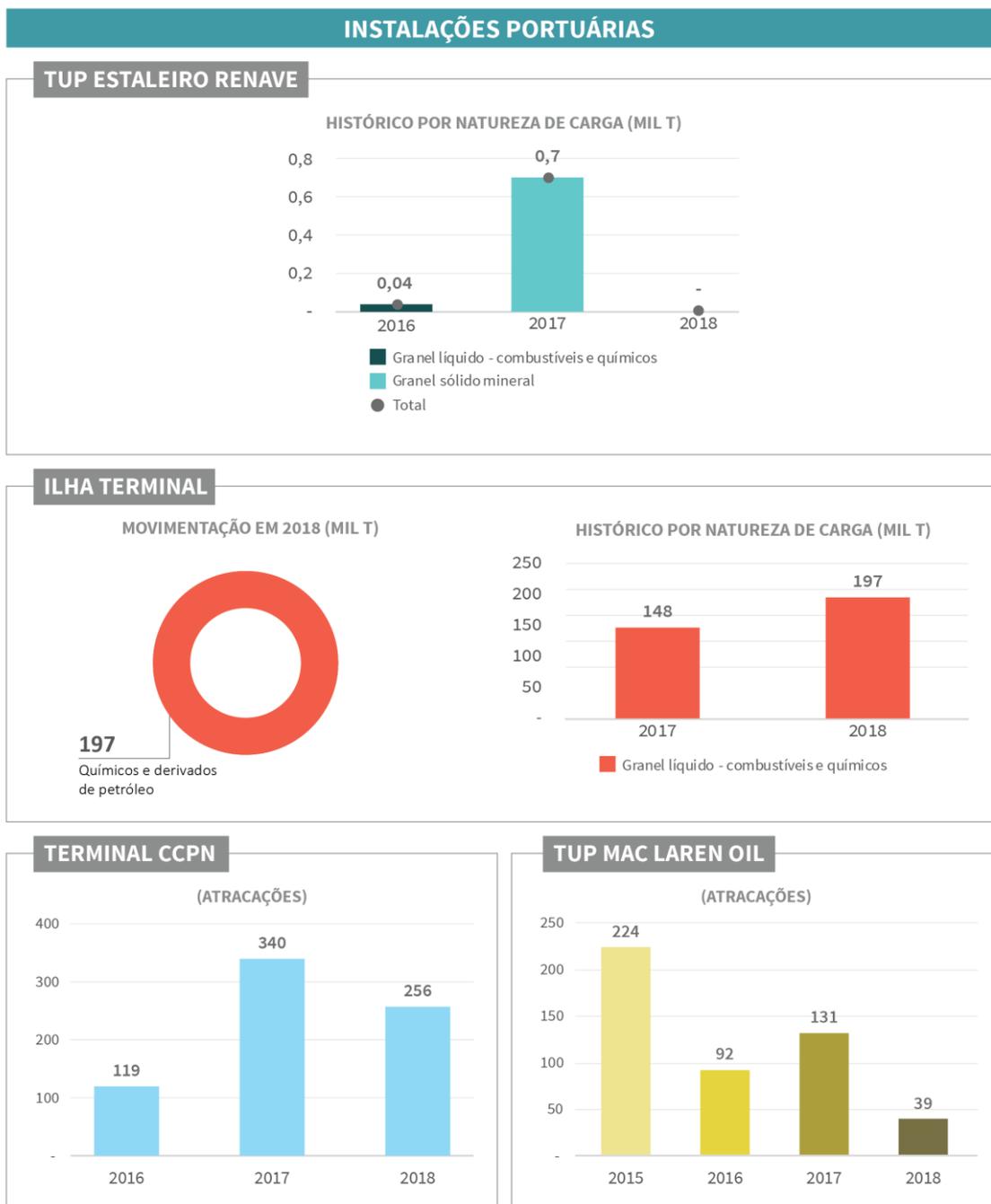


Figura 7 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018) – Parte 4

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

A partir da Figura 4, da Figura 5, da Figura 6 e da Figura 7, observa-se a relevância na movimentação dos granéis líquidos – combustíveis e químicos nas instalações portuárias. Isso ocorre por conta da posição de destaque do Rio de Janeiro no setor de petróleo, em termos nacionais. O estado está inserido em duas das principais bacias sedimentares do País: Santos e Campos, responsáveis por cerca de 90% do total de petróleo produzido no Brasil. A produção de petróleo do Rio de Janeiro representou 70% do total nacional em 2018 (ANP, 2018).

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 40,7 milhões de toneladas, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,5% ao ano.

Acerca das participações ao longo do período projetado, a principal carga do Complexo, o petróleo, deverá perder participação relativa no total movimentado, passando de 39% em 2018 para 35% em 2060. Os produtos siderúrgicos, os contêineres, o trigo e o concentrado de zinco elevam suas participações relativas ao longo do horizonte de projeção. Até 2060, não são previstas outras mudanças significativas nas participações relativas das cargas, permanecendo os granéis líquidos – combustíveis e químicos como a principal natureza de carga movimentada no Complexo.

A Figura 8 apresenta as principais características e os resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário, tendo como ano-base 2017. Na Tabela 2 são detalhadas as projeções de demanda por natureza de carga, produto, sentido e tipo de navegação das cargas relevantes.

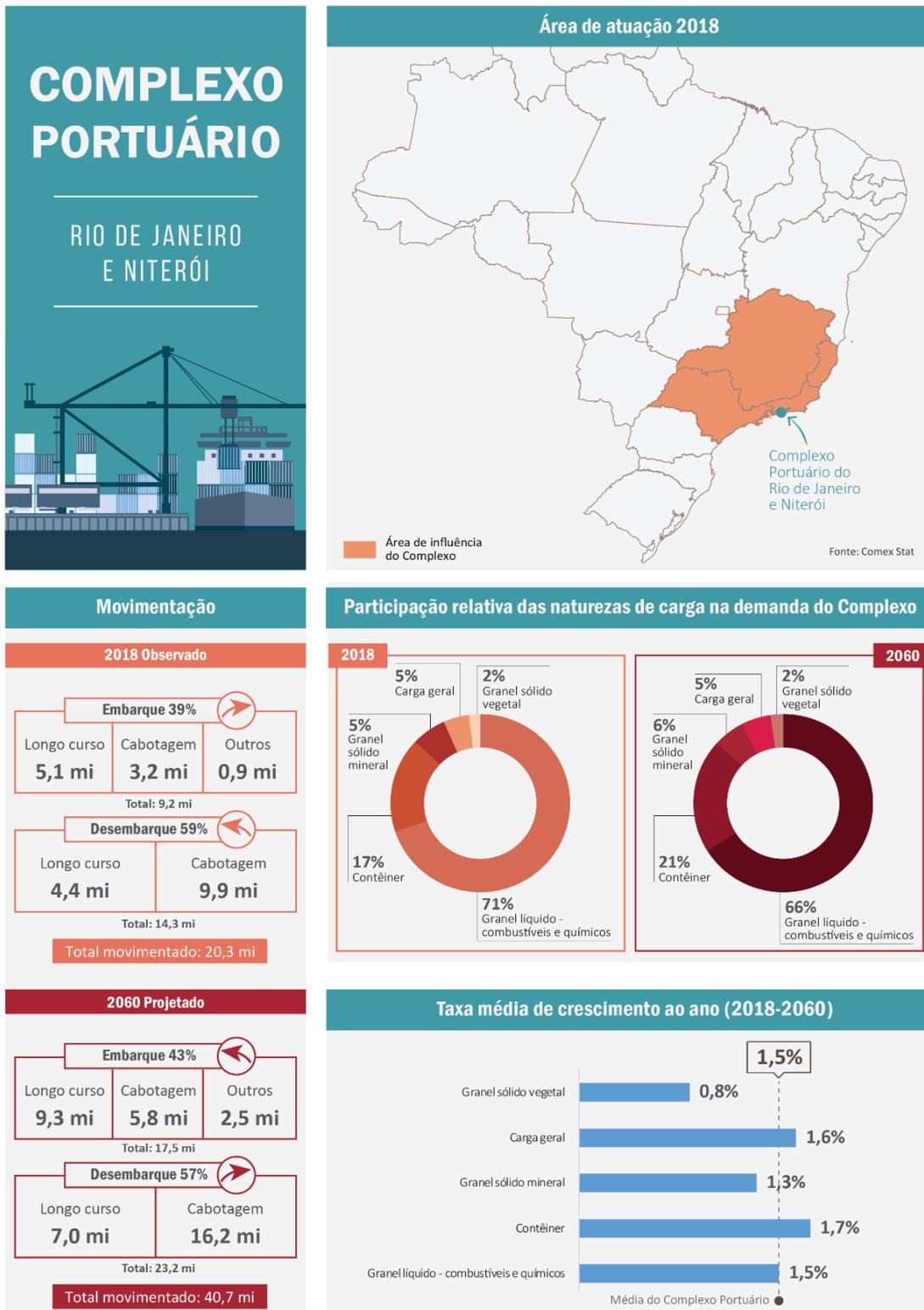


Figura 8 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)⁶

⁶ A área de influência é considerada para movimentações acima de 10 mil toneladas.

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel líquido - combustíveis e químicos	Petróleo	Cabotagem	Desembarque	7.864	9.259	8.134	8.702	9.460	10.269	11.026	11.748	12.460	13.173	13.886
	Petróleo	Cabotagem	Embarque	96	-	101	111	123	136	148	160	171	183	194
	Químicos e derivados de petróleo	Cabotagem	Embarque	2.318	2.974	2.575	2.832	3.168	3.532	3.883	4.224	4.562	4.901	5.239
	Químicos e derivados de petróleo	Cabotagem	Desembarque	863	477	924	1.002	1.108	1.224	1.334	1.440	1.545	1.651	1.756
	Químicos e derivados de petróleo	Longo curso	Embarque	1.329	1.768	1.496	1.630	1.741	1.850	1.963	2.078	2.193	2.309	2.424
	Químicos e derivados de petróleo	Longo curso	Desembarque	621	1.094	635	671	713	753	788	819	851	882	914
	Químicos e derivados de petróleo	Interior	Embarque	994	869	1.107	1.218	1.363	1.518	1.669	1.816	1.962	2.108	2.254
Contêiner	Contêiner	Longo curso	Desembarque	1.444	2.063	2.131	2.221	2.319	2.468	2.674	2.942	3.234	3.529	3.828
	Contêiner	Longo curso	Embarque	1.692	1.644	1.802	2.045	2.365	2.651	2.891	3.118	3.347	3.576	3.805
	Contêiner	Cabotagem	Desembarque	250	146	275	298	329	363	396	428	459	491	522
	Contêiner	Cabotagem	Embarque	132	136	140	155	174	194	215	234	254	274	293
Granel sólido mineral	Ferro-gusa	Longo curso	Embarque	862	757	870	962	1.064	1.147	1.203	1.243	1.283	1.322	1.362
	Gesso	Longo curso	Desembarque	152	273	240	252	269	288	307	324	340	357	374

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
	Concentrado de zinco	Longo curso	Desembarque	184	190	186	201	223	254	291	334	379	425	470
	Sal	Longo curso	Desembarque	59	67	64	67	70	72	75	78	81	85	88
	Químicos e derivados de petróleo	Interior	Embarque	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Carga geral	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	390	480	488	516	574	631	679	721	764	807	849
	Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	17	79	80	83	86	91	101	115	131	147	163
	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	2	27	2	2	3	3	3	3	4	4	5
	Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Desembarque	1	7	1	1	1	2	2	2	2	2	3
	Outras cargas gerais	Longo curso	Embarque	281	312	335	381	430	477	521	562	604	645	686
	Outras cargas gerais	Longo curso	Desembarque	43	56	58	60	62	67	73	84	95	107	119
	Outras cargas gerais	Cabotagem	Desembarque	29	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	Outras cargas gerais	Cabotagem	Embarque	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	Veículos	Longo curso	Desembarque	48	90	93	95	101	107	113	119	125	130	136
	Veículos	Longo curso	Embarque	102	87	93	100	107	114	122	128	135	142	149
	Veículos	Cabotagem	Desembarque	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Natureza de carga	Carga	Navegação	Sentido	2017	2018	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
	Outros minérios, metais e pedras	Cabotagem	Embarque	17	-	20	21	24	26	29	31	34	36	38
	Outros minérios, metais e pedras	Cabotagem	Desembarque	6	-	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Granel sólido vegetal	Trigo	Longo curso	Desembarque	412	480	752	756	767	785	808	836	864	893	925
Outros				117	135	128	141	158	177	194	210	226	240	243
Total				20.330	23.475	22.740	24.534	26.813	29.214	31.521	33.815	36.124	38.437	40.747

Tabela 2 – Projeção de demanda de cargas (em mil toneladas) no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói entre os anos de 2017 e 2018 (observada) e 2060 (projetada)
 Fonte: ANTAQ (2018) e CDRJ (2019b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados da projeção tendencial e dos cenários otimista e pessimista, de modo agregado, estão ilustrados no Gráfico 1⁷. No caso do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, foi aplicado apenas o choque do tipo 1 para determinação dos cenários de demanda.

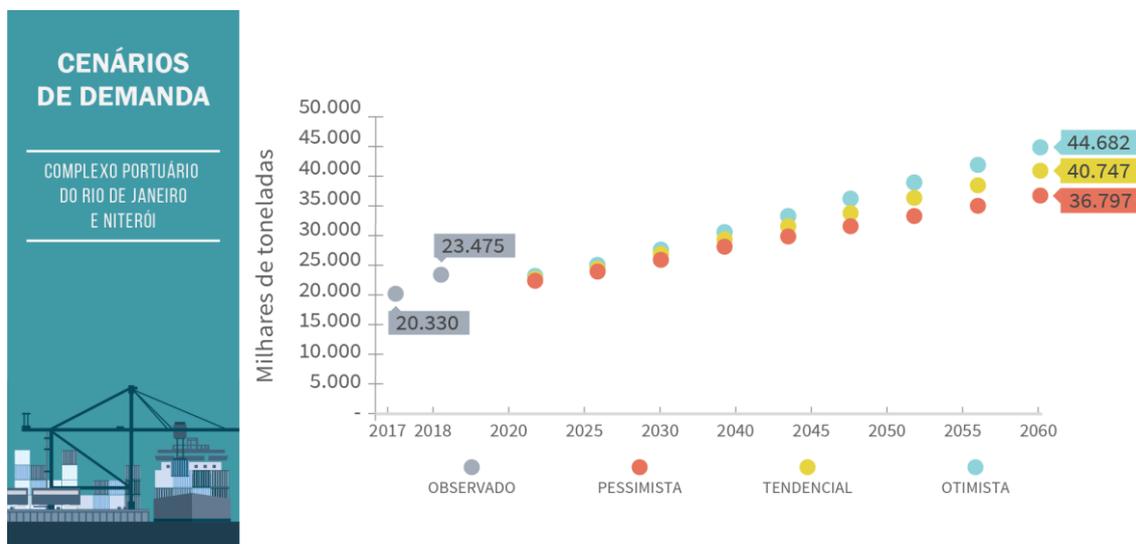


Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói entre 2018 (observado) e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas

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

No cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer, em média, 1,5% ao ano entre 2018 e 2060, já no cenário otimista a taxa é de 1,7% ao ano. No cenário pessimista tem-se um crescimento médio anual de 1,3% para o mesmo período.

Nos itens subsequentes estão descritas, com mais detalhamento, as projeções de demanda por natureza de carga e por principais cargas⁸, bem como seus cenários.

2.3.1. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

Em 2017 e 2018, o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói movimentou respectivamente 14,2 e 16,5 milhões de toneladas de granel líquido – combustíveis e químicos, natureza de carga composta pelos seguintes produtos:

- » Químicos e derivados de petróleo
- » Petróleo.

O Gráfico 2 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

⁷ A tabela com os valores de cada cenário para cada carga encontra-se no Apêndice 2

⁸ A memória de cálculo da projeção de demanda por carga encontra-se no Apêndice 3.

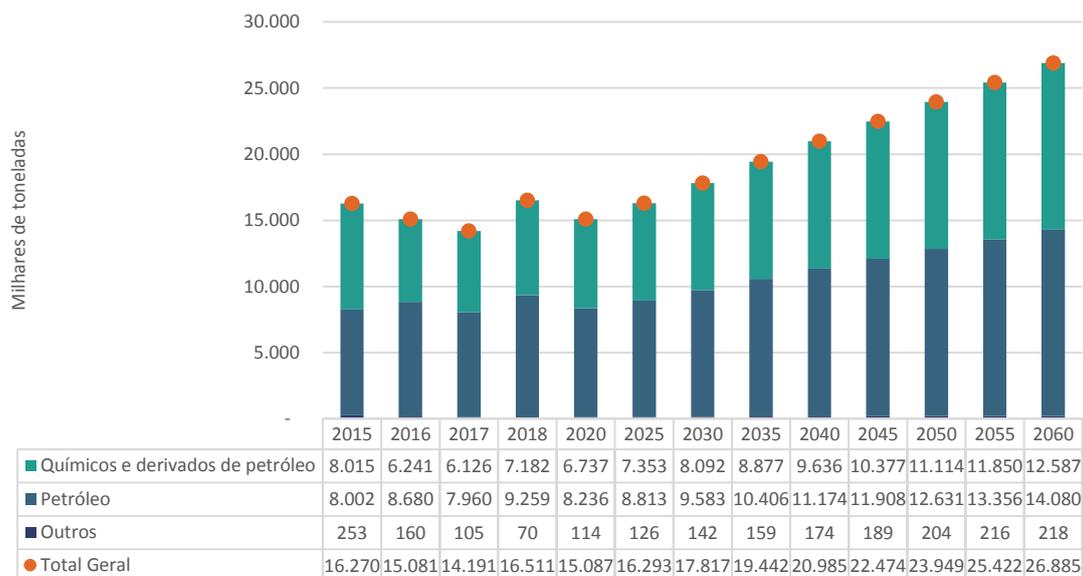


Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: ANTAQ (2018) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao longo do período observado, entre os anos de 2015 e 2018, essa natureza apresentou aumento de 1% nos volumes movimentados, verificando-se um crescimento na demanda de petróleo, que representa 56% do total dessa natureza de carga, e uma queda na demanda de químicos e derivados, que correspondem a 43% do total. Entre os anos de 2017 e 2018 houve um aumento de 18% nas movimentações.

Ao final do período projetado estima-se a movimentação de 26,9 milhões de toneladas de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo, com destaque para o crescimento dos volumes de químicos e derivados de petróleo, com participação relativa elevada de 43%, em 2018, para 47% em 2060, ainda que o petróleo se mantenha como o produto mais relevante dessa natureza de carga, com participação de 52% no total em 2060.

Com relação à movimentação de petróleo e de químicos e derivados de petróleo, ressalta-se ainda a perspectiva de início de operações de desembarque dessas cargas visando ao atendimento da Refinaria de Petróleo de Mangunhos (Refit), conforme informações obtidas com a CDRJ. Em dezembro de 2018, foi assinado o contrato de passagem CDRJ nº 80/2018 para instalação de um trecho de dutos para possibilitar o envio dos produtos às instalações da Refit. Os produtos que devem ser desembarcados são óleos crus e leves, condensados de petróleos e naftas, aromáticos, hidrocarbonetos e biocombustíveis. Os volumes estimados são de 32 mil t/mês, e 180 dias após o início das operações esse valor pode ser duplicado.

Devido à posição estratégica do Rio de Janeiro na cadeia de exploração de petróleo, o estado é servido por refinarias, termelétricas, terminais, oleodutos e gasodutos, os quais propiciam a logística necessária para o escoamento e beneficiamento do gás e petróleo produzidos, conforme apresentado na Figura 9.

Observa-se que a presença dessas estruturas nas proximidades do Complexo resulta em um significativo fluxo de embarcações para a movimentação dessa natureza de carga, e também na realização de viagens de apoio para as plataformas *offshore*, fluxo detalhado na seção 2.3.6.

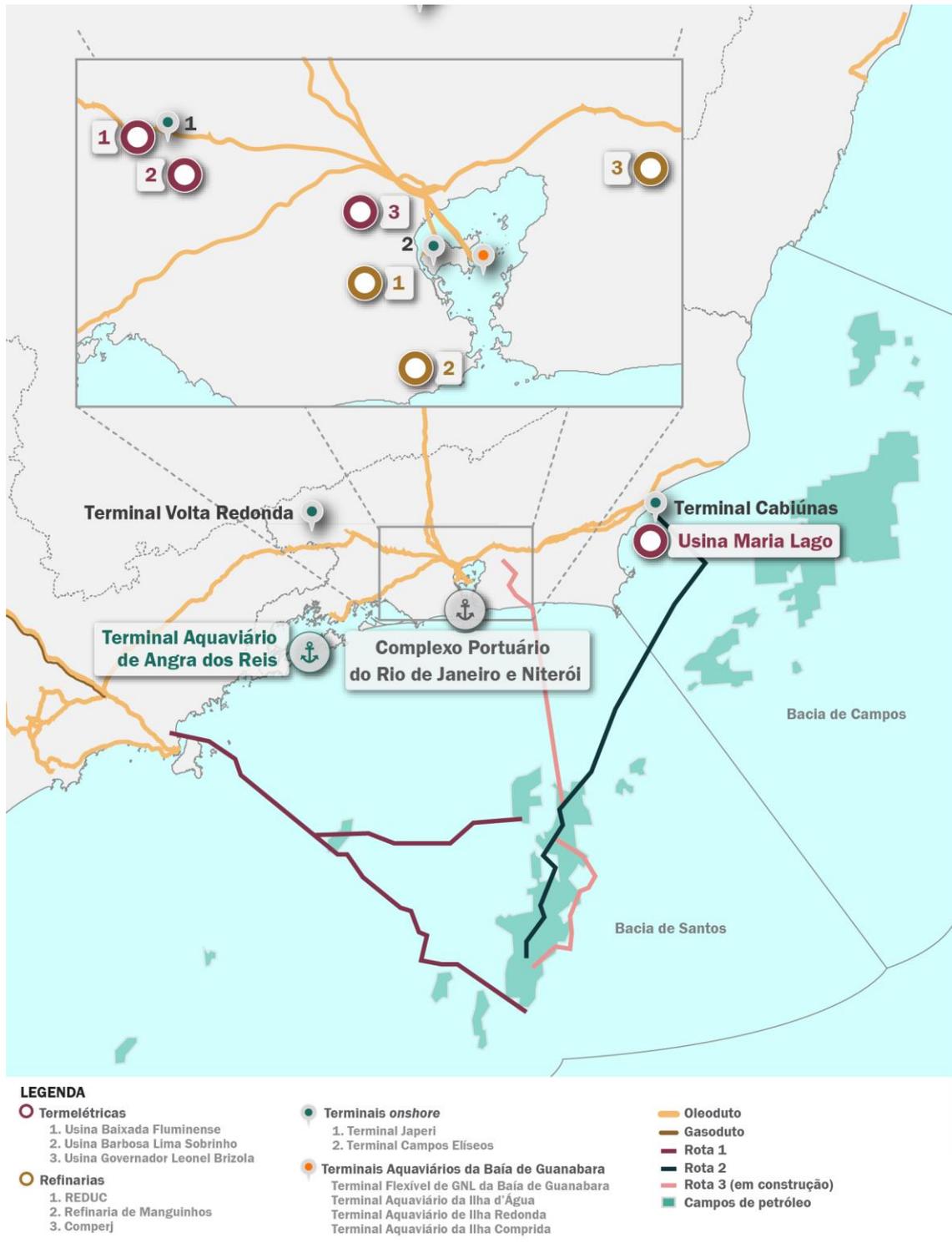


Figura 9 – Cadeia de petróleo, gás e derivados da área de influência do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: Petrobras (c2019b) e Firjan (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em sequência, são apresentadas algumas informações sobre as bacias e as instalações produtivas existentes na cadeia de exploração de petróleo no estado do Rio de Janeiro:

- » **Bacia de Campos:** principal área sedimentar da costa brasileira já explorada. Atualmente conta com 52 plataformas de produção (PETROBRAS, c2018a).

- » **Bacia de Santos:** é a maior bacia sedimentar *offshore* do País, com extensão de 350 mil quilômetros quadrados, localizada entre as regiões de Cabo Frio (RJ) e Florianópolis (SC). Nessa bacia ocorreu a primeira extração de óleo do pré-sal. Conta com 14 plataformas de produção em atividade (PETROBRAS, c2018b).
- » **Refit:** conforme dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2018a), em 2017 a Refit atuou na produção de gasolina A. A refinaria está apta a produzir combustíveis (gasolina A e óleo combustível) e solventes especiais (SPB, hexano e heptano) e possui capacidade de processamento de 30 mil barris de petróleo por dia (REFIT, c2018a).
- » **Refinaria Duque de Caxias (Reduc):** a Reduc está habilitada para a produção de 55 tipos de produtos, processados a partir das 43 unidades da refinaria, a qual possui o maior portfólio entre as unidades da Petrobras (c2018d). No ano de 2017 os principais produtos produzidos pela Reduc foram óleo diesel, óleo combustível e gasolina A, os quais tiveram participação relativa de 22%, 16% e 15% no total produzido, respectivamente (ANP, 2018a). Conforme informações da Petrobras (c2018d), a refinaria também atua na produção de querosene de aviação (QAV), asfalto, nafta petroquímica, gases petroquímicos (etano, propano e propeno), parafinas, lubrificantes, GLP, coque e enxofre. Esses produtos visam ao atendimento dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Bahia, Ceará, Paraná e Rio Grande do Sul. A capacidade de produção da Reduc é de 239 mil barris de petróleo por dia (PETROBRAS, c2018d). A Reduc está ligada aos Terminais de Ilha d'Água, Ilha Redonda, Angra dos Reis, Cabiúnas, Campos Elíseos e Volta Redonda. Está interligada, também, à Refinaria Gabriel Passos (Regap), em Betim (MG), e à Refinaria Henrique Lage (Revap), em São José dos Campos (SP) (PETROBRAS, 2018d).
- » **Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj):** localizado no município de Itaboraí (RJ), este empreendimento ainda não tem data prevista para a conclusão das obras (PETROBRAS, c2018c). A Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) terá capacidade de processar 21 milhões de m³/dia de gás rico, oriundo do Gasoduto Rota 3. O Comperj poderá realizar o processamento de 3 milhões de m³/dia de gás do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, com origem no Gasoduto Rota 2. Após o processamento, o gás do Comperj será enviado através do Gasoduto Itaboraí-Guapimirim, interconectado ao Gasoduto III, o qual faz a ligação entre o Terminal de Cabiúnas (Tecab) e Anel Campos Elíseos, em Duque de Caxias (RJ) (FIRJAN, 2017a). Por meio dessa logística, a produção do Comperj poderá atender às regiões Sul e Sudeste do País.

Acerca da logística desses produtos, destaca-se a existência dos seguintes terminais portuários e/ou de tancagem da Petrobras na área de influência do Complexo Portuário:

- » **Terminal Aquaviário de Ilha Redonda:** o Terminal tem ligação com a Reduc, através de gasoduto, e realiza operações de cabotagem, importação e exportação de GLP, butadieno e propeno.
- » **Terminal Aquaviário da Ilha d'Água:** atua na distribuição de derivados de petróleo – álcool, derivados claros e escuros, óleo de fase leve (LCO) – e petróleo. Possui ligação com a Reduc e realiza também o fornecimento de bunker para navios atracados no Terminal e fundeados na Baía de Guanabara, através de oleodutos e barcas, respectivamente.
- » **Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara:** atua na transferência de gás natural para a malha de gasodutos Sudeste, realizando o atendimento das termelétricas da região.
- » **Terminal Cabiúnas:** situado em Macaé (RJ), recebe e armazena petróleo advindo da Bacia de Campos, através do oleoduto Cabiúnas-Barra do Furado, e envia o produto para o Terminal de Campos Elíseos, através do oleoduto Cabiúnas-Duque de Caxias.

- » **Terminal Volta Redonda:** localizado no município homônimo, fornece álcool, diesel e gasolina para companhias distribuidoras, recebe óleo combustível através de caminhões-tanque e faz o bombeamento para a CSN. Está ligado aos oleodutos OSVOL e OSRIO.
- » **Terminal Aquaviário de Angra dos Reis:** atende à Reduc e também é utilizado como entreposto de exportação e cabotagem para terminais de menor porte. Além disso, atua na produção de bunker e exportação de óleo combustível.
- » **Terminal Campos Elíseos:** localizado em Duque de Caxias (RJ), atua no recebimento e armazenamento de petróleo advindo do Terminal Aquaviário de Angra dos Reis, do Terminal Cabiúnas e do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água. Além disso, auxilia no abastecimento de petróleo e óleo diesel da REGAP.
- » **Terminal Japeri:** situado no município de mesmo nome, abastece o Terminal de Volta Redonda com diesel e gasolina.

Nos tópicos a seguir são apresentadas a evolução da movimentação e a projeção de demanda para os produtos movimentados como granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

2.3.1.1. Químicos e derivados de petróleo

Em 2017 e 2018, o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói movimentou respectivamente 6,1 e 7,2 milhões de toneladas de químicos e derivados de petróleo. Os embarques de cabotagem e longo curso são os principais fluxos, responsáveis por 38% e 22% do volume de 2017, respectivamente, e por 41% e 25% do volume para 2018. Além disso, há operação de embarque de navegação interior e também o desembarque da carga, tanto através da cabotagem quanto pela navegação de longo curso.

Ao longo do período observado, de 2015 a 2018, a movimentação de químicos e derivados de petróleo apresentou queda de 10%, resultado devido, principalmente, aos menores volumes de GLP registrados no período. Cabe ressaltar, no entanto, que entre 2017 e 2018 houve um aumento da demanda em 17%.

No Terminal Aquaviário da Ilha d'Água ocorre a movimentação de derivados claros e escuros, segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo. Os produtos recebidos através da Reduc são enviados por cabotagem principalmente para os complexos portuários de São Sebastião, Recife e Suape e Manaus (ANTAQ, 2018).

O TUP Cosan, o Ilha Terminal e o Porto do Rio de Janeiro atuam na operação dos óleos básicos, insumo para a produção de lubrificantes. Próximo às instalações localiza-se uma planta produtiva da Moove, empresa que atua na industrialização e distribuição de lubrificantes e óleos básicos (COSAN, 2018).

No Terminal Marítimo Ponta do Thun, conforme informado em visita técnica ao Complexo Portuário, as importações, que representam a totalidade dos volumes, correspondem ao recebimento de óleos básicos. A empresa Shell, proprietária do Terminal, possui uma unidade de produção de lubrificantes junto ao Terminal, a qual tem 70% da demanda por óleo básico suprida através do modal marítimo (importações) e 30% através do modal rodoviário, com origem na Reduc. Observa-se ainda que a expedição dos lubrificantes (produto final da fábrica) ocorre em sua totalidade pelo modal rodoviário.

A movimentação do Porto do Rio de Janeiro é realizada pelas empresas Terminal Químico de Aratu S.A. - Tequimar Rio e Chevron, sendo apenas referente a desembarques de longo curso e cabotagem. Os volumes da Tequimar, conforme informação obtida em visita técnica ao Complexo Portuário, dizem respeito à movimentação de lubrificantes para a Petrobras e de soda cáustica para a Braskem, que possui três unidades produtivas no Rio de Janeiro, duas na capital do estado e uma no município de Duque de Caxias.

Acerca da movimentação de produtos químicos, a demanda dessa carga no Terminal Marítimo Braskem visa ao atendimento das plantas produtivas da empresa no estado do Rio de Janeiro. Segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo, os desembarques de cabotagem correspondem à movimentação de propeno, com origem no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Na navegação de longo curso, ocorre o recebimento de etano, com origem nos Estados Unidos. O abastecimento de etano para a planta de Duque de Caxias, de acordo com informações obtidas durante visita técnica, também pode ser realizado pelo Terminal Aquaviário de Ilha Redonda, quando aquela está com estoques baixos.

Nas instalações de Ilha Redonda, na Ilha Comprida e no Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara há registros de movimentação dos gases de petróleo: GLP e GNL. Conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo Portuário, no caso do Terminal da Ilha Redonda, houve redução nos volumes operados a partir de 2015, resultado da mudança no modal de transporte utilizado para atender à Reduc, pois os produtos passaram a ser enviados por rodovia. O Terminal de Ilha Comprida foi gaseificado em 2013, a partir de quando passou a movimentar apenas GLP. Desde 2016, não houve movimentação no Terminal por ele estar em manutenção. Sobre a movimentação do Terminal Flexível de GNL, a queda nos volumes está associada ao caráter estratégico desse Terminal para o abastecimento de GNL no País, de modo que a relativa estagnação da demanda interna nos últimos anos não tornou essa operação de importação necessária.

Na Figura 10 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de químicos e derivados de petróleo como granel líquido – combustíveis e químicos para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

QUÍMICOS E DERIVADOS DE PETRÓLEO (GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS)

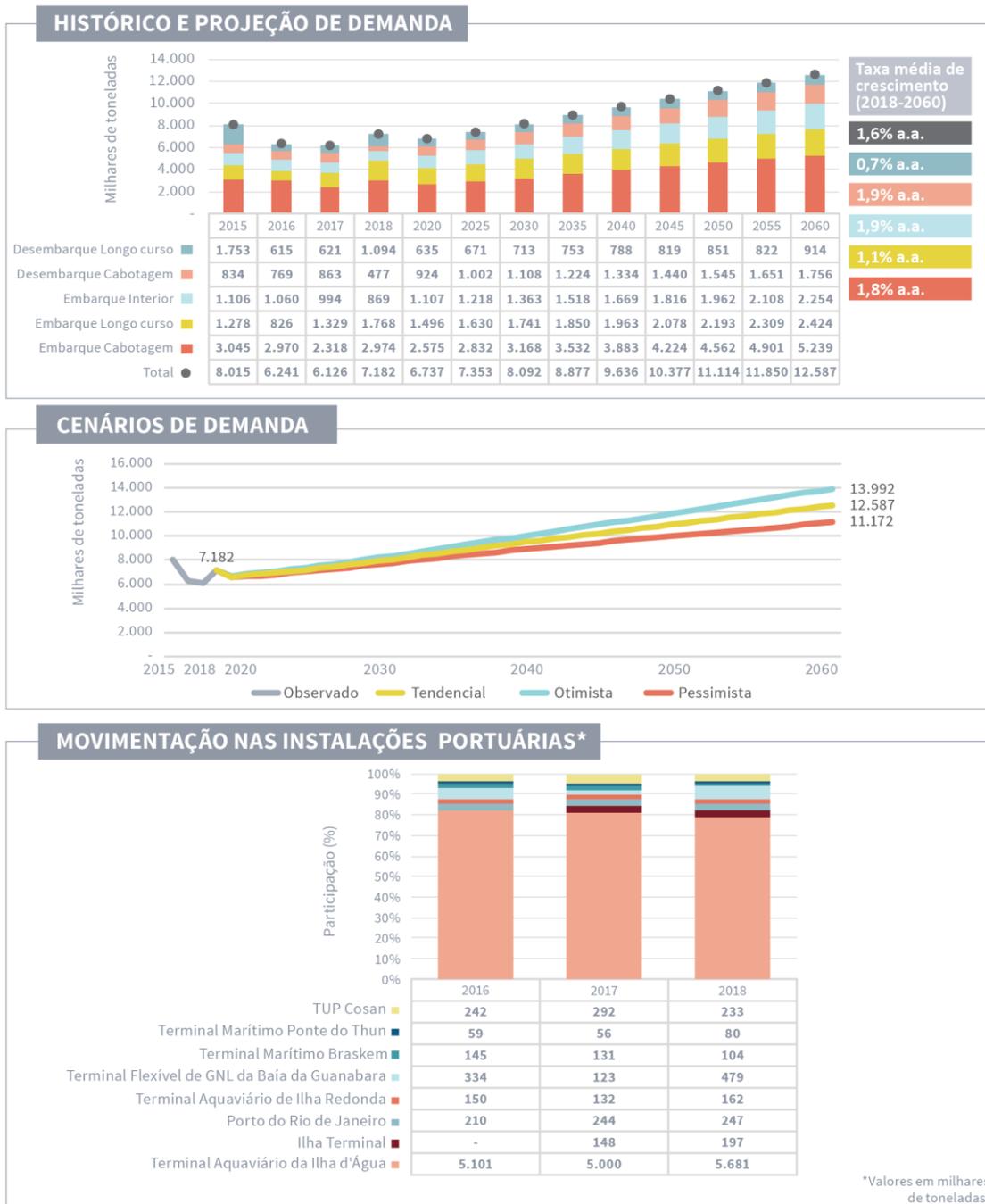


Figura 10 – Evolução da movimentação de químicos e derivados de petróleo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: ANTAQ (2018) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No contexto nacional, o Ministério de Minas e Energia (MME) prevê no Plano Nacional de Energia 2050 elevação na demanda dos combustíveis líquidos, impulsionada principalmente pelo setor de transportes, responsável por 32,5% da demanda desses combustíveis. De modo mais específico, o estudo indica o aumento do consumo de óleo diesel, enquanto que a gasolina tende a apresentar menor crescimento (BRASIL, 2018b).

As perspectivas para os combustíveis para embarcações, conforme informado em visita técnica, é de aumento na exportação de bunker, uma vez que o óleo bruto produzido no País possui baixo teor de enxofre. Essa expectativa está baseada na meta estabelecida pela Organização Marítima Internacional, que estipula uma redução do teor de enxofre dos combustíveis utilizados pelo setor portuário (CNT, 2017a). As instruções estabelecem que o limite deva passar dos atuais 3,5% para 0,5% a partir de 2020, de maneira que se reduza a emissão de SO₂ no meio ambiente (CNT, 2017). Trata-se, portanto, de uma oportunidade de mercado causada por mudanças nas especificações dos combustíveis.

Com relação aos derivados claros, estima-se que o Complexo, o terceiro maior na movimentação de embarque de derivados de petróleo em termos nacionais em 2017 (ANTAQ, 2018), siga como importante fornecedor de derivados aos mercados doméstico e internacional, através dos volumes escoados pelo Terminal Aquaviário da Ilha d'Água, que apresentam taxa média de crescimento de 1,7% ao ano até 2060, com um incremento de 90% nos volumes em relação a 2018. Cabe observar que o crescimento dos embarques de combustíveis é limitado pela capacidade produtiva da Reduc, a qual não possui perspectiva de ampliação nos próximos anos.

Acerca do suprimento de óleo para produção de lubrificantes, segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo Portuário, parte da demanda tende a ser mantida através de importações. A justificativa está baseada na sua utilização, uma vez que motores mais modernos apresentam melhor desempenho com óleo lubrificante produzido a partir do petróleo leve, enquanto que o petróleo extraído no Brasil é o pesado (TAKAR, 2018). Entretanto, a relevância da produção de óleo combustível da Reduc, responsável por 16% da produção nacional em 2017, é um dos fatores que demonstram a perspectiva de continuidade dos embarques com origem no Complexo (ANP, 2018a).

Já a demanda estimada para os produtos químicos deverá se manter nos patamares atuais, em decorrência da manutenção da capacidade produtiva das plantas da Braskem, não havendo perspectiva de expansão para os horizontes de curto e médio prazo.

Assim, a demanda estimada para a movimentação de químicos e derivados de petróleo para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói para o ano de 2060 é de 12,6 milhões de toneladas, um incremento de 75% em relação aos volumes de 2018. Os embarques de cabotagem seguem como fluxo mais relevante ao longo de todo o período. Já os embarques de navegação interior e os desembarques de cabotagem apresentam as maiores taxas médias de crescimento entre os fluxos considerados, de 1,9% ao ano até 2060. O crescimento dos desembarques de longo curso é de 0,5% ao ano, em razão da manutenção das demandas específicas das empresas, conforme descrito anteriormente.

Nos cenários otimista e pessimista as taxas médias de crescimento previstas para a movimentação de químicos e derivados de petróleo são de 1,8% e 1,3%, respectivamente.

Em termos de perspectiva, conforme informado em visita técnica ao Complexo, a partir do início das operações da UPGN, ainda sem data prevista, deverá haver movimentação de gás natural nos terminais aquaviários de Ilha Comprida e de Ilha Redonda.

2.3.1.2. Petróleo

A movimentação de petróleo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói foi de respectivamente 7,9 e 9,3 milhões de toneladas nos anos de 2017 e 2018. Em 2018 todas as

operações ocorrem no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água, através do desembarque de cabotagem, enquanto que em 2017 foram observados também embarques de cabotagem. O petróleo tem como principais origens as bacias sedimentares de Campos e de Santos (ANTAQ, 2017b) e as operações do Terminal visam ao atendimento da Reduc, conforme indicado na seção 2.3.1.

Entre 2015 e 2017, a movimentação de petróleo no Complexo se manteve estável, com volumes de cerca de 8 milhões de toneladas por ano (ANTAQ, 2017b), em razão da destinação dos volumes desembarcados na Reduc. Em 2018, a demanda de petróleo aumentou em 16% em relação ao ano anterior.

Na Figura 11 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de petróleo para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

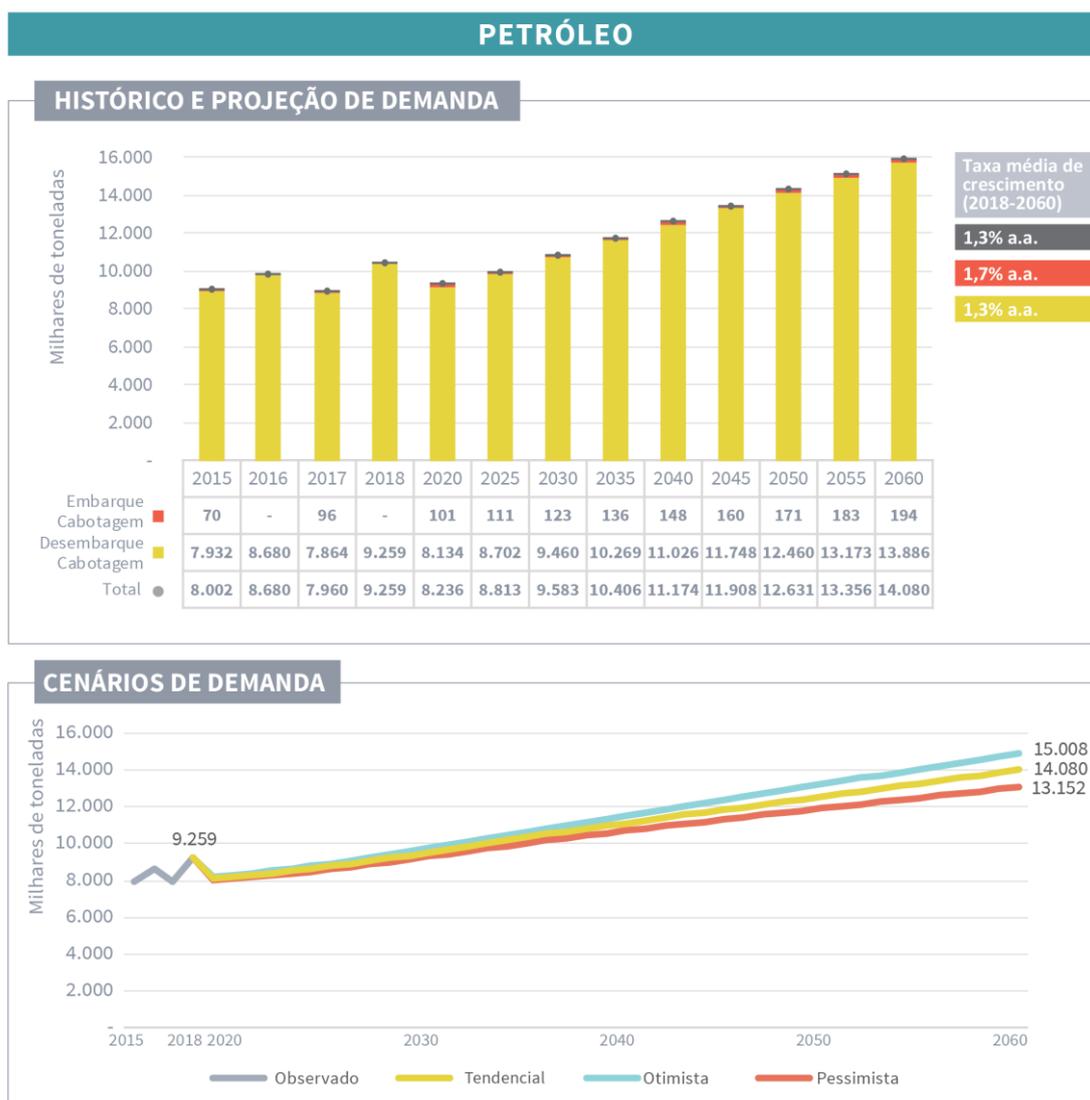


Figura 11 – Evolução da movimentação de petróleo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda de petróleo no Complexo deve se manter estável, em razão de não haver perspectiva no curto e médio prazos de expansão da capacidade de processamento de petróleo da Reduc, que atualmente é de 12 milhões de toneladas ao ano (PETROBRAS, c2018d). Assim,

no cenário tendencial, estima-se uma taxa média de crescimento de 1,3% ao ano, atingindo um volume de 14,1 milhões de toneladas em 2060, por efeito da possibilidade de ganhos em termos de produtividade e eficiência da Reduc.

Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 1,5% e 1,2% ao ano, respectivamente.

2.3.2. CONTÊINER

Nos anos de 2017 e 2018, as operações portuárias vinculadas à movimentação de mercadorias em contêineres no Complexo Portuário foram realizadas no Porto do Rio de Janeiro, registrando uma movimentação de respectivamente 3,5 e 3,9 milhões de toneladas (CDRJ, 2019c).

Embora a projeção de demanda tenha sido calculada inicialmente em toneladas, neste tópico são 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 3.

Instalação portuária	Tipo de navegação	t/TEU
Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	Longo curso	13,77
Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	Cabotagem	5,85

Tabela 3 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2017)

Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em 2017 e 2018, a movimentação de contêineres do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói foi de respectivamente 293 mil e 327 mil TEU. Os embarques e desembarques de longo curso são os principais fluxos de mercadorias, responsáveis por respectivamente 42% e 36% do total movimentado em 2017, e por 38% e 44% em 2018 (CDRJ, 2019c). Ao longo do período observado, entre 2015 e 2018, têm-se incrementos substanciais nos embarques e desembarques de cabotagem, enquanto as exportações tiveram queda de 6%. Entre 2017 e 2018, houve um aumento de 12% na demanda de contêineres do Complexo.

A demanda estimada para a movimentação de contêineres em 2060 é de 694 mil TEU, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,7% ao ano. No curto prazo, até o ano de 2020, haverá um crescimento mais acelerado, da ordem de 4% ao ano. Segundo informado em visita técnica ao Complexo, essa expansão é, em parte, uma retomada de volumes já movimentados, mas é também resultado da conclusão das obras de dragagem, no final do ano de 2017, e da implantação do sistema de Declaração Única de Exportação (DU-E), o qual reduz a necessidade de conferência dos lacres dos contêineres pela Receita Federal. A dragagem possibilita o acesso de navios de maior porte ao Complexo, enquanto que o DU-E auxilia na redução do tempo de estadia dos contêineres.

Além disso, segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo, cabe mencionar a tendência de aumento nas movimentações relacionadas à atuação do Porto do Rio de Janeiro como feeder para o Complexo Portuário de Santos, bem como das operações de transbordo referentes ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

Na Figura 12 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de contêiner para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

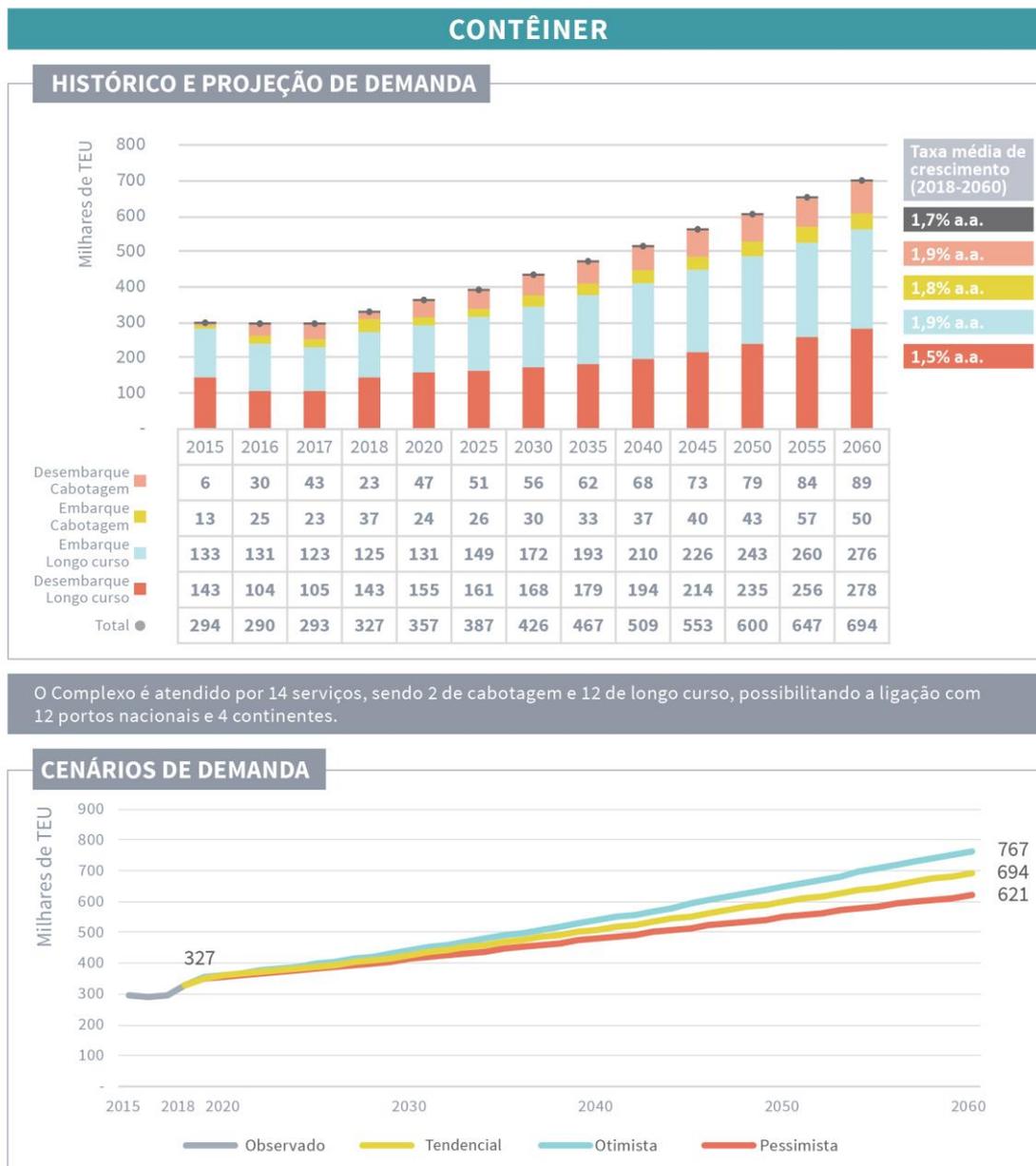


Figura 12 – Evolução da movimentação de contêiner no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 3 demonstra as principais mercadorias movimentadas em contêineres através da navegação de longo curso no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

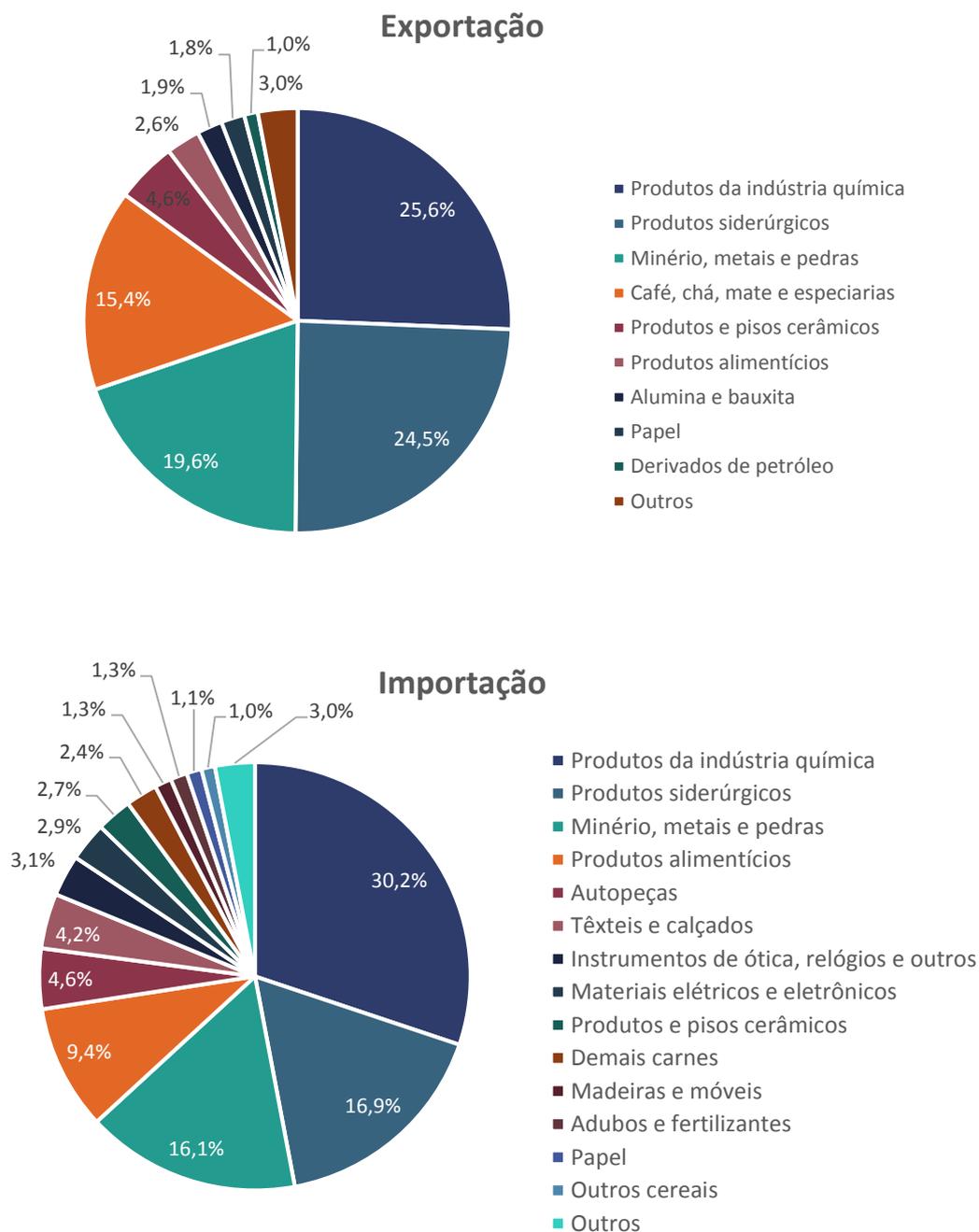


Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói no ano de 2018

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

No que se refere às exportações de mercadorias em contêineres, os principais destinos no ano de 2018 foram Estados Unidos, Colômbia e Bélgica, com uma representatividade de 18%, 11% e 10%, respectivamente. Em 2017, os países de maior participação foram Colômbia, Bélgica e Itália, com parcelas de 15%, 14% e 12%. Em relação ao grupo de maior volume, destaque para a movimentação de produtos da indústria química, com participação de 23% em 2017 e 26% em 2018 (ANTAQ, 2018). Os principais produtos embarcados foram hidrogênio, gases e outros elementos não metálicos; carbonetos de constituição química definida ou não; pneumáticos novos, de borracha e polímeros de propileno ou de outras olefinas, em formas primárias (ANTAQ, 2018).

Em relação às importações de cargas containerizadas, as principais origens no ano de 2018 foram China, Argentina e Estados Unidos, com participações relativas de 15%, 11% e 10%, respectivamente. No ano de 2017, os principais países foram França, Itália e México. Os produtos da indústria química também são os mais relevantes para esse sentido, com uma representatividade de 23% em 2017 e 30% em 2018 (ANTAQ, 2018). Entretanto, os principais produtos desembarcados foram outras obras de plástico e obras de outras matérias; outras obras de borracha vulcanizada não endurecida e tubos de borracha vulcanizada não endurecida (ANTAQ, 2018).

No Gráfico 4 é possível observar a participação relativa dos principais grupos de mercadorias movimentadas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, no ano de 2018, pela navegação de cabotagem.

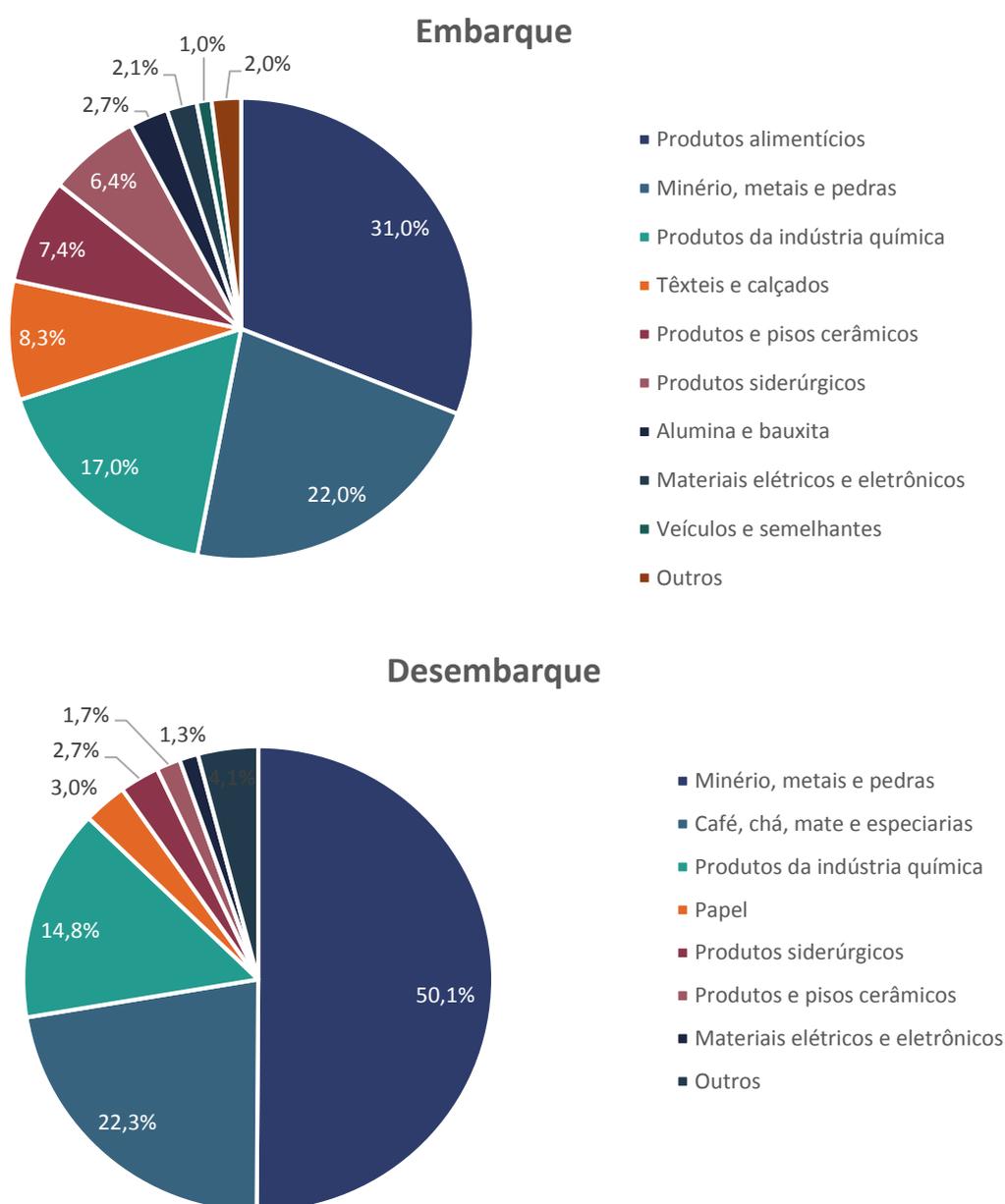


Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói no ano de 2018
 Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que se refere à navegação de cabotagem, as operações de embarque foram o fluxo de maior relevância, com participação relativa de 52% no ano de 2018; restando 48% das operações no sentido de desembarque, enquanto que em 2017 as participações foram de 48% e 52% (ANTAQ, 2018). No sentido de embarque, destacaram-se as movimentações de produtos alimentícios, minérios, metais e pedras e produtos da indústria química, e no sentido de desembarque as cargas de maior movimentação foram os minérios, metais e pedras, com 50% do total, e o grupo de café, chá, mate e especiarias. Os principais destinos e origens tanto dos produtos embarcados quanto desembarcados no Porto do Rio de Janeiro são os complexos portuários de Santos e de Vitória (ANTAQ, 2018).

2.3.3. GRANEL SÓLIDO MINERAL

Tanto em 2017 quanto em 2018, o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói realizou a movimentação de 1,3 milhão de toneladas de granéis sólidos minerais. O produto de maior relevância entre as cargas dessa natureza é o ferro-gusa, com uma representatividade de 69% do total em 2017 e de 59% em 2018. As cargas relevantes analisadas neste agrupamento são:

- » Ferro-gusa
- » Concentrado de zinco
- » Gesso
- » SalQuímicos e derivados de petróleo.

O Gráfico 5 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel sólido mineral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

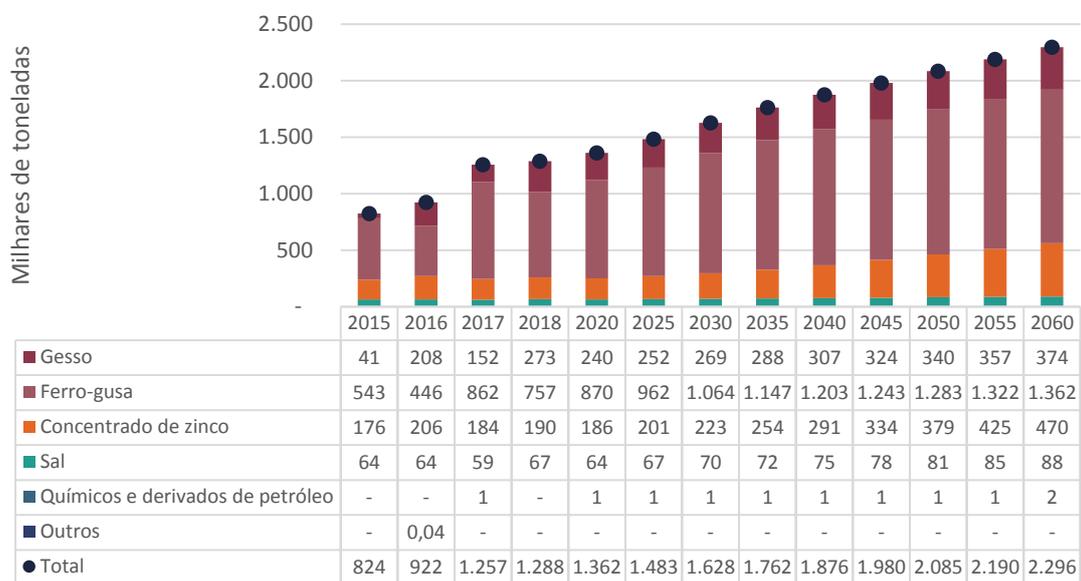


Gráfico 5 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas

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

Ao longo do período observado, entre os anos de 2015 e 2018, os volumes de granel sólido mineral apresentaram incremento de 56%, impulsionados principalmente pelo crescimento das exportações de ferro-gusa e das importações de gesso.

A demanda estimada ao final do período projetado para essa natureza de carga é de 2,3 milhões de toneladas, com uma taxa média de crescimento de 1,8% ao ano. O concentrado de zinco é o produto que apresenta maior taxa média de crescimento, de 2,5% ao ano.

Nos tópicos a seguir são tratadas as projeções de demanda dos produtos movimentados como granel sólido mineral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

2.3.3.1. Ferro-gusa

Em 2017 e 2018, foram movimentadas respectivamente 862 mil e 757 mil toneladas de ferro-gusa no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (CDRJ, 2019c). As operações ocorrem no Porto do Rio de Janeiro, unicamente no sentido de exportação.

Ao longo do período observado (2015-2018), os volumes de ferro-gusa embarcados tiveram incremento de 39%, ocasionado por fatores como a recuperação da economia dos Estados Unidos, um dos principais demandantes do ferro-gusa do Complexo, junto com Holanda e Itália (COMEX STAT, 2019). No entanto, entre 2017 e 2018, a demanda de ferro-gusa diminuiu em 12% no Complexo. Os volumes exportados têm como principal origem o estado de Minas Gerais que, segundo o Sindifer (2017), destaca-se como principal produtor nacional de ferro-gusa. A produção mineira destinada ao mercado externo é realizada a partir de 34 unidades produtivas, com capacidade de produção mensal de 372,5 mil toneladas (SINDIFER, 2017).

Na Figura 13 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de ferro-gusa para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

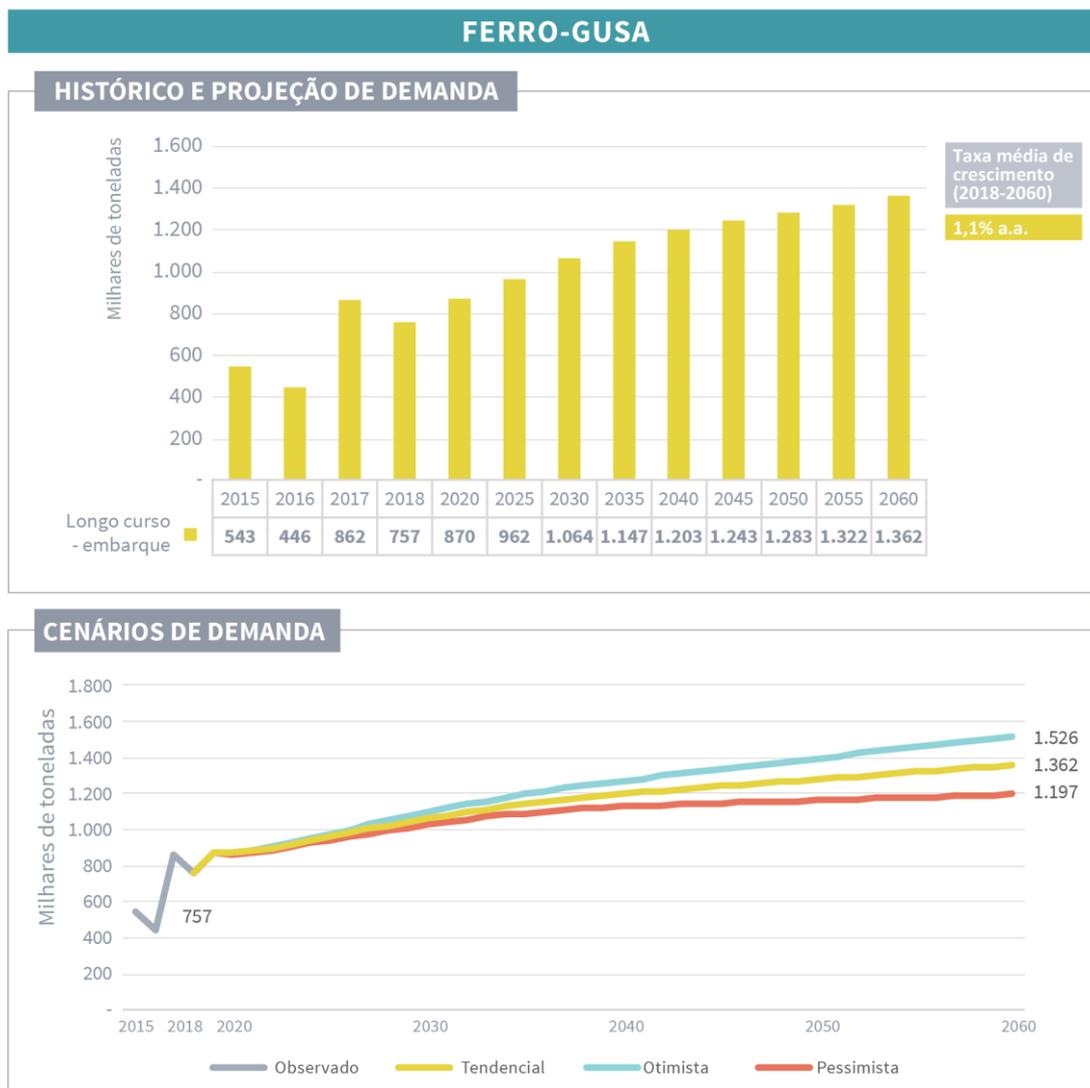


Figura 13 – Evolução da movimentação de ferro-gusa no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada de exportação de ferro-gusa para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói é de 1,4 milhão de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,1% ao ano no cenário tendencial. No curto prazo, essa taxa é de 7% até 2020. Para os cenários de demanda alternativos, as taxas são de 1,4% para o otimista e 0,8% para o pessimista.

Cabe ainda mencionar a relação de concorrência do Complexo em estudo com o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, os quais apresentam crescimento na movimentação ao longo dos últimos anos (entre 2015 e 2017), com incremento da ordem de 20% nos volumes em ambos os Complexos.

Conforme demonstra a Figura 14, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho abarca todo o volume relativo ao estado do Espírito Santo, enquanto que no estado de Minas Gerais os dois complexos portuários compartilham a área de captação da carga, havendo assim uma relação de concorrência entre eles pelos volumes transportados. Destaca-se que, para o transporte de ferro-gusa, ambos os complexos contam com acesso pelo modal ferroviário, utilizando trechos da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) e da Estrada de Ferro Vitória a Minas

(EFVM), no caso do Complexo de Vitória e Barra do Riacho, e da Malha Regional Sudeste (MRS), para o Porto do Rio de Janeiro.

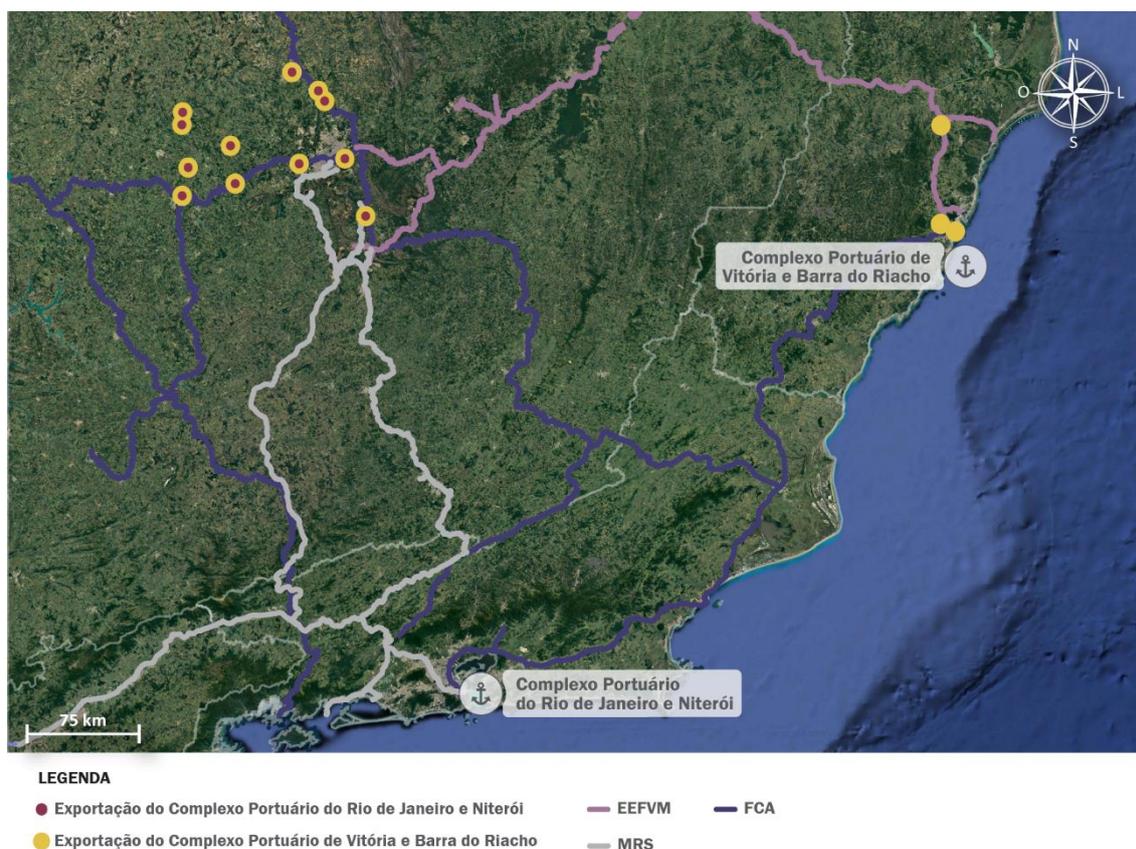


Figura 14 – Origens da movimentação de ferro-gusa nos portos de Vitória e Rio de Janeiro (2018)

Fonte: COMEX STAT (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Assim, tendo em vista o compartilhamento da área de captação, a semelhança na distância entre as plantas produtivas e os complexos portuários, a disponibilidade do modal ferroviário no transporte da origem até os portos de escoamento e o fato de ambos os complexos apresentarem crescimento nos volumes ao longo dos últimos anos, entende-se que a definição da instalação portuária a ser utilizada está também relacionada a questões comerciais e ao nível de serviço oferecido pelas instalações.

2.3.3.2. Concentrado de zinco

Em 2017 e 2018, a movimentação de concentrado de zinco como granel sólido mineral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói foi de respectivamente 184 mil e 190 mil toneladas. As operações portuárias, unicamente no sentido de importação, são realizadas através das instalações do Porto do Rio de Janeiro (CDRJ, 2019c). O produto tem aplicação na construção civil, no setor de transportes, na agricultura e na produção de bens de consumo (NEXA, 2017).

O concentrado de zinco teve o Peru como origem em 2018 e foi destinado ao estado de Minas Gerais (COMEX STAT, 2019) para as unidades produtivas da empresa Votorantim Metais nos municípios de Juiz de Fora e Três Marias.

Na Figura 15 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de concentrado de zinco para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

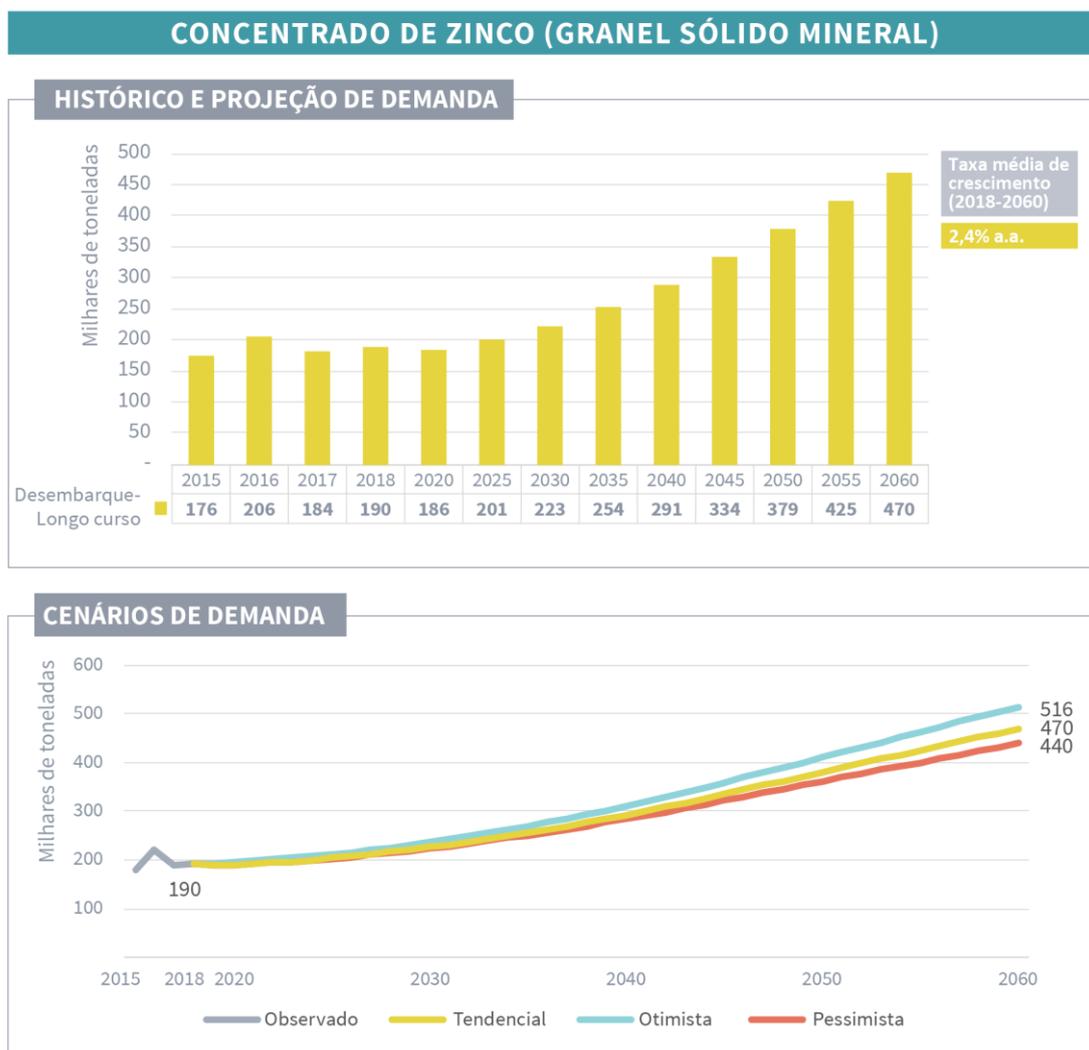


Figura 15 – Evolução da movimentação de concentrado de zinco (granel sólido mineral) no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada de concentrado de zinco no Complexo do Rio de Janeiro e Niterói ao final do período projetado é de 470 mil toneladas, com uma taxa média de crescimento de 2,4% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista as taxas anuais médias de crescimento estimadas são de 2,6% e 2,3%, respectivamente.

2.3.3.3. Gesso

Nos anos de 2017 e 2018, o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói movimentou respectivamente 152 mil e 273 mil toneladas de gesso, produto utilizado na construção civil. A totalidade da movimentação ocorre através do desembarque de longo curso e é realizada nas instalações do Porto do Rio de Janeiro. A carga que tem a Espanha como principal origem é destinada ao estado do Rio de Janeiro (COMEX STAT, 2019). Cabe ressaltar que entre 2017 e 2018, a demanda de gesso no Complexo apresentou um aumento de 80%.

Na Figura 16 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de gesso para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

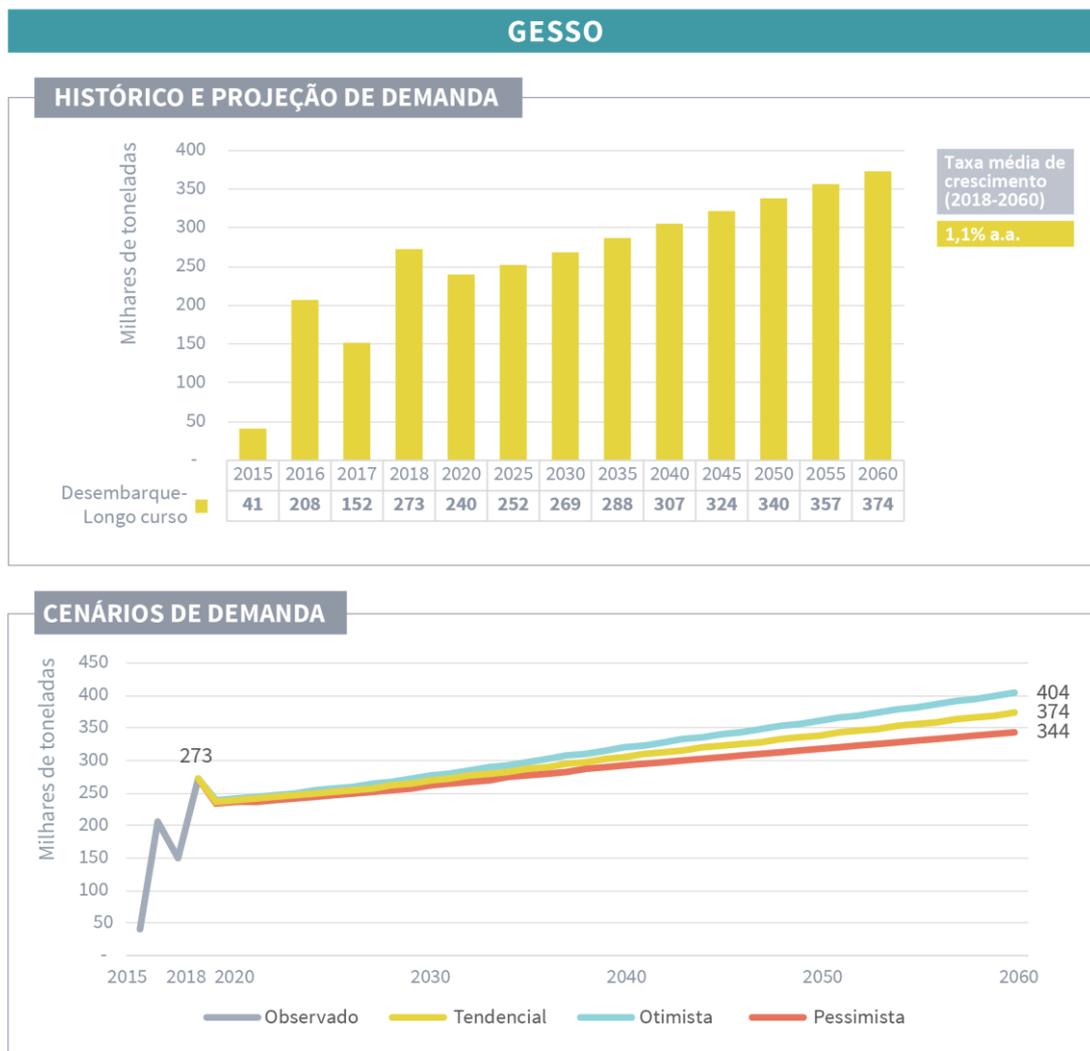


Figura 16 — Evolução da movimentação de gesso no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao final do período projetado a demanda prevista para movimentação de gesso é de 374 mil toneladas, com uma taxa média de crescimento de 1,1% ao ano, atrelada ao crescimento do setor de construção civil. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas médias de crescimento estimadas para o período projetado são de 1,3% e 0,9% ao ano, respectivamente.

2.3.3.4. Sal

A movimentação de sal no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, em 2017 e 2018, foi de respectivamente 59 mil toneladas e 67 mil toneladas. As operações do produto ocorrem no Porto do Rio de Janeiro e correspondem apenas aos volumes de importação (CDRJ, 2019c). As principais origens dessa carga foram Alemanha e Paquistão em 2017, (COMEX STAT, 2019), e Alemanha e Nova Zelândia em 2018. O destino principal da carga foi o próprio estado do Rio de Janeiro.

Na Figura 17 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de sal para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

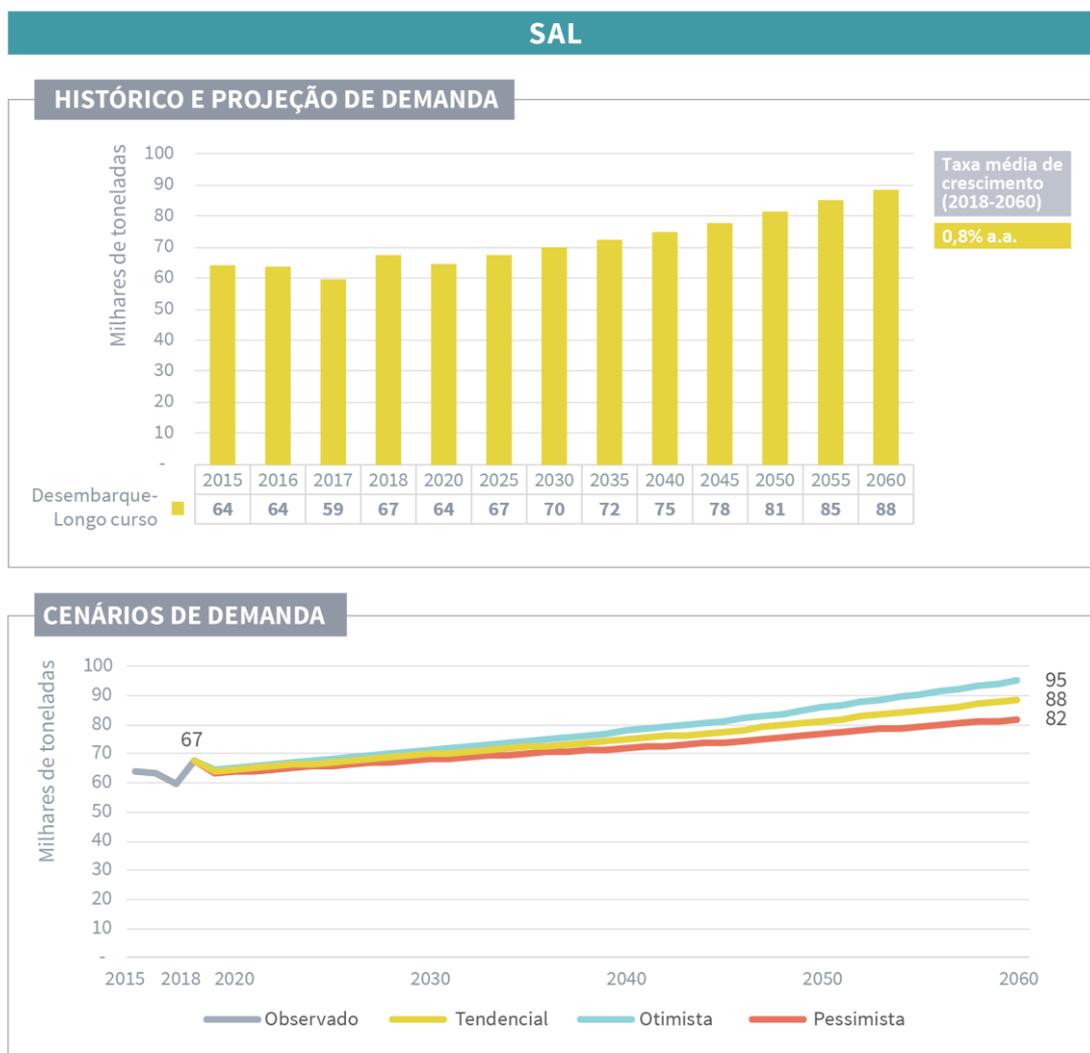


Figura 17 – Evolução da movimentação de sal no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada para movimentação de sal no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói é de 88 mil toneladas para o ano de 2060, com uma taxa média de crescimento de 0,8% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 0,9% e 0,6%, respectivamente.

2.3.3.5. Químicos e derivados de petróleo

A movimentação de químicos e derivados de petróleo como granel sólido mineral totalizou 707 toneladas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói no ano-base (2017). As operações do produto ocorreram no TUP Estaleiro Renave e corresponderam apenas aos embarques de navegação interior referentes a compostos químicos (ANTAQ, 2018). No ano de 2018 não foram observadas movimentações dessa carga no Complexo.

Na Figura 18 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de químicos e derivados de petróleo, como granel sólido mineral, para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

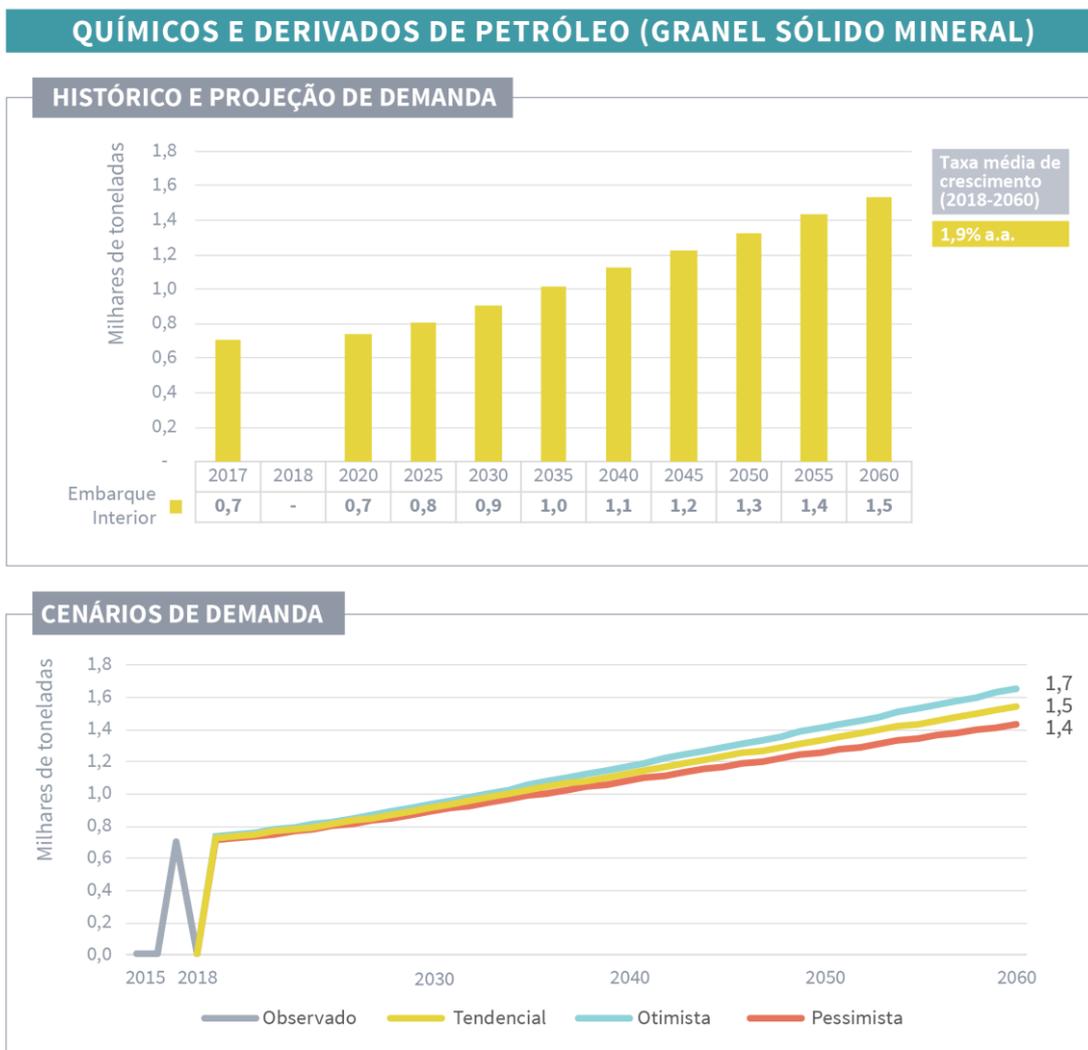


Figura 18 – Evolução da movimentação de químicos e derivados de petróleo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada para movimentação de químicos e derivados de petróleo no TUP Estaleiro Renave é de 1,5 mil toneladas para o ano de 2060, que representa uma taxa média de crescimento de 1,9% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 2,1% e 1,8%, respectivamente.

2.3.4. CARGA GERAL

Em 2017 e 2018, o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói movimentou respectivamente 940 mil e 1,1 milhão de toneladas de carga geral (ANTAQ, 2018; CDRJ, 2019c). Os produtos siderúrgicos têm a maior relevância entre as cargas dessa natureza, com uma participação relativa de 46% em 2017 e de 49% em 2018. As cargas analisadas para essa natureza são:

- » Produtos siderúrgicos

- » Outras cargas gerais
- » Veículos
- » Outros minérios, metais e pedras.

O Gráfico 6 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de carga geral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

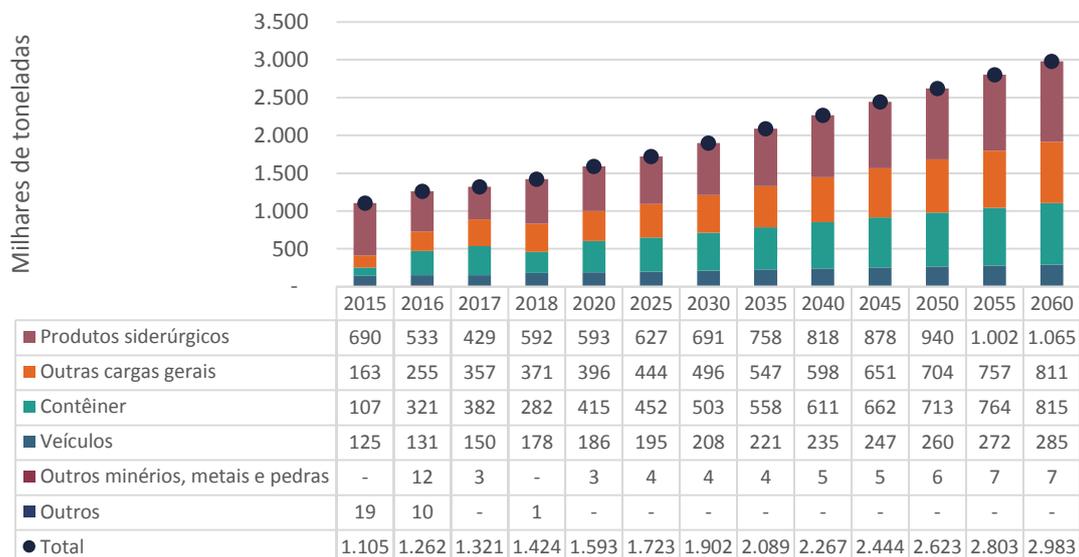


Gráfico 6 – Evolução da movimentação de carga geral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas

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

Durante o período observado, de 2015 a 2018, a movimentação de carga geral teve um aumento de 14%, impactada principalmente pelo incremento nas exportações de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro. Para o ano de 2060, a demanda estimada de carga geral para o Complexo é de 2,1 milhões de toneladas, com uma taxa média de crescimento de 1,5% ao ano.

Nos tópicos a seguir são tratadas as evoluções e as projeções de demanda dos produtos movimentados como carga geral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

2.3.4.1. Produtos siderúrgicos

A movimentação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário ocorre nas instalações do Porto do Rio de Janeiro e do TPW⁹. Em 2017 e 2018, foram movimentadas, respectivamente, 429 mil e 592 mil toneladas de produtos siderúrgicos, os quais correspondem a tubos, placas, vergalhões e fio-máquina (ANTT, [2019]). As exportações são o fluxo predominante, com participação relativa de 81% no total movimentado em 2018 (ANTAQ, 2018; CDRJ, 2019c). Observa-se que os volumes do TPW visam ao atendimento da própria instalação, que atua na fabricação e manuseio de tubos flexíveis, enquanto que os fluxos do Porto Organizado se referem principalmente ao escoamento da carga para o mercado internacional.

⁹ Seguindo o agrupamento de produtos adotado no PNL, as cargas de tubos flexíveis movimentadas no TPW foram classificadas como produtos siderúrgicos neste Plano Mestre.

No primeiro triênio do período observado, foram registradas sucessivas quedas nos volumes de produtos siderúrgicos operados pelo Complexo, totalizando uma redução na demanda de 38% entre 2015 e 2017. Tal comportamento é explicado pelo excesso de oferta de produtos siderúrgicos no mercado internacional e das medidas protecionistas adotadas por grandes consumidores mundiais nesse período, a exemplo dos Estados Unidos (FREDIANI, 2018). Embora essa trajetória tenha sido interrompida em 2018 com um aumento da demanda em 38% em relação a 2017, os volumes registrados neste ano ainda estão aquém dos observados em 2015.

Os volumes de exportação e de importação têm como principais origens e destinos os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (COMEX STAT, 2019). Os três estados apresentam a maior concentração de indústrias do setor siderúrgico do País, contando com a presença de 21 unidades produtivas (IAB, c2015). Dentre as empresas atendidas pelo Complexo estão a Vallourec, a Arcelor Mittal, a Gerdau e a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). No mercado internacional, o Chipre e os Estados Unidos são os principais destinos das exportações, e Canadá, Estados Unidos e China enviaram ao Complexo, em 2018, os maiores volumes de produtos siderúrgicos (COMEX STAT, 2019).

Em termos de perspectiva, no mercado externo, responsável pela maior fatia da movimentação no Complexo, a trajetória de desvalorização da moeda brasileira tem impulsionado o movimento de aumento das exportações (DEPEC, 2018). Desde meados de 2018 as disputas comerciais entre os Estados Unidos e a China têm provocado uma elevação dos volumes importados pela China. Ao mesmo tempo, a retirada do Brasil da política de taxaço 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, tende a impactar positivamente no escoamento da carga, explicando o aumento na demanda observado entre 2017 e 2018. No horizonte de curto prazo, estima-se que a demanda de produtos siderúrgicos apresente um crescimento médio anual de 0,1% até 2020, impulsionada principalmente pelas exportações, cuja demanda deve aumentar em 2% em relação a 2018, e em 25% em relação ao ano-base de 2017.

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 1,5% ao ano, com uma movimentação de 1 milhão de toneladas em 2060. A exportação de produtos siderúrgicos continuará sendo o principal fluxo, com uma participação relativa de 80% no último ano projetado. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 1,8% e 1,2%, respectivamente.

A Figura 19 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

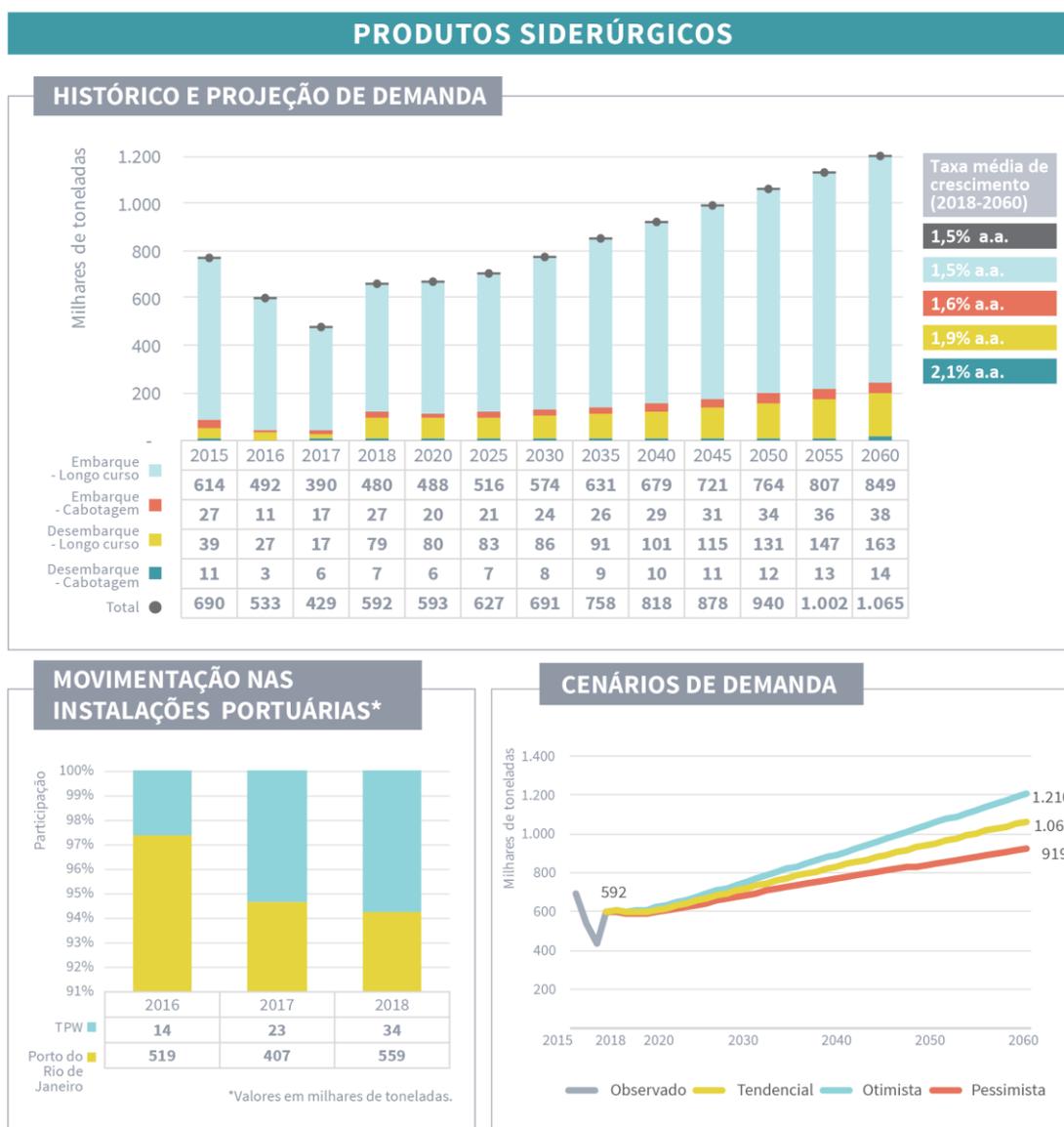


Figura 19 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060)
 Fonte: ANTAQ (2018) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

2.3.4.2. Outras cargas gerais

A movimentação de outras cargas gerais no Complexo Portuário ocorre no Porto do Rio de Janeiro, tendo alcançado, em 2017 e 2018, volumes de respectivamente 357 mil e 371 mil toneladas (CDRJ, 2019c).

Na Figura 20 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de outras cargas gerais para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

OUTRAS CARGAS GERAIS

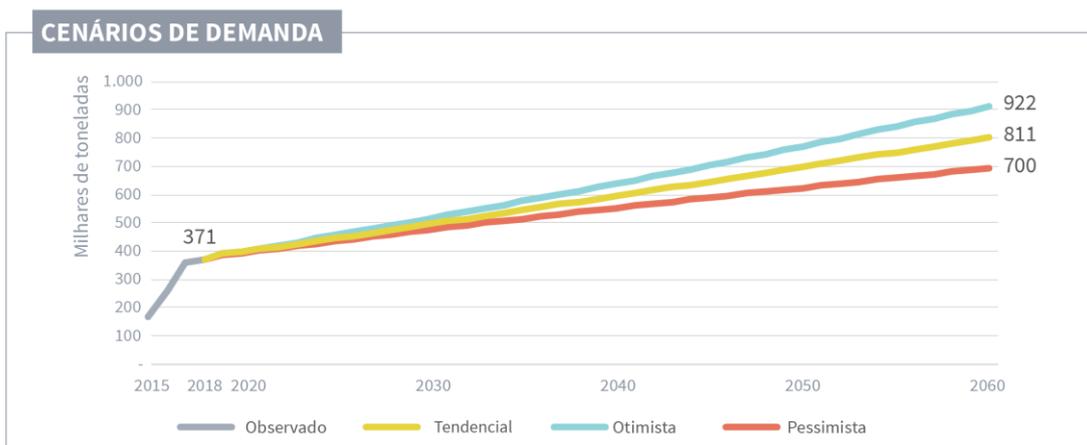
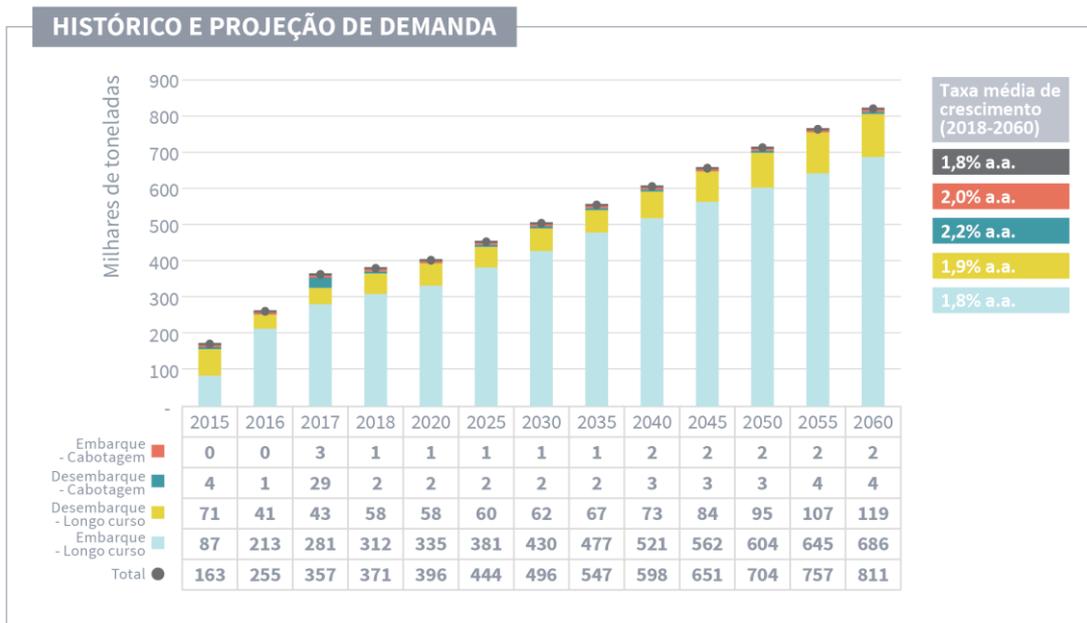


Figura 20 – Evolução da movimentação de outras cargas gerais no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Considerando todo o período projetado, a demanda no cenário tendencial para a movimentação de outras cargas gerais no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói apresenta uma taxa média de crescimento de 1,8% ao ano, assim, a movimentação estimada é de 811 mil toneladas no ano de 2060. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento estimadas são de 2,1% e 1,5%, respectivamente.

2.3.4.3. Veículos

Nos anos de 2017 e 2018, o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói movimentou respectivamente 115 mil e 118 mil unidades de veículos através do Porto do Rio de Janeiro. A movimentação de veículos correspondeu às operações de longo curso, sendo, 77% relacionadas à exportação e 23% relacionadas à importação em 2017, e 60% à exportação 40% à importação em 2018 (CDRJ, 2019c).

Durante o período observado (2015-2018), a movimentação de veículos apresentou aumento de 32%. Destaca-se a alteração entre os principais fluxos no período – a exportação registrou crescimento de 89%, tornando-se o principal sentido de navegação no ano de 2016; enquanto isso, houve queda de 9% na importação de veículos entre 2015 e 2018 (CDRJ, 2019c). Esse comportamento é explicado, em parte, pela implantação de novas montadoras no estado (Nissan e Jaguar/Land Rover, em 2016), bem como pela tendência de desvalorização cambial observada no período (BRASIL, 2018) e pela redução na atividade econômica nacional ocorrida principalmente entre os anos de 2014 e 2016. Entre 2017 e 2018 a movimentação de veículos no Complexo aumentou em 3%.

O estado do Rio de Janeiro possui um polo automotivo composto por montadoras instaladas nos municípios de Resende (RJ), Porto Real (RJ), Itatiaia (RJ) e Três Rios (RJ), com a presença das instalações produtivas da MAN Latin America, Nissan, PSA Peugeot-Citroën, Hyundai Heavy Industries, Jaguar Land Rover e a Neobus (RIO DE JANEIRO, 2016). De acordo com informações obtidas em visita técnica, o Porto do Rio de Janeiro é responsável pelo atendimento da totalidade ou da parcela de veículos das seguintes unidades produtivas:

- » Fiat Chrysler Automobiles (FCA), em Betim (MG)
- » Mercedes-Benz, em Juiz de Fora (MG)
- » Iveco, em Três Lagoas (MS)
- » Nissan, em Resende (RJ)
- » Jaguar Land Rover, em Itatiaia (RJ)
- » MAN, em Resende (RJ)
- » Peugeot Citroën, em Porto Real (RJ).

O principal país de destino das exportações do Complexo no ano de 2018 foi a Argentina, com participação relativa de 90%; seguida pelo Chile, com participação de 7% (COMEX STAT, 2019). Embora a Argentina tenha permanecido como maior importadora em 2018, sua demanda diminuiu em 53% em relação a 2017 em decorrência da crise econômica do país, o que se refletiu em uma queda de 21% no total de exportações de veículos no Complexo no último ano observado. Já para as importações, tiveram destaque a Argentina, o México e o Reino Unido, com participações relativas de 34%, 30% e 14%, respectivamente (COMEX STAT, 2019).

O Brasil apresenta acordos comerciais voltados ao comércio de veículos com grande parte dos mercados externos atendidos pelo Complexo. Acerca do mercado argentino, existe o acordo conhecido por Regime Flex, o qual estabelece um limite para o comércio bilateral de automóveis sem impostos de importação. Esse regime regulamenta que para cada US\$ 1 milhão que a Argentina vende ao Brasil, este pode exportar US\$ 1,5 milhão àquele em produtos automotivos sem pagar impostos. O excedente pagará alíquota de 35% (BRASIL, 2016a).

A relação com o mercado mexicano se dá através do Acordo de Complementação Econômica ACE-53, de 2002, que estabelece preferências tarifárias para diversos produtos, inclusive veículos. Esse acordo prevê a isenção das taxas de importação na comercialização de veículos, dentro de uma cota de US\$ 1,64 bilhão a cada período de 12 meses (LANDIM, 2015).

Na Figura 21 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de veículos para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

VEÍCULOS

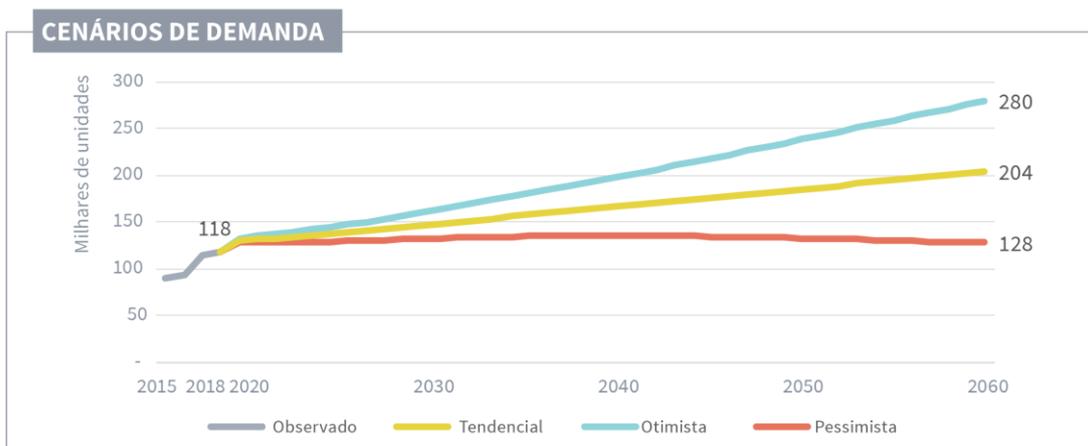
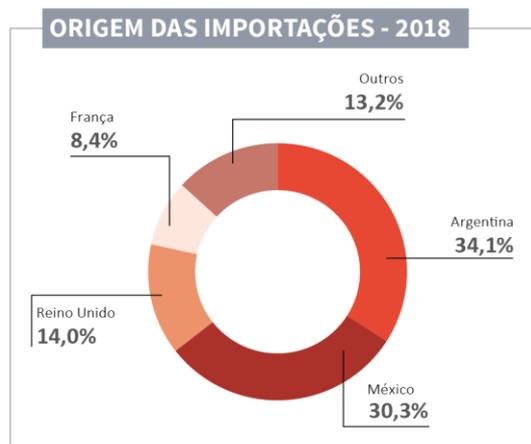
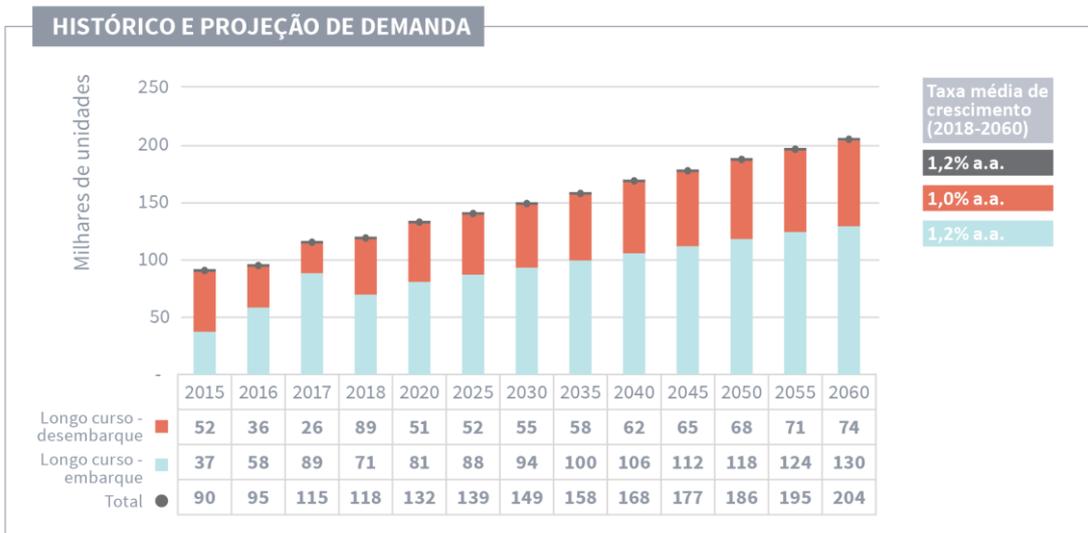


Figura 21 – Evolução da movimentação de veículos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em relação às perspectivas de mercado, um acordo realizado entre o Brasil e a Colômbia tende a impulsionar o crescimento das exportações brasileiras até 2020 (BRASIL, [2017]). Em termos gerais, o acordo prevê isenção tributária para 12 mil unidades de carros –

automóveis de passageiros e comerciais leves – a partir do primeiro ano de vigência, como parte do ACE-59, de 2005, no qual estão previstos aumentos das cotas anuais no segundo (25 mil unidades) e terceiro ano (50 mil unidades) (BRASIL, 2017d).

Além disso, o encerramento do programa Inovar-Auto, que oferecia incentivos fiscais às montadoras que realizassem a produção no Brasil, e o início do programa Rota 2030, que propõe estimular os investimentos em pesquisas e desenvolvimento no setor (ANFAVEA, 2017), impacta positivamente na demanda de importação de veículos no curto prazo, uma vez que as sobretaxas sobre às compras de automóveis de países não pertencentes ao Mercosul e ao México perderam a validade. Assim, até o ano de 2020, estima-se que os desembarques de longo curso apresentem taxa média de crescimento de 3% ao ano no Complexo. O crescimento médio projetado para as exportações nesse período é de 7% ao ano, representando uma recuperação após a queda registrada em 2018.

Nesse contexto, a movimentação total de veículos estimada para o ano de 2060 é de 204 mil unidades, com taxa média de crescimento de 1,2% ao ano para o volume total e para as exportações, e de 1% ao ano para as importações. As exportações continuarão sendo o fluxo mais representativo no longo prazo, com uma participação de 64% do total. Para o cenário otimista, estima-se uma taxa média de crescimento de 1,9% ao ano, com uma movimentação de 28 mil veículos no ano de 2060. Já no cenário pessimista, a estimativa é de uma taxa média de crescimento de 0,05% ao ano, com uma movimentação de 128 mil veículos no último ano projetado.

2.3.4.4. Outros minérios, metais e pedras

No ano de 2017, a movimentação de outros minérios, metais e pedras como carga geral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói foi de 3,2 mil toneladas, enquanto em 2018 não houve demanda dessa carga. As operações portuárias, que contemplam embarque e desembarque de cabotagem, são realizadas através das instalações do Porto do Rio de Janeiro e do TPW (ANTAQ, 2018).

Na Figura 22 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de outros minérios, metais e pedras para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

OUTROS MINÉRIOS, METAIS E PEDRAS

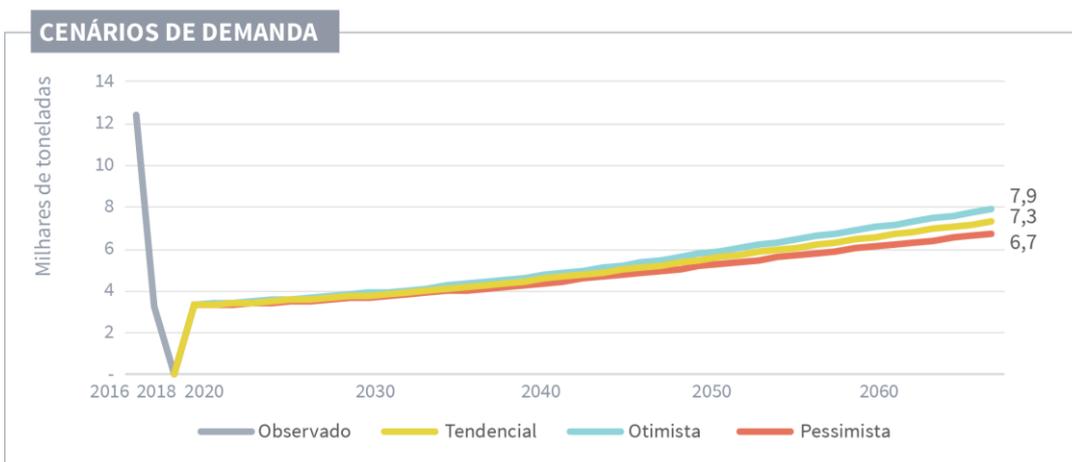
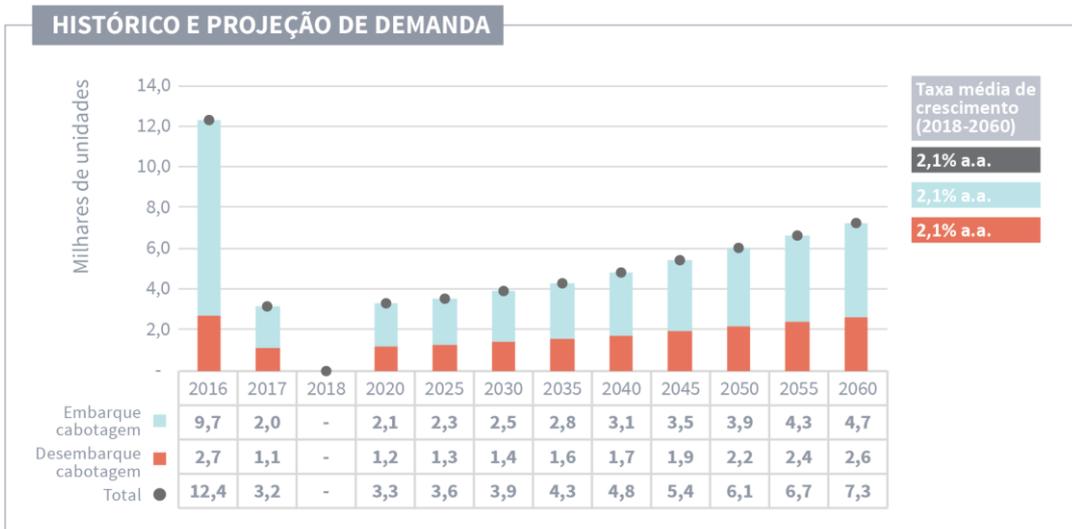


Figura 22 – Evolução da movimentação de outros minérios, metais e pedras no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2016-2018) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas
 Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A demanda estimada de outros minérios, metais e pedras como carga geral no Complexo do Rio de Janeiro e Niterói, ao final do período projetado (em 2060), é de 7,3 mil toneladas, com uma taxa média de crescimento de 2,1% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista as taxas anuais médias de crescimento estimadas são de 2,2% e 1,9% respectivamente.

2.3.5. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

O trigo é o único produto movimentado como granel sólido vegetal no Complexo Portuário e sua movimentação é realizada através das instalações portuárias do Porto do Rio de Janeiro (CDRJ, 2019c). Nos anos de 2017 e 2018, foram importadas respectivamente 412 mil e 480 mil toneladas de trigo com origem na Argentina e nos Estados Unidos (COMEX STAT, 2019).

Durante o período observado, entre os anos de 2015 e 2018, a movimentação de trigo registrou um crescimento de 10% (CDRJ, 2019c), e em 2018 o volume foi 16% maior em relação ao ano anterior. Como o trigo é destinado para a indústria de panificação e outros produtos que utilizam a farinha como matéria-prima, o desempenho recente é explicado, em parte, pelo aumento na demanda do produto, cujo consumo nacional passou de 40 kg per capita em 2015 para 45,6 kg per capita em

2018 (ABITRIGO, 2019). Por outro lado, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, o período de transição das operações de moagem entre o antigo Moinho Fluminense, localizado na região da Gamboa, para a nova instalação construída no município de Duque de Caxias (RJ), resultou em alguns entraves logísticos, acarretando menores volumes desembarcados entre 2015 e 2017.

O trigo é um dos cereais mais utilizados para alimentação humana, estando entre os mais consumidos no Brasil. Além da elevada demanda interna, outro fator que contribui para sua presença na pauta de importações do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói é a insuficiência da produção doméstica brasileira, relacionada às dificuldades climáticas para a produção de trigo no País (JULIO, 2015). Em 2015, a produção brasileira de trigo correspondeu a 56% da demanda total do País, ao passo que em 2018 esse valor diminuiu para 39% (ABITRIGO, 2019). Soma-se a isso o aspecto da qualidade do produto, uma vez que há menor concentração de proteínas formadoras de glúten no trigo nacional. As farinhas importadas estão mais aptas à fabricação de massas alimentícias, enquanto as farinhas nacionais apresentam melhor desempenho na fabricação de bolachas, biscoitos, produtos de confeitaria, pizzas, massas caseiras ou uso doméstico (CONAB, 2017).

Na Figura 23 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de trigo para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

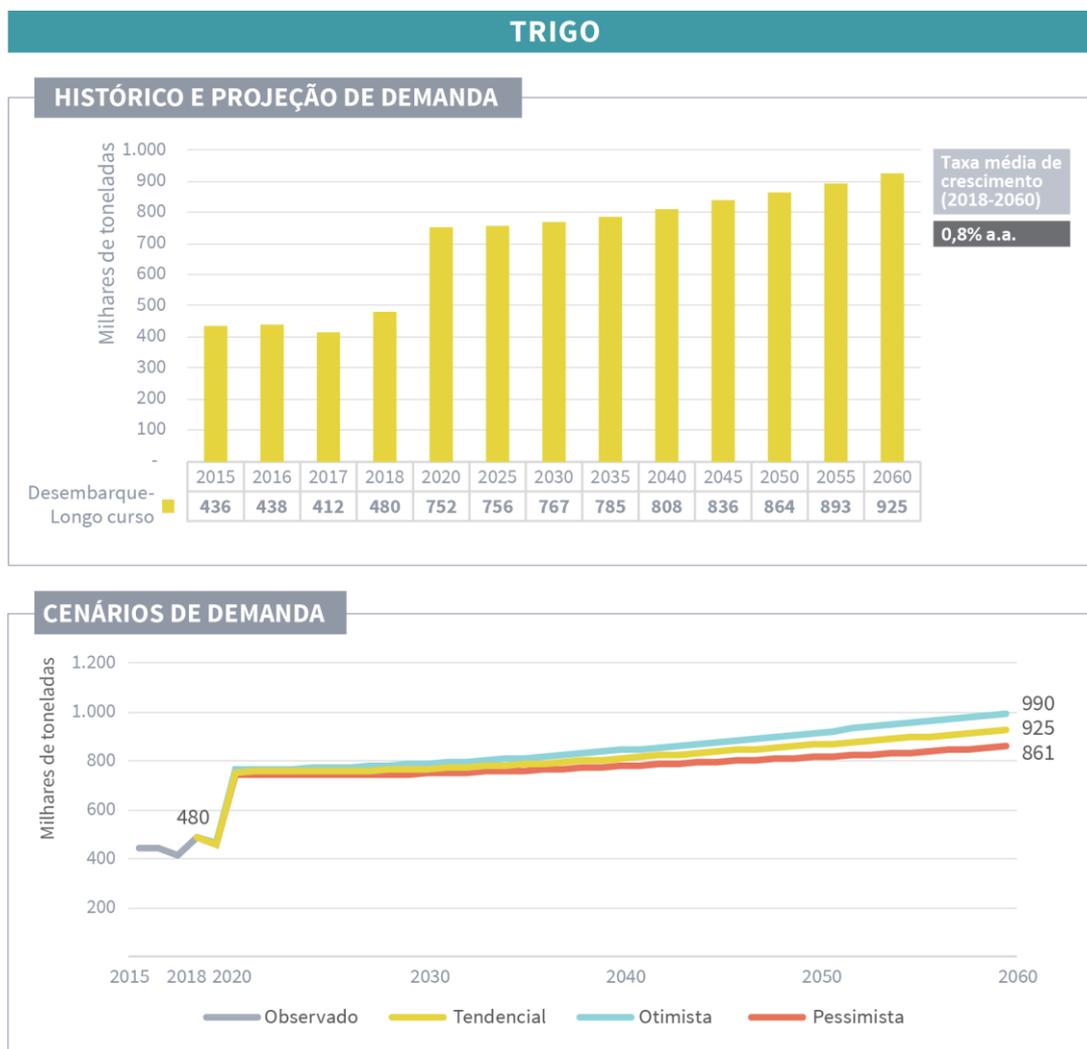


Figura 23 – Evolução da movimentação de trigo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas

Fonte: CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Em termos de perspectivas de mercado, a movimentação de trigo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói apresentará maior crescimento no curto prazo. Esse comportamento é reflexo dos investimentos realizados pela Bunge para a construção do novo Moinho Fluminense e pelo consórcio Maravilha, formado pelas empresas Bunge e M. Dias Branco Indústria e Comércio de Alimentos, vencedor do leilão de arrendamento do Terminal de Trigo do Rio de Janeiro (TTRJ), o qual tem previsão de operação a partir do ano de 2020. O Novo Moinho Fluminense é projetado para moer mais de 600 mil toneladas de trigo por ano, o que representa um aumento superior a 50% sobre a capacidade de processamento do antigo moinho (BUNGE, 2016).

Inicialmente, a Bunge deverá ser a principal operadora do Terminal, uma vez que a M. Dias Branco começará a utilizar as instalações portuárias após a conclusão de um novo moinho localizado no município de Juiz de Fora (MG) (ZAIA; RAMOS, 2017). Além disso, de acordo com informações obtidas em visita técnica, a partir de 2019 haverá movimentação de trigo no Complexo também para atender à Ambev.

Observa-se que os investimentos realizados, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, visam ao atendimento da demanda do estado do Rio de Janeiro e também da região sul de Minas Gerais, tendo em vista as expansões previstas da capacidade produtiva e o crescimento esperado no consumo.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2017c), para a manutenção do abastecimento do mercado interno, há necessidade contínua de importações para suprimento da demanda de trigo. Assim, estimativas indicam que o consumo nacional crescerá a uma taxa de 1,1% ao ano, entre 2016/17 e 2026/27. Para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, estima-se uma taxa média de crescimento de 0,8% ao ano até 2060, quando a movimentação deve atingir 925 mil toneladas no cenário tendencial. Nos cenários otimista e pessimista, as taxas médias previstas são de 1,0% e 0,7% para todo o período projetado, respectivamente.

2.3.6. CARGA DE APOIO

Em 2017 e 2018 foram realizadas respectivamente 2,9 mil e 2,8 mil atracações relacionadas à operação de carga de apoio no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Essas atracações ocorrem no Porto do Rio de Janeiro, responsável por respectivamente 79% e 81% do total realizado em 2017 e 2018, e também no Porto de Niterói, no Terminal CCPN e no TUP Mac Laren Oil.

As operações de carga de apoio estão relacionadas ao transporte de alimentos e insumos destinados ao suporte das atividades exploratórias petrolíferas em plataformas *offshore* e também à recepção de cargas oriundas das unidades marítimas.

As atividades de apoio para o segmento *offshore* no Porto do Rio de Janeiro contabilizadas no presente estudo para o ano de 2018 são as realizadas no Terminal da Triunfo. No caso do Porto de Niterói, as arrendatárias Nitshore Engenharia e Serviços Portuários S.A. e Nitport Serviços Portuários S.A. prestam serviço a diversas empresas que realizam atividades *offshore*, bem como o TUP Mac Laren, que possui duas áreas para atendimento das plataformas e realização de reparos navais. Já o Terminal CCPN atua no fornecimento de fluídos de perfuração e produtos químicos para as plataformas de petróleo.

Na Figura 23 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de carga de apoio para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. O aumento no total das atracções a partir do ano de 2017 ocorre por conta da inserção dos valores do Porto do Rio de Janeiro, os quais não apresentam histórico para os anos anteriores em razão das bases de dados disponibilizadas, conforme relatado na seção 2.1.2..

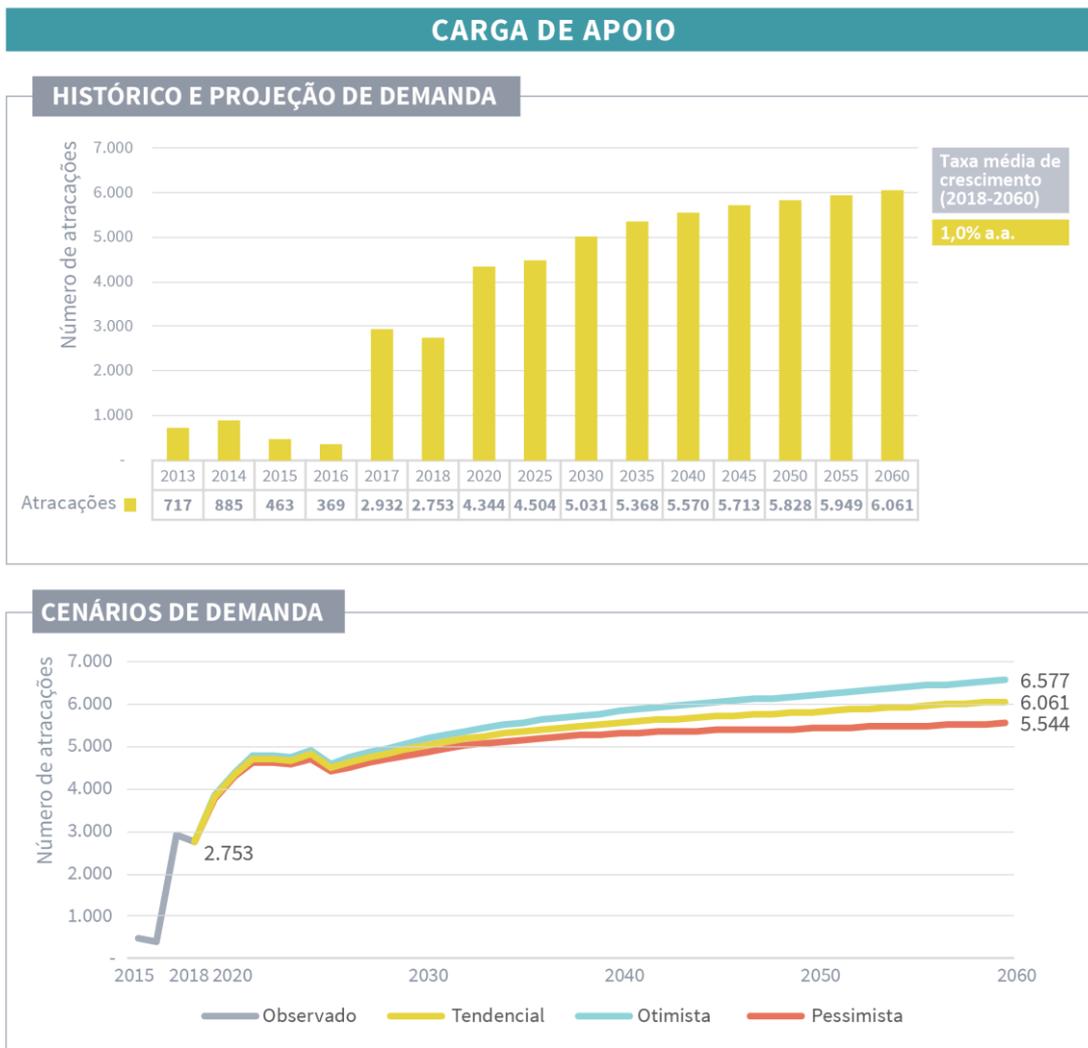


Figura 24 – Evolução da movimentação de carga de apoio no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em número de atracções
 Fonte: ANTAQ (2018) e dados fornecidos pela Triunfo. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nos anos recentes o segmento de carga de apoio tem vivenciado um cenário de crise, decorrente da redução dos investimentos no setor de exploração *offshore*, corte de custos, fusões entre empresas do setor e reestruturação de dívidas (BEAUPUY, 2019). Soma-se a isso o hiato na realização dos leilões de áreas para produção e exploração de petróleo, principalmente entre os anos de 2008 e 2012, impactando em menor demanda por viagens nos anos subsequentes, em virtude do menor nível das atividades exploratórias (ANP, 2018b).

Entretanto, com a retomada dos leilões por parte da ANP no ano de 2017, a expectativa é de que em 2019 tenha início o processo de retomada dos investimentos no setor, tendo em vista o início das atividades operacionais a partir das novas rodadas de leilões e a abertura do mercado

a outros operadores, além da Petrobras. Para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, de modo específico, o cenário é promissor, dado que no Plano de Negócios mais recente da Petrobras (c2019a), a área de exploração e produção será o foco de 86% dos investimentos a serem realizados pela empresa entre 2019 e 2023. Além disso, observa-se que os investimentos da Petrobras se concentram na Bacia de Santos e que 65% das áreas onde serão realizados esses investimentos localizam-se no estado do Rio de Janeiro (PORTOS E NAVIOS, 2019).

Desse modo, estima-se que para o ano de 2060 sejam realizadas 6,1 mil atracções de carga de apoio no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, um incremento de 120% em relação ao observado em 2018, com uma taxa média de crescimento de 1% ao ano. Dadas as perspectivas de retomada do setor petrolífero no horizonte de curto prazo, as taxas médias previstas para esse período, até o ano de 2025, são mais elevadas, de 6% ao ano.

Para a totalidade do horizonte de projeção (2060), os cenários otimista e pessimista preveem um crescimento médio de 1,2% e 0,8% ao ano, respectivamente.

2.3.7. NAVIOS DE CRUZEIRO

Nos anos de 2017 e 2018 ocorreram, respectivamente, 94 e 95 atracções de navios de cruzeiro no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. As operações ocorrem predominantemente na área arrendada para o Píer Mauá, que conta com estrutura para a recepção dos passageiros. Entretanto, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, por vezes há necessidade de atracar navios de maior porte em outros berços do Porto Organizado do Rio de Janeiro. Ainda, segundo informações da visita técnica, a queda observada no número de atracções nos anos de 2016 e 2018 é resultado do acesso de navios maiores ao Porto, sendo acompanhado do aumento do número de passageiros, de 282 mil para 303 mil passageiros, respectivamente, segundo informações do questionário *on-line*.

Na Figura 25 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de navios de cruzeiro para o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

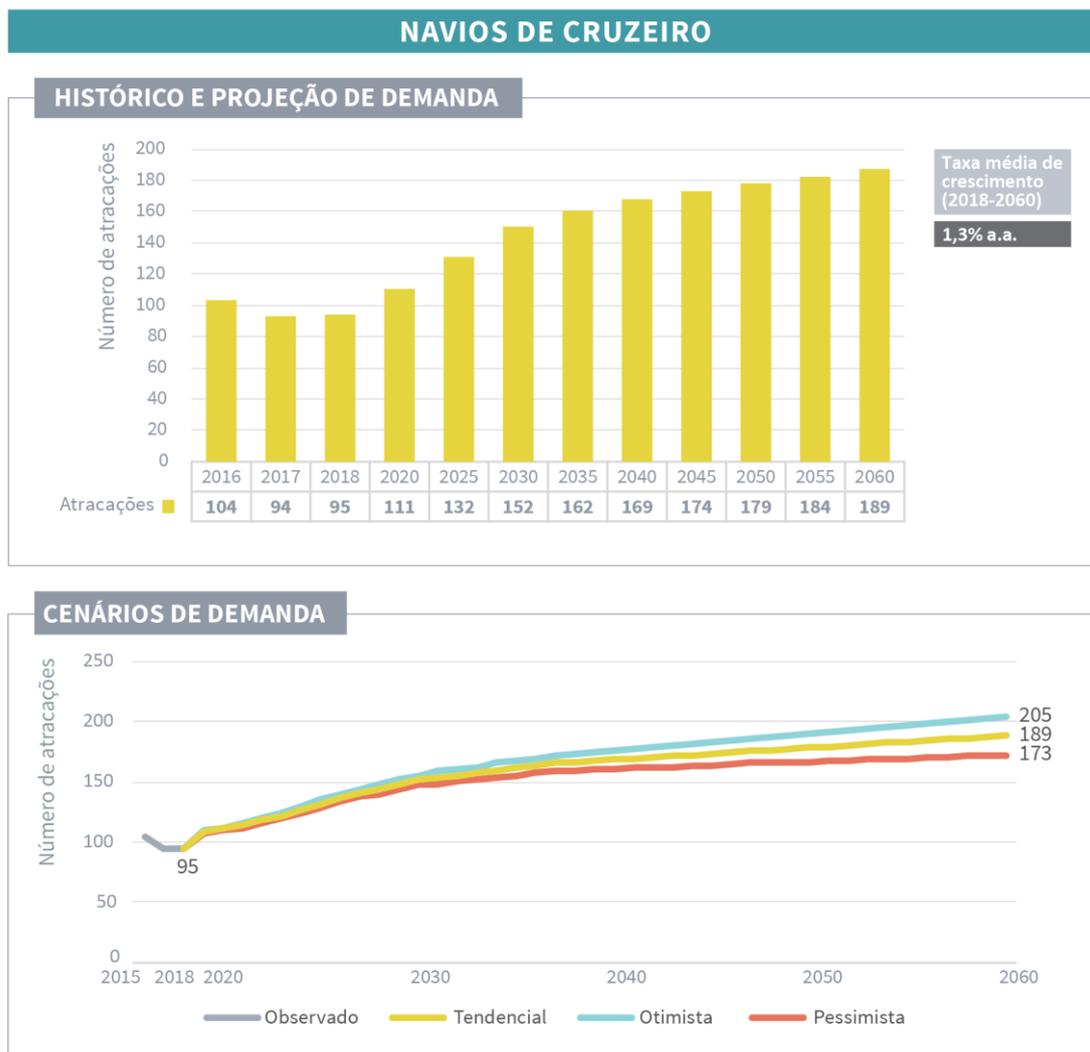


Figura 25 – Evolução da movimentação de navios de cruzeiro no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em número de atracações
 Fonte: Informações fornecidas por meio de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Desde 2010, o setor de navios de cruzeiro tem sofrido com a redução do número de passageiros e de embarcações na costa brasileira. Embora parte da redução do número de atracações possa ser explicada pelo aumento do tamanho das embarcações (ABREMAR, 2017), na visão dos armadores, existem outros fatores de restrição ao aumento da demanda, tais como: condições inadequadas de infraestrutura em alguns terminais, taxas e custos portuários elevados em comparação a outros mercados, cobrança de tributos relativos ao combustível e afretamento para as embarcações de cabotagem, além de questões trabalhistas, como a exigência de que dois terços da tripulação seja brasileira.

De acordo com dados publicados pela Associação Brasileira das Empresas Marítimas (Abremar), o setor tem apresentado indicativos de recuperação desde a temporada 2016/2017. Apesar da perspectiva de manutenção do número de navios de cruzeiro no País (em sete) na temporada 2018/2019, observa-se aumento na oferta total de leitos (ABREMAR, 2018). De modo específico para o Terminal de Passageiros do Porto do Rio de Janeiro, há expectativa em um horizonte de longo prazo para realização de escalas durante todo o ano. Conforme informações

obtidas em visita técnica, tal cenário se dá em razão da perspectiva de aumento da frota de navios de cruzeiro, que poderá reduzir a concorrência por rotas entre o Brasil e outros destinos.

Dessa forma, ao final do período projetado, estima-se que sejam realizadas 189 atracções de navios de cruzeiro no Porto do Rio de Janeiro, apresentando assim uma taxa média de crescimento de 1,3% ao ano. Tal resultado reflete aspectos como a consolidação do aumento do tamanho dos navios, que tende a elevar o número de passageiros transportados, com crescimento menos substancial no número de atracções. Para os cenários otimista e pessimista as taxas médias previstas são de 1,4% e 1,1% ao ano, respectivamente.

2.3.8. PERSPECTIVAS DE MOVIMENTAÇÃO DE NOVAS CARGAS

As cargas perspectivas são consideradas como sendo aquelas que possuem potencial de movimentação no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói e que têm como condicionantes aspectos como investimentos em melhorias operacionais e de capacidade dos terminais avaliados. Além disso, a atração desse tipo de carga para o Complexo envolve efetivação de esforços comerciais por parte da Autoridade Portuária e dos demais agentes atuantes. É importante afirmar, ainda, que a movimentação dessas cargas perspectivas está além daquelas já consideradas nos três cenários de demanda expostos anteriormente (pessimista, tendencial e otimista).

No caso do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, as cargas perspectivas relacionam-se ao *Estudo de Mercado* (CDRJ, 2019a) desenvolvido no âmbito do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) para a Ilha da Pombeba, fornecido pela CDRJ. Como apresentado na seção 8.2.1, referente à exploração do espaço portuário do Porto do Rio de Janeiro, a Ilha da Pombeba é zoneada com o Terminal Multiuso 3 e constitui-se uma área disponível para arrendamento, estando destinada a operações de granéis líquidos e sólidos, reparo naval e carga geral. As análises do referido *Estudo de Mercado* consideraram fatores como a área de influência do Porto do Rio de Janeiro e demais terminais portuários situados nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo; a malha logística disponível para a movimentação das cargas; a atual distribuição das cargas (com relação às instalações portuárias) e seus excedentes de demanda; a projeção de demanda estimada para as cargas; a capacidade produtiva e portuária para cada carga, bem como os custos em cada instalação analisada.

Nesse contexto, o *Estudo de Mercado* avaliou as cargas de produtos siderúrgicos, combustíveis, produtos químicos, gás de petróleo, contêineres e comissionamento, descomissionamento e reparo de plataformas de exploração de petróleo. Dentre elas, foram identificados potenciais de movimentação para:

- » Derivados de petróleo
- » Comissionamento, descomissionamento e reparo de plataformas de petróleo
- » Produtos siderúrgicos.

A movimentação de derivados de petróleo adicional à prevista na seção 2.3.1.1 refere-se à perspectiva de déficit na relação entre a produção e a quantidade consumida tanto no estado do Rio de Janeiro quanto na Microrregião de Juiz de Fora (MG), viabilizando o aumento das importações e a utilização da área da Ilha da Pombeba para a recepção desses novos fluxos. O *Estudo de Mercado* considera a perspectiva de importação de derivados quando o estado do Rio de Janeiro atingir sua capacidade máxima de refino, isto é, deixar de ser superavitário na

produção desses produtos, além da perspectiva de saturação da Regap e do oleoduto Osbra, que abastecem o estado de Minas Gerais, de modo que as bases terrestres próximas ao Porto do Rio de Janeiro atendidas até então pelo duto poderão ser abastecidas pelo modal rodoviário a partir da movimentação no Terminal da Ilha da Pombeba. Sobre a demanda vinculada à Microrregião de Juiz de Fora, os volumes estão relacionados à proximidade maior dessa área com o Porto do Rio de Janeiro em comparação com o Porto de Santos, a Regap e o oleoduto Osbra, de modo que poderia ser abastecida pelo novo terminal. Assim, a demanda estimada para movimentação de combustíveis que poderiam ser operados no Terminal da Ilha da Pombeba parte de aproximadamente 400 mil toneladas em 2020 e atinge cerca de 2,3 milhões de toneladas em 2060 (CDRJ, 2019a).

As atividades de comissionamento e descomissionamento de plataformas de petróleo relacionam-se com a significativa participação do estado do Rio de Janeiro nas atividades de exploração de petróleo *offshore*. O descomissionamento consiste na retirada de alto-mar de instalações após o final de sua vida útil. De acordo como o *Estudo de Mercado*, atualmente 72% das plataformas em operação no mercado brasileiro apresentam mais de 25 anos, patamar médio de vida útil desse tipo de plataforma. O comissionamento, por sua vez, engloba os processos existentes desde a montagem até a instalação das plataformas em alto-mar, com demanda estimada de 30 novas unidades estacionárias de produção (UEP) a serem contratadas para atuar na exploração de petróleo no País. Essas atividades têm como propósito tanto a substituição de plataformas antigas quanto a inserção de novas unidades, tendo em vista as projeções de crescimento da produção de petróleo em todo o território nacional, mas com maior destaque à área do pré-sal, na qual o Rio de Janeiro está inserido. Também foi considerada a utilização da área da Ilha da Pombeba para realização de reparo de plataformas (CDRJ, 2019a).

No caso dos produtos siderúrgicos, o *Estudo de Mercado* considera que somente no ano de 2038 haverá excedente de carga no Porto do Rio de Janeiro para um futuro terminal. A partir desse período, até o ano de 2060, o estudo estima uma movimentação potencial de até 1,4 milhão de toneladas de produtos siderúrgicos para o novo Terminal da Ilha da Pombeba (CDRJ, 2019a).

Ressalta-se que para as cargas de contêineres, produtos químicos e gases de petróleo o *Estudo de Mercado* não apontou a viabilidade de movimentação em um novo terminal na Ilha da Pombeba (CDRJ, 2019a).

3. INFRAESTRUTURA E OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Este capítulo apresenta a infraestrutura disponível (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 ano-base e para os anos futuros. As análises se apresentam individualmente para cada instalação do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói:

- » Porto do Rio de Janeiro
- » Porto de Niterói
- » TUP Briclog
- » Terminal Marítimo Ponte do Thun
- » Ilha Terminal
- » TUP Cosan
- » Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
- » Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara
- » Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
- » Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
- » Terminal Marítimo Braskem
- » Terminal CCPN
- » TUP Estaleiro Renave
- » Terminal Portuário Wellstream (TPW)
- » TUP UTC Engenharia
- » TUP Estaleiro Camorim
- » TUP Brasco
- » Terminal Portuário Estaleiro Mauá (TPEM)
- » TUP Estaleiro Brasa
- » TUP Mac Laren Oil.

Ressalta-se que nenhum dos terminais analisados utiliza obras de abrigo, por estarem naturalmente abrigados pelas águas da Baía de Guanabara.

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 Mestres¹⁰, utilizando-se como referência a base de dados do Sistema de Desempenho Portuário (SDP), de responsabilidade da ANTAQ.

No Apêndice 4 é apresentada a memória de cálculo da capacidade de cais para cada instalação portuária.

Destaca-se que, neste estudo, não são realizados cálculos de produtividade e de capacidade de cais e de armazenagem para as operações de carga de apoio *offshore*. Estes cálculos utilizam dados referentes aos tempos de operação, que, no caso da carga de apoio, são bastante variados, dada a especificidade de cada movimentação, que depende da etapa de projeto em que as atividades *offshore* se encontram.

¹⁰ Link para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: <https://infraestrutura.gov.br/planejamento-portuario/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5426-planos-mestres.html>.

3.1. PORTO DO RIO DE JANEIRO

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

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

O Porto é dividido em três zonas portuárias: Zona Portuária da Gamboa (ZPG), Zona Portuária de São Cristóvão (ZPS) e Zona Portuária do Caju (ZPC), conforme indicado na Figura 26.



Figura 26 – Zoneamento do Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.1.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto do Rio de Janeiro é composta por três cais, localizados nas respectivas zonas portuárias previamente citadas: Cais da Gamboa, Cais de São Cristóvão e Cais do Caju, totalizando uma extensão contínua de 6.740 m.

O Cais da Gamboa possui 3.042 metros de comprimento, estendendo-se do cabeço de amarração 36 ao 162, e pode ser visualizado na Figura 27.

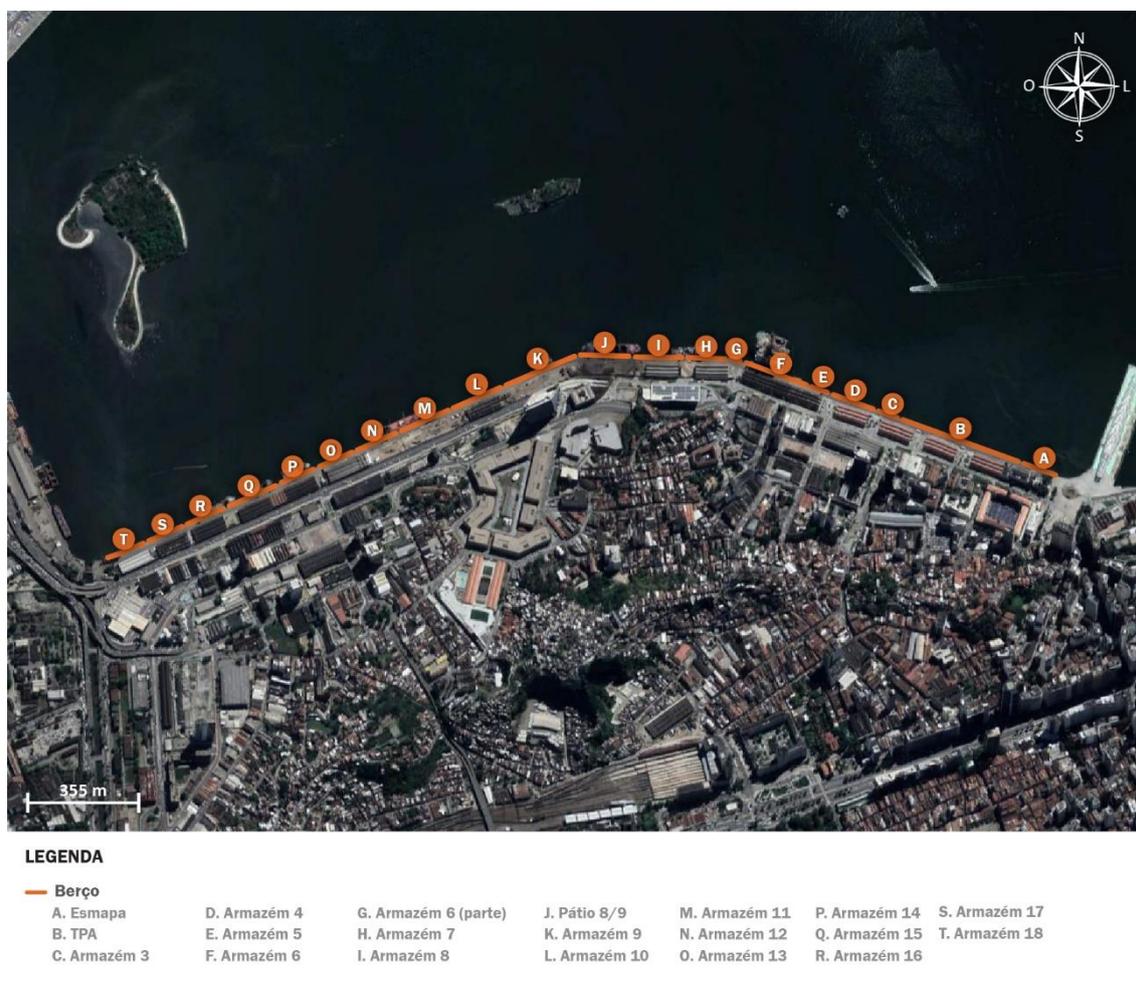


Figura 27 – Infraestrutura de acostagem da Zona Portuária da Gamboa
 Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A extensão do Cais de São Cristóvão, localizado entre os cabeços 166 e 216, apresentado na Figura 28, é de 1.259 m.

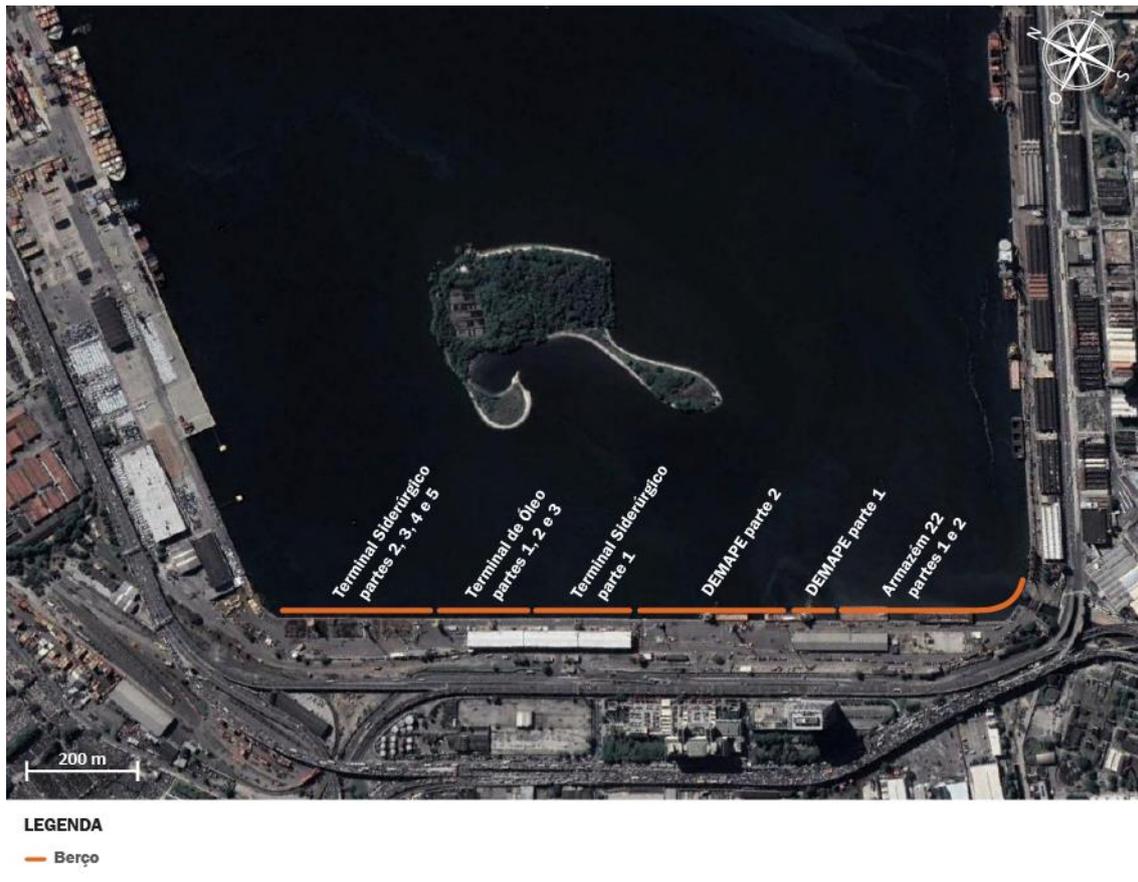


Figura 28 – Infraestrutura de acostagem da Zona Portuária de São Cristóvão
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Já o Cais do Caju, com 2.439 m de comprimento acostável, situa-se entre as boias DMC1 e 304 e é identificado na Figura 29.

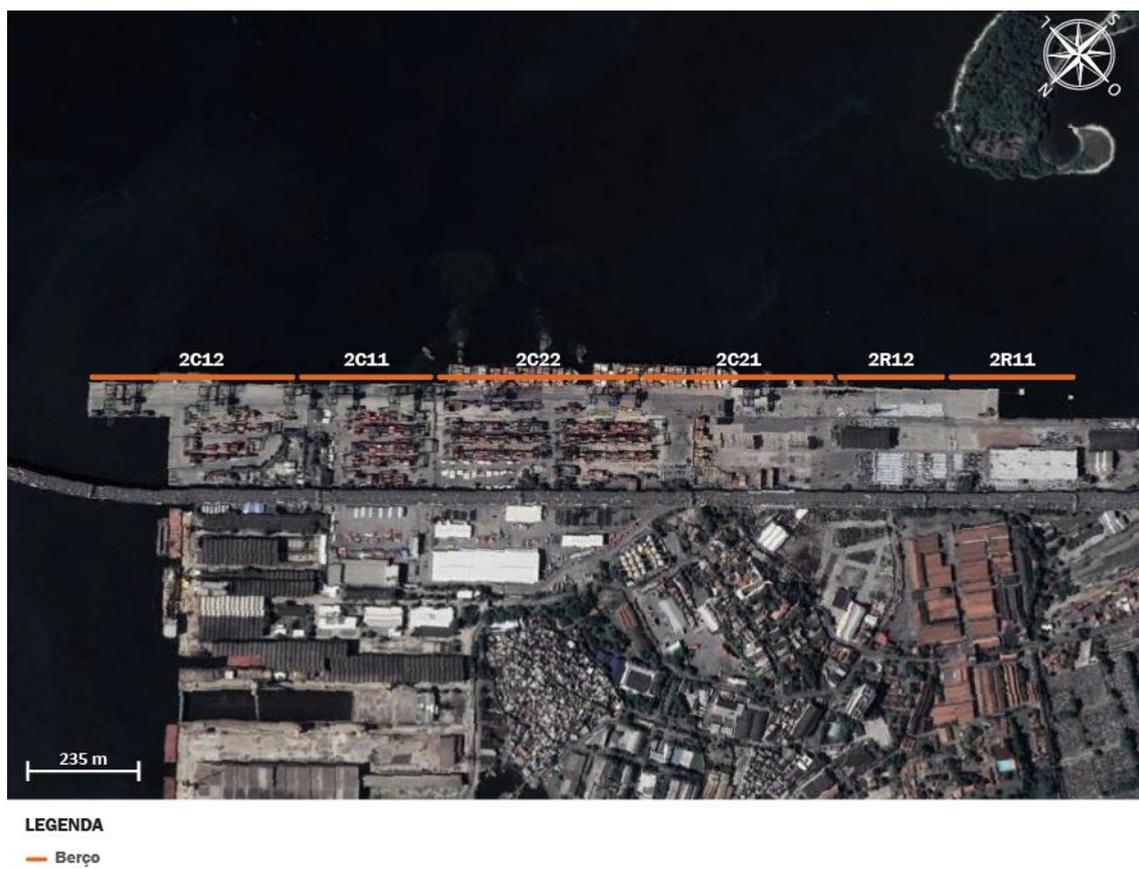


Figura 29 – Infraestrutura de acostagem de Zona Portuária do Caju
 Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 4 discrimina os berços de atracação do Porto do Rio de Janeiro e suas características.

Zona	Berço	Destinação operacional	Cabeço	Calado máximo operacional (m)
-	Boia Manguinhos	-	Ao largo	10,36
ZPG	Esmapa	Navios de cruzeiro	36 a 42	9,14
ZPG	TPA	Navios de cruzeiro	42 a 58	10,30
ZPG	Armazém 3 (parte)	Navios de cruzeiro	58 a 61	8,53
ZPG	Armazém 4	Navios de cruzeiro	61 a 67	7,92
ZPG	Armazém 5	Trigo, concentrado de zinco, gesso, produtos siderúrgicos, sal	67 a 70	8,53
ZPG	Armazém 6	Trigo, concentrado de zinco, gesso, produtos siderúrgicos, sal	70 a 79	10,20
ZPG	Armazém 6 (parte)	Trigo, concentrado de zinco, gesso, produtos siderúrgicos, sal	79 a 80	9,14
ZPG	Armazém 7	Trigo, concentrado de zinco, gesso, produtos siderúrgicos, sal	80 a 86	9,14
ZPG	Armazém 8	Trigo, concentrado de zinco, gesso, produtos siderúrgicos, sal	86 a 92	10,20
ZPG	Pátio 8/9	Ferro-gusa, produtos siderúrgicos, sal	92 a 99	10,20

Zona	Berço	Destinação operacional	Cabeço	Calado máximo operacional (m)
ZPG	Armazém 9	Trigo, concentrado de zinco, gesso, produtos siderúrgicos, sal	99 a 109	10,20
ZPG	Armazém 10	Trigo, concentrado de zinco, gesso, produtos siderúrgicos, sal	109 a 116	10,20
ZPG	Armazém 11	Trigo	116 a 123	10,20
ZPG	Armazém 12	Trigo	123 a 129	10,20
ZPG	Armazém 13	Carga de apoio	129 a 134	7,92
ZPG	Armazém 14	Carga de apoio	134 a 139	7,01
ZPG	Armazém 15	Carga de apoio	139 a 146	7,01
ZPG	Armazém 16	Carga de apoio	146 a 152	7,01
ZPG	Armazém 17	Carga de apoio	152 a 157	6,70
ZPG	Armazém 18	Carga de apoio	157 a 162	3,04
ZPS	Armazém 22 (parte 1)	Carga de apoio	166 a 170	3,96
ZPS	Armazém 22 (parte 2)	Carga de apoio	170 a 175	6,40
ZPS	DEMAPE (parte 1)	Carga de apoio	175 a 179	7,30
ZPS	DEMAPE (parte 2)	Carga de apoio	179 a 190	9,00
ZPS	Terminal siderúrgico (parte 1)	Produtos siderúrgicos	190 a 197	9,00
ZPS	Terminal de óleo (parte 1)	Químicos e derivados de petróleo, produtos siderúrgicos	197 a 201	8,00
ZPS	Terminal de óleo (parte 2)	Químicos e derivados de petróleo, produtos siderúrgicos	201 a 204	6,10
ZPS	Terminal de óleo (parte 3)	Químicos e derivados de petróleo, produtos siderúrgicos	204 a 205	8,60
ZPS	Terminal siderúrgico (parte 2)	Produtos siderúrgicos	205 a 212	8,60
ZPS	Terminal siderúrgico (parte 3)	Produtos siderúrgicos	212 a 214	9,00
ZPS	Terminal siderúrgico (parte 4)	Produtos siderúrgicos	214 a 215	7,30
ZPS	Terminal siderúrgico (parte 5)	Produtos siderúrgicos	215 a 216	4,30
ZPC	2R11	Veículos e carga geral	DMC1 a 237	12,20
ZPC	2R12	Veículos e carga geral	237 a 244	12,50
ZPC	2C21	Contêineres e carga geral	244 a 260	14,50
ZPC	2C22	Contêineres e carga geral	260 a 277	14,50
ZPC	2C11	Contêineres	277 a 290	14,50
ZPC	2C12	Contêineres e químicos e derivados de petróleo	290 a 304	14,50

Notas: (-) informação não disponível.

Tabela 4 – Infraestrutura de acostagem - Berços do Porto do Rio de Janeiro

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), CDRJ (2017a) e Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Cais do Caju é dividido em dois terminais. De acordo com informações encaminhadas pela Autoridade Portuária, os berços 2C11 e 2C12, utilizados pela Libra Terminal Rio S.A. (Libra), permitem o comprimento máximo de embarcações LOA (do inglês – *Length Overall*) de 300 m em cada berço, e, se utilizados em conjunto, podem receber embarcações de até 349 m. O trecho ao lado, utilizado pela MultiRio Operações Portuárias S.A. (MultiRio) e MultiCar Rio Terminal de Veículos S.A. (MultiCar), contempla os berços 2C21, 2C22, 2R11 e 2R12, os dois últimos podem receber embarcações de até 200 m, e os berços 2C21 e 2C22, embarcações de até 349 m.

Em relação a operação do Terminal de Passageiros, destaca-se a existência de uma pedra em frente ao berço do Armazém 4, limitando o calado operacional nesse trecho em 7,92 m, o que impossibilita a atracação de navios de cruzeiro de grande porte e faz com que seja necessário utilizar parte do trecho de cais da região da Gamboa que é destinado a operação de outras cargas. Para amenizar o conflito na utilização do trecho de Cais da Gamboa, a Píer Mauá encaminha com antecedência a previsão de escalas à CDRJ, de forma que esta possa se programar em relação as outras operações.

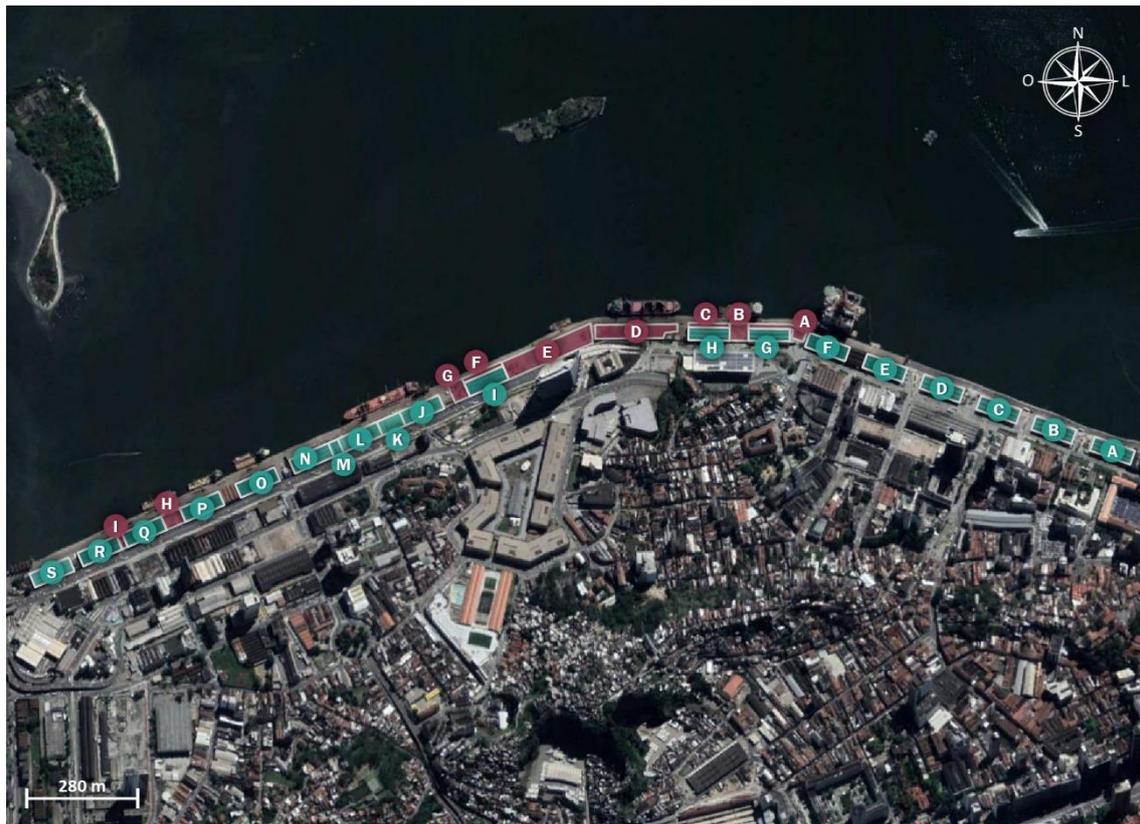
No Cais da Gamboa há restrição para o calado das embarcações, e as operações de trigo ocorrem em sua maioria com embarcações *Handysize*, com limitação de tonelagem de porte bruto (TPB). Além disso, os navios *Handymax* que movimentam trigo e atracam no Porto operam aliviados em consequência do calado inadequado às suas dimensões.

A partir do Berço do Armazém 14, no Cais da Gamboa, ao Berço DEMAPE (parte 1), em São Cristóvão, o baixo calado operacional foi apontado como um limitante às operações. Devido à existência de uma laje no leito no final do Cais da Gamboa e ao assoreamento acelerado proveniente do deságue de um canal de mangue localizado entre o Cais da Gamboa e o Cais de São Cristóvão, a movimentação de outras cargas além das de apoio *offshore* ficam impossibilitadas nessa região. Segundo informado pela Autoridade Portuária em visita técnica, para solucionar o problema é necessário realizar obras de dragagem e derrocagem nesse trecho e também solucionar o problema causado pelo deságue do canal no trecho.

Na ZPS, o Terminal do Óleo também tem a sua profundidade como um limitante às operações. Nesse trecho, em alguns casos, as embarcações precisam realizar as operações com limitação de carregamento, devido ao baixo calado operacional, de aproximadamente 6 m. Além disso, ainda no Cais de São Cristóvão, no Terminal de Produtos Siderúrgicos, o qual é arrendado pela Triunfo, ocorre um conflito na utilização do cais devido à existência da tubulação do Terminal do Óleo. De maneira que 200 m desse trecho é considerado público, com as operações sendo feitas pela Iconic Lubrificantes, o que prejudica as operações de *supply boats* da Triunfo.

3.1.1.2. Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem são compostas por armazéns, tanques e pátios, todos listados e descritos nas subseções seguintes. A Figura 30 identifica as estruturas de armazenagem da ZPG.



LEGENDA

Armazém

- A. Armazém 1
- B. Armazém 2
- C. Armazém 3
- D. Armazém 4
- E. Armazém 5

- F. Armazém 6
- G. Armazém 7
- H. Armazém 8
- I. Armazém 10
- J. Armazém 11

- K. Anexo 11
- L. Armazém 12
- M. Anexo 12
- N. Armazém 13
- O. Armazém 14

- P. Armazém 15
- Q. Armazém 16
- R. Armazém 17
- S. Armazém 18

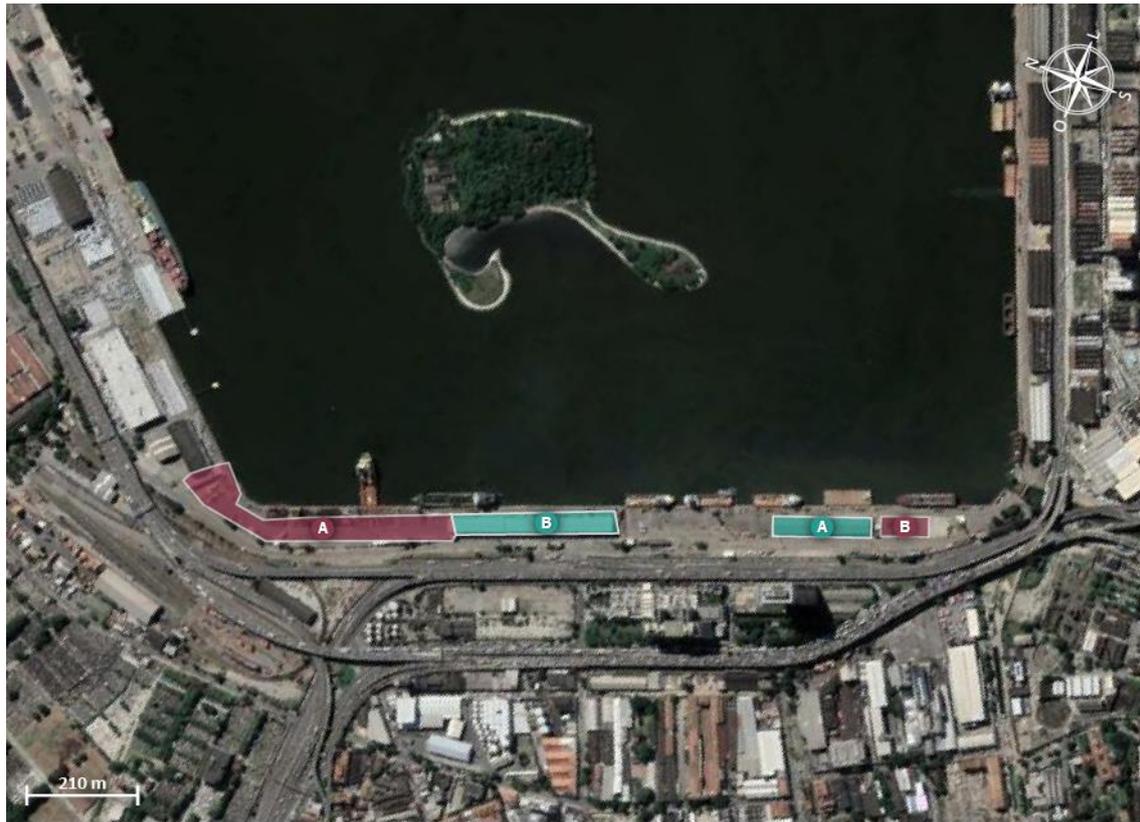
Pátio

- A. Pátio 6/7
- B. Pátio 7/8
- C. Pátio 8
- D. Pátio 8/9
- E. Pátio 9

- F. Pátio 10
- G. Pátio 10/11
- H. Pátio 15/16
- I. Pátio 16/17

Figura 30 – Instalações de armazenagem da ZPG
 Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A infraestrutura de armazenagem da ZPS é exibida na Figura 31.



LEGENDA

- | | |
|--|--|
| ■ Armazém | ■ Pátio |
| A. Armazém lonado | A. Pátio Triunfo |
| B. Armazém metálico | B. Pátio 22 |

Figura 31 – Instalações de armazenagem da ZPS

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As estruturas de armazenagem da ZPC são dispostas na Figura 32.



Figura 32 – Instalações de armazenagem da ZPC
 Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Armazéns

A Tabela 5 relaciona os armazéns do Porto do Rio de Janeiro, as empresas que os utilizam e suas destinações operacionais.

Armazém	Utilização	Destinação operacional	Área (m ²)	Capacidade estática
Armazéns 1 ao 4	Pier Mauá	Passageiros	-	-
Armazéns 5 e 6 e anexos 4 e 5	Público	Eventos culturais	-	-
Armazém 7	Público	Carga geral	3.550	12.425 t
Armazém 8	Público	Carga geral	3.500	12.250 t
Armazém 10	Público	Carga geral	-	12.250 t
Armazém 11	Público	Carga geral	3.500	4.725 t
Anexo 11	Público	Carga geral	2.047	10.030 t
Armazém 12	Público	Carga geral	3.500	12.250 t
Anexo 12	Público	Carga geral	-	-

Armazém	Utilização	Destinação operacional	Área (m ²)	Capacidade estática
Armazém 13	Público	Trigo	3.550	15.975 t
Armazéns 14 ao 17	Público	Carga de apoio	-	-
Anexo 14	Público	-	-	-
Armazém 18	OGMO	-	-	-
Armazém Ionado	Público	Concentrado de zinco	7.000	25.000 t
Armazém metálico	Triunfo	Carga geral	8.116	100.000 t
Edifício garagem	MultiCar	Veículos	-	7.000 un.
Armazém norte	MultiCar	-	-	-
Armazém sul	MultiCar	-	-	-
Armazém de cargas	MultiRio	Carga geral	16.760	-
Armazém de produtos químicos	MultiRio	Carga geral (produtos químicos controlados)	1.800	-
Armazém de conferência aduaneira	MultiRio	Carga geral	1.600	-
Armazém principal	Libra	Carga geral	7.250	4.000 paletes e 360 paletes em área climatizada
Armazém de químicos	Libra	Carga geral (produtos químicos controlados)	250	720 paletes
Armazém bagagem	Libra	Carga geral	1.500	500 paletes
Armazém de perdimento	Libra	Carga geral	800	240 paletes
Armazém ponte	Libra	Carga geral	450	90 paletes

Notas: (-) informação não disponível.

Tabela 5 – Armazéns do Porto do Rio de Janeiro

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

Após a conclusão das obras do TTRJ, os armazéns 11 e 12 não estarão mais disponíveis para armazenagem, visto que é prevista a demolição dessas estruturas.

Na Figura 33 é possível observar o edifício garagem, instalação da MultiCar com capacidade para armazenar 7 mil veículos.



Figura 33 – Edifício garagem – MultiCar

Fonte: Imagem obtida por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

Tanques

O Porto do Rio de Janeiro dispõe de uma área de tancagem com 24 tanques, arrendada à empresa Tequimar, a qual pode ser visualizada na Figura 34.



Figura 34 – Tanques da Tequimar

Fonte: Imagem obtida por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

Dos tanques disponíveis, o volume de 5 mil m³ é destinado à soda cáustica, sendo os 12 mil m³ restantes para derivados de petróleo. Além disso, destaca-se que a empresa Iconic Lubrificantes (formada pela Ipiranga e pela Chevron) possui área própria, externa ao porto, na retroárea do Cais de São Cristóvão. Essa área dispõe de tanques com capacidade estática total de 22 mil toneladas. Estes tanques são conectados diretamente ao Cais de São Cristóvão por meio de dutos.

Pátios

Os pátios do Porto do Rio de Janeiro são em sua maioria de uso público, sendo arrendados aqueles nos terminais MultiCar, MultiRio e Libra, na região do Cajú, e Triunfo, na região de São Cristóvão. Suas características e destinações operacionais são descritas na Tabela 6.

Pátio	Utilização	Destinação operacional	Área (m ²)	Capacidade estática
Pátio 6/7	Público	Carga geral	2.093	9.418 t
Pátio 7/8	Público	Carga geral	2.340	-
Pátio 8	Público	Carga geral	992	4.464 t
Pátio 8/9	Público	Ferro-gusa	6.500	45.500 t
Pátio 9	Público	Granel sólido	9.800	48.020 t
Pátio 10	Público	Carga geral	950	4.275 t
Pátio 10/11	Público	Carga geral	1.800	8.820 t
Pátio 15/16	Público	Carga de apoio	906	-
Pátio 16/17	Público	Carga de apoio	945	-
Pátio 22	Público	Carga geral	4.687	-
Pátio Triunfo	Triunfo	Produtos siderúrgicos	48.645	150.000 t
Pátio de veículos	MultiCar	Veículos	-	5.000 un.
Pátios MultiRio	MultiRio	Contêineres	-	30.680 TEU
Pátios Libra	Libra	Contêineres	-	13.800 TEU

Notas: (-) informação não disponível.

Tabela 6 – Pátios do Porto do Rio de Janeiro

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

Na Figura 35, é possível observar os pátios da MultiCar, utilizados para a armazenagem de veículos.



Figura 35 – Pátios MultiCar

Fonte: Imagem obtida por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

A armazenagem de ferro-gusa ocorre no pátio 8/9, localizado na ZPG, e pode ser observado na Figura 36.



Figura 36 – Pátio 8/9 do Cais da Gamboa

Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018).

3.1.1.3. Equipamentos portuários

No Porto do Rio de Janeiro estão disponíveis equipamentos de cais e retroárea, descritos nas subseções que seguem.

Equipamentos de cais

Os equipamentos utilizados nas movimentações nos cais do Porto são elencados na Tabela 7.

Proprietário	Equipamento	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal
Pennant	Funil	1	Trigo	-
Moinhos Cruzeiros do Sul	Sugador	1	Trigo	-
Triunfo	Guindastes (variados tipos)	21	Carga geral e granel sólido	-
MultiRio	Guindaste sobre rodas (MHC)	3	Carga geral	15 mov/h
MultiRio	Portêiner	4	Contêineres	25 mov/h
Libra	Portêiner	5	Contêineres	40 a 65 t

Notas: (-) informação não disponível.

Tabela 7 – Equipamentos de cais do Porto do Rio de Janeiro

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 37 mostra dois dos cinco portêineres utilizados nas operações de cais da Libra chegando ao Porto do Rio de Janeiro para serem instalados no Terminal.



Figura 37 – Portêineres do Terminal da Libra

Fonte: Imagem obtida por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

A Figura 38 mostra dois portêineres e três guindastes sobre rodas da MultiRio realizando as operações em um navio de contêineres atracado em seu Terminal na ZPC.

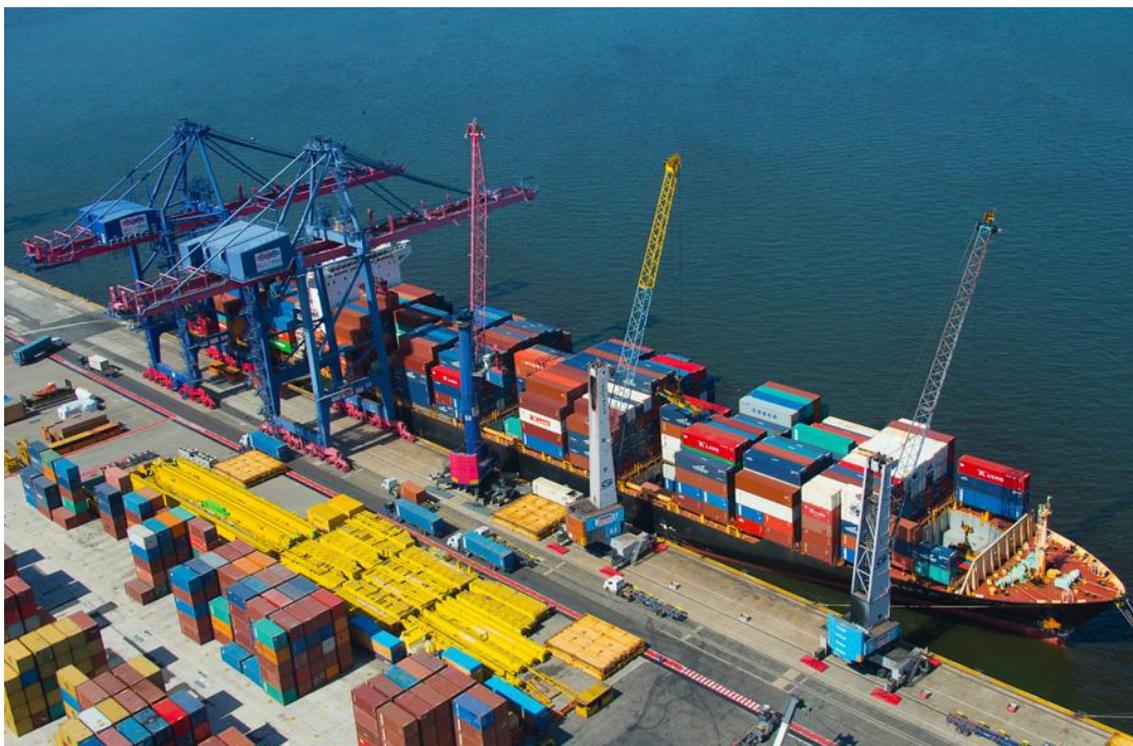


Figura 38 – Equipamentos de cais da MultiRio
Fonte: Multiterminais (2018).

Equipamentos de retroárea

A Tabela 8 apresenta os equipamentos utilizados nas operações na retroárea do Porto do Rio de Janeiro.

Proprietário	Equipamento	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal
Triunfo	Forklift	33	Multiuso	2,5 a 30 t
Triunfo	Reach Stacker	1	Multiuso	25 t
Triunfo	Pá mecânica	12	Granel sólido	-
Triunfo	Escavadeira	1	Granel sólido	22 t
Triunfo	Cavalete motorizado	2	Apoio <i>offshore</i>	-
MultiRio	Balança rodoviária	6	Multiuso	80 t
MultiRio	Cavalo mecânico	8	Multiuso	25 t
MultiRio	Terminal tractor	21	Multiuso	30 t
MultiRio	Chassi – 2 eixos	29	Multiuso	50 a 60 t
MultiRio	Forklift	36	Contêineres	2,5 a 30 t
MultiRio	Reach Stacker	9	Contêineres	45 a 60 t
MultiRio	Rebocador de pátio	2	Multiuso	40 t

Proprietário	Equipamento	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal
MultiRio	Scanner	2	Multiuso	-
MultiRio	Spreader – single	24	Contêineres	40 t
MultiRio	Spreader – Twin	5	Contêineres	50 t
MultiRio	Transtêiner	16	Contêineres	40 t
Libra	Transtêiner	16	Contêineres	40 t
Libra	Empilhadeira – grande porte	12	Contêineres	40 t
Libra	Empilhadeira – médio/pequeno porte	12	Contêineres	Até 10 t
Libra	Caminhão	15	Contêineres	-
Libra	Terminal Tractor	15	Contêineres	-
Libra	Semirreboque	38	Contêineres	-
Libra	Scanner	1	Contêineres	-
Libra	Balança rodoviária	8	Contêineres	-
CDRJ	Balança rodoviária	1	Trigo	-

Notas: (-) informação não disponível.

Tabela 8 – Equipamentos de retroárea do Porto do Rio de Janeiro

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Na Figura 39 é possível identificar os 16 transtêineres pertencentes ao Terminal da MultiRio, responsáveis pela movimentação dos contêineres nos pátios do Terminal.



Figura 39 – Transtêineres da MultiRio

Fonte: Imagem obtida por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

No Cais da Gamboa são utilizadas pás-mecânicas para a operação de ferro-gusa. Na Figura 40 pode-se observar a pá-mecânica transferindo o ferro-gusa, proveniente do pátio 8/9, para a caçamba que faz o carregamento do navio.



Figura 40 – Pá-mecânica transportando o ferro-gusa
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018).

A Figura 41 apresenta uma escavadeira operando sobre uma estrutura adaptada, desenvolvida pela Triunfo, para retirar o ferro-gusa dos vagões e colocá-lo nos caminhões, que transportam a mercadoria até o pátio 8/9.

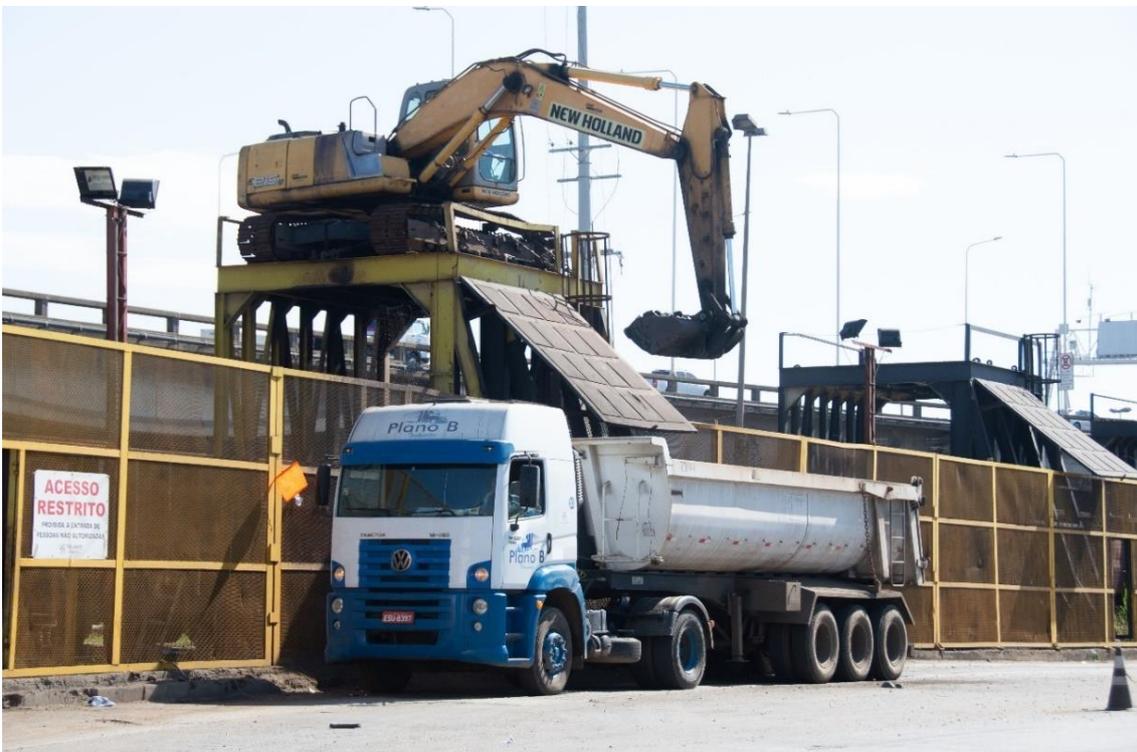


Figura 41 – Escavadeira retirando o ferro-gusa dos vagões e colocando no caminhão
Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)

3.1.1.4. Utilidades

O Porto do Rio de Janeiro dispõe de infraestrutura para fornecer água e energia elétrica para as embarcações, mediante cobrança de tarifa, conforme detalhado nos tópicos que seguem.

Energia elétrica

Para o abastecimento de energia elétrica, o Porto do Rio de Janeiro dispõe de três subestações. A Subestação Principal da Gamboa, única de titularidade da CDRJ, opera com tensão de 13,8 kV e é responsável pelo abastecimento do Cais da Gamboa (com exceção do Terminal de Passageiros) e do Cais de São Cristóvão. A Subestação do Cais do Cajú abastece os terminais de contêineres e de veículos, possui tensão de operação equivalente a 25 kV, e é gerenciada e mantida pelos arrendatários em questão. Por fim, A Subestação Principal do Consórcio Píer Mauá S/A abastece o cais no Terminal de Passageiros, com uma tensão de operação de 13,8 kV.

Abastecimento de água

A Companhia Estadual de Água e Esgoto (CEDAE) é a responsável pelo abastecimento de água no Porto do Rio de Janeiro, através de hidrômetros instalados ao longo das instalações. Há previsão para a instalação de pontos de água no cais do Terminal de Passageiros (COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO, 2016).

3.1.2. ESTUDOS E PROJETOS

Os estudos e projetos relacionados à infraestrutura do Porto do Rio de Janeiro são descritos nos itens a seguir.

3.1.2.1. Terminal de Trigo do Rio de Janeiro (TTRJ)

O TTRJ é um projeto *brownfield* destinado à operação de desembarque de trigo e que está em fase de implantação em uma área de 13.453 m² arrendada ao Consórcio Maravilha (Bunge Alimentos S.A. e M. Dias Branco), com previsão de início das operações até o ano de 2020. Este arrendamento compreende a área entre os armazéns 10 e 11, o próprio Armazém 11, a área entre os armazéns 11 e 12, e parte do Armazém 12, na retroárea do trecho de cais onde o trigo é operado, no Cais da Gamboa.

De acordo com o Plano Básico de Implantação (PBI) do Terminal, disponibilizado pelo arrendatário, a infraestrutura presente no local será demolida para a construção de novas instalações, bem como os ativos relacionados a máquinas e equipamentos serão substituídos por novos. A Figura 42 ilustra a configuração atual da área arrendada à empresa Bunge. Todas as instalações identificadas serão demolidas, com exceção do castelo d'água e da cisterna.



Figura 42 – Configuração atual da área onde será implementado o TTRJ, no Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: Merco Shipping Marítima Ltda. (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para as operações de desembarque de trigo, serão implantados dois *shiploaders* no cais, ambos com capacidade nominal de 300 t/h. Estes serão conectados a um sistema de três correias transportadoras, com capacidade nominal de 600 t/h, que conduzirão a carga ao silo horizontal, passando por uma balança de fluxo, um elevador de canecas e uma das seis moegas supressoras. O silo horizontal será dividido em três células de 19.100 t de capacidade estática, totalizando 57.300 t.

A expedição do trigo, do silo horizontal para o modal rodoviário, será realizada por meio de um sistema composto por cinco correias transportadoras, também com capacidade de 600 t/h cada, contando com o apoio, durante o fluxo, de uma pá carregadeira, dois transportadores de corrente, um elevador de caneca, uma tulha e uma moega supressora. Os equipamentos supracitados, e demais equipamentos utilizados nestes fluxos, são listados na Tabela 9.

Equipamento	Quantidade	Capacidade nominal
Shiploader	2	300 t/h
Correia transportadora	8	600 t/h
Tripper	1	600 t/h
Balança de fluxo	1	750 t/h
Elevador de caneca	2	600 t/h
Transportador de corrente	2	120 t/h
Tulha para expedição	1	150 t
Pá carregadeira	1	-
Dispositivo de supressão de pó	7	-
Sistema de captação de pó	2	-
Válvulas gaveta para retirada produto	1	-

Equipamento	Quantidade	Capacidade nominal
Balança rodoviária	2	100 t

Nota: (-) informação não disponível ou não aplicável

Tabela 9 – Equipamentos a serem implantados no TTRJ, no Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: Merco Shipping Marítima Ltda. (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A capacidade de movimentação efetiva do Terminal, de acordo com o PBI, será de 1.007.568 t. O fator limitante para esta capacidade é a armazenagem, considerando a capacidade estática previamente indicada e aproximadamente 18 giros por ano. Já a capacidade calculada para a movimentação de trigo no cais é de 1.446.961 t, considerando uma taxa de ocupação admissível do cais de 80%, e, em média, 60% do tempo será dedicado à movimentação de trigo, que possui preferência no trecho, e 20% à movimentação das demais cargas.

O trecho de cais em questão conta com um berço de 275 m de comprimento, que permite a operação com os dois *shiploaders* simultaneamente.

3.1.2.2. Obras de adequação do Terminal de Passageiros

O Terminal de Passageiros do Porto do Rio de Janeiro é um empreendimento administrado pela empresa arrendatária Píer Mauá, localizado na ZPG. A necessidade de adequação do Terminal e da ampliação da área arrendada surgiu do projeto do “Porto Maravilha”, criado em 2008. O “Porto Maravilha”, que tem como um dos objetivos criar uma nova forma de interação do Porto com a cidade, levantou necessidades de adequação do Terminal justamente para se alinhar à nova dinâmica da região. O projeto procurou concentrar na região do entorno da Praça Mauá as atividades culturais, onde se destacam, além de outras atrações, o Museu de Arte do Rio (MAR) e o Museu do Amanhã.

Para tanto, de acordo com o Plano de Investimentos disponibilizado pela Píer Mauá, houve necessidade de investimentos e adequações em algumas áreas do perímetro arrendado. Uma das adequações é o desalfandegamento dos armazéns 1 ao 3, para desenvolver espaços de gastronomia, eventos, lazer e entretenimento. Como as operações de passageiros e serviços afins eram realizados nessa área, foi necessário transferi-las para a outra área do arrendamento. Para essa definição, levando em conta alguns parâmetros, como o aumento da demanda, a facilitação de acesso e de apoio à infraestrutura e junção da implantação do Projeto Porto Maravilha, foi observada a necessidade de ampliar a área arrendada com a inclusão do Armazém 5 e dos anexos 5 e 6.

Outra alteração necessária foi em relação ao Armazém Externo 1, que teve sua destinação de uso modificada, adaptando o térreo para uma área de eventos e varejo, e o andar superior, utilizado para garagem, já com previsão de expansão de mais um pavimento destinado à locação para escritórios, eventos e varejo. As Figura 43 e Figura 44 apresentam o projeto arquitetônico do Armazém Externo 1.



Figura 43 – Vista frontal do Projeto Arquitetônico do Externo I
 Fonte: Plano de investimentos Píer Mauá (2016)



Figura 44 – Vista Geral do Projeto Arquitetônico do Externo I
 Fonte: Plano de investimentos Píer Mauá (2016)

A partir dessas mudanças, estão previstas obras no Terminal de Passageiros para adequar as atividades de embarque e desembarque de passageiros para o Armazém 4, Armazém 5 e anexos 5 e 6, além da reestruturação das atividades abertas ao público. Também devem ser realizadas obras para transferir o escritório administrativo da Píer Mauá, localizado atualmente no Prédio do Touring, para o prédio do antigo Banerj.

Em resumo, as obras previstas são referentes aos investimentos realizados:

- I. No Armazém 5 e no espaço entre os armazéns 5 e 6, que devem ser incorporados à área do arrendamento;
- II. Na construção de uma praça localizada na área entre os armazéns 4 e 5.
- III. Na reforma das praças existentes em decorrência das intervenções das obras do entorno;
- IV. Na construção de novas instalações na área do Externo 1, criando espaços para eventos/varejo e estacionamento;
- V. Na implantação do escritório administrativo da Píer Mauá no segundo piso do antigo Banerj.

A Figura 45 apresenta o projeto arquitetônico dos armazéns 4, 5 e anexos 5 e 6.



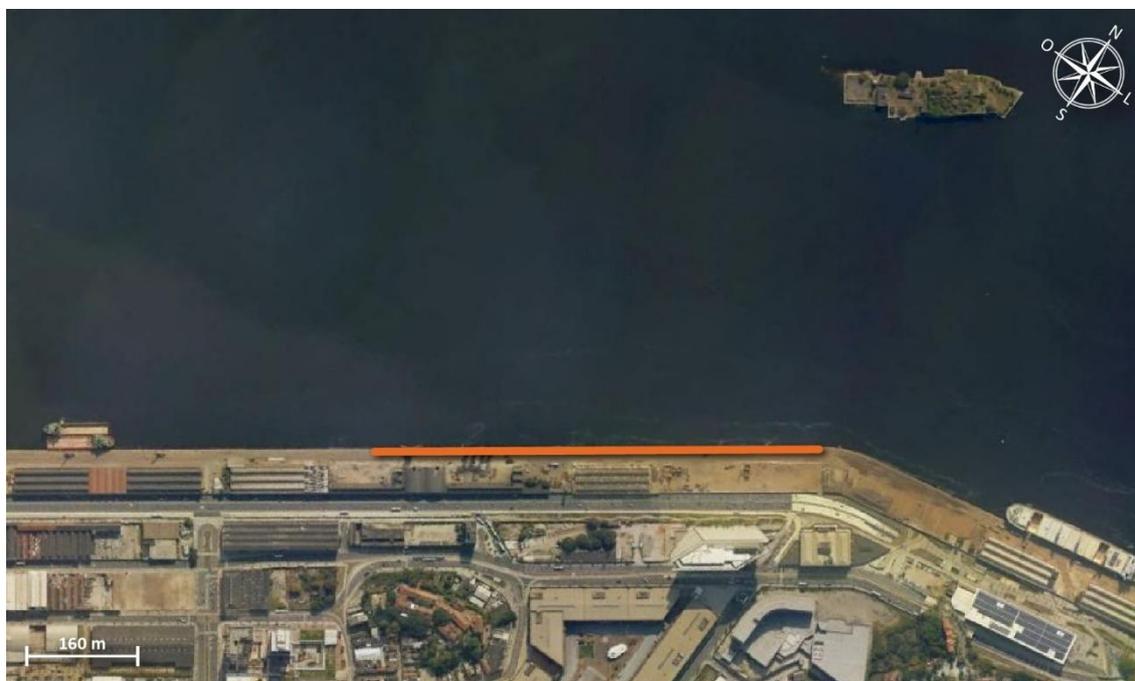
Figura 45 – Imagem do projeto arquitetônico dos armazéns 4, 5 e espaço entre os armazéns 5 e 6
 Fonte: Plano de investimentos Píer Mauá (2016)

3.1.2.3. Construção de dolphins de atracação para operação de produtos siderúrgicos

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line* (2019), como contrapartida à renovação do prazo do contrato de arrendamento, a Triunfo Logística prevê a construção de uma estrutura de acostagem nas proximidades da Ilha da Pombeba, constituída por dois dolphins de atracação e amarração e um dolphin de amarração. A estrutura será executada com cota de fundo de bloco a +2,20 e topo a +3,70, com elevações referentes ao zero da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). As fundações serão estaqueadas com camisas metálicas perdidas, preenchidas com concreto armado em seu interior. Em regiões rochosas serão executados pinos com estaca raiz. A conexão entre os dolphins será feita por três passarelas de 90 m em estrutura metálica. O projeto já foi aprovado pela ANTAQ e pelo Poder Concedente, como também já possui licenciamento ambiental para a instalação. O prazo final de implementação da obra é 2026.

3.1.2.4. Instalação de sistema de dutos interligando o Cais da Gamboa à Refit

Por meio do Contrato de Passagem CDRJ nº 80/18, o qual foi assinado em dezembro de 2018, é prevista a instalação de um sistema de dutos dentro da área do Porto do Rio de Janeiro, interligando o Cais da Gamboa à Refit. O sistema de dutos percorrerá toda a extensão do Cais da Gamboa, do Cabeço 100 ao Cabeço 166. Em parte desse trecho, conforme indicado na Figura 46, serão instalados pontos para engate de mangotes, os quais farão a conexão do sistema de dutos com as embarcações.



LEGENDA

— Trecho do sistema de dutos onde serão instalados pontos para engate de mangotes

Figura 46 – Trecho do sistema de dutos onde serão instalados pontos para engate de mangotes
Fonte: Google Earth (2019) e informações fornecidas pela CDRJ (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O sistema movimentará óleos crus e leves, condensados de petróleos naftas, aromáticos, hidrocarbonetos e biocombustíveis, e todas as movimentações serão realizadas no sentido de desembarque.

3.1.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, o cais acostável do Porto foi dividido em trechos. Esses trechos levam em consideração as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e a continuidade geométrica do cais. Além dessa divisão, algumas premissas precisam ser 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 10.

Destaca-se que, neste estudo, não são realizados cálculos de produtividade e de capacidade de cais e de armazenagem para as operações de carga de apoio *offshore*, como explanado anteriormente, no início do capítulo. A Figura 47 contém os trechos de cais da ZPG.

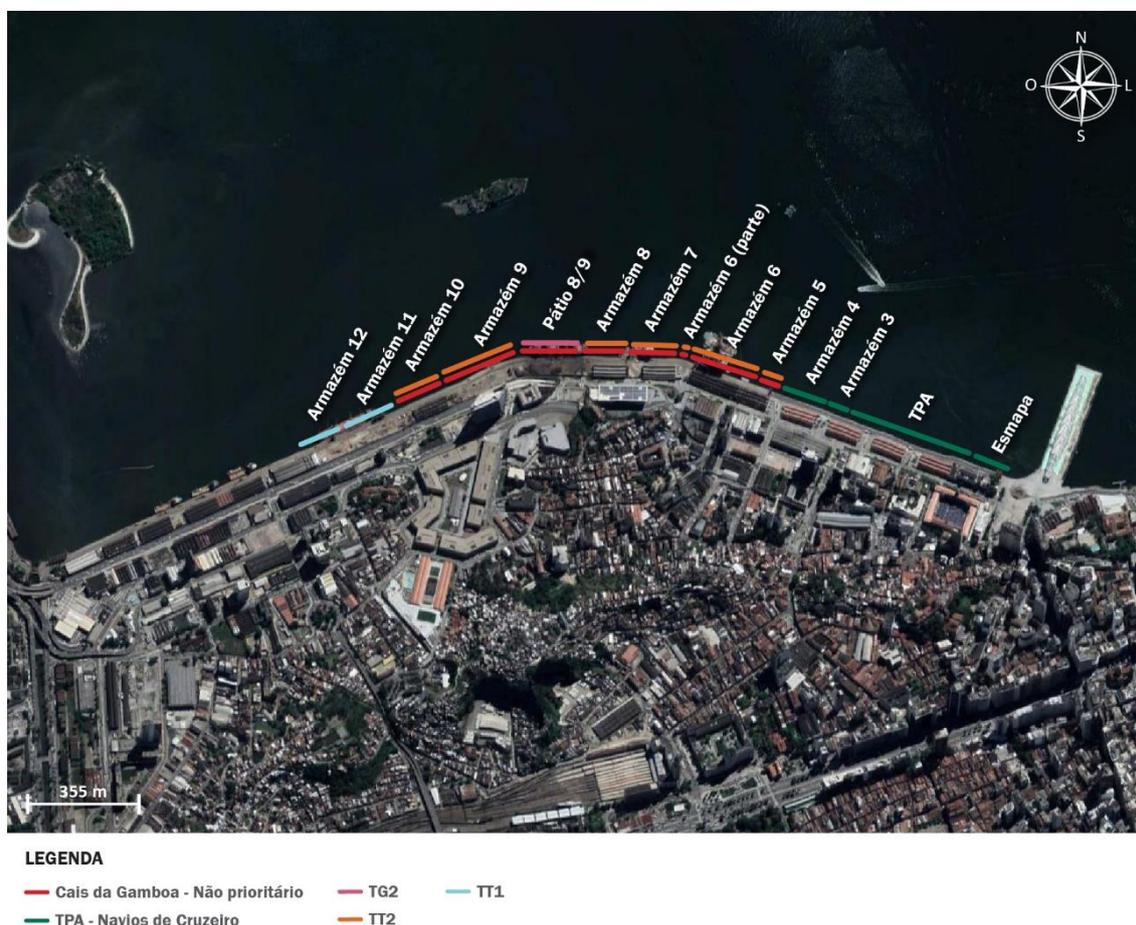


Figura 47 – Trechos de cais da ZPG
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os trechos de cais do Cais de São Cristóvão são indicados na Figura 48.

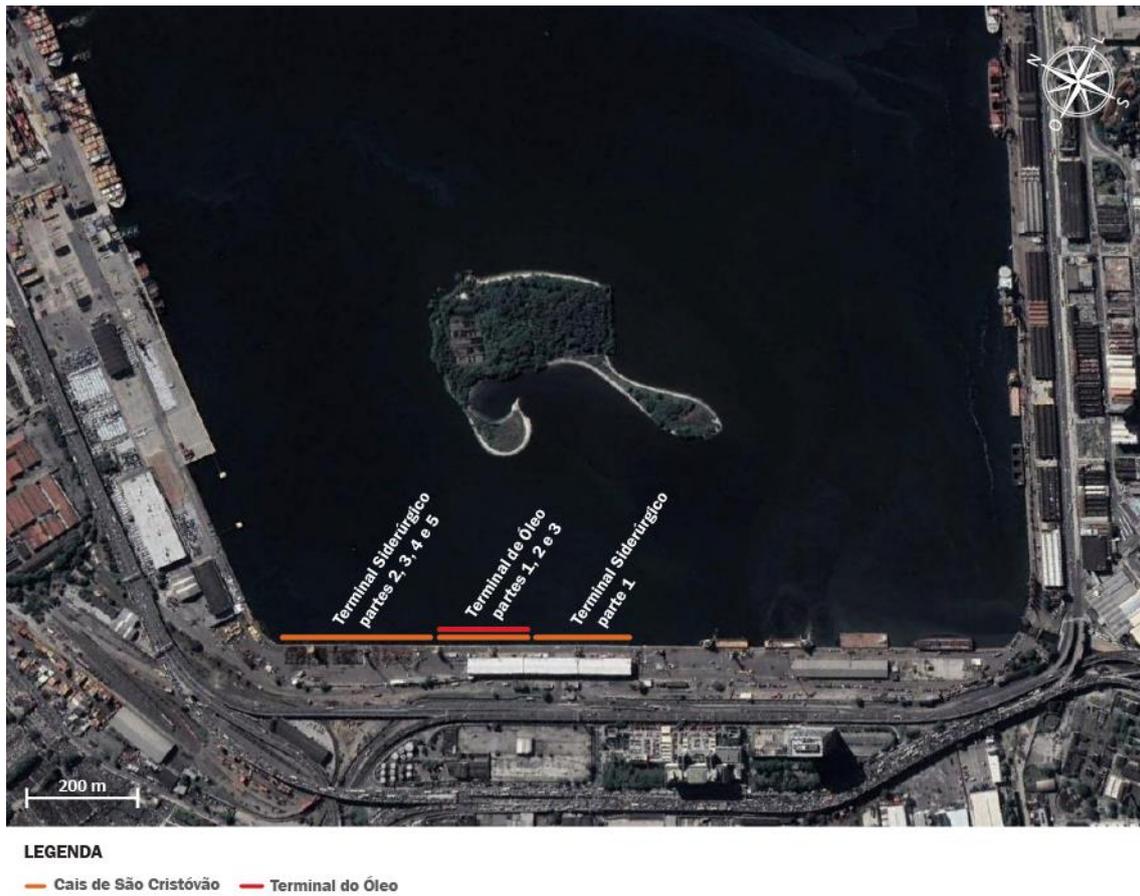


Figura 48 – Trechos de cais da ZPS
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A ZPC possui os trechos de cais apresentados na Figura 32.

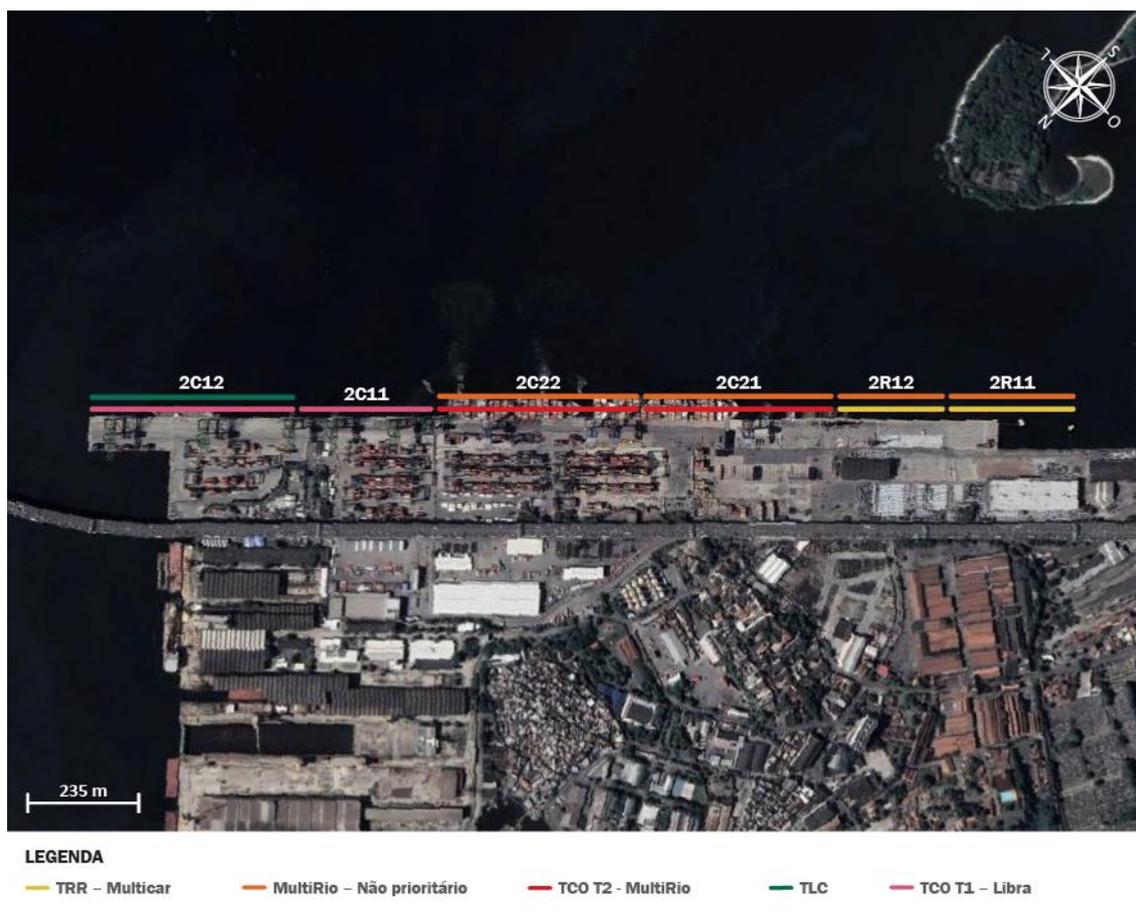


Figura 49 – Trechos de cais da ZPC
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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, apresentados na sequência, foram obtidos a partir da base de dados fornecida pela CDRJ, por meio da aplicação de questionário *on-line* ou informações disponibilizadas durante visita técnica. Para o trecho de cais TPA – navios de cruzeiro, foram considerados 150 dias operacionais, visto que só há atracções durante o período de temporada de navios de cruzeiro, compreendendo os meses de novembro a março.

Trecho de cais	Berços	Pontos de atendimento	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Cais da Gamboa - Não prioritário	Armazém 5, Armazém 6, Armazém 6 (parte), Armazém 7, Armazém 8, Pátio 8/9, Armazém 9, Armazém 10	5	Produtos siderúrgicos, Sal	3,5	364	24	80%	31,27%

Trecho de cais	Berços	Pontos de atendimento	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
TT2	Armazém 5, Armazém 6, Armazém 6 (parte), Armazém 7, Armazém 8, Armazém 9, Armazém 10	4	Trigo, concentrado de zinco e gesso	3,5	364	24	80%	6,60%
TG2	Pátio 8/9	1	Ferro-gusa	3,5	364	24	65%	39,71%
TT1	Armazém 11 e armazém 12	1	Trigo	3,5	364	24	65%	29,91%
Cais de São Cristóvão	Terminal siderúrgico partes 1, 2, 3, 4 e 5, e Terminal do Óleo partes 1, 2 e 3	1	Produtos siderúrgicos	3,5	364	24	65%	2,87%
Terminal do Óleo	Terminal do Óleo partes 1, 2 e 3	1	Químicos e derivados de petróleo	3,5	364	24	65%	18,14%
TRR – MultiCar	2R11 e 2R12	2	Veículos	3,5	364	24	70%	15,00%
TCO T2 – MultiRio	2C21 e 2C22	2	Contêineres	3,5	364	24	70%	30,19%
MultiRio - Não prioritário	2R11, 2R12, 2C21 e 2C22	4	Carga geral	3,5	364	24	75%	50,36%
TCO T1 – Libra	2C11 e 2C12	2	Contêineres	3,5	364(1)	24	70%	22,08%
TLC	2C12	1	Químicos e derivados de petróleo	3,5	364	24	65%	40,89%
TPA – Navios de cruzeiro	Esmapa, TPA, Armazém 3 (parte) e Armazém 4	2	Navios de cruzeiro	3,5	150	24	75%	12,64%

Notas: (1) Berço 2C12 possui 312 dias disponíveis por conta da operação de granéis líquidos da Tequimar, que possui prioridade de movimentação às terças-feiras.

Tabela 10 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto do Rio de Janeiro

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

O tempo entre atracções sucessivas é definido como o tempo decorrido entre a saída de uma embarcação (desatracção) e a entrada de outra no mesmo berço (atracção). Conforme validado em reunião com a Autoridade Portuária do Porto do Rio de Janeiro, o tempo entre atracções sucessivas é de 3,5 horas.

A disponibilidade de horas operacionais anuais de cada trecho de cais pode variar de acordo com o regime operacional de cada terminal e número de berços. No caso do Porto do

Rio de Janeiro, as operações podem ocorrer 24 horas por dia, durante os 364 dias considerados operacionais no decorrer de um ano. No trecho de cais TPA, onde ocorrem apenas atracções de navios de passageiros, admitiu-se que houve disponibilidade de 150 dias, devido ao período de temporada que inicia em novembro e termina em março.

O índice de ocupação admissível de um trecho de cais, quando não se aplica um modelo específico de filas, é calculado por meio do comprimento médio das embarcações e respectivo número de servidores disponíveis. Para a situação de um servidor no trecho de cais, o índice de ocupação admissível é de 65%; para dois servidores, esse índice é de 70%; para três servidores 75%; e para quatro ou mais servidores, o valor adotado é de 80%.

Além das premissas assumidas para cada trecho de cais, são apresentados nas próximas subseções os indicadores operacionais das principais mercadorias movimentadas no ano-base, calculados a partir da base de dados fornecida pela CDRJ. A partir dos parâmetros e indicadores operacionais definidos, foram calculadas as capacidades de movimentação no cais para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento, cujo resumo é apresentado na Tabela 11.

Mercadoria	Sentido	2017	2060
Contêineres (TEU)	Ambos	880.083	909.379
Carga geral (t)	Desembarque	137.240	66.452
Carga geral (t)	Embarque	537.984	372.799
Veículos (unidades)	Ambos	596.329	596.345
Químicos e derivados de petróleo (t)	Desembarque	732.044	631.964
Trigo (t)	Desembarque	2.526.457	2.978.662
Ferro-gusa (t)	Embarque	1.523.087	1.548.523
Concentrado de zinco (t)	Desembarque	1.878.374	2.264.547
Gesso (t)	Desembarque	1.557.599	1.801.062
Sal (t)	Desembarque	243.294	136.271
Produtos siderúrgicos (t)	Embarque	1.609.240	1.308.565
Produtos siderúrgicos (t)	Desembarque	101.713	254.420

Tabela 11 – Capacidade de cais do Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.1.3.1. Descrição das operações e capacidade portuária por carga

Nos tópicos a seguir, para melhor compreender a situação atual e futura do Porto do Rio de Janeiro, são detalhadas as operações de cada uma das cargas definidas como relevantes, discriminando o fluxo da operação e os indicadores operacionais de cada trecho de cais, e apresentada a comparação entre a capacidade de cais e de armazenagem com a demanda projetada para cada carga.

Contêineres

O embarque e desembarque de contêineres no Porto do Rio de Janeiro ocorre nos terminais da MultiRio e da Libra. Em ambos os terminais a movimentação de contêineres é prioritária.

Entretanto, conforme informado durante visita às instalações portuárias nas terças-feiras, há prioridade de movimentação de granéis líquidos da Tequimar no berço 2C12 no Terminal da Libra.

As operações de embarque e desembarque de contêineres ocorrem por meio de portêineres nos dois terminais e, mais especificamente no caso da MultiRio, também ocorre com o auxílio de guindastes sobre rodas (MHC, do inglês – *Mobile Harbour Crane*). Para a realização do traslado entre o cais e a armazenagem, são utilizados semirreboques, chassis tracionados por caminhões e *terminal tractors*. Por fim, empilhadeiras de grande porte (*reach stackers*) e transtêineres são utilizadas para o manuseio dos contêineres nos pátios, enquanto que empilhadeiras de pequeno porte operam carga geral nos armazéns dos terminais antes da consolidação da carga e após a desconsolidação da carga.

A Figura 50 esquematiza o fluxo de embarque de contêineres no Porto do Rio de Janeiro. O fluxo de desembarque obedece ao mesmo processo, no entanto, no sentido contrário.



Figura 50 – Fluxograma do embarque de contêineres no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 12 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação. Os indicadores referentes ao trecho de cais TCO T1 – Libra foram calculados a partir da base de dados fornecida pelo Terminal Libra, durante visita técnica ao Complexo.

Indicador	TCO T1 – Libra	TCO T2 - MultiRio
Lote médio (unidades/embarcação)	378	377
Lote máximo (unidades/embarcação)	999	1.214
Produtividade média (unidades/h de operação)	57,3	42,8
Tempo médio de operação (h)	6,6	8,8
Tempo inoperante médio (h)	4,4	3,1
Tempo médio de atracação (h)	11,0	11,9

Tabela 12 – Indicadores operacionais de contêineres no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017) e pela Libra Terminais (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

Para a movimentação de contêineres, a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais pode ser observada no Gráfico 7. Nessa análise, são considerados os terminais da MultiRio e Libra.

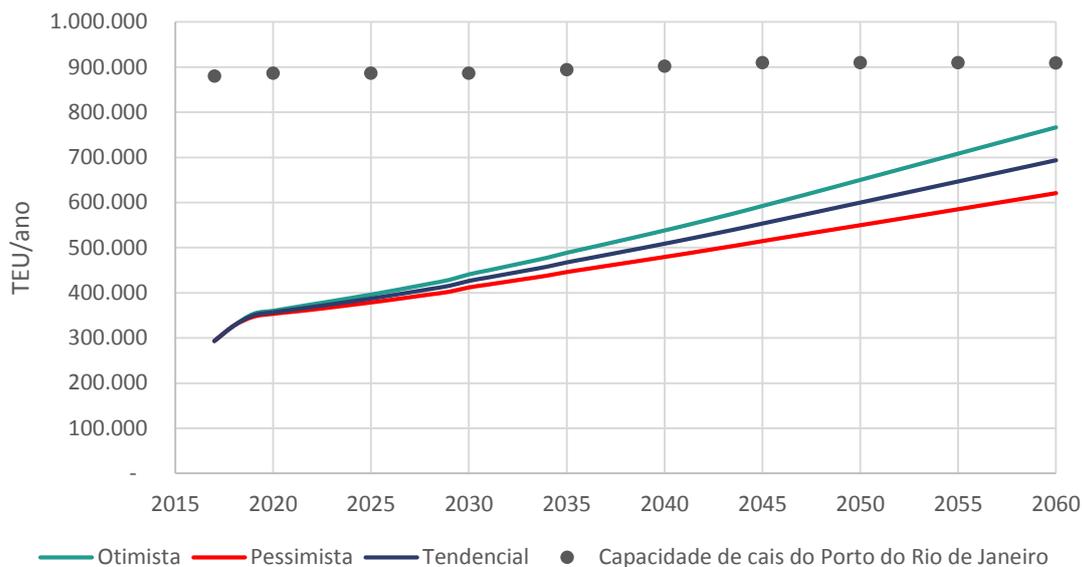


Gráfico 7 – Demanda vs. capacidade de cais para os contêineres no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme pode ser observado, a capacidade de movimentação de contêineres no Complexo Portuário mantém-se em torno de 900 mil TEU ao longo do horizonte de análise, de maneira que, considerando a projeção de demanda apresentada, não se espera déficit de capacidade de cais até o ano de 2060.

Capacidade de armazenagem

Para a armazenagem de contêineres, o Porto conta com os pátios de contêineres da MultiRio e da Libra, com 30.680 TEU e 13.800 TEU de capacidade estática, respectivamente. O tempo médio de estadia do pátio da MultiRio é de 6,5 dias, realizando 56,1 giros anuais, resultando em aproximadamente 1.715.000 TEU de capacidade dinâmica. O pátio da Libra pode realizar até 71,5 giros anuais, com tempo médio de estadia de 5,1 dias, alcançando a capacidade de aproximadamente 986.000 TEU/ano. A demanda projetada para o Porto Organizado até 2060 é de 693.808 TEU, portanto, a atual estrutura de armazenagem é suficiente para todo o horizonte de planejamento.

Carga geral

A movimentação de carga geral no Porto do Rio de Janeiro ocorre nos sentidos de embarque e desembarque. Para a análise das operações foram consideradas apenas as movimentações de carga geral no Terminal da MultiRio, dada a sua representatividade em relação ao volume total movimentado no Porto do Rio de Janeiro no ano-base deste estudo.

A operação de desembarque ocorre por meio de MHC, com o uso de caminhões para a realização do translado entre o cais e a armazenagem. Por fim, empilhadeiras de diversas capacidades são utilizadas para o manuseio das mercadorias, tanto do caminhão para os armazéns como no interior dos armazéns. Para o embarque, utilizam-se os mesmos equipamentos, porém seguem o fluxo inverso da operação de desembarque.

A Figura 51 esquematiza o fluxo de embarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro.



Figura 51 – Fluxograma do embarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 13 apresenta os indicadores operacionais para o embarque e para o desembarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro.

Indicador	Embarque	Desembarque
Lote médio (t/embarcação)	2.875	812
Lote máximo (t/embarcação)	14.318	10.704
Produtividade média (t/h de operação)	58,2	23,5
Tempo médio de operação (h)	49,4	34,6
Tempo inoperante médio (h)	10,5	5,1
Tempo médio de atracação (h)	59,8	39,7

Tabela 13 – Indicadores operacionais do embarque e desembarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de carga geral, considerando as operações da MultiRio, no sentido de embarque e desembarque, são apresentadas no Gráfico 8 e no Gráfico 9, respectivamente.

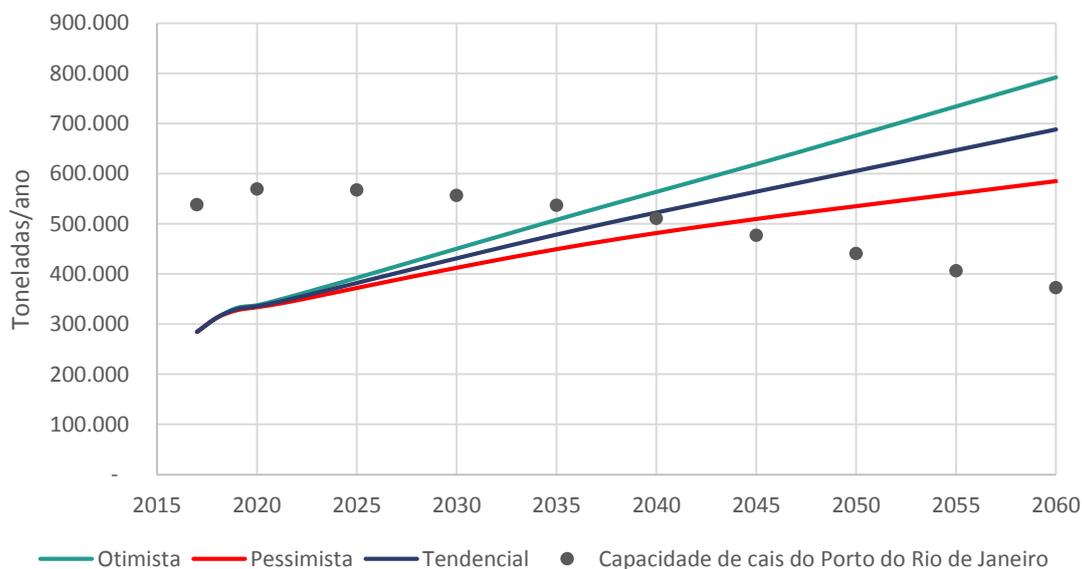


Gráfico 8 – Demanda vs. capacidade de embarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

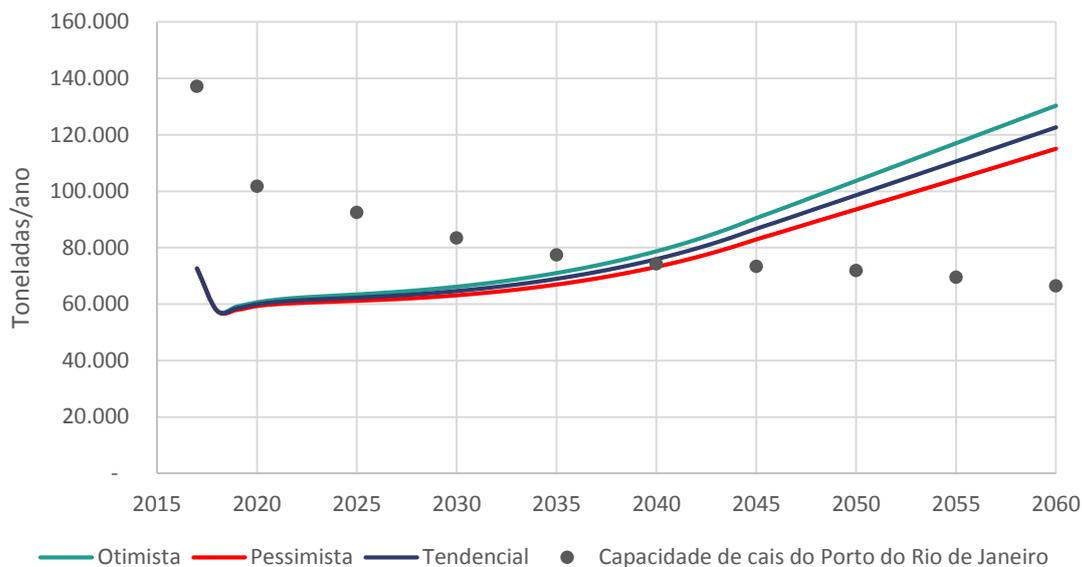


Gráfico 9 – Demanda vs. capacidade de desembarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que, a capacidade de movimentação de carga geral reduz ao longo do horizonte de análise. Tal fato é justificado pelo aumento da movimentação de contêineres no Terminal da MultiRio, carga que possui prioridade de atracação, o que acaba reduzindo as horas disponíveis à movimentação de carga geral. Desse modo, espera-se um déficit de capacidade de cais, para ambos os sentidos de movimentação de carga geral, a partir do ano de 2040.

Vale ressaltar que a análise das operações de carga geral no Porto do Rio de Janeiro foi feita considerando apenas as movimentações que ocorreram no Terminal da MultiRio, no ano-base de 2017. Portanto, essa análise não diz respeito às movimentações de carga geral nos outros trechos de cais do Porto do Rio de Janeiro, como o Cais da Gamboa e o Cais de São Cristóvão, onde também há horas disponíveis de cais para atendimento à demanda dessas cargas.

Capacidade de armazenagem

Para a armazenagem de carga geral, no Terminal da MultiRio há o armazém de cargas, com 16.760 m² de área, o armazém de químicos com 1.800 m², e o armazém de conferência aduaneira com 1.600 m².

Considerando que a movimentação de carga geral no ano-base foi relevante apenas no Terminal da MultiRio, que o tempo médio de estadia é de dez dias para carga geral, conforme informado pelo Terminal MultiRio por meio de questionário *on-line*, e que a movimentação de carga geral atingirá 124.759 toneladas em 2060, será necessário ter a disposição de no mínimo 3.427 t de capacidade estática para atender essa demanda.

Veículos

As movimentações de veículos no Porto do Rio de Janeiro ocorrem no trecho de cais TRR, referente ao Terminal de Veículos MultiCar, nos sentidos de embarque e desembarque, por meio do sistema Roll-on/Roll-off (Ro-Ro). Os veículos permanecem armazenados no pátio ou no

edifício garagem do Terminal, são transladados até a rampa de acesso Ro-Ro e embarcados. Para o desembarque, a operação ocorre de maneira análoga, porém no sentido contrário.

A Figura 52 esquematiza o fluxo de embarque de veículos no Porto do Rio de Janeiro. A Tabela 14 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 52 – Fluxograma do embarque de veículos no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	TRR
Lote médio (u/embarcação)	887
Lote máximo (u/embarcação)	3.749
Produtividade média (u/h de operação)	86,5
Tempo médio de operação (h)	10,3
Tempo inoperante médio (h)	4,4
Tempo médio de atracação (h)	14,7

Tabela 14 – Indicadores operacionais de veículos no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A análise entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de veículos, até o ano de 2060, pode ser visualizada no Gráfico 10.

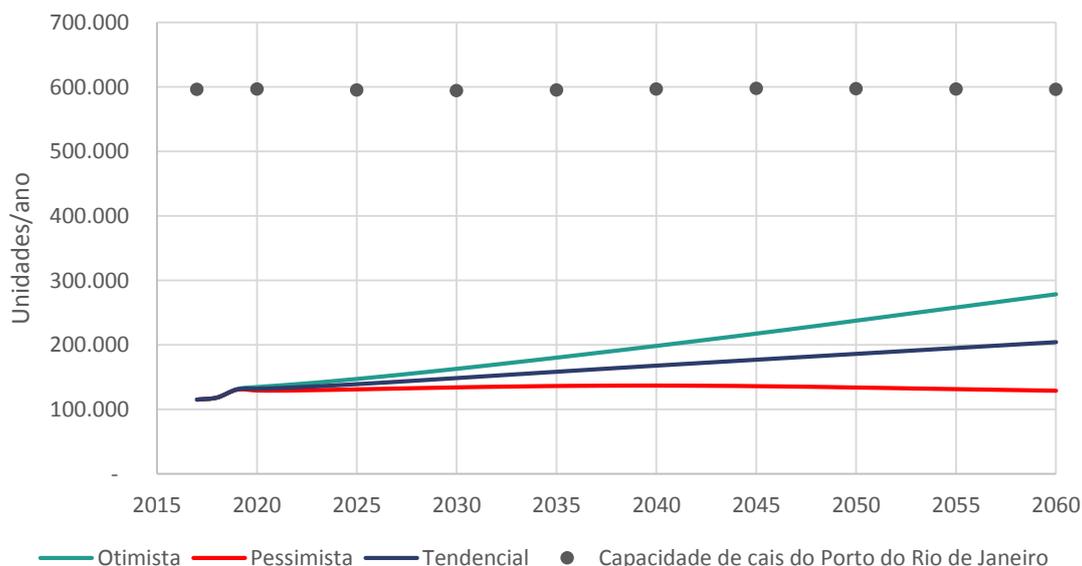


Gráfico 10 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de veículos no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que a capacidade de cais se mantém na faixa de 600 mil unidades de veículos ao longo de todo o horizonte de planejamento, devido à baixa alteração no lote médio dessa mercadoria, de maneira que não se prevê déficit de capacidade de cais para essa operação no Porto do Rio de Janeiro.

Capacidade de armazenagem

Para veículos, há disponibilidade de armazenagem no edifício garagem e no pátio de veículos, ambos da MultiCar e localizados no Cais do Caju. O edifício possui capacidade estática para 7 mil veículos, e o pátio para 5 mil veículos. Segundo informado pelos representantes do Terminal, por meio de questionário *on-line*, o tempo médio de estadia dos veículos no Terminal é de cinco dias. De acordo com as informações disponíveis, o Terminal possui capacidade dinâmica para armazenar 873.600 veículos por ano, atendendo, portanto, a demanda prevista para veículos em todo o horizonte de planejamento, na ordem de 204.000 unidades no ano de 2060.

Químicos e derivados de petróleo

Químicos e derivados de petróleo são movimentados no sentido de desembarque nos trechos de cais do Terminal de Óleo e TLC. No trecho de cais TLC, a operação ocorre com o bombeamento da carga do navio para os tanques da Tequimar, a ligação entre o cais e a armazenagem é realizada por dutos, e o bombeamento ocorre pelas bombas dos navios. A Figura 53 esquematiza o fluxo de desembarque de químicos e derivados de petróleo no trecho de cais do TLC no Porto do Rio de Janeiro.



Figura 53 – Fluxograma do desembarque de químicos e derivados de petróleo no trecho de cais TLC no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Terminal do Óleo, no cais de São Cristóvão, a mercadoria é bombeada dos navios para as instalações da Ipiranga, localizadas em área externa ao Porto, por meio de dutos. A Figura 54 apresenta o respectivo fluxo de desembarque.



Figura 54 – Fluxograma do desembarque de químicos e derivados de petróleo no trecho de cais Terminal do Óleo no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 15 apresenta os indicadores operacionais de desembarque de químicos e derivados de petróleo no Porto do Rio de Janeiro, por trecho de cais.

Indicador	Terminal de Óleo	TLC
Lote médio (t/embarcação)	3.269	2.969
Lote máximo (t/embarcação)	6.452	5.513
Produtividade média (t/h de operação)	127,7	168,9

Indicador	Terminal de Óleo	TLC
Tempo médio de operação (h)	25,6	17,6
Tempo inoperante médio (h)	45,2	13,9
Tempo médio de atracação (h)	70,8	31,5

Tabela 15 – Indicadores operacionais do desembarque de químicos e derivados de petróleo no Porto do Rio de Janeiro

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a demanda e a capacidade de desembarque de químicos e derivados de petróleo no Porto do Rio de Janeiro pode ser observada no Gráfico 11. Verifica-se que, durante todo o horizonte de planejamento, não é previsto déficit na capacidade de cais da movimentação de químicos e derivados de petróleo, no entanto, é prevista queda na capacidade a partir do ano de 2050, quando a movimentação de contêineres no trecho de cais TCO T1 – Libra, que possui prioridade de atracação, passa a utilizar parte das horas disponíveis do TLC.

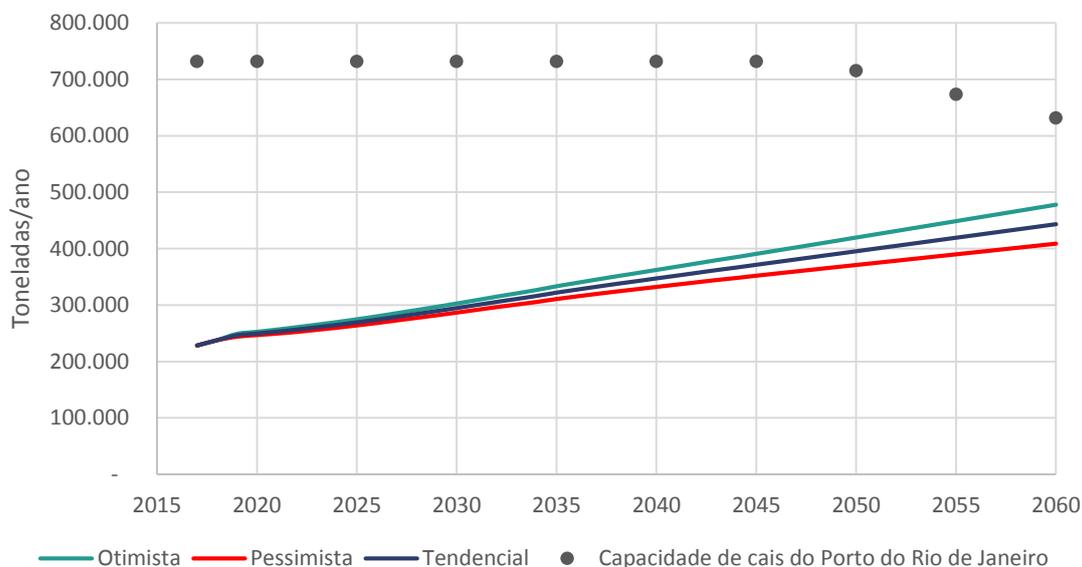


Gráfico 11 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de químicos e derivados de petróleo no Porto do Rio de Janeiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de armazenagem

Apenas uma fração da carga desembarcada no trecho de cais do TLC é armazenada no Porto, sendo utilizados os tanques da arrendatária Tequimar, com capacidade para 17 mil m³, dos quais, 5 mil m³ são destinados à soda cáustica e 12 mil m³ aos derivados de petróleo. O tempo médio de estadia para derivados de petróleo na armazenagem é de 30 dias, e para soda cáustica é de 15 dias, totalizando uma capacidade dinâmica de 403.676 t, capaz de atender à demanda projetada até 2047. Entretanto, de acordo com a Tequimar, caso necessário, é possível aumentar o giro da tancagem para aumentar a capacidade do Terminal.

Trigo

O trigo é movimentado nos trechos de cais TT1 e TT2 do Porto do Rio de Janeiro. O desembarque do trigo é realizado com guindastes de bordo equipados com *grabs*, que carregam os caminhões com o auxílio de um funil. No trecho de cais TT1 há um sugador arrendado à Moinhos Cruzeiro do Sul, que pode ser utilizado para a operação. Em ambos os trechos de cais a operação é caracterizada como descarga direta, ou seja, não utiliza as instalações de armazenagem do Porto.

A Figura 55 esquematiza o fluxo de desembarque de trigo nos trechos de cais TT1 e TT2. A Tabela 16 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 55 – Fluxograma do desembarque de trigo no Porto do Rio de Janeiro – trecho de cais TT2
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir de 2020, a movimentação de trigo ocorrerá no trecho de cais TT2 e no TTRJ, que realizará suas operações na mesma região compreendida pelo trecho de cais TT1. Para realizar a operação, como já citado na seção 3.1.2.1, serão utilizados dois *shiploaders* no cais, com capacidade nominal de 300 t/h cada. Estes serão conectados a um sistema de três correias transportadoras, com capacidade nominal de 600 t/h, que conduzirão a carga à área de armazenagem, passando por uma balança de fluxo, um elevador de canecas e uma moega supressora.

A Tabela 16 apresenta os indicadores operacionais para o desembarque de trigo no Porto do Rio de Janeiro.

Indicador	TT1	TT2
Lote médio (t/embarcação)	19.589	20.553
Lote máximo (t/embarcação)	27.412	27.484
Produtividade média (t/h de operação)	123,5	162,5
Tempo médio de operação (h)	158,6	126,4
Tempo inoperante médio (h)	4,5	14,1
Tempo médio de atracação (h)	163,1	140,5

Tabela 16 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

No que tange à movimentação de desembarque de trigo, a relação entre a demanda e a capacidade de cais pode ser observada no Gráfico 12.

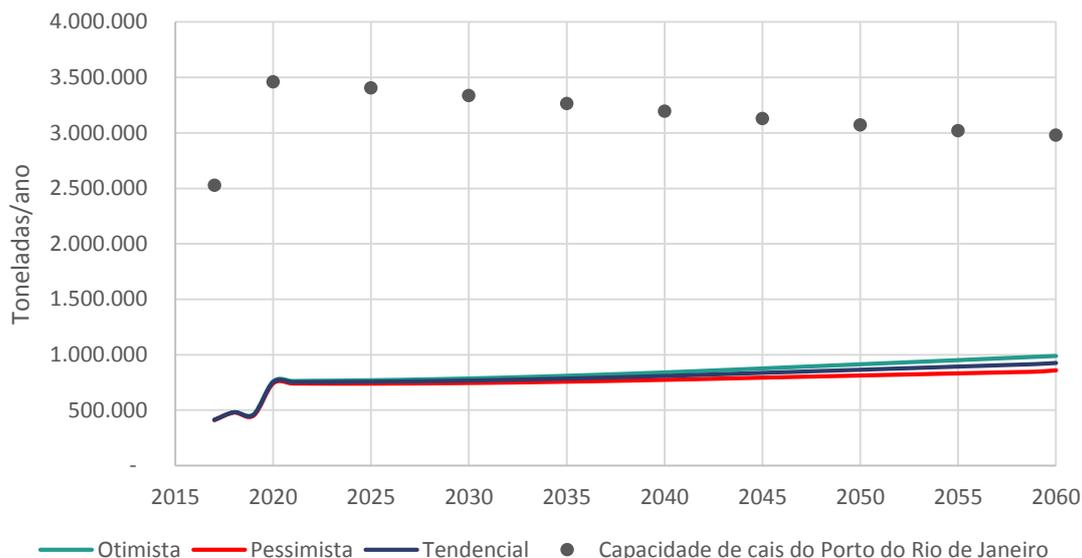


Gráfico 12 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de trigo no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se a partir do gráfico que ocorre um incremento de capacidade de cais em 2020 em relação ao ano-base. Esse aumento justifica-se pelo fato de que em 2020 o TTRJ iniciará sua operação, aumentando a capacidade de cais do TT1 para 1.446.961 toneladas, de acordo com a seção 3.1.2.2. Posteriormente, a capacidade de cais para o trigo apresenta um comportamento de queda, devido ao crescimento da demanda de outras cargas movimentadas no TT2, como concentrado de zinco e gesso, que passam a ocupar gradualmente uma maior parte do tempo disponível desse trecho de cais.

Capacidade de armazenagem

No que se refere à capacidade de armazenagem de trigo, toda a movimentação caracteriza-se por descarga direta, não sendo necessário utilizar as áreas disponíveis no Porto. Entretanto, no Cais da Gamboa há o armazém 13, com capacidade estática para 15.975 t, que, por ventura, pode armazenar o trigo que chega ao Porto. Além desse armazém, a partir de 2020 o Porto contará com o TTRJ, onde haverá um silo horizontal com capacidade estática para 57.300 t de trigo. Como já citado na seção de Estudos e projetos, o Terminal terá capacidade dinâmica para armazenar 1.007.568 t de trigo, realizando aproximadamente 18 giros ao ano, superando a demanda projetada para 2060, de 925.361 t.

Ferro-gusa

A movimentação de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro ocorre no sentido de embarque, na curva da Gamboa, no trecho de cais TG2. A operação inicia no momento em que os vagões carregados com ferro-gusa chegam ao Porto. Como a ferrovia não se encontra operacional até a ZPG, o transporte da carga dos vagões até o pátio de armazenamento é realizado por meio de caminhões. Em decorrência disso, visto que não há corredor viário para a passagem de veículos, a operação fica sujeita a interrupções, devido à necessidade de locomoção de anuentes e mão de obra pelo cais. Tal fato prejudica a eficiência da operação durante o dia, momento em que a movimentação no cais é mais significativa.

Após a carga chegar no pátio, localizado em frente ao cais, a operação inicia com pás-mecânicas que transportam a carga para caçambas posicionadas no cais, em frente aos navios. Em

seguida, utilizando guindastes de bordo, as caçambas são içadas para dentro da embarcação, onde a carga é descarregada. Na Figura 56 pode-se observar a pá-mecânica transportando o ferro-gusa do pátio 8/9 até a caçamba (à esquerda), como também o içamento das caçambas utilizando guindastes de bordo.



Figura 56 – Operação de ferro-gusa
 Fonte: Imagem obtida em visita técnica (2018)

A Figura 57 esquematiza o fluxo de embarque de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro, enquanto que a Tabela 17 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 57 – Fluxograma do embarque de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	TG2
Lote médio (t/embarcação)	31.717
Lote máximo (t/embarcação)	52.561
Produtividade média (t/h de operação)	314,7
Tempo médio de operação (h)	100,8
Tempo inoperante médio (h)	14,0
Tempo médio de atracação (h)	114,8

Tabela 17 – Indicadores operacionais do embarque de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Vale ressaltar que, devido à limitação de calado existente no trecho de cais, pode-se utilizar barcaças para completar o carregamento em fundeadouro.

Capacidade de cais

A relação entre a demanda e a capacidade de cais do embarque de ferro-gusa pode ser observada no Gráfico 13.

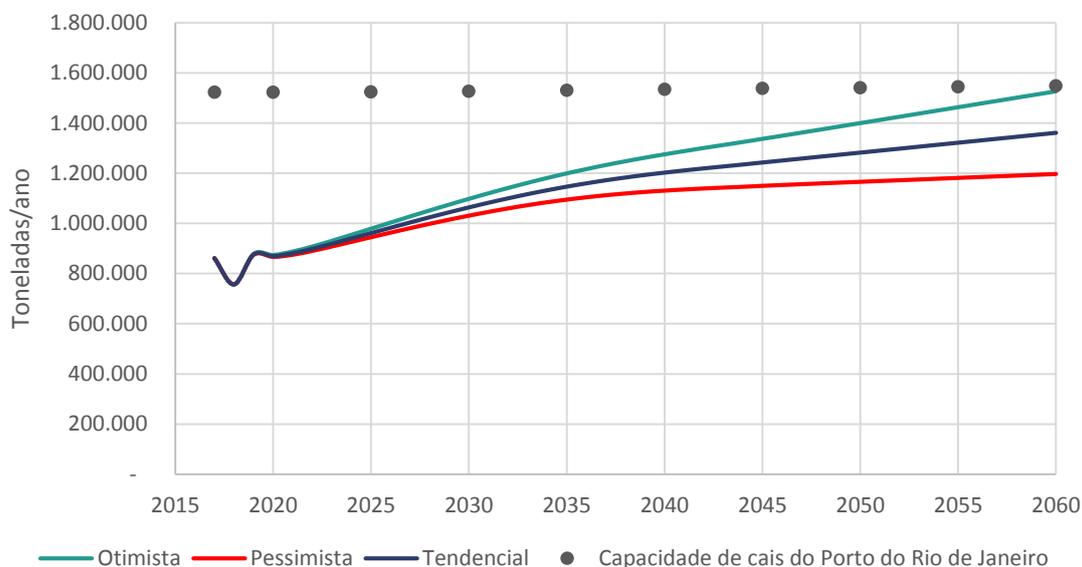


Gráfico 13 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

É possível observar que a capacidade de movimentação de ferro-gusa mantém-se na faixa de 1,5 milhão de t ao longo de todo horizonte de planejamento, sendo suficiente para atender inclusive ao cenário otimista da projeção de demanda da carga até o ano de 2060.

Capacidade de armazenagem

O ferro-gusa é armazenado no pátio 8/9, na curva do Cais da Gamboa, onde conta com 45.500 t de capacidade estática. Entretanto, o pátio configura-se como um *buffer* para a operação de ferro-gusa, visto que a carga chega pelo modal ferroviário, cujos vagões não têm acesso ao Cais da Gamboa, fazendo com que seja necessário manter um estoque no pátio para facilitar o início do carregamento da carga assim que o navio for liberado para a operação. A fim de comportar a demanda até 2060, é necessária a realização de no mínimo 19 giros anuais da carga no pátio.

Concentrado de zinco

A movimentação de concentrado de zinco ocorre no sentido de desembarque, no trecho de cais TT2. A operação é feita com o uso de guindastes de bordo com *grab*, que retira a carga do navio e a transfere para os caminhões, utilizando um funil para auxiliar na operação. Logo em seguida a carga segue para armazenagem no armazém lonado.

A Figura 58 esquematiza o fluxo de desembarque de concentrado de zinco no Porto do Rio de Janeiro, enquanto a Tabela 18 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 58 – Fluxograma do desembarque de concentrado de zinco no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	TT2
Lote médio (t/embarcação)	18.788
Lote máximo (t/embarcação)	25.670
Produtividade média (t/h de operação)	305,1
Tempo médio de operação (h)	61,6
Tempo inoperante médio (h)	28,8
Tempo médio de atracação (h)	90,4

Tabela 18 – Indicadores operacionais do desembarque de concentrado de zinco no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a demanda e a capacidade de cais do desembarque de concentrado de zinco pode ser observada no Gráfico 14.

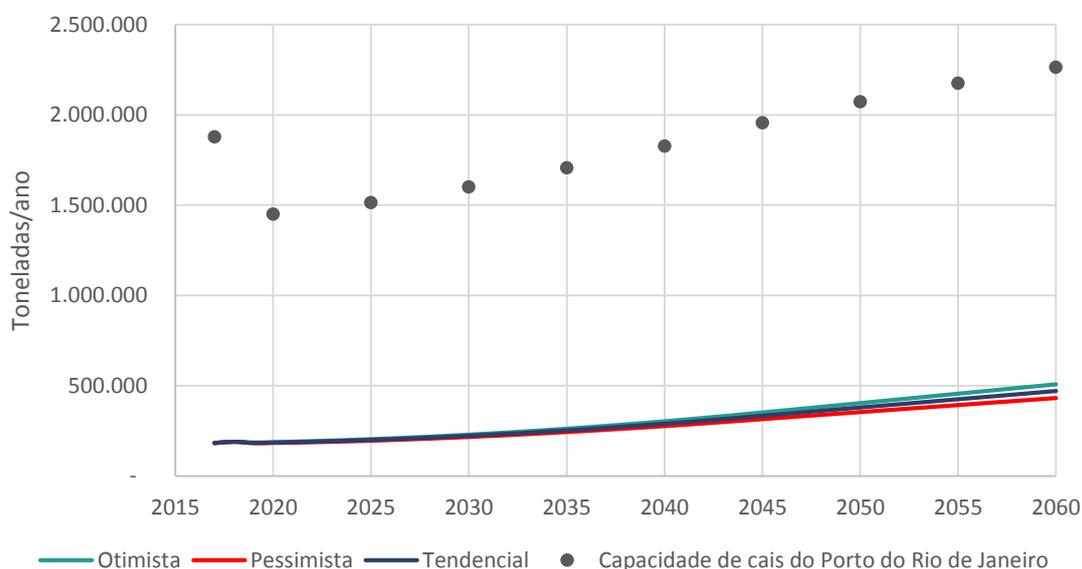


Gráfico 14 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de concentrado de zinco no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A capacidade de cais para a operação de concentrado de zinco é suficiente para comportar a demanda ao longo do horizonte de planejamento, não sendo previsto déficit de capacidade para essa operação.

É notável a queda na capacidade de cais entre 2017 e 2020, e seu crescimento constante nos anos posteriores. Tal fato é justificado pelo aumento da ocupação do tempo disponível do trecho de cais pelo crescimento acentuado no curto prazo, previsto para a demanda de outras cargas movimentadas no mesmo trecho, como o trigo e o gesso. A partir de 2020, a capacidade de cais na operação do concentrado de zinco, passa a apresentar um crescimento gradual, motivado pelo crescimento mais elevado da demanda dessa carga (2,5% ao ano até 2060) em consonância com a estabilização do crescimento da demanda das outras cargas mencionadas.

Capacidade de armazenagem

O concentrado de zinco é armazenado no armazém lonado, o qual possui capacidade estática de 25 mil toneladas. O tempo médio de estadia da carga é de 25 dias, o que resulta em uma capacidade dinâmica de 364 mil t/ano. Essa capacidade é suficiente para atender à demanda até 2049, ano em que se prevê déficit de capacidade de armazenagem para o concentrado de zinco. Sugere-se, então, a realização de estudos para propor uma solução para esse déficit.

Gesso

A movimentação de gesso ocorre no sentido de desembarque, no trecho de cais TT2. A operação é feita com o uso de guindastes de bordo com *grab*, que retira a carga do navio e transfere para os caminhões, utilizando um funil para auxiliar na operação. Em seguida, a carga segue diretamente para área externa, não utilizando as instalações de armazenagem do Porto.

A Figura 59 esquematiza o fluxo de desembarque de gesso no Porto do Rio de Janeiro, enquanto a Tabela 19 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 59 – Fluxograma do desembarque de gesso no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	TT2
Lote médio (t/embarcação)	38.046
Lote máximo (t/embarcação)	42.309
Produtividade média (t/h de operação)	442,8
Tempo médio de operação (h)	85,9
Tempo inoperante médio (h)	45,9
Tempo médio de atracação (h)	131,8

Tabela 19 – Indicadores operacionais do desembarque de gesso no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

O Gráfico 15 apresenta a relação entre demanda e capacidade de cais para a movimentação de gesso no Porto do Rio de Janeiro. De modo geral, a capacidade é suficiente para atender à demanda ao longo do horizonte de planejamento. É notável também o aumento

na capacidade de cais de 2017 a 2020, motivado pelo crescimento acentuado da demanda dessa carga, que passa a ocupar uma maior parte do tempo disponível do trecho de cais. Tal fato pode ser confirmado pela redução da capacidade do concentrado de zinco no mesmo período, carga que é movimentada no mesmo trecho de cais. Após 2020, a capacidade do embarque de gesso varia entre 1,9 e 1,8 milhão de t, devido à sua representatividade no trecho de cais.

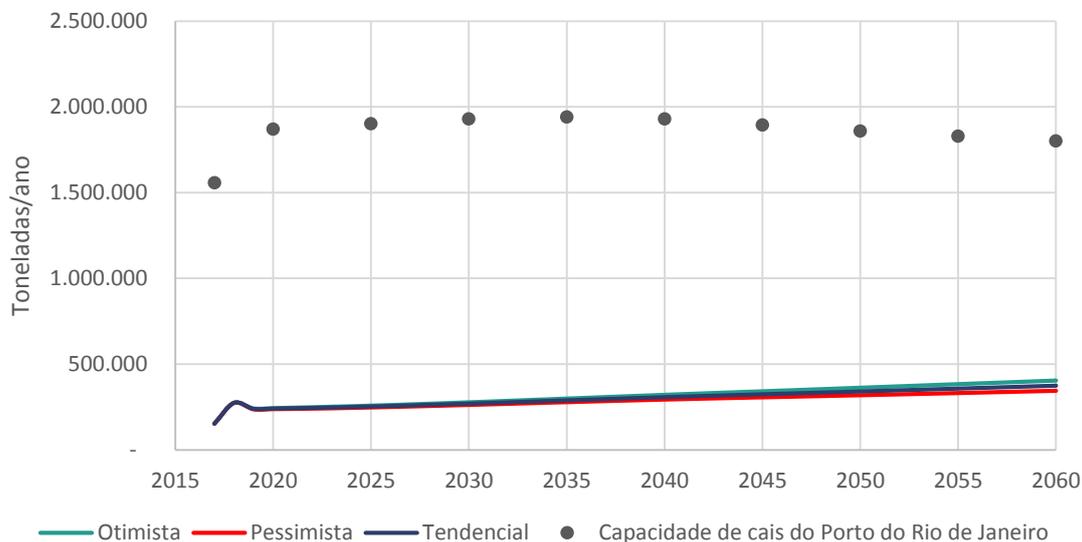


Gráfico 15 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de gesso no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Sal

A movimentação de sal ocorre no sentido de desembarque, no trecho de cais do Cais da Gamboa. A operação é feita com o uso de guindastes de bordo com *grab*, que retira a carga do navio e transfere para os caminhões, utilizando um funil para auxiliar na operação. Em seguida, a carga segue diretamente para o cliente final, em área externa ao Porto.

A Figura 60 esquematiza o fluxo de desembarque de sal no Porto do Rio de Janeiro, enquanto a Tabela 20 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 60 – Fluxograma do desembarque de sal no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	Cais da Gamboa
Lote médio (t/embarcação)	7.499
Lote máximo (t/embarcação)	7.988
Produtividade média (t/h de operação)	226,1
Tempo médio de operação (h)	33,2
Tempo inoperante médio (h)	68,9
Tempo médio de atracação (h)	102,0

Tabela 20 – Indicadores operacionais do desembarque de sal no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para a operação de sal no Porto Organizado é suficiente para atender à demanda projetada para a carga até o ano de 2060, como exposto no Gráfico 16. Apesar da suficiência, é notável a queda da capacidade ao longo do horizonte de planejamento. Tal fato deve-se ao crescimento da representatividade da movimentação de outras cargas no mesmo trecho de cais como produtos siderúrgicos, e também de cargas como o trigo, concentrado de zinco e gesso, as quais possuem prioridade de atracação, o que impacta nas horas disponíveis à operação do sal.

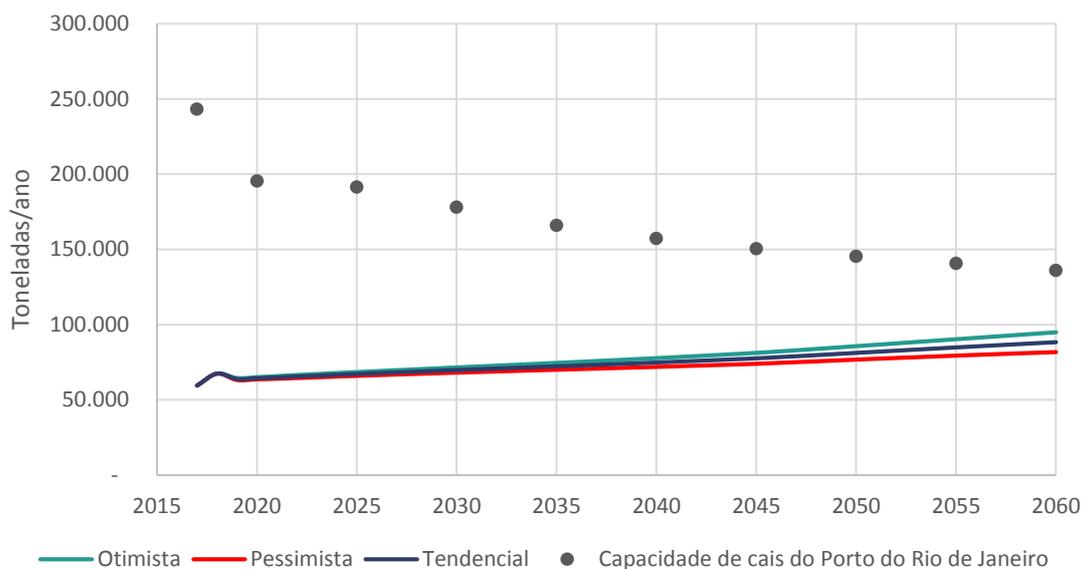


Gráfico 16 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de sal no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Produtos siderúrgicos

A movimentação de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro ocorre nos trechos do Cais da Gamboa e Cais de São Cristóvão, tanto no sentido de embarque como no de desembarque. A operação ocorre com o auxílio de guindastes, de bordo ou sobre rodas, que embarcam ou desembarcam as mercadorias.

A Figura 61 esquematiza o fluxo de embarque dos produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro. A movimentação de desembarque ocorre de maneira análoga, porém no sentido inverso. A Tabela 21 e a Tabela 22 apresentam os indicadores operacionais dessas movimentações.



Figura 61 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	Cais da Gamboa	Cais de São Cristóvão
Lote médio (t/embarcação)	7.748	327
Lote máximo (t/embarcação)	30.897	541

Indicador	Cais da Gamboa	Cais de São Cristóvão
Produtividade média (t/h de operação)	80,7	18,7
Tempo médio de operação (h)	96,0	17,5
Tempo inoperante médio (h)	21,6	4,5
Tempo médio de atracação (h)	117,7	22,0

Tabela 21 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	Cais da Gamboa	Cais de São Cristóvão
Lote médio (t/embarcação)	2.664	345
Lote máximo (t/embarcação)	5.158	913
Produtividade média (t/h de operação)	156,8	85,6
Tempo médio de operação (h)	17,0	4,0
Tempo inoperante médio (h)	10,6	10,5
Tempo médio de atracação (h)	27,6	14,6

Tabela 22 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Cabe destacar que no trecho de Cais de São Cristóvão as movimentações de apoio *offshore* podem estar registradas na base de dados da CDRJ como movimentações de produtos siderúrgicos, justificando o baixo lote médio observado na Tabela 21 e na Tabela 22.

Capacidade de cais

A análise entre a capacidade de cais e a demanda projetada de produtos siderúrgicos é apresentada no Gráfico 17 para o fluxo de desembarque, e no Gráfico 18 para o fluxo de embarque. Ambos os casos registram suficiência da capacidade ao longo de todo o horizonte de planejamento, no entanto, é notável o comportamento variável da capacidade de cais.

Essa oscilação é justificada pela variação da demanda das cargas movimentadas nos trechos de cais. No caso do desembarque, o crescimento da demanda faz com que sua representatividade entre as operações do trecho de cais aumente, causando um crescimento de mais de 170 mil t na capacidade, entre os anos de 2017 e 2020.

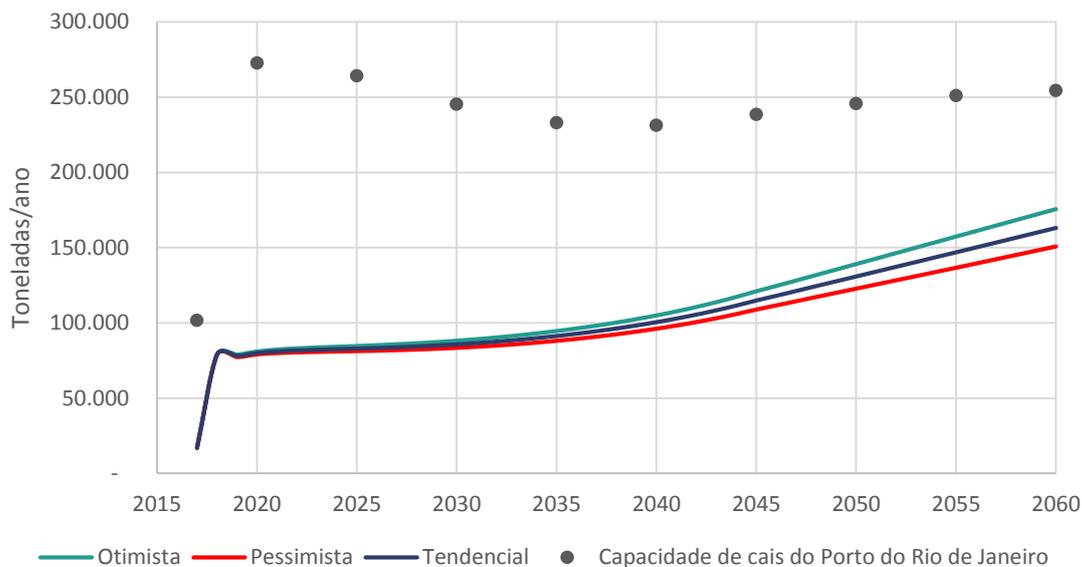


Gráfico 17 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Como mencionado anteriormente, o crescimento da demanda de desembarque de produtos siderúrgicos, entre 2017 e 2020, causa uma redução da representatividade do fluxo de embarque no mesmo período, visto que a sua projeção de demanda apresenta crescimento inferior. Dessa maneira, a capacidade do fluxo de embarque, apesar de ser suficiente para atender à demanda projetada, reduz ao longo do horizonte de análise, alcançando 1,3 milhão de t no ano de 2060, como observado no Gráfico 18.

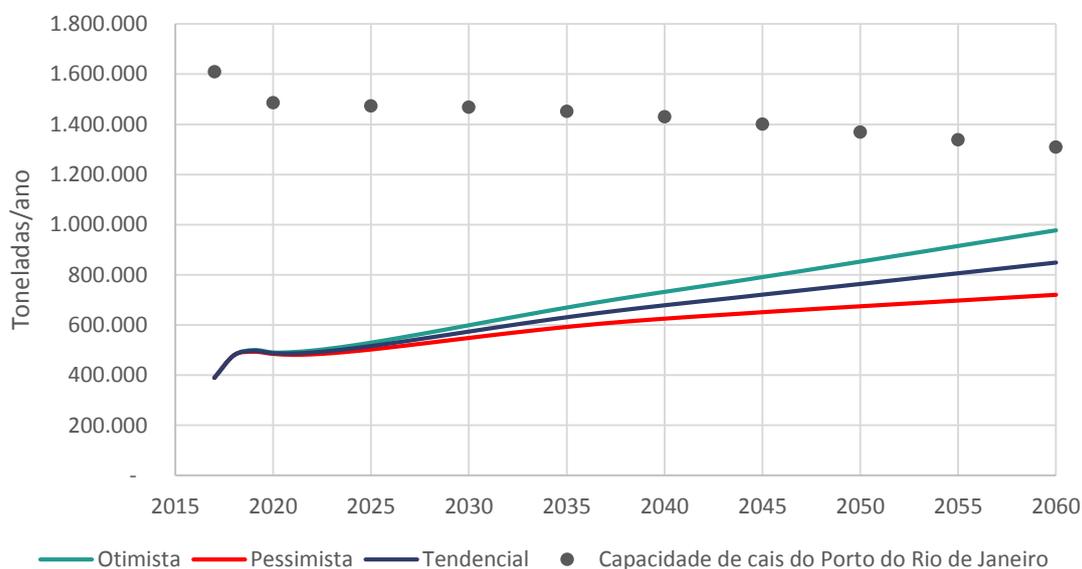


Gráfico 18 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de armazenagem

Para a armazenagem de produtos siderúrgicos, o Porto do Rio de Janeiro dispõe do pátio da Triunfo, que possui capacidade instalada de 150 mil t, e dos armazéns utilizados pela Pennant, que possuem capacidade estática total de 24.675 t. O tempo médio de estadia no pátio é de 19 dias, resultando em 2.873.684 t de capacidade dinâmica, que somado a 449.085 t/ano de capacidade dos armazéns (tempo de estadia médio de 20 dias), totaliza 3.322.769 t/ano de capacidade dinâmica de armazenagem, volume suficiente para atender à demanda em todo o horizonte de planejamento.

Navios de cruzeiro

A operação de navios de cruzeiro em 2017 ocorreu no trecho de cais TPA, no período de temporada, compreendido pelos meses de novembro a março. Ocorreram 94 atracações durante o ano de 2017. A Tabela 23 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de navios de cruzeiro no Porto do Rio de Janeiro.

Indicador	TPA – Navios de Cruzeiro
Tempo médio de atracação (h)	21,3
Número de atracações	94

Tabela 23 – Indicadores operacionais para a operação de navios de cruzeiro no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: Brasil Cruise (c2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para movimentação de passageiros no TPA é de 532 navios de cruzeiros, e mantém-se constante, capacidade suficiente para atender toda a demanda projetada para o horizonte de planejamento, como indicado no Gráfico 19.

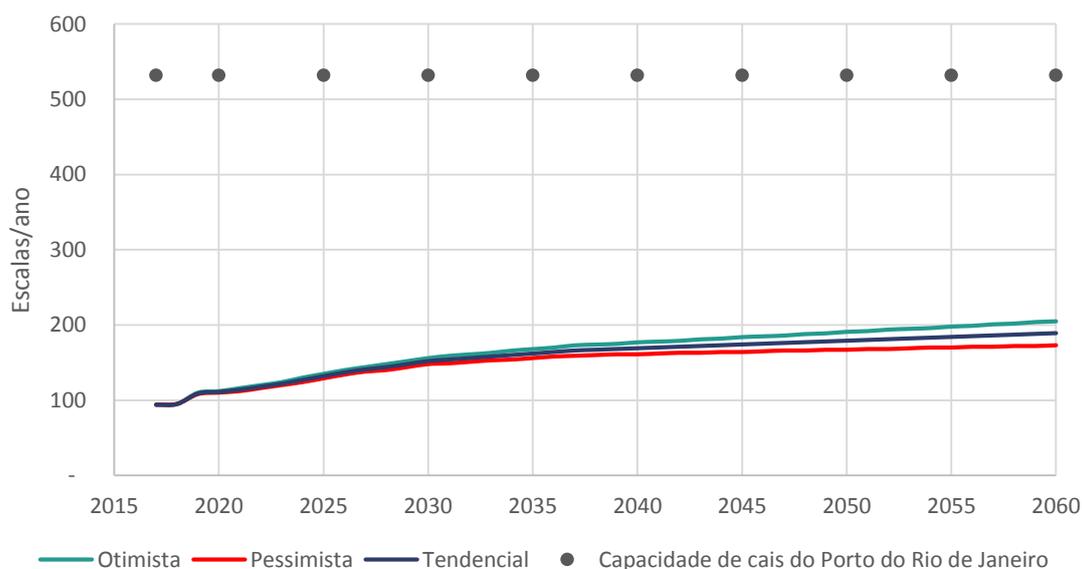


Gráfico 19 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de passageiros no Porto do Rio de Janeiro
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Vale ressaltar que a capacidade de cais apresentada considera os 150 dias da temporada de cruzeiros disponíveis para a operação, além de dois pontos de atendimento. Também, outro ponto a destacar é que, mesmo apresentando capacidade de cais suficiente para suprir toda a demanda projetada para navios de cruzeiros, há períodos durante a temporada, como em épocas de réveillon e carnaval, em que o Terminal de Passageiros recebe até oito embarcações simultaneamente. Em decorrência disso, os navios atracam no trecho de cais do Cais da Gamboa, onde há movimentação de outras cargas, o que pode causar conflitos na utilização deste. Para amenizar esse conflito, a Píer Mauá envia com antecedência a previsão de escalas para a CDRJ, de forma que essa possa se programar em relação às operações de cargas no trecho de Cais da Gamboa.

3.2. PORTO DE NITERÓI

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Porto Organizado de Niterói, estudos e projetos relacionados à infraestrutura portuária e a descrição das operações.

3.2.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Utilizado como base de apoio *offshore* e para a movimentação de carga geral, as operações no Porto de Niterói são realizadas pelas arrendatárias Nitport Serviços Portuários S.A. (Nitport) e Nitshore Engenharia e Serviços Portuários S.A. (Nitshore). Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do Porto de Niterói, que inclui:

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

3.2.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto de Niterói, apresentada na Figura 62, é composta por um cais corrido de 430 metros de comprimento, com calado de 7,5 m em toda sua extensão, dispondo de 16 cabeços de amarração distribuídos no cais (BRASIL, 2012a).

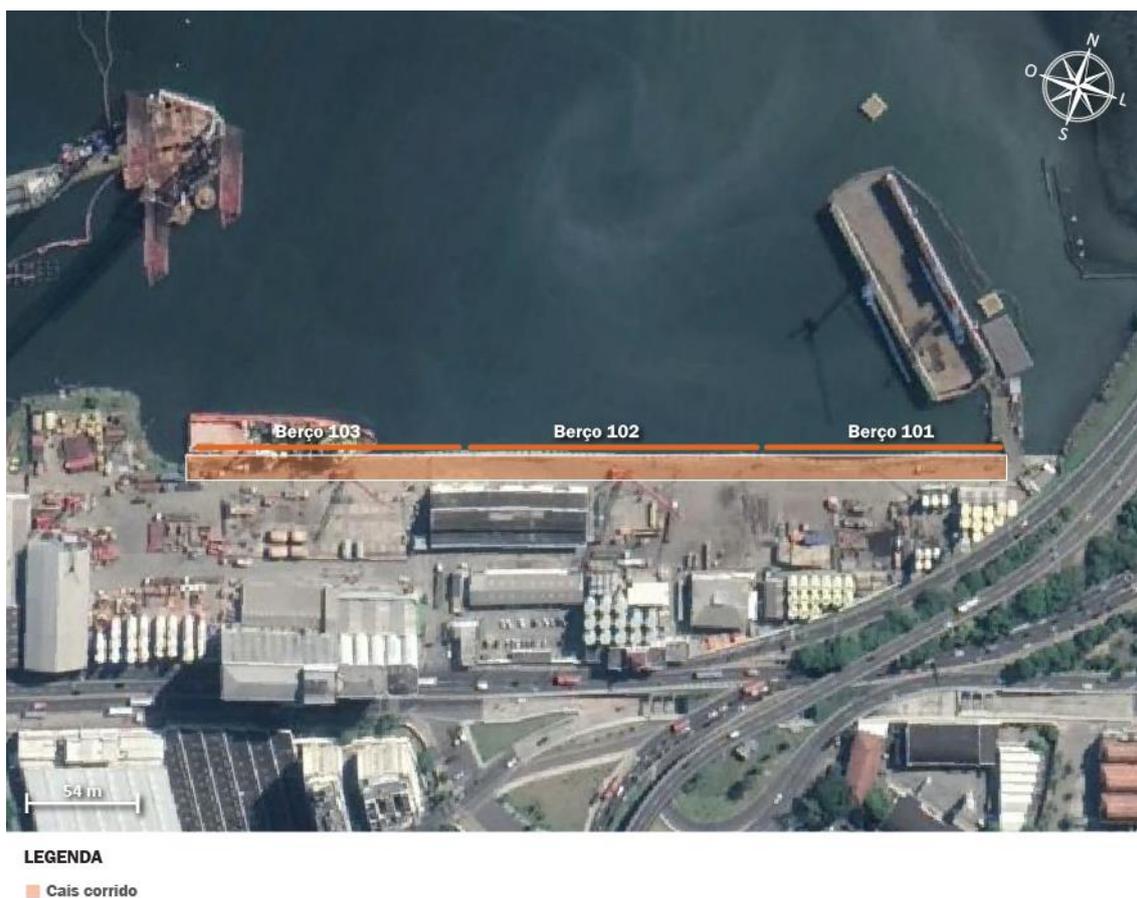


Figura 62 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Niterói

Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 24 discrimina os berços de atracação do Porto de Niterói e suas características.

Berço	Destinação operacional	Comprimento (m)	Calado (m)
Berço 101	Operações <i>offshore</i>	145	7,5
Berço 102	Operações <i>offshore</i>	145	7,5
Berço 103	Carga geral	140	7,5

Tabela 24 – Infraestrutura de acostagem – berços do Porto de Niterói

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A estrutura permite a atracação de até três *supply boats* de aproximadamente 80 metros ao longo do costado, ou de oito a nove navios do mesmo tipo com a popa atracada no cais (BRASIL, 2015c).

3.2.1.2. Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem são compostas por um armazém, pátios e tanques, todos listados e descritos nas subseções seguintes, e identificados na Figura 63.

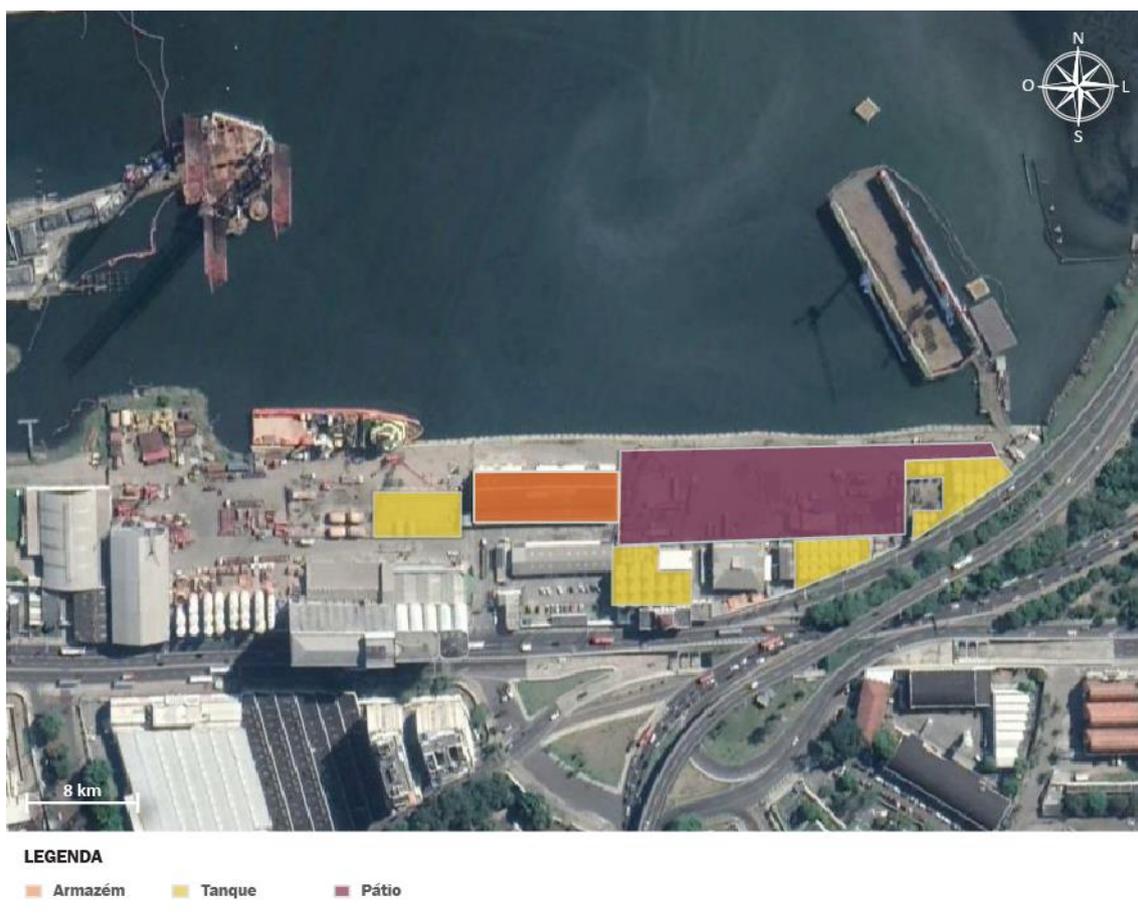


Figura 63 – Instalações de armazenagem do Porto de Niterói
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Armazéns

A retroárea do Porto de Niterói dispõe de um armazém de 1.704 m² de área útil arrendado à Nitshore e destinado à armazenagem de carga geral. Devido a sua estrutura interna, não é possível realizar a operação de contêineres.

Tanques

Com o intuito de armazenar cimentos, lamas, fluídos de perfuração de poços de petróleo e salmoura, estão disponíveis áreas de tancagem no Porto de Niterói. Essas estruturas estão divididas entre as áreas da Nitport e da Nitshore.

Pátios

O Porto de Niterói dispõe de um pátio descoberto de 9.983 m², destinado à armazenagem de carga geral e carga de apoio *offshore*, utilizada sem divisão entre as duas arrendatárias. Além do pátio, a Nitshore é proprietária e opera um parque de tubos, área de 250 mil m² localizada a 20 km do Porto, utilizada para armazenagem de carga geral e equipamentos dos clientes da empresa.

3.2.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos portuários disponíveis no Porto de Niterói são apresentados na Tabela 25.

Operador	Equipamento	Quantidade	Destinação operacional	Capacidade nominal (t)
Nitport e Nitshore	Empilhadeira	4	Carga geral	2,5
Nitport e Nitshore	Empilhadeira	1	Carga geral	4,5
Nitport e Nitshore	Empilhadeira	1	Carga geral	7
Nitport e Nitshore	Empilhadeira	4	Carga geral	11
Nitport e Nitshore	Empilhadeira	4	Carga geral	13
Nitport e Nitshore	Empilhadeira	2	Carga geral	16
Nitport e Nitshore	Guindaste sobre esteiras	3	Carga geral	250
Nitport e Nitshore	Guindaste sobre esteiras	1	Carga geral	180
Nitport e Nitshore	Guindaste sobre esteiras	1	Carga geral	230
Nitport e Nitshore	Guindaste sobre esteiras	1	Carga geral	230

Tabela 25 – Equipamentos Portuários do Porto de Niterói

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.2.1.4. Utilidades

Nesta seção são descritos os serviços que o Porto de Niterói oferece às embarcações que o frequentam. As informações apresentadas nesta seção foram relatadas pela Autoridade Portuária via questionário *on-line* aplicado em 2018.

Água

O Porto de Niterói fornece água às embarcações que utilizam de suas instalações portuárias. O fornecimento de água para o Porto é feito pela rede pública, enquanto que a armazenagem é realizada por meio de três cisternas e dois castelos d'água, totalizando 430 mil litros de capacidade de armazenagem.

Energia elétrica

A concessionária Ampla é a responsável por fornecer energia elétrica ao Porto de Niterói, possibilitando o fornecimento de energia às embarcações. Duas subestações realizam a transformação da tensão, que chega a 13,8 kV, sendo uma na área externa, que rebaixa a tensão para 220/110 V, e outra na área interna, que transforma a tensão para 380/220 V.

3.2.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

A destinação operacional do Porto de Niterói é de apoio logístico *offshore*, ou seja, movimentação de carga de apoio às plataformas e carga geral. Desse modo, não são realizados cálculos de produtividade e de capacidade de cais e de armazenagem para as operações de carga de apoio *offshore* no Porto de Niterói.

Entretanto, a operação de desembarque da carga nos terminais da Nitshore e Nitport inicia-se pela descarga do navio por meio de guindastes ou empilhadeiras, e posteriormente a carga é transportada até as instalações de armazenagem, por meio de empilhadeiras ou carretas. A Figura 64 apresenta o fluxo de desembarque de maneira esquematizada, e o embarque ocorre de maneira reversa.



Figura 64 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no Porto de Niterói
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.3. TUP BRICLOG

Nas subseções a seguir apresentam-se a infraestrutura terrestre do TUP Briclog e suas operações.

3.3.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda as características de infraestrutura do TUP Briclog, como infraestrutura de acostagem e instalações de armazenagem, as quais seguem exibidas na Figura 65, além dos equipamentos portuários e utilidades.



Figura 65 – Infraestrutura de armazenagem e acostagem do TUP Briclog
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.3.1.1. Infraestrutura de acostagem

Segundo informações obtidas pelo questionário *on-line*, a estrutura de acostagem do TUP Briclog é constituída de um cais corrido, dividido em duas áreas: o Cais Retificado, de 428 m de extensão, e o Cais Leste de 80 m, compostos por cinco berços de atracação, detalhados na Tabela 26.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável			
			LOA ¹ (m)	Boca (m)	CMA ² (m)	TPB ³ (t)
Berço 1	100	7	93	21	6,6	4.500
Berço 2	100	7	93	21	6,6	4.500
Berço 3	100	7	93	21	6,6	4.500
Berço 4	100	7	93	21	6,6	4.500
Berço 5	108	7	106	21	6,6	4.500

Nota: (1) comprimento máximo de uma embarcação (LOA); (2) Calado Máximo Autorizado (CMA); (3) tonelage de porte bruto.

Tabela 26 – Características dos berços do TUP Briclog

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.3.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A infraestrutura de armazenagem do Terminal é composta por duas instalações: um pátio de aproximadamente 56.600 m², com capacidade de 18.500 t, e um armazém de 800 m² com capacidade de 4 mil t, destinados ao armazenamento de carga geral (tubos, contêineres e cargas *offshore*).

3.3.1.3. Equipamentos portuários

No questionário *on-line* foi mencionada a utilização de guindastes e empilhadeiras para a movimentação das cargas. Os detalhes destes equipamentos estão listados na Tabela 27.

Nome do equipamento	Quantidade	Capacidade (t)	Marca	Localização
Guindaste	1	200	Manitowoc	Cais
Guindaste	1	120	Terex	Retroárea
Empilhadeira	1	16	Hyster-Yale	Retroárea
Empilhadeira	1	12	Hyster-Yale	Retroárea
Empilhadeira	1	7	Hyster-Yale	Retroárea
Empilhadeira	1	2,5	Hyster-Yale	Retroárea

Tabela 27 – Equipamentos do TUP Briclog

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.3.1.4. Utilidades

O Terminal declarou oferecer o gerenciamento de resíduos às embarcações que utilizam suas dependências e abastecimento de água às embarcações de apoio *offshore*.

3.3.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

O TUP Briclog é destinado à operação de cargas de apoio *offshore*, desse modo, não é realizada a análise dos indicadores operacionais ou dos parâmetros de cálculo dos trechos de cais, como mencionado no início deste capítulo.

A operação de desembarque destas cargas inicia-se pela sua descarga do navio por meio de guindastes, para então serem transportadas até as instalações de armazenagem por meio de empilhadeira ou carretas, conforme pode ser observado no fluxograma apresentado na Figura 66. Para o embarque, a movimentação é realizada com os mesmos equipamentos, porém, no fluxo inverso.



Figura 66 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Briclog
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.4. TERMINAL MARÍTIMO PONTE DO THUN

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Terminal Marítimo Ponte do Thun, suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e cais.

3.4.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

A presente seção apresenta as características de infraestrutura do Terminal Marítimo Ponte do Thun, como infraestrutura de acostagem e armazenagem, e equipamentos portuários. A Figura 67 exhibe as estruturas mencionadas.

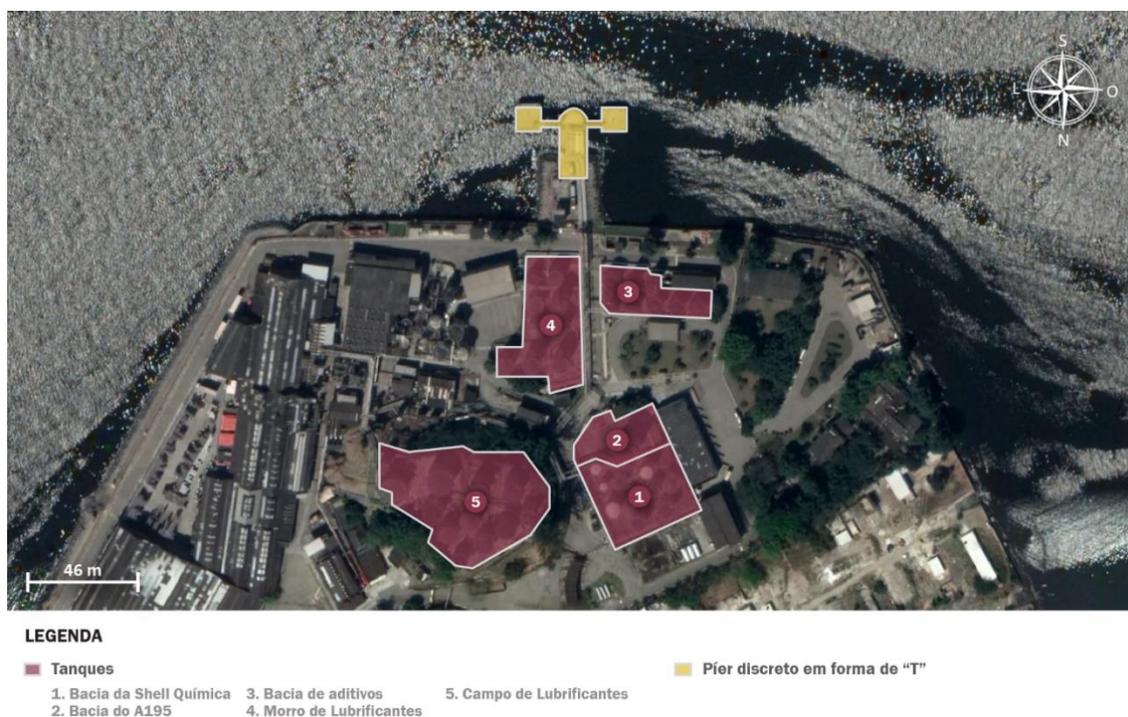


Figura 67 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Marítimo Ponte do Thun
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.4.1.1. Infraestrutura de acostagem

Segundo informações obtidas pelo questionário *on-line*, a estrutura de acostagem do Terminal é composta por um píer discreto em forma de “T”, com dois dolphins de atracação e uma plataforma de operações. A distância entre os dolphins é de 50 m, ligados à plataforma de operações por uma passarela. Já o píer, é ligado à terra por meio de uma ponte de acesso de aproximadamente 70 m de extensão.

O único berço do Terminal possui 64 m de comprimento, 14 m de largura e 13 m de profundidade. As embarcações permitidas a atracar possuem dimensão máxima de 206 m de comprimento (LOA), 50 m de boca e 40 mil t de porte bruto. O calado permitido varia conforme o LOA, de forma que para embarcações de 154 m a 206 m, o calado máximo é de 6,7 m, e para embarcações de 75 m a 153 m de LOA, o calado máximo permitido aumenta para 7,5 m de profundidade.

3.4.1.2. Infraestrutura de armazenagem

Conforme informações obtidas por questionário *on-line*, o Terminal movimenta derivados de petróleo (exceto GLP), em específico, óleo básico, portanto, sua estrutura de armazenagem é dedicada à estocagem de granéis líquidos, constituída por 41 tanques, divididos em cinco bacias, dos quais, 22 são alfandegados. A capacidade total dos tanques é de 31.346 m³, e a capacidade de cada bacia é indicada na Tabela 28.

Bacia de tanques	Quantidade	Capacidade (m ³)
Bacia da Shell Química	11	5.860
Campo de lubrificantes	9	5.439
Bacia do A195	1	2.244
Bacia de aditivos	8	3.918
Morro de lubrificantes	12	13.885

Tabela 28 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Marítimo Ponte do Thun
Fonte: Dados fornecidos pela Shell Brasil. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.4.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos portuários do Terminal são dedicados à movimentação de granéis líquidos, sendo utilizados nove mangotes de 6”, arranjados em três linhas de 30 m, conectados a oito dutovias de 6” e seis dutovias de 8”. De acordo com informações enviadas pelo TUP, as dutovias possuem capacidade entre 2 m³ e 10,3 m³.

3.4.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para análise das operações e cálculos da capacidade do Terminal, são apresentados na Tabela 29 os parâmetros do trecho de cais que compreende o berço único do TUP. Todos os dados utilizados para a definição dos parâmetros operacionais, apresentados na sequência, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Ponte do Thun	Derivados de petróleo (exceto GLP)	1	364	24	65%	4%

Tabela 29 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo Ponte do Thun
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para a operação de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal, os mangotes são conectados à embarcação, fazendo a sua ligação com as dutovias, por onde a carga é transportada até os tanques de armazenagem, com o auxílio de bombas. O fluxo descrito é representado na Figura 68, enquanto os indicadores operacionais calculados para essa operação são apresentados na Tabela 30.



Figura 68 – Fluxograma de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Marítimo Ponte do Thun

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	Ponte do Thun
Lote médio (t/embarcação)	5.047
Lote máximo (t/embarcação)	7.757
Produtividade média (t/h de operação)	239
Tempo médio de operação (h)	21,6
Tempo inoperante médio (h)	3,3
Tempo médio de atracação (h)	24,9

Tabela 30 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Marítimo Ponte do Thun

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

3.4.2.1. Capacidade de cais

No Gráfico 20 é apresentada a relação entre capacidade de cais e a demanda projetada para o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Marítimo Ponte do Thun.

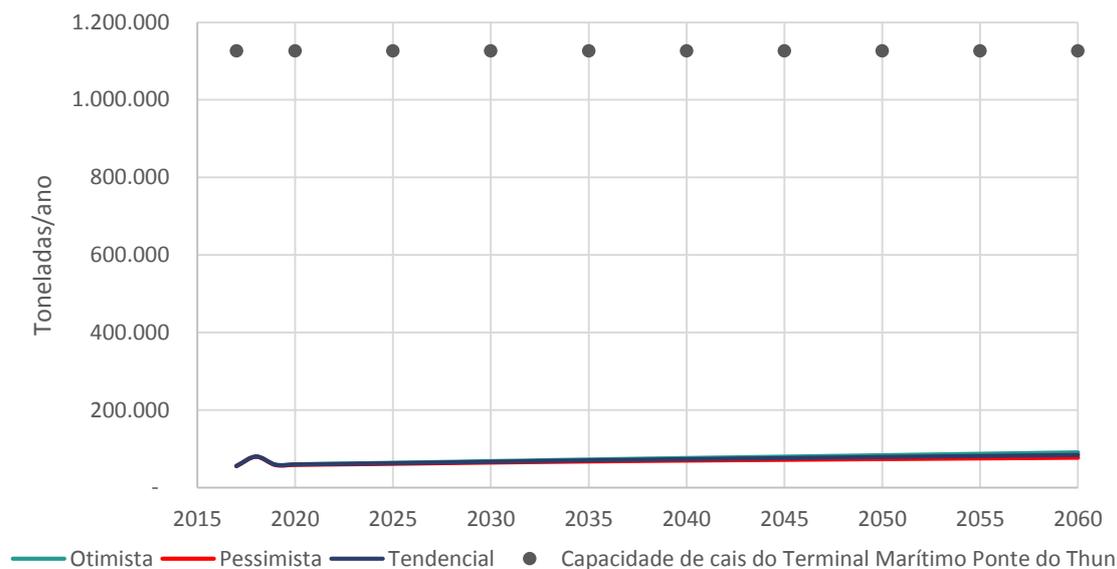


Gráfico 20 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Marítimo Ponte do Thun
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme pode ser observado, há ociosidade do cais, visto que a movimentação prevista no Terminal não chega a 10% da capacidade calculada, que alcança a faixa de 1,2 milhão de toneladas.

3.4.2.2. Capacidade de armazenagem

O Terminal possui 41 tanques, sendo 33 destinados a óleos básicos e oito para aditivos, com capacidade estática total de 31 mil m³. Ao aplicar um coeficiente médio de conversão de 0,868 t/m³ – índice baseado na densidade do óleo básico parafínico Shell HVI 60 (SHELL CHEMICALS, 2017) –, obtém-se cerca de 27 mil t de capacidade estática. O Terminal informou que a capacidade dinâmica de armazenagem é de 108 mil t por ano, resultando em um tempo médio de estadia da carga de cerca de três meses, o que é suficiente para atender à demanda durante todo o horizonte de planejamento.

3.5. ILHA TERMINAL E TUP COSAN

Nas seguintes subseções são apresentadas a infraestrutura terrestre, as operações e a capacidade de cais e de armazenagem calculadas para o Ilha Terminal e para o Terminal de Uso Privado (TUP) Cosan.

3.5.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda as características de infraestrutura do Ilha Terminal e do TUP Cosan, como infraestrutura de acostagem, instalações de armazenagem e equipamentos portuários. A Figura 69 mostra a infraestrutura de acostagem e armazenagem dos terminais, diferenciando cada área conforme a empresa proprietária.



LEGENDA

- Tanques Cosan
- Tanques Exxonmobil
- Píer Discreto

Figura 69 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Ilha Terminal e do TUP Cosan
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.5.1.1. Infraestrutura de acostagem

De acordo com o questionário *on-line*, os terminais compartilham um píer corrido, constituído por dois dolphins de atracação, uma plataforma de operações, uma ponte de acesso de 160 m de extensão e dutos de carregamento que ligam a estrutura de acostagem aos tanques dos TUPs. O píer fica localizado a cerca de 120 m afastado da terra, como observado na Figura 70.

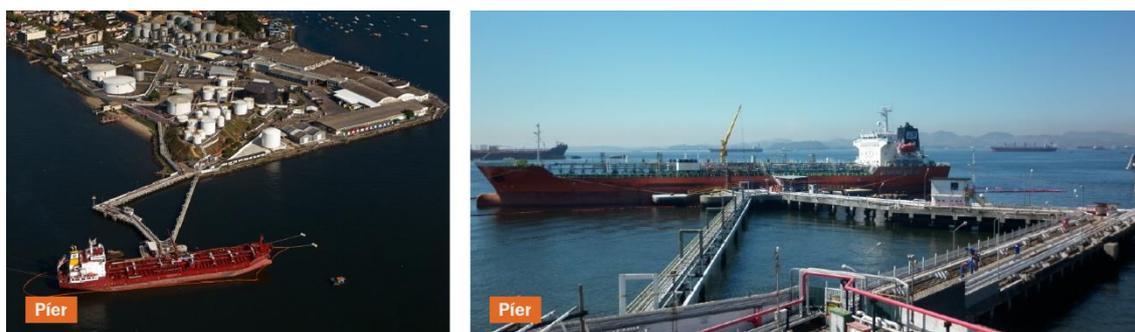


Figura 70 – Píer do Ilha Terminal e do TUP Cosan

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O píer dispõe de um berço único denominado Esso-Ribeira, de 10 m de profundidade com possibilidade de atracação para embarcações com dimensões máximas de 190 m de comprimento LOA, 35 m de boca, 8 m de calado e 50 mil t de porte bruto, conforme dados fornecidos pelo Terminal. Em reunião técnica, os representantes dos terminais destacaram que os TUPs recebem navios com calado de projeto maior do que o calado operacional, entretanto, desta forma, não são operados em plena capacidade.

3.5.1.2. Infraestrutura de armazenagem

Há duas áreas de armazenagem distintas, uma de propriedade da Cosan S.A. (situada dentro do TUP Cosan) e outra da Exxonmobil Exploração Brasil Ltda. (situada no Ilha Terminal). A área da Cosan possui 55 tanques, com capacidade total de 34.544 m³ para o armazenamento de óleos lubrificantes, conforme dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*.

Conforme informações disponibilizadas pelos representantes do TUP, a área de armazenagem da Exxonmobil possui 35 tanques, sendo 32 destinados à operação de óleo básico, com capacidade total de 50.511 m³, e três tanques de armazenagem de diesel, com capacidade total de 23.005 m³.

3.5.1.3. Equipamentos portuários

Devido à movimentação de granéis líquidos, a operação nos terminais é realizada por mangotes e dutovias, descritos na Tabela 31 e exibidos na Figura 71.

Nome do equipamento	Quantidade	Capacidade nominal (m ³ /h)	Capacidade efetiva (m ³ /h)	Marca	Localização
Mangote	10	450	350	Inaflex/Oilflex	Píer
Dutovia 10"	2	350	200	-	Píer-Retroárea

Tabela 31 – Equipamentos do Ilha Terminal e do TUP Cosan

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

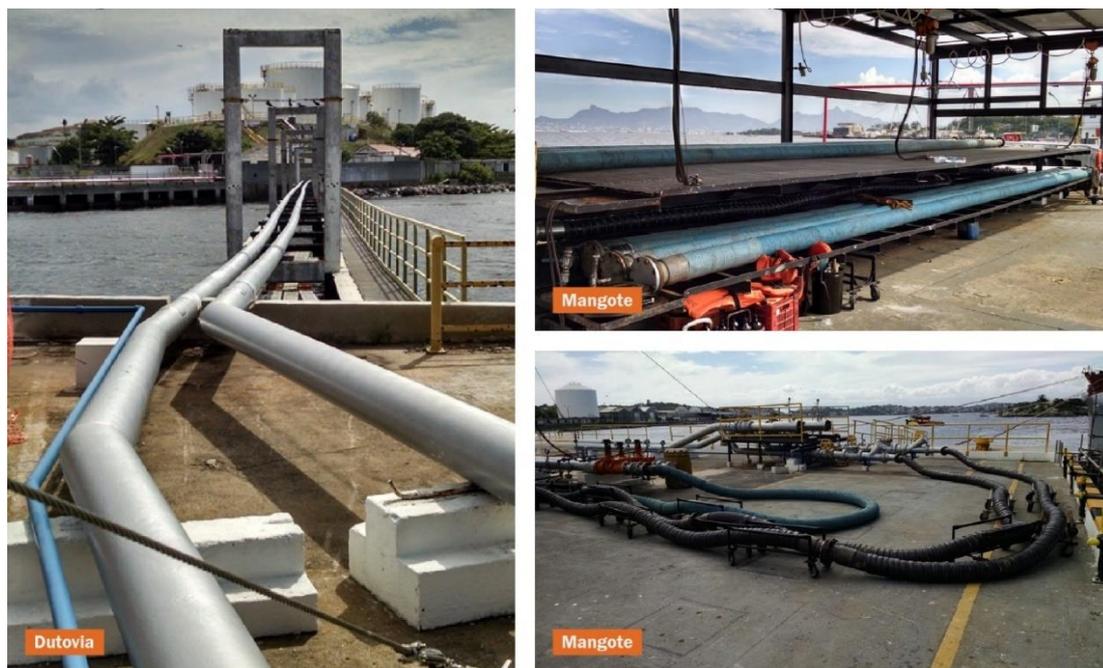


Figura 71 – Equipamentos portuários do Ilha Terminal e do TUP Cosan
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.5.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Em 2017, o Ilha Terminal e o TUP Cosan movimentaram juntos aproximadamente 450 mil t de derivados de petróleo (exceto GLP). Para análise das operações e cálculo da capacidade dos terminais, foram identificados os parâmetros do trecho de cais que compreende seu único berço operacional, apresentados na Tabela 32.

Foi informado em reunião com representantes dos TUPs que a operação nos navios é realizada apenas em período diurno, o que restringe as operações nos terminais e reflete no índice de ocupação observado. Os dados utilizados para a definição dos parâmetros operacionais para cada trecho de cais, apresentados na sequência, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Ilha Terminal e TUP Cosan	Derivados de petróleo (exceto GLP)	12 ¹	364	24	65%	37%

Nota (1): é necessário aguardar o topo da maré.

Tabela 32 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Ilha Terminal e TUP Cosan
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As definições dos parâmetros de cálculo: *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.2.3, acerca das operações e da capacidade do Porto do Rio de Janeiro.

As embarcações que movimentam derivados de petróleo (exceto GLP) nos terminais provêm de múltiplos tipos de navegação, como longo curso, cabotagem e navegação interior. A

operação é realizada por mangotes que conectam as embarcações às dutovias, para o transporte da carga aos tanques de armazenagem.

A Figura 72 apresenta o fluxo operacional do desembarque, e, para o embarque, o fluxo é realizado de maneira reversa. A Tabela 33 exibe os indicadores operacionais obtidos na movimentação da carga.



Figura 72 – Fluxograma de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	Desembarque	Embarque
Lote médio (t/embarcação)	6.731	1.230
Lote máximo (t/embarcação)	14.703	4.000
Produtividade média (t/h de operação)	301	73
Tempo médio de operação (h)	20,3	17,4
Tempo inoperante médio (h)	12,2	4,0
Tempo médio de atracação (h)	32,5	21,4

Tabela 33 – Indicadores operacionais de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.5.2.1. Capacidade de cais

No Gráfico 21 pode-se observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) nos TUPs.

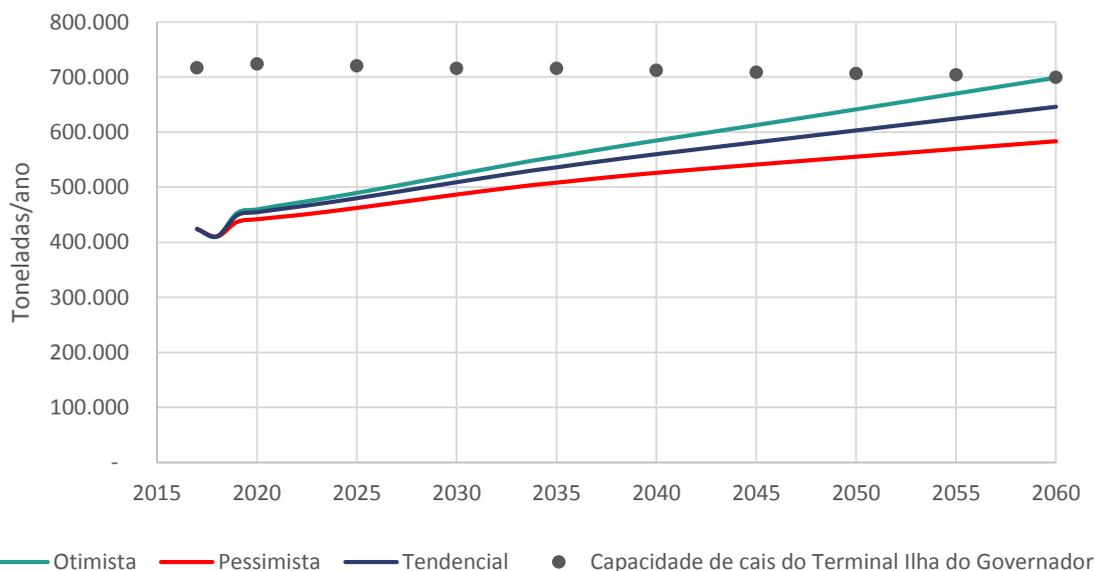


Gráfico 21 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan: demanda vs. capacidade de cais
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio da análise do gráfico é possível identificar que a capacidade de cais, que se mantém acima de 700 mil t, será suficiente para atender à demanda projetada durante todo o horizonte de planejamento. O Gráfico 22 apresenta a análise para o fluxo de embarque.

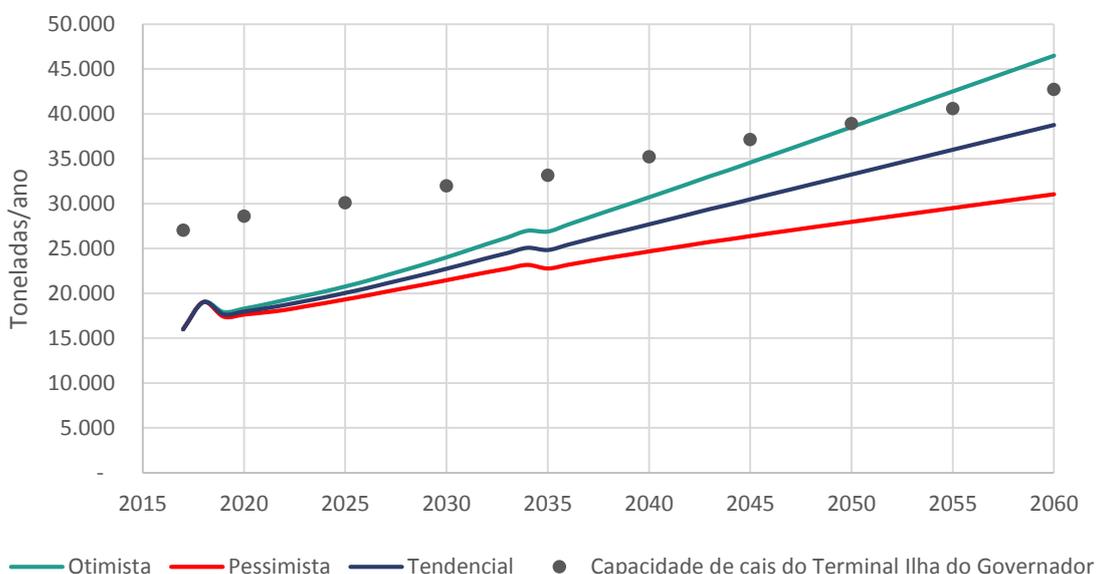


Gráfico 22 – Embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para a operação de embarque, observa-se o incremento da capacidade de cais ao longo do horizonte de planejamento. Esse comportamento deve-se ao crescimento da demanda, proporcionalmente superior ao volume de desembarque, o que resulta em uma maior participação dessa operação no tempo disponível do trecho de cais. A capacidade de cais dos terminais para operações de embarque deve ser suficiente para atender à movimentação prevista até 2060, nos cenários tendencial e pessimista de demanda.

3.5.2.2. Capacidade de armazenagem

A área analisada possui ao todo 90 tanques, sendo 55 tanques na área do TUP Cosan e 35 tanques na área do Ilha Terminal. A capacidade estática dos tanques da Cosan é de 34.544 m³, correspondendo a 29.466 t, de acordo com a densidade de 0,853 t/m³ de derivados de petróleo (exceto GLP), informada por meio do questionário *on-line*. A partir da movimentação atual de 292.339 t do TUP Cosan, foi calculado o tempo médio de estadia de 36,7 dias, e a realização de 9,9 giros anuais nas estruturas de armazenagem. A fim de suprir a demanda projetada até 2060, é necessária a redução para 23 dias no tempo de estadia médio, aumentando para 16 giros anuais da carga armazenada.

A capacidade total dos tanques da área da Exxonmobil, no Ilha Terminal, é de 73.516 m³, equivalendo a 62.709 t, de acordo a densidade informada anteriormente. Conforme a movimentação observada do Ilha Terminal no ano-base, as estruturas de armazenagem realizaram 2,4 giros anuais, e, a fim de atender à demanda até o fim do horizonte de planejamento, é necessário o aumento para 3,6 giros anuais.

3.6. TERMINAL AQUAVIÁRIO DA ILHA D'ÁGUA

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água, suas operações e a capacidade calculada para a armazenagem e para o cais.

3.6.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda as características de infraestrutura do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água, como infraestrutura de acostagem, instalações de armazenagem, equipamentos portuários e utilidades.

3.6.1.1. Infraestrutura de acostagem

De acordo com o questionário *on-line*, o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água conta com três píeres: o Píer de Barcaças (PB), o Píer Principal (PP) e o Píer Secundário (PS), representados na Figura 73. Nos próximos itens são detalhadas as características de cada estrutura.

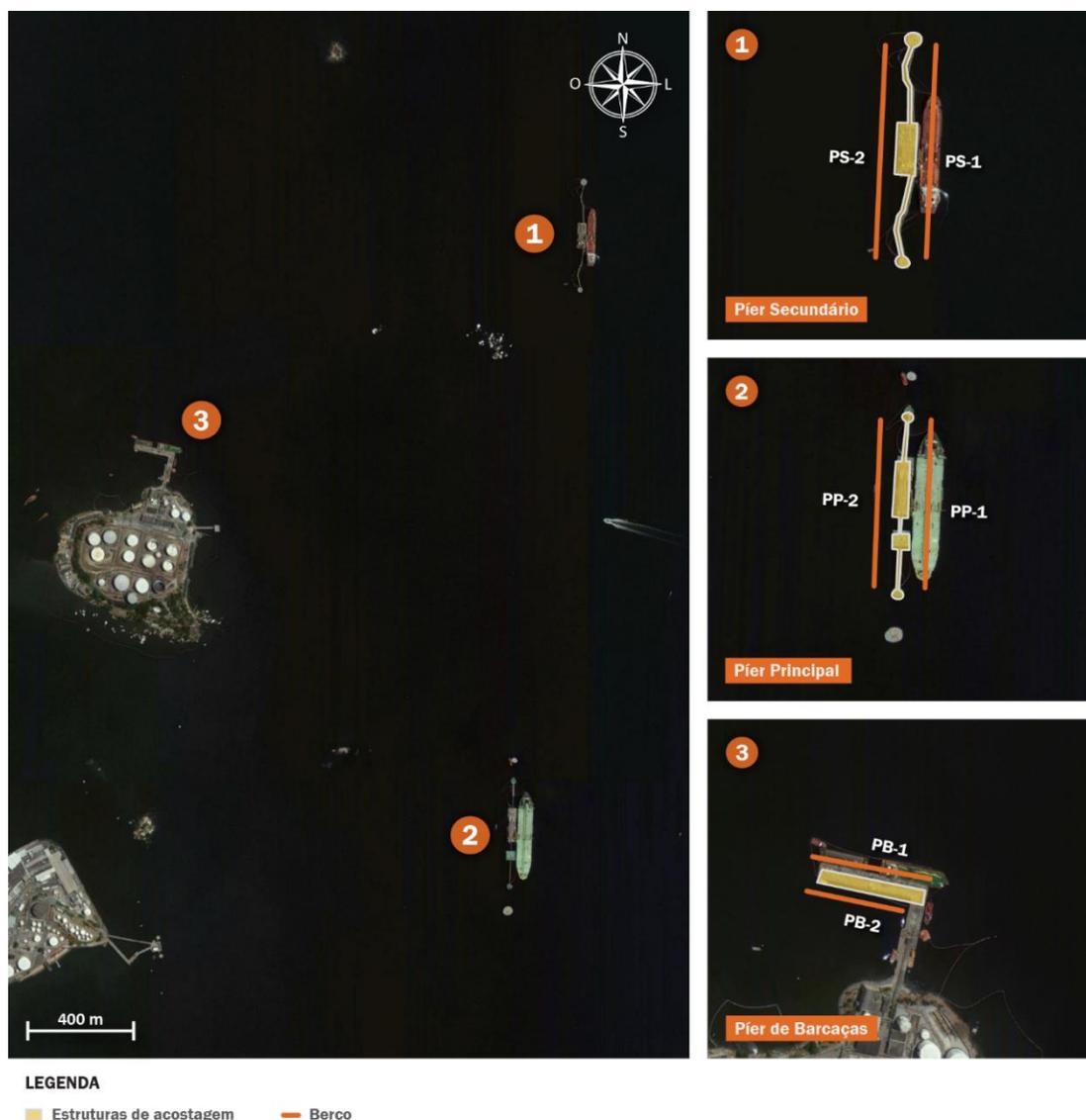


Figura 73 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Berço	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável		
			LOA ¹ (m)	CMA ² (m)	TPB ³ (t)
PP-1	310,0	22,0	400	15,80	135.000
PP-2	310,0	14,0	400	12,8	105.000
PS-1	300,0	13,0	300	12	55.000
PS-2	300,0	9,5	300	8,5	35.000
PB-1	71,6	7,0	115	5,8	5.000
PB-2	71,6	7,0	115	5,8	5.000

Nota: (1) Calado Máximo Autorizado (CMA); (2) comprimento máximo de uma embarcação LOA; e (3) Tonelagem de Porte Bruto (TPB).

Tabela 34 – Características dos berços do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line*.
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pier Principal (PP)

O PP, localizado a 1,2 km da Ilha d'Água, é uma estrutura de 3.285,57 m² do tipo pier corrido, composto por sete dolphins de amarração e três de atracação, uma plataforma de operações e dois berços de atracação (PP-1 e PP-2), utilizados para a movimentação de granéis líquidos (petróleo e derivados).

Pier Secundário (PS)

O PS, instalado a 1,1 km da ilha, é um pier discreto de 2.204 m² constituído por dez dolphins de amarração e um de atracação, uma plataforma de operações e dois berços de atracação denominados PS-1 e PS-2, destinados à operação de petróleo e derivados (exceto GLP). Segundo informações obtidas por meio de entrevista com representantes do Terminal, o berço PS-2 possui restrições para operação, como vento de até 10 nós, preamar e navegação noturna apenas com maré cheia.

Pier de Barcaças (PB)

O PB, anexado à ilha, é um pier corrido de 2.755 m², composto por dois berços de atracação ou postos de trabalho, com dimensões iguais, utilizado para abastecimento de embarcações com óleo *bunker*.

3.6.1.2. Infraestrutura de armazenagem

Segundo informações obtidas por meio do questionário *on-line*, o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água possui ao todo 14 tanques de armazenagem de derivados de petróleo (exceto GLP), sendo dez tanques destinados ao armazenamento de produtos claros (gasolina, nafta, diesel) e quatro destinados para produtos escuros (óleo combustível), além de seis tanques destinados para resíduos e alívio. Os tanques de produtos claros possuem capacidade estática total de 97.400 m³, e a planta de produtos escuros possui capacidade total de 45.104 m³.

Estrutura	Quantidade	Capacidade estática total (m ³)	Produto
Tanques de produtos claros	10	97.400	Gasolina, nafta e diesel
Tanques de produtos escuros	4	45.104	Óleo combustível
Tanques de resíduos e alívio	6	24.528	Água, <i>slop</i> e água de lastro

Tabela 35 – Estruturas de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica.
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Figura 74 exhibe as instalações de armazenagem do Terminal.



Figura 74 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.6.1.3. Equipamentos portuários

Conforme informado no questionário *on-line*, o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água utiliza vários braços de carregamento, além de dutovias, em suas operações. Os equipamentos estão instalados nas estruturas de acostagem e armazenagem do Terminal. A Tabela 36 aponta as características dos braços de carregamento.

Equipamento	Quantidade	Capacidade nominal (m ³ /h)	Localização	Marca	Carga movimentada
Braço de carregamento	4	3.150	PP	FMC	Petróleo
Braço de carregamento	4	1.350	PP	FMC	Produtos escuros
Braço de carregamento	4	1.600	PP	FMC	Produtos claros
Braço de carregamento	4	1.350	PS	FMC	Produtos escuros
Braço de carregamento	6	1.600	PS	FMC	Produtos claros
Braço de carregamento	5	450	PB	E.W. Brasil	Óleo <i>bunker</i>

Tabela 36 – Equipamentos de cais do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Devido à localização dos píeres Principal e Secundário, é necessária a utilização de equipamentos de ligação para transporte da carga até as instalações de armazenagem do Terminal, ou no sentido inverso. Dessa maneira, para atender à essa necessidade, o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água dispõe de dutovias, as quais são apresentadas na Tabela 37.

Nome do equipamento	Quantidade	Capacidade nominal (m ³ /h)	Marca/modelo	Carga movimentada
Dutovia 14"	1	1.205	Oleoduto PC-3	Produtos claros
Dutovia 14"	1	1.200	Oleoduto PC-1	Produtos claros
Dutovia 14"	1	1.184	Oleoduto PC-2	Produtos claros
Dutovia 14"	1	1.200	Oleoduto PE-1	Óleo combustível
Dutovia 16"	1	1.592	Oleoduto PC-4	Produtos claros/álcool
Dutovia 18"	1	1.992	Oleoduto PE-3	Produtos escuros
Dutovia 26"	1	4.357	Oleoduto Header Sul	Produtos claros
Dutovia 26"	1	4.371	Oleoduto Header Norte	Petróleo
Dutovia 32"	1	6.671	Oleoduto P-32	Petróleo

Tabela 37 – Equipamentos de ligação do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.6.1.4. Utilidades

Segundo informado no questionário *on-line*, o Terminal disponibiliza rádio portátil para comunicação às embarcações durante sua estadia.

3.6.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para análise das operações e cálculo da capacidade do Terminal, são apresentados os parâmetros dos trechos de cais, que compreendem os berços de atracação do Terminal, apresentados na Tabela 38. Os dados utilizados para a definição dos parâmetros operacionais para cada trecho de cais, apresentados na sequência, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
PP-1	Petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP)	6,2	364	24	75%	79%
PP-2	Petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP)	6,2	364	24	75%	59%
PS-1	Derivados de petróleo (exceto GLP)	6,1	364	24	75%	59%
PS-2	Derivados de petróleo (exceto GLP)	15,4	364	24	75%	10%
PB	Derivados de petróleo (exceto GLP)	1	364	24	75%	39%

Tabela 38 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
Fonte: ANTAQ (2017b) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 é 75% e para quatro ou mais berços o valor adotado é de 80%.

No caso específico para o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água, conforme alinhado em reunião com representantes do Terminal, foi estabelecido o índice de ocupação admissível de 75%, visto que o Terminal movimenta carga própria e possui gerência sobre a sua cadeia logística e do tempo de espera para as atracações.

Já em relação ao baixo índice de ocupação observado no trecho PS-2, isso se justifica principalmente pelas restrições operacionais do berço (vento, maré e atracação diurna), mencionadas na seção 3.6.1.1.

Nas subseções a seguir, para melhor compreender a situação atual e futura do Terminal, 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, bem como apresentada a comparação entre as capacidades de movimentação no cais e armazenagem com a projeção de demanda de cada carga.

Petróleo

A movimentação de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água é realizada nos berços do PP, tanto no sentido de embarque quanto no de desembarque, por embarcações de navegação de cabotagem. A operação é realizada por meio de braços de carregamento, que conectam os navios às dutovias do Terminal, as quais transportam o produto diretamente à Reduc. A Figura 75 esquematiza os fluxos de desembarque de petróleo no Terminal, enquanto os fluxos de embarques são realizados de maneira análoga, no sentido inverso. A Tabela 39 apresenta os indicadores operacionais desta movimentação.



Figura 75 – Fluxograma do desembarque de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	PP-1 (desembarque)	PP-1 (embarque)	PP-2 (desembarque)
Lote médio (t/embarcação)	78.586	96.173	52.801
Lote máximo (t/embarcação)	115.872	96.173	77.550
Produtividade média (t/h de operação)	2.039	2.228	1.931
Tempo médio de operação (h)	41,4	43,2	27,7
Tempo inoperante médio (h)	8,8	6,3	13,7
Tempo médio de atracação (h)	50,2	49,4	41,4

Tabela 39 – Indicadores operacionais de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para o desembarque de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água pode ser observada no Gráfico 23.

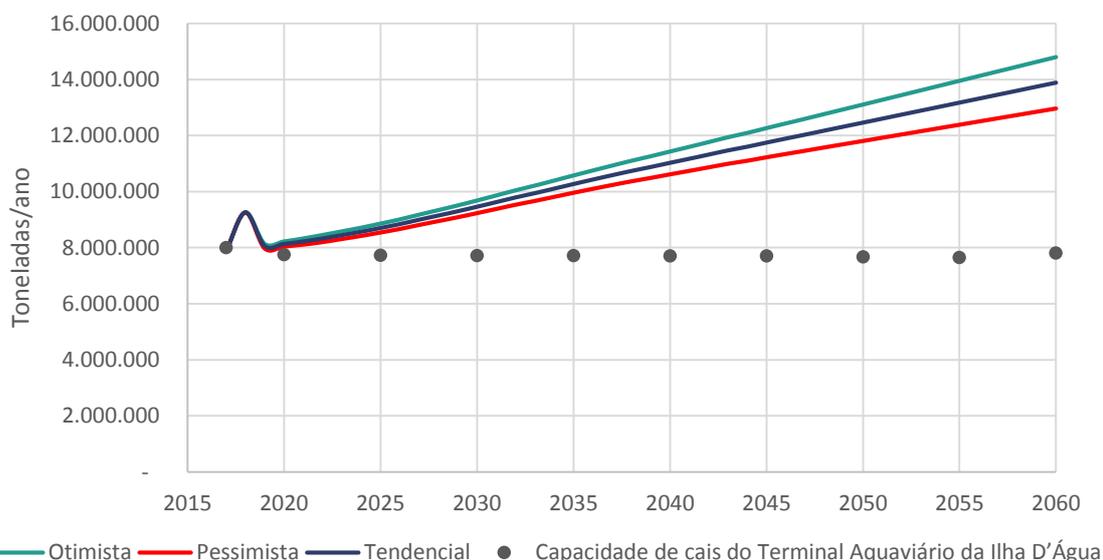


Gráfico 23 – Desembarque de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água: demanda vs. capacidade de cais
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A capacidade do desembarque de petróleo mantém-se na faixa das 8 milhões de toneladas durante o horizonte de análise, e, considerando o crescimento previsto para a demanda, espera-se déficit de capacidade de cais a partir de 2020.

No Gráfico 24 é apresentada a mesma análise para a operação de embarque de petróleo no Terminal.

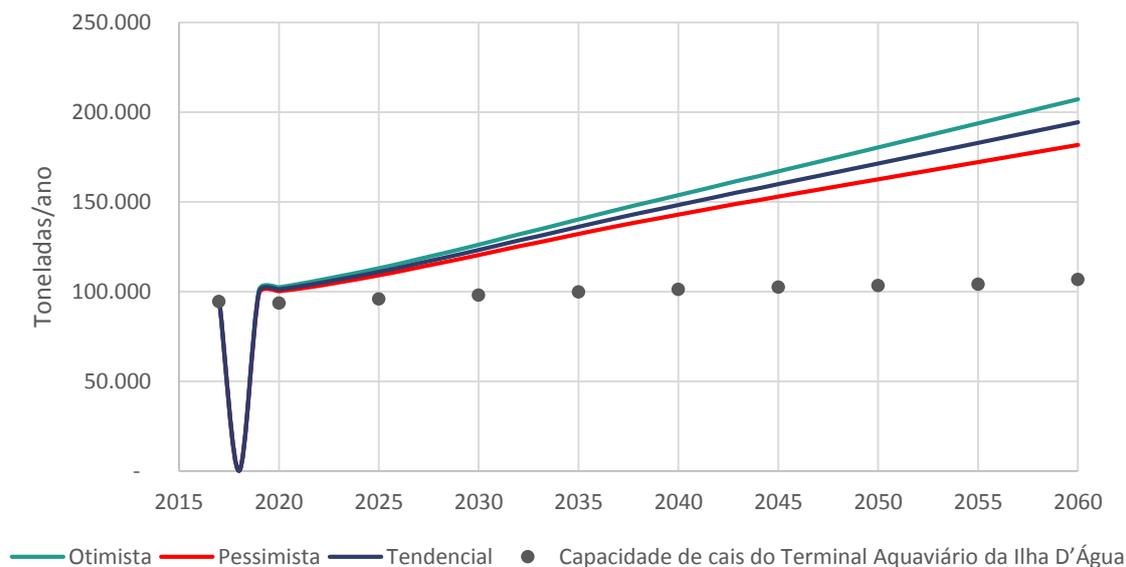


Gráfico 24 – Embarque de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Do mesmo modo que o fluxo de desembarque, é previsto déficit de capacidade de cais para a operação de embarque de petróleo a partir do ano de 2020.

Capacidade de armazenagem

A operação de petróleo é de carga e descarga diretas com a Reduc, não havendo armazenagem nas instalações do Terminal.

Derivados de petróleo (exceto GLP)

A movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) é realizada por navegações de longo curso, cabotagem e interior, tanto no sentido de desembarque, como de embarque. Assim como o petróleo, é possível realizar, ainda, desembarque direto à Reduc por meio de dutovia. Entretanto, os derivados de petróleo (exceto GLP) também podem ser armazenados nos tanques do Terminal. Os fluxos das operações de desembarque são apresentados na Figura 76, e, para o embarque, o fluxo é realizado no sentido inverso.



Figura 76 – Fluxogramas do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais calculados para as operações de desembarque e embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) são apresentados na Tabela 40 e na Tabela 41, respectivamente.

Indicador	PP-1	PP-2	PS-1	PS-2
Lote médio (t/embarcação)	34.250	16.729	9.510	8.879
Lote máximo (t/embarcação)	95.706	44.605	26.004	8.879
Produtividade média (t/h de operação)	843	381	245	505
Tempo médio de operação (h)	42,3	61,7	48	17,6
Tempo inoperante médio (h)	12,6	17,7	15,6	28,8
Tempo médio de atracação (h)	54,9	79,4	63,7	46,4

Tabela 40 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água

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

Indicador	PP-1	PP-2	PS-1	PS-2	PB
Lote médio (t/embarcação)	29.422	19.296	18.386	13.804	1.340
Lote máximo (t/embarcação)	49.970	52.894	37.079	15.914	3.299
Produtividade média (t/h de operação)	752	543	478	581	222
Tempo médio de operação (h)	44,1	40,5	43,3	24,5	6,2
Tempo inoperante médio (h)	15,7	15,5	14,3	24,2	3,4
Tempo médio de atracação (h)	59,8	56,1	57,6	48,7	9,6

Tabela 41 – Indicadores operacionais do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água

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

Capacidade de cais

A capacidade de cais para o embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) é comparada com a demanda projetada no Gráfico 25.

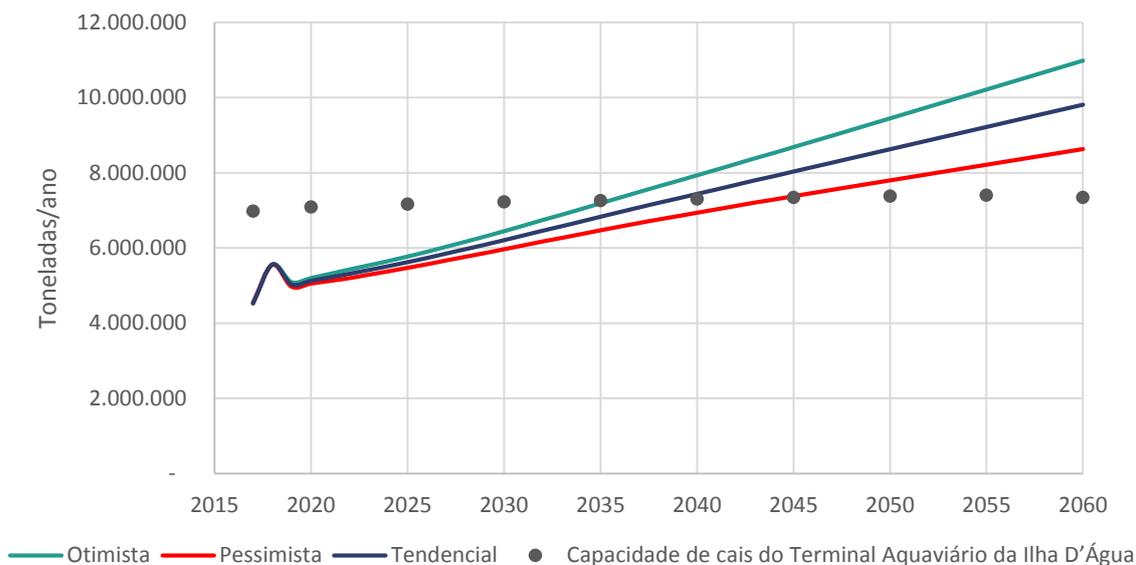


Gráfico 25 – Embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Nota-se que a capacidade dessa operação aumenta cerca de 300 mil t entre o ano-base e 2035, motivada pelo aumento da representatividade da carga nos berços onde é movimentada. Apesar disso, é previsto déficit de capacidade de cais em relação à projeção de demanda tendencial a partir do ano de 2040.

O fluxo de desembarque é exposto no Gráfico 26, registrando déficit a partir de 2030.

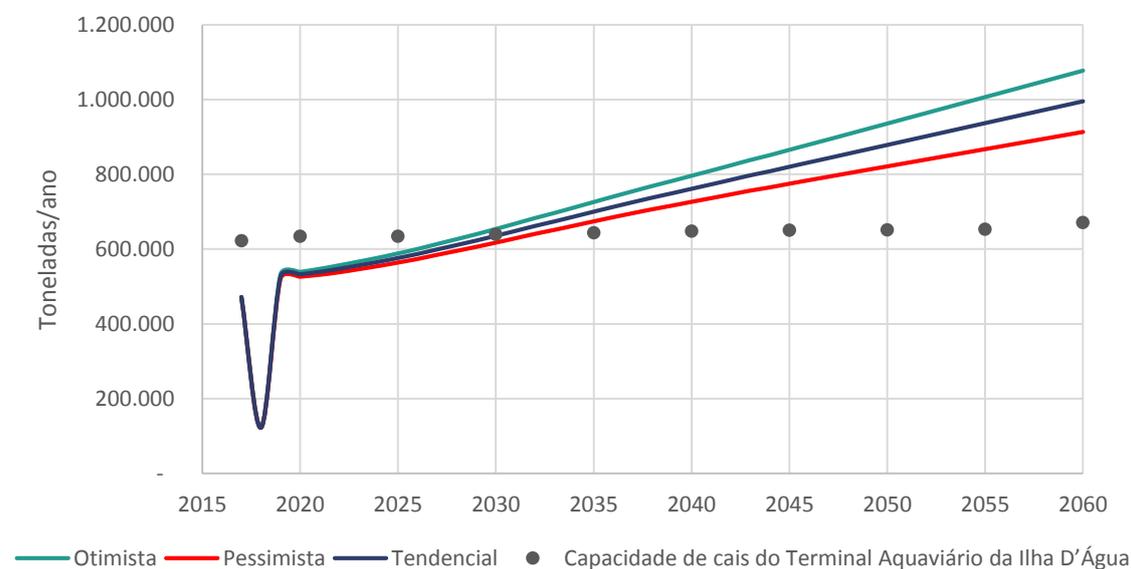


Gráfico 26 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de armazenagem

Considerando a capacidade estática de 97.400 m³ dos tanques dedicados à armazenagem de produtos claros e a densidade média de 0,764 t/m³, estima-se a capacidade estática de 74 mil t. Já em relação aos produtos escuros, os tanques utilizados na sua operação totalizam 45.104 m³, que convertidos de acordo com a densidade de 0,893 t/m³ resultam em 40.277 t dedicadas a esses produtos.

De acordo com a demanda atual de aproximadamente 5 milhões de toneladas, é necessário um tempo médio de estadia de cerca de oito dias para que a capacidade de armazenagem consiga suprir a demanda. Para atender à demanda projetada até o fim do horizonte de planejamento, considerando a atual infraestrutura de armazenagem, é necessária a redução do tempo de estadia para cerca de três dias. No entanto, dada a possibilidade de carga ou descarga direta à Reduc por meio de dutovias, não é exigido o uso total desta capacidade.

3.7. TERMINAL FLEXÍVEL DE GNL DA BAÍA DE GUANABARA

Nas subseções a seguir apresentam-se a infraestrutura do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara, suas operações e a capacidade calculada para o cais.

3.7.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são apresentadas as características de infraestrutura do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara, como estruturas de acostagem e armazenagem, equipamentos portuários e utilidades.

3.7.1.1. Infraestrutura de acostagem

Segundo informações retiradas do questionário *on-line*, a infraestrutura de acostagem do Terminal é composta por um píer discreto, com uma plataforma de operações de 60 m de largura por 65 m de comprimento, sete dolphins de amarração e sete dolphins de atracação, com passarelas interligando as estruturas. O píer único possui dois berços denominados PG-1 (Berço Leste) e PG-2 (Berço Oeste). A Figura 77 apresenta a estrutura, enquanto a Tabela 42 exhibe as características e as dimensões de cada berço.



Figura 77 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara

Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Berço	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável			
			LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB (t)
PG-1	365	15,00	315	34	11,6	142.900
PG-2	365	25,68	300	50	11,6	142.900

Tabela 42 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*, fornecidos pela Petrobras e Transpetro (2014).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.7.1.2. Infraestrutura de armazenagem

O Terminal não dispõe de instalações de armazenagem, sendo esta realizada no navio regaseificador que se mantém atracado no berço PG-2.

3.7.1.3. Equipamentos portuários

Segundo informado pela Petrobras em visita técnica, o Terminal dispõe de oito braços de carregamento – cinco destes estão instalados no PG-2 e três no PG-1 – e uma dutovia para ligação entre os navios. A capacidade nominal unitária é de 10 mil m³/dia para seis braços com 16” de diâmetro e de 20 milhões de m³/dia para os outros dois braços, de 12” de diâmetro. Assim como os outros terminais da Baía de Guanabara (Ilha d’Água, Ilha Redonda e Ilha Comprida), o Terminal é ligado à Reduc por meio um gasoduto de 28” de diâmetro, de aproximadamente 16 km, com capacidade nominal autorizada de 20 milhões de m³ por dia, segundo informações fornecidas pelos representantes do Terminal.

3.7.1.4. Utilidades

O Terminal oferece serviço de comunicação por rádio transmissor às embarcações que utilizam as instalações.

3.7.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Em 2017, o Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara movimentou aproximadamente 123 mil t de GNL. A densidade do produto informada no questionário *on-line* é de 0,00063 t/m³.

Para análise das operações e cálculo da capacidade do Terminal, são apresentados os parâmetros dos trechos de cais, que compreendem os berços de atracação do Terminal, apresentados na Tabela 43. Os dados utilizados para a definição dos parâmetros operacionais para cada trecho de cais, apresentados na sequência, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Terminal Flexível de GNL	GLP	1	364	24	75%	2%

Tabela 43 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara
 Fonte: ANTAQ (2017b) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O índice de ocupação admissível, conforme alinhamento com os representantes do Terminal, é de 75%. Foi informado também que o baixo índice de ocupação observado ocorre devido à frequência dos navios supridores, que depende da necessidade de abastecimento das térmicas que consomem o GNL. Nesse contexto, destaca-se o caráter estratégico do Terminal no abastecimento de GNL no Brasil, não havendo necessidade de operar continuamente.

No Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara as operações de GNL foram realizadas nos sentidos de embarque e desembarque, em que a operação de desembarque é a parte inicial do processo de transferência do produto do navio supridor ao navio regaseificador, e o embarque constitui-se na parte final. Como descrito na seção 3.7.1.3 Equipamentos portuários, a operação utiliza *manifolds*, que conectam o navio aos braços de carregamento, que transportam a carga por dutovia para o navio regaseificador.

Na Figura 78 é esquematizado o fluxo de operações, que descreve ambos os sentidos da operação, sendo o desembarque a retirada da carga a partir do navio supridor e o embarque o carregamento desta no navio regaseificador, durante a mesma operação.



Figura 78 – Fluxograma da movimentação de GLP no Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 44 apresenta os indicadores operacionais calculados para ambos os fluxos de movimentação.

Indicador	Terminal Flexível de GNL (desembarque)	Terminal Flexível de GNL (embarque)
Lote médio (t/embarcação)	61.546	61.185
Lote máximo (t/embarcação)	61.546	61.185
Produtividade média (t/h de operação)	810	805
Tempo médio de operação (h)	75,9	75,9
Tempo inoperante médio (h)	43,6	212,7
Tempo médio de atracação (h)	119,5	288,7

Tabela 44 – Indicadores operacionais de GLP no Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2017 foram realizadas apenas duas atracações no Terminal, uma em cada sentido, de modo que o lote máximo e o lote médio são iguais em cada um. Por conta do caráter simultâneo das operações em cada berço do Terminal, o tempo médio de operação foi igual para os dois sentidos. Conforme descrito anteriormente, o GNL é descarregado do navio supridor para o navio regaseificador, e, nesse caso, as operações de desembarque e embarque são realizadas concomitantemente, o que explica a semelhança na produtividade. O alto tempo inoperante do embarque é justificado pela característica das operações no PG-2, em que o navio regaseificador fica permanentemente atracado, funcionando como uma estrutura de armazenagem, e começa sua operação simultaneamente ao início da operação do navio supridor, no PG-1.

3.7.2.1. Capacidade de cais

A capacidade de cais instalada no Terminal é exposta na Tabela 45.

Carga	Capacidade de cais (2017)
GLP (desembarque)	1.966.000 t
GLP (embarque)	1.955.000 t

Tabela 45 – Capacidade de cais do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Devido ao caráter estratégico do Terminal Flexível de GNL para o abastecimento de GNL no País e, conseqüentemente, à ausência de projeção de demanda e frota para o Terminal, como justificado nas seções 2.3.1.1 e 4.2.1.8, a capacidade de cais foi calculada apenas para o ano-base do estudo.

3.8. TERMINAL AQUAVIÁRIO DE ILHA REDONDA

Nas subseções a seguir, apresenta-se a infraestrutura do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda, e são identificadas as suas operações portuárias e capacidade de cais e armazenagem calculadas.

3.8.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda as características de infraestrutura do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda, como infraestrutura de acostagem, instalações de armazenagem, equipamentos portuários e utilidades. A infraestrutura do Terminal é exibida na Figura 79.

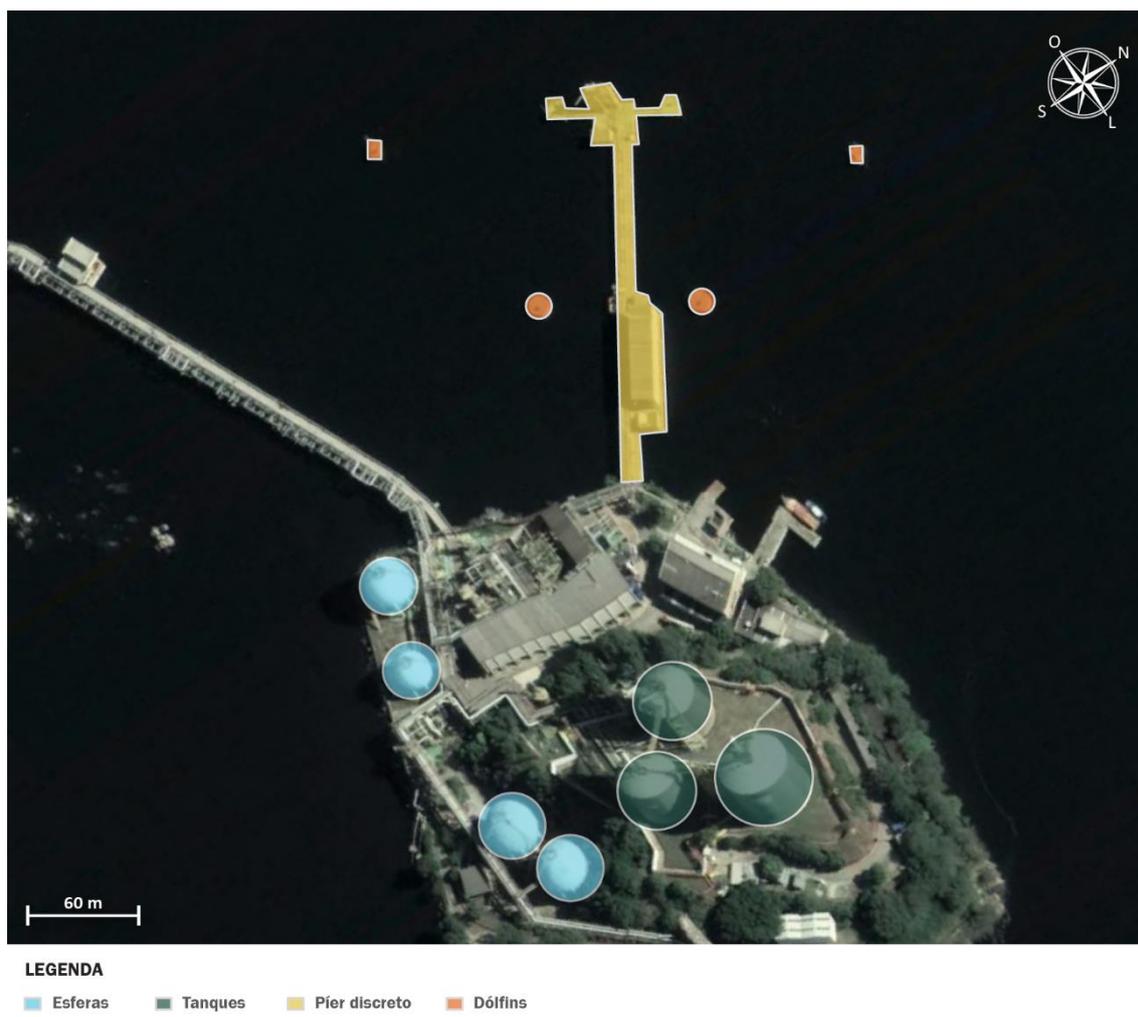


Figura 79 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.8.1.1. Infraestrutura de acostagem

Segundo informações obtidas no questionário *on-line*, a estrutura de acostagem do Terminal é composta por um píer corrido de 200 m de extensão, constituído por uma ponte de acesso, uma plataforma de operações de 16 m de largura por 16 m de comprimento e seis dolphins – dois deles ligados à plataforma de operações por meio de passarelas.

Há um único berço no Terminal, denominado IR, com 200 m de comprimento acostável e 9,5 m de profundidade de projeto, possibilitando a atracação de embarcações de até 215 m de comprimento (LOA), 40 m de boca, 8,5 m de calado e 38 mil TPB. Os principais produtos movimentados no berço são: Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), propeno e butadieno.

3.8.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A estrutura de armazenagem do Terminal, de acordo com o questionário *on-line*, é formada por três tanques e quatro esferas de armazenamento de produtos gasosos – duas desativadas e duas não operantes – indicadas na Figura 80.



Figura 80 – Esferas do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
Fonte: Imagem fornecida pela Empresa via questionário *on-line* (2018)

A Tabela 46 apresenta as características das estruturas de armazenagem do Terminal.

Estrutura	Nomenclatura	Capacidade (m ³)	Produto
Tanque	TQ-146001	21.195	GLP, Propeno e Butadieno
Tanque	TQ-146002	11.304	GLP, Propeno e Butadieno
Tanque	TQ-146003	11.304	GLP, Propeno e Butadieno
Esfera	EF-147001	1.600	GLP
Esfera	EF-147002	3.200	GLP

Tabela 46 – Características das estruturas de armazenagem do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.8.1.3. Equipamentos portuários

De acordo com o questionário *on-line*, para a movimentação de GLP, o Terminal dispõe de braços de carregamento e dutovias que interligam o píer à retroárea, descritos na Tabela 47.

Nome do equipamento	Quantidade	Capacidade nominal (m ³ /h)	Marca	Localização
Braço de carregamento	2	1.384	EMCO	Píer
Dutovia 12"	1	415 a 540	-	Retroárea
Dutovia 8"	1	159 a 214	-	Retroárea

Tabela 47 – Equipamentos portuários do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pela Petrobras. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Terminal também é ligado à Reduc por meio de um gasoduto de 8” de diâmetro e 18 km de extensão (PETROBRAS, c2019c).

3.8.1.4. Utilidades

O Terminal informou fornecer serviço de comunicação às embarcações durante a estadia nas instalações, provendo rádio portátil.

3.8.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Em 2017, o Terminal Aquaviário de Ilha Redonda movimentou aproximadamente 132 mil t de GLP.

Para análise das operações e cálculo da capacidade do Terminal são apresentados na Tabela 48 os parâmetros do trecho de cais Ilha redonda, que compreende seu único berço operacional. Os dados utilizados para a definição dos parâmetros operacionais, apresentados na sequência, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante visita técnica.

Trecho de cais	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Ilha Redonda	GLP	4,4	364	24	65%	27%

Tabela 48 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As movimentações de GLP no Terminal derivam majoritariamente de navegação de cabotagem e parte de longo curso. A operação é realizada por braços de carregamento, que conectam os navios às dutovias do Terminal, as quais transportam GLP, propeno e butadieno para as instalações de armazenagem ou para a Reduc. Quando o Terminal está com estoques baixos, ocorre também a movimentação de propeno e butadieno para terceiros, nesse contexto, destaca-se o desembarque de propano petroquímico ou propeno, para a planta industrial da Braskem em Duque de Caxias (RJ), e a movimentação de butadieno, utilizado na fabricação de elastômeros.

Os fluxos das operações de desembarque no Terminal são esquematizados na Figura 81. Para o fluxo de embarque são utilizados os mesmos equipamentos, porém, no sentido inverso.

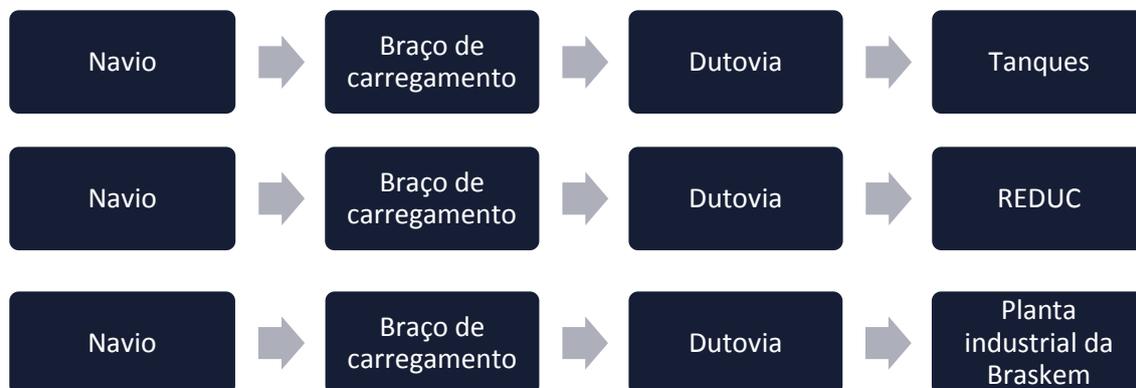


Figura 81 – Fluxograma de desembarque de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os indicadores operacionais da movimentação de GLP são apresentados na Tabela 49.

Indicador	Ilha Redonda (desembarque)	Ilha Redonda (embarque)
Lote médio (t/embarcação)	4.008	1.826
Lote máximo (t/embarcação)	10.779	4.556
Produtividade média (t/h de operação)	74	79
Tempo médio de operação (h)	48,7	19,8
Tempo inoperante médio (h)	14,4	15,2
Tempo médio de atracação (h)	63,1	35,0

Tabela 49 – Indicadores operacionais de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.8.2.1. Capacidade de cais

O Gráfico 27 compara a capacidade de cais e a demanda projetada para o desembarque de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda.

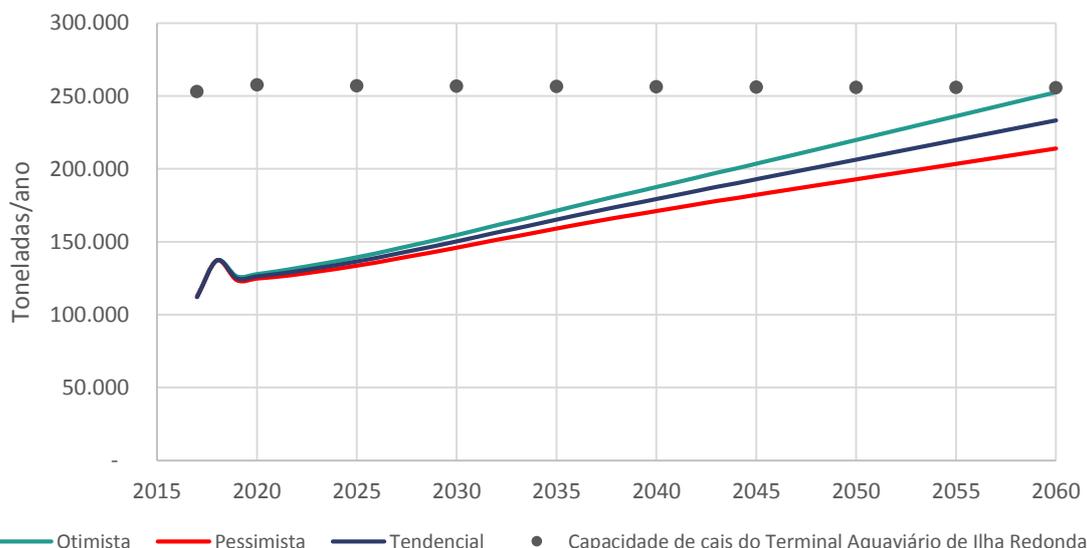


Gráfico 27 – Desembarque de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda: demanda vs. capacidade de cais
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que a capacidade de cais se mantém em aproximadamente 250 mil t ao longo de todo o horizonte de planejamento, sendo suficiente para atender à demanda projetada para o período.

Para o fluxo de embarque, a análise de demanda vs. capacidade de cais é apresentada no Gráfico 28. Nota-se que, de maneira similar a operação de desembarque, realizada no mesmo berço, a capacidade mantém-se praticamente constante durante todo o período de análise. Considerando a projeção de demanda e a capacidade em torno de 45 mil t, não se espera déficit de capacidade para o atendimento da demanda até o ano de 2060.

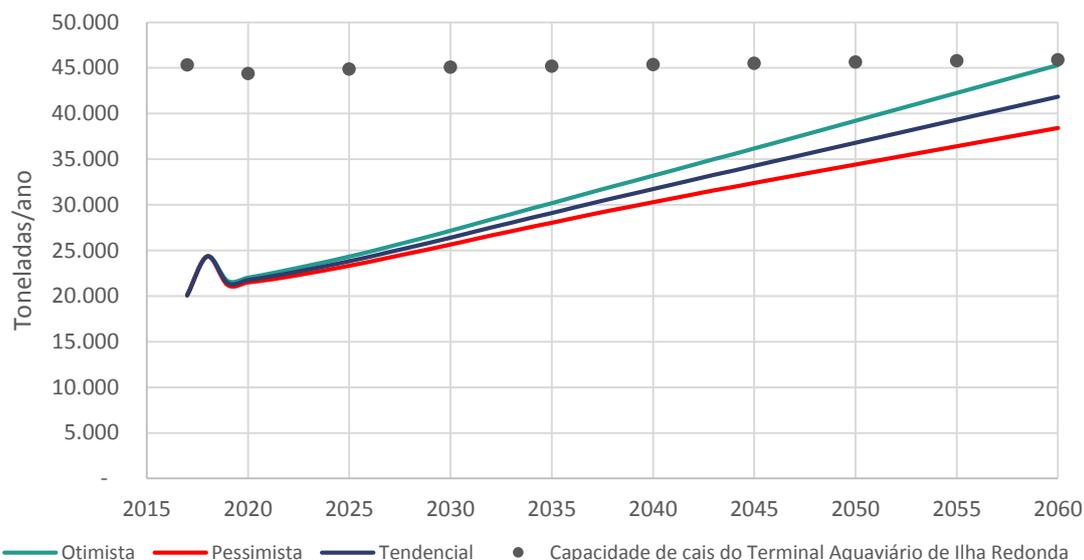


Gráfico 28 – Embarque de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.8.2.2. Capacidade de armazenagem

Analisando as atuais estruturas operantes, a capacidade estática totaliza 43.803 m³, o que, considerando a densidade média de 0,0025 t por m³ do GLP, corresponde a aproximadamente 109,5 t. Foi informado pelo Terminal que a capacidade dinâmica de armazenagem dessas estruturas é de 56.205 t por ano, resultando em um tempo médio de estadia de cerca de 17 horas.

Ao acrescentar as duas esferas não operantes à análise, aumenta-se para 121,5 t a capacidade estática do Terminal e para 123.294 t/ano a capacidade dinâmica de armazenagem, segundo informado pelo Terminal. Ainda, o tempo médio de estadia observado é reduzido para 8,6 horas.

Considerando que 30% do total do GLP movimentado no Terminal é operado diretamente com a Reduc, ou seja, não utiliza as instalações de armazenagem do TUP, a capacidade de armazenagem total é capaz de atender à demanda até 2030, sendo necessária redução para cerca de 5,5 horas no tempo de giro médio para suficiência até o final do horizonte de planejamento.

3.9. TERMINAL AQUAVIÁRIO DA ILHA COMPRIDA

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida, suas operações e a capacidade calculada para a armazenagem e para o cais.

3.9.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do Terminal Aquaviário de Ilha Comprida, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e armazenagem e utilidades, apresentados na Figura 82.

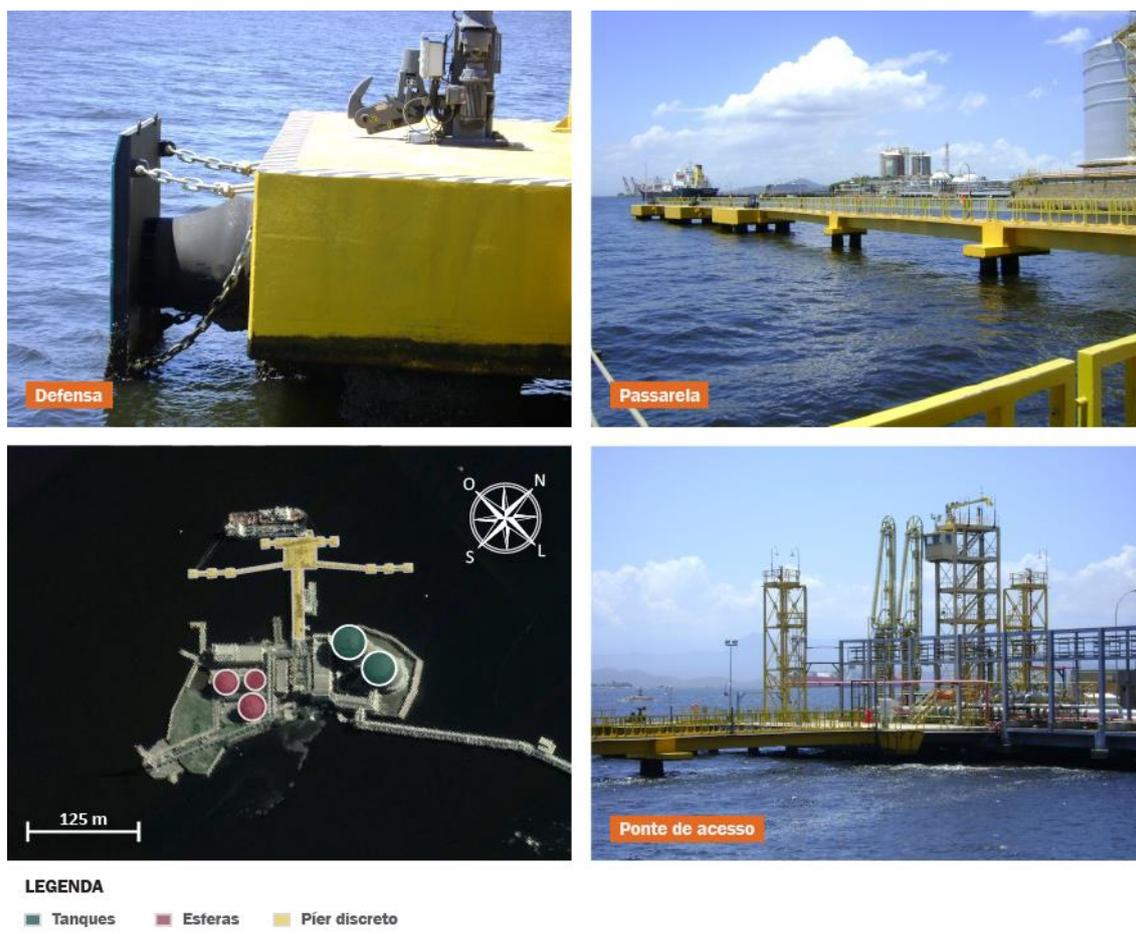


Figura 82 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.9.1.1. Infraestrutura de acostagem

De acordo com informações obtidas pelo questionário *on-line*, o Terminal possui um píer discreto, em formato de “T”, denominado Ilha Comprida, composto por uma plataforma de operações e dez dolphins, sendo seis deles de amarração, e os outros quatro para atracação ou amarração, interligados por duas passarelas. A ponte de acesso do píer possui 83,5 m de comprimento e 9,5 de largura e conecta as estruturas de armazenagem ao píer.

O berço único do Terminal é denominado IC e, de acordo com a Petrobras Transporte S.A. (TRANSPETRO, 2014), possui 230 m de comprimento e 12 m de profundidade de projeto. Segundo informado pela Petrobras em visita técnica ao Complexo Portuário, o berço comporta embarcações com calado de até 7,5 m, LOA de 210 m e 50 mil t de porte bruto.

3.9.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A infraestrutura de armazenagem do Terminal é composta por dois tanques, que armazenam GLP refrigerado e três esferas destinadas ao armazenamento de GLP pressurizado. A Tabela 50 detalha as características de cada estrutura, que podem ser visualizadas na Figura 83.

Estrutura	Quantidade	Capacidade unitária (m³)	Capacidade total (m³)	Carga armazenada
Esfera	3	3.180	9.540	GLP pressurizado
Tanque	2	21.195	42.390	GLP refrigerado

Tabela 50 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 83 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.9.1.3. Equipamentos portuários

O Terminal possui braços de carregamento e dutovias para a operação de GLP, detalhados na Tabela 51.

Equipamento	Quantidade	Capacidade nominal (m³/h)	Marca	Díâmetro
Braço de carregamento	1	450 para GLP pressurizado 2.586 para GLP refrigerado	FMC	12"
Braço de carregamento	1	450 para GLP pressurizado 2.500 para GLP refrigerado	FMC	10"-
Dutovia	1	657	-	12"
Dutovia	1	170	-	8"

Tabela 51 – Equipamentos portuários do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.9.1.4. Utilidades

É oferecido serviço de comunicação por rádio portátil às embarcações que se instalam no Terminal, durante a estadia.

3.9.2. ESTUDOS E PROJETOS

Os representantes do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida informaram em reunião, a previsão de investimento, por parte da Petrobras, em um projeto de dragagem para o Terminal – que possui calado autorizado de 7,5 m – para possibilitar o atendimento à UPGN do Comperj. Em 2018, iniciou-se a fase de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA).

3.9.3. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

O Terminal Aquaviário da Ilha Comprida movimentou GLP entre 2013 e 2016, e não registrou movimentações em 2017, devido à realização de manutenção do Terminal, segundo informado durante a visita técnica. Por não haverem registros de movimentações no Terminal no ano-base, não houve a realização do cálculo de indicadores operacionais e capacidade de cais e armazenagem.

A operação de GLP no Terminal utiliza os equipamentos descritos na seção 3.9.1.3 e *manifolds* dos navios, que se conectam aos braços de carregamento. Na Figura 84 é esquematizado o fluxo de operações de desembarque.



Figura 84 – Fluxograma do desembarque de GLP no Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica.
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.10. TERMINAL MARÍTIMO BRASKEM

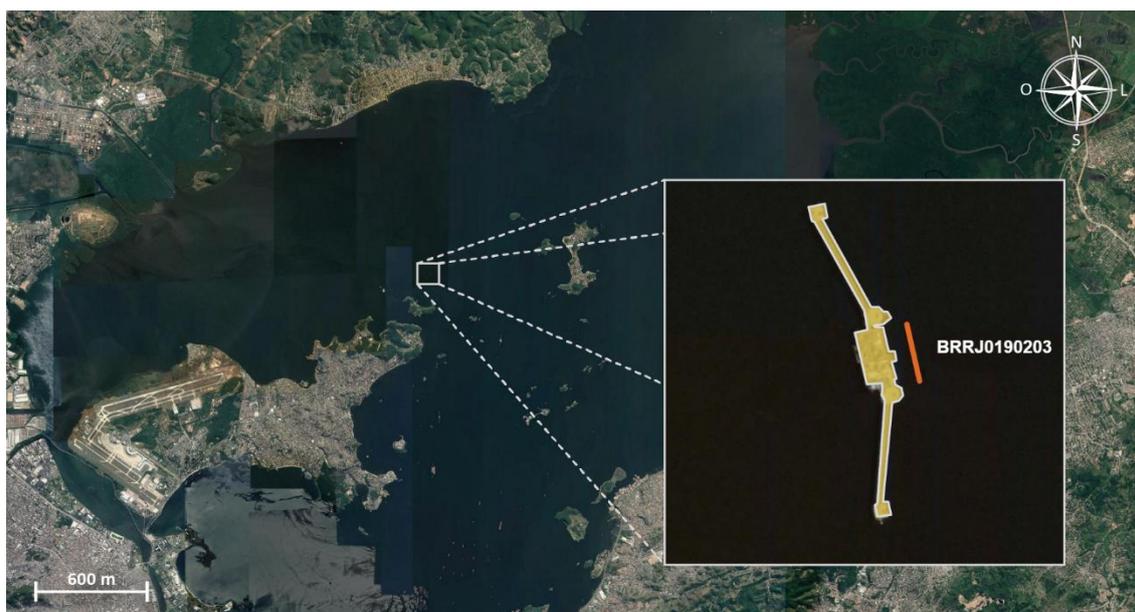
Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura do Terminal Marítimo Braskem, suas operações e a capacidade calculada para o cais.

3.10.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do Terminal Marítimo Braskem, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e utilidades. O TUP não possui instalações de armazenagem, pois toda carga desembarcada é transportada via dutovia à planta industrial da empresa, localizada em Duque de Caxias (RJ).

3.10.1.1. Infraestrutura de acostagem

A estrutura de acostagem do Terminal Marítimo Braskem é composta por um píer discreto, constituída por uma plataforma de operações de 24 m de comprimento e 12 m de largura, dois dolphins de amarração e dois dolphins de atracação. A instalação possui berço único, denominado BRRJ0190203, capaz de receber embarcações de até 134 m de comprimento, 19 m de boca, 8,4 m de calado e 13.971 t de porte bruto. A estrutura pode ser visualizada na Figura 85.



LEGENDA

■ Pier discreto

Figura 85 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Braskem

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.10.1.2. Equipamentos portuários

O Terminal possui um braço de carregamento, duas bombas de propeno e uma dutovia de 8” e 12,7 km de extensão, que interliga a planta industrial ao TUP. Estes equipamentos são detalhados na Tabela 52.

Equipamento	Produto movimentado	Capacidade nominal
Braço de carregamento	Propeno e etano	120 t/h
Bombas	Propeno	120 t/h
Dutovia 8”	Propeno e etano	200 m ³ /h

Tabela 52 – Equipamentos portuários do Terminal Marítimo Braskem

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Diferente do propeno, que utiliza bombas para conseguir transportar essa carga para a dutovia, o etano utiliza o compressor dos navios, que possui capacidade inferior, de 18 t/h. A vazão da dutovia é de 85 t/h para propeno e 20 t/h para etano.

3.10.1.3. Utilidades

O Terminal oferece serviços de comunicação por rádios que ficam na faixa 16.

3.10.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIAS

Em 2017, o Terminal Marítimo Braskem movimentou cerca de 130 mil t de produtos químicos em granel líquido. Os parâmetros de cálculo de capacidade do berço único, definido como trecho de cais, são apresentados na Tabela 53.

Trecho de cais	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
TUP Braskem	Produtos químicos	3,1	364	24	65%	42%

Tabela 53 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo Braskem
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O índice de ocupação observado é inferior ao índice admissível devido ao caráter industrial do Terminal, que faz parte do processo produtivo da empresa. Desse modo, a ocupação do cais depende da capacidade de consumo da indústria, o que causa baixa produtividade na operação do etano, segundo informado durante a visita técnica.

Outro fator que influencia o índice de ocupação observado é a restrição de atracação no Terminal até as 15:00. Caso a restrição não ocorra até esse horário, só é liberada às 7:00 do dia seguinte, segundo informado no questionário *on-line*.

A movimentação ocorre exclusivamente no sentido de desembarque. O propano advém de navegação de cabotagem e o etano da navegação de longo curso. A operação utiliza braços de carregamento para conexão da embarcação com o sistema de dutovias e bombas (ou compressor dos navios, no caso do etano) para bombeamento do produto à planta fabril. Este fluxo pode ser visualizado na Figura 86.



Figura 86 – Fluxograma de desembarque de produtos químicos no Terminal Marítimo Braskem
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Como descrito anteriormente, o etano possui alto tempo de operação e produtividade baixa em relação ao propano, resultantes da capacidade de consumo da planta industrial, isso pode ser visto na Tabela 54.

Indicador	TUP Braskem (propano)	TUP Braskem (etano)
Lote médio (t/embarcação)	3.913	4.418
Lote máximo (t/embarcação)	4.604	4.438
Produtividade média (t/h de operação)	79	13
Tempo médio de operação (h)	53,5	433,8
Tempo inoperante médio (h)	8,5	19,7
Tempo médio de atracação (h)	62,0	453,6

Tabela 54 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos químicos no Terminal Marítimo Braskem

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

3.10.2.1. Capacidade de cais

A relação demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de produtos químicos por cabotagem (propano) no Terminal Marítimo Braskem é exibida no Gráfico 29.

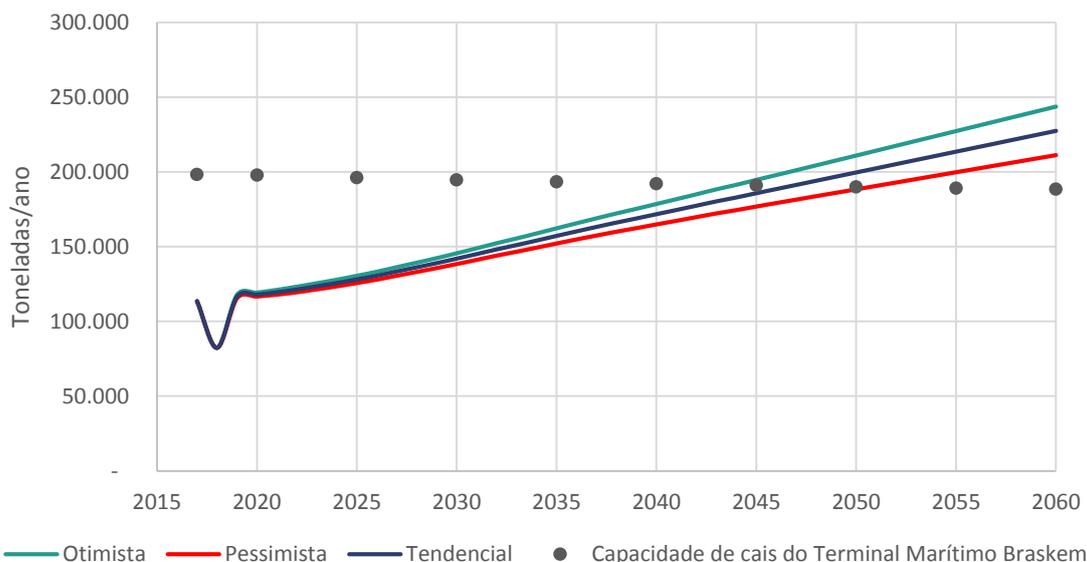


Gráfico 29 – Produtos químicos (cabotagem) no Terminal Marítimo Braskem: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio da análise do gráfico é possível identificar que a capacidade de cais para a operação de desembarque de propano se mantém em torno de 200 mil toneladas. Esse valor, é suficiente para atender à demanda projetada até o ano de 2045, esperando-se déficit de capacidade a partir de 2050.

De maneira análoga a operação do propano, para a movimentação de longo curso (etano), espera-se déficit de capacidade a partir de 2050. A previsão de déficit no mesmo ano, para ambas as cargas, é justificada pelo compartilhamento do trecho de cais.

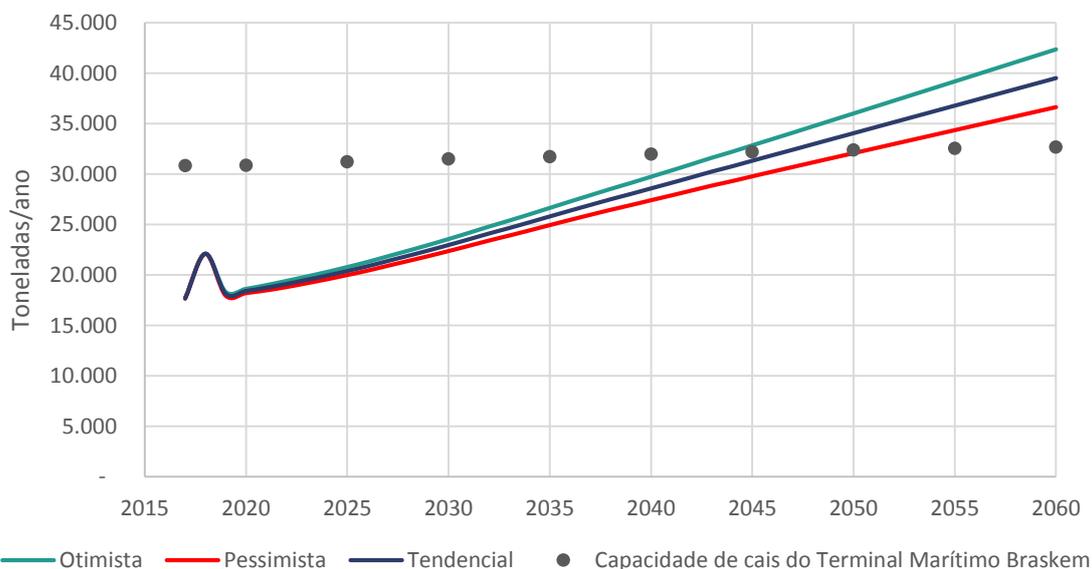


Gráfico 30 – Produtos químicos (longo curso) no Terminal Marítimo Braskem: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.11. TERMINAL CCPN

O Terminal Portuário Clariant (CCPN) está localizado na Ilha do Viana, em Niterói (RJ), ao lado leste da Baía de Guanabara. A exploração do Terminal é autorizada à Clariant S.A.

3.11.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do Terminal CCPN, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e armazenagem e utilidades. A Figura 87 apresenta essas estruturas.

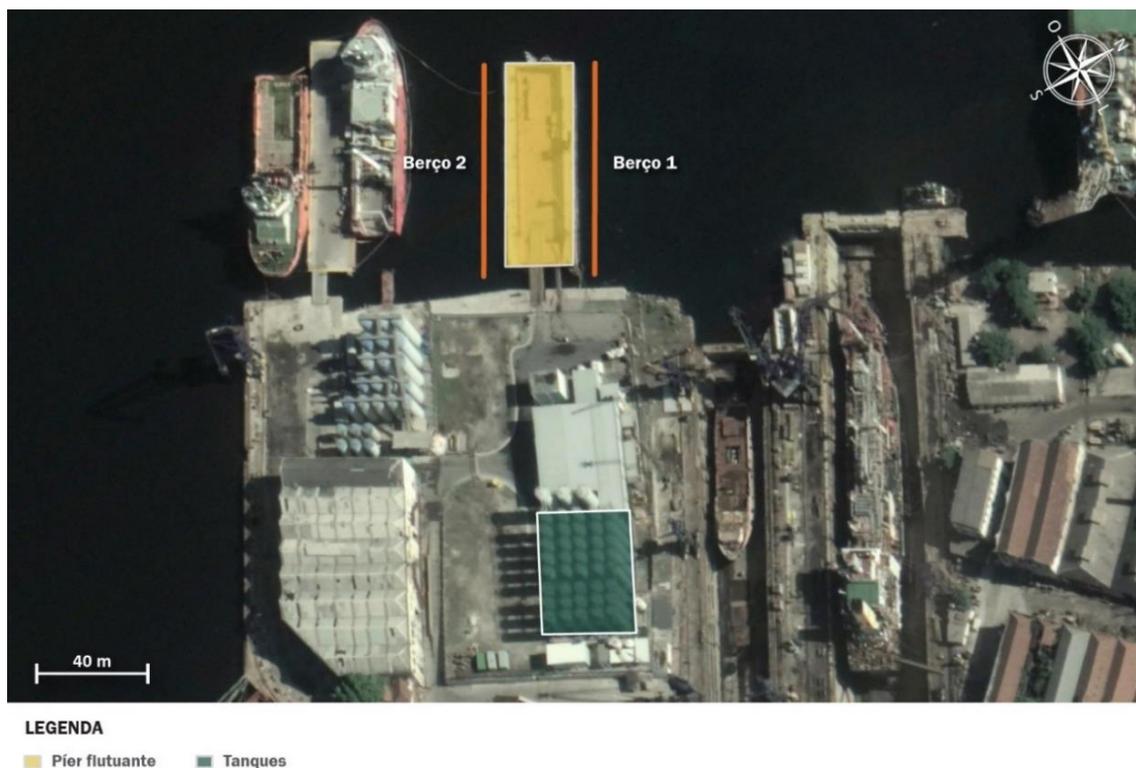


Figura 87 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal CCPN
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.11.1.1. Infraestrutura de acostagem

O Terminal CCPN possui um píer flutuante, de 72 m de comprimento e 24 m de largura, composto por dois berços de atracação, denominados Berço 1 e Berço 2, os quais possuem 7,5 m de profundidade e comportam embarcações de até 90 m de comprimento.

3.11.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A estrutura de armazenagem do Terminal CCPN é composta por uma planta de 1.380 m², contendo 40 tanques com capacidade unitária de 160 m³ e capacidade total de 6.400 m³, dos quais 25 são destinados para a armazenagem de fluido sintético utilizado na perfuração de poços de petróleo, e 15 destinados à armazenagem de salmoura, também utilizada no processo de perfuração.

3.11.1.3. Equipamentos portuários

Para as operações de granel líquido no Terminal são utilizadas duas dutovias de 8", com capacidade nominal para 160 m³/h.

3.11.1.4. Utilidades

É fornecida a coleta de resíduos para as embarcações que utilizam as instalações do Terminal.

3.11.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

O Terminal CCPN movimenta salmoura à base de cloreto de sódio e fluidos sintéticos, produtos utilizados na perfuração de poços de petróleo, o que caracteriza a operação do Terminal como de apoio logístico *offshore*. Desse modo, não é realizada a análise dos indicadores operacionais, ou dos parâmetros de cálculo dos trechos de cais, como apontado no início deste capítulo.

A carga em granel líquido é movimentada por meio de dutovias, descritas na seção 3.11.1.3, com o auxílio de bombas. O fluxo esquematizado dessa operação pode ser visualizado na Figura 88.



Figura 88 – Fluxograma de embarque de carga de apoio em granel líquido no Terminal CCPN
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A movimentação no Terminal também pode ser realizada na forma de granéis sólidos. De acordo com informações obtidas em reunião com representantes do TUP, o fluido é pressurizado em caminhões e transportado para o silo do navio.

3.12. TUP ESTALEIRO RENAWE

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do Terminal da Empresa Brasileira de Reparos Navais S.A. e suas operações.

3.12.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do TUP Estaleiro Renave, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e utilidades. Não foram disponibilizadas informações sobre a estrutura de armazenagem do Terminal.

3.12.1.1. Infraestrutura de acostagem

O TUP Estaleiro Renave possui 13 estruturas de acostagem em sua área, dentre estas, há dois diques secos, três diques flutuantes e oito cais contínuos, os quais podem ser visualizados na Figura 89.



LEGENDA

- Estruturas de acostagem**
- | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Cais de Carvão II | 6. Dique Seco Henrique Lages | 11. Cais da Caldeiraria |
| 2. Cais de Carvão I | 7. Dique Seco Orlando Barbosa | 12. Cais do Almoarifado |
| 3. Dique Almirante Guilhem | 8. Cais Tetra/CCPN | 13. Cais do Apoio |
| 4. Dique Flutuante José Rebelo | 9. Cais do Sal | |
| 5. Dique Almirante Alexandrino | 10. Cais do Chalé | |

Figura 89 – Infraestrutura de acostagem do TUP Estaleiro Renave

Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As dimensões de cada estrutura de acostagem seguem listadas na Tabela 55.

Estrutura	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
			Calado (m)	LOA (m)
Dique Almirante Guilhem	180,0	8,0	8,0	270,0
Dique flutuante José Rebelo	70,0	4,0	4,0	105,0
Dique Almirante Alexandrino	200,0	8,0	8,0	300,0
Dique seco Henrique Lages	189,7	8,0	8,0	189,7
Dique seco Orlando Barbosa	137,2	5,0	5,0	137,2
Cais do Carvão I	103,0	6,5	6,5	154,5
Cais Tetra/CCPN	153,0	7,0	7,0	153,0
Cais do Sal	113,7	5,5	5,5	200,5
Cais do Chalé	133,5	5,5	5,5	200,2
Cais da Caldeiraria	210,0	5,5	5,5	315,0
Cais do Almoarifado	141,44	5,0	5,0	212,2
Cais do Apoio	112,0	4,5	4,5	112,0
Cais do Carvão II	75,0	6,5	6,5	112,5

Tabela 55 – Infraestrutura de acostagem do TUP Estaleiro Renave

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.12.1.2. Equipamentos portuários

O TUP Estaleiro Renave tem, para a realização de suas operações portuárias, seus equipamentos listados na Tabela 56.

Equipamento	Quantidade	Capacidade (t)
Guindaste sobre trilhos	6	3,2 a 30,0
Guindaste flutuante (sobre balsa)	1	30
Guindaste sobre rodas	3	-
Empilhadeira	3	4,5

Tabela 56 – Equipamentos portuários do TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.12.1.3. Utilidades

O Terminal fornece energia elétrica, abastecimento de água e coleta de resíduos a seus clientes.

3.12.2. ESTUDOS E PROJETOS

Conforme informações obtidas em visita técnica, foi realizada uma requisição à ANTAQ com a intenção de expandir o TUP à Ilha Santa Cruz, como indicado na Figura 90, onde será possível realizar o desembarque de carretas.

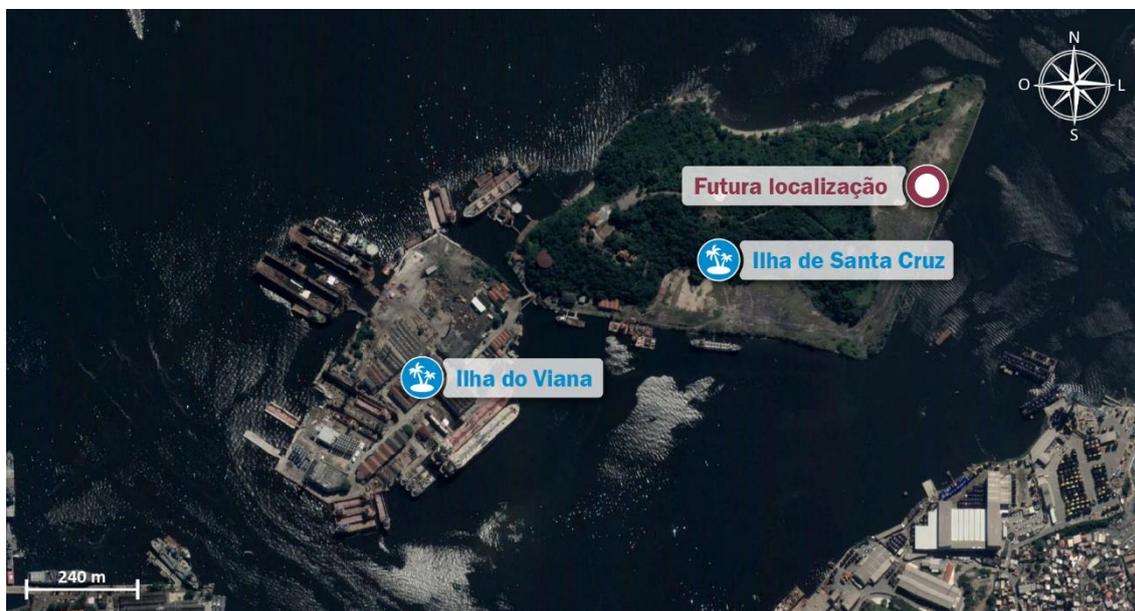


Figura 90 – Projeto de expansão do TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com o questionário *on-line*, o perfil das cargas movimentadas no Terminal continuará o mesmo. A expansão visa o incremento do volume de movimentação de cargas do TUP Estaleiro Renave.

3.12.3. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

OTUP Estaleiro Renave realiza operações de movimentação de cargas destinadas à atividade industrial realizada no Terminal, de reparo e construção naval. Durante a visita técnica foi informado que o TUP também pode realizar operações de cargas de apoio offshore para terceiros. A especificidade das operações realizadas no Terminal impede a realização da análise dos indicadores operacionais e da capacidade de cais e armazenagem, como justificado no início deste capítulo.

O fluxo das cargas, no sentido de desembarque inicia-se com a retirada da mercadoria dos navios pelos guindastes descritos na seção 3.12.1.2, que então é transportada por empilhadeiras ou caminhões às áreas onde será utilizada. A Figura 91 esquematiza o fluxo das operações.



Figura 91 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.13. TERMINAL PORTUÁRIO WELLSTREAM (TPW)

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

3.13.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são apresentadas as características de infraestrutura do TPW, como estruturas de acostagem e armazenagem, equipamentos portuários e utilidades. A Figura 92 apresenta a infraestrutura do Terminal.

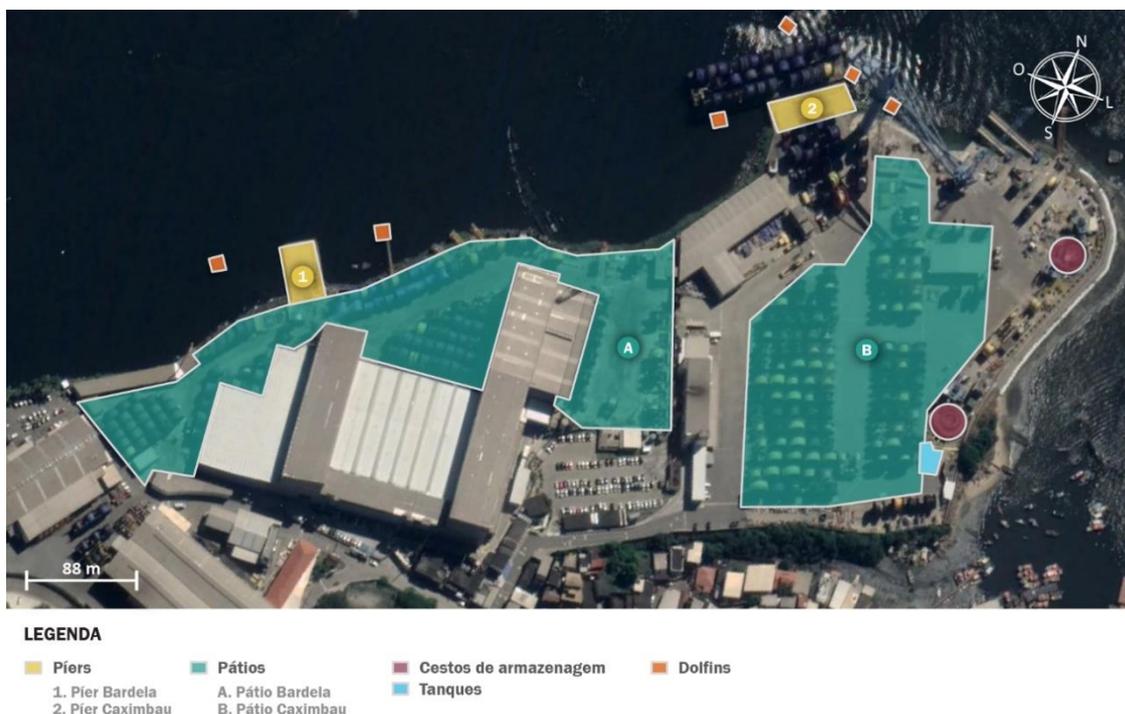


Figura 92 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TPW
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Terminal é composto por uma área denominada Bardela, que possui uma área alfandegada e a fábrica de tubos da GE Oil & Gas do Brasil Ltda., e por uma área denominada Caximbau, base logística da empresa.

3.13.1.1. Infraestrutura de acostagem

De acordo com o questionário *on-line*, o TPW tem dois píeres discretos, o Cais 1, localizado na Bardela, composto por dois dolphins de atracação e uma plataforma de operações, onde é feito o carregamento de tubos flexíveis nos navios; e o Cais 2, na área Caximbau, que possui cinco dolphins de atracação e uma plataforma de operações, onde é realizado o carregamento de bobinas em balsas. A Tabela 57 exibe as características de cada píer, bem como as dimensões máximas das embarcações atracáveis na estrutura.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável		
			LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)
Cais 1 - Bardela	20,0	9,10	210	32	8,5
Cais 2 - Caximbau	47,2	9,26	75	24	4

Tabela 57 – Infraestrutura de acostagem do TPW

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pela Empresa.

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.13.1.2. Infraestrutura de armazenagem

Como informado no questionário *on-line*, o TPW possui dois pátios para estocagem de bobinas, dois cestos para armazenagem de tubos flexíveis e três tanques para armazenamento de bobinas e tubos flexíveis, no entanto, essas estruturas não são utilizadas para as cargas embarcadas e desembarcadas no Terminal, pois os produtos são diretamente levados à fábrica de tubos flexíveis, anexada ao TPW. A Tabela 58 possui as características das estruturas mencionadas.

Nome da estrutura	Área (m ²)	Capacidade	Localização
Pátio	6.200	310.000 t	Bardela
Pátio	14.133	706.650 t	Caximbau
Cestos de armazenagem	770	800 t	Caximbau
Tanques	-	95 m ³	Caximbau

Tabela 58 – Infraestrutura de armazenagem do TPW

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pela General Electric.

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.13.1.3. Equipamentos portuários

O Terminal dispõe de seis guindastes, fixos ou portáteis, e carretas de serviços terceirizadas para a movimentação das cargas na retroárea. A operação também pode ser realizada com equipamentos de bordo, das próprias embarcações. As características dos equipamentos são dispostas na Tabela 59.

Nome do equipamento	Quantidade	Capacidade (t)	Localização
Guindaste sobre esteira	1	600	Bardela e Caximbau
Guindaste fixo	1	320	Caximbau
Guindaste sobre esteira	2	180	Bardela e Caximbau
Guindaste sobre rodas	1	100	Bardela e Caximbau
Guindaste fixo	1	50	Caximbau

Tabela 59 – Equipamentos portuários do TPW

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.13.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Em 2017, o TPW movimentou aproximadamente 26 mil t de produtos siderúrgicos e concentrado de zinco. Foi informado no questionário *on-line* que o TPW não possui operações comerciais, realizando o carregamento e o descarregamento de equipamentos utilizados na manufatura de tubos flexíveis e seus acessórios para um único cliente.

Para análise das operações e cálculos da capacidade do Terminal, são apresentados na Tabela 60 os parâmetros de cálculo do trecho de cais que compreende seu único berço operacional. Todos os dados utilizados para a definição dos parâmetros operacionais, apresentados na sequência, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante visita técnica.

Trecho de cais	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
TPW	Produtos siderúrgicos e concentrado de zinco	0,5	364	24	65%	30%

Tabela 60 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TPW

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

Nas subseções a seguir, para melhor compreender as situações atual e futura do Terminal, são detalhadas as operações de produtos siderúrgicos e concentrado de zinco, discriminando o fluxo da operação e os indicadores operacionais em cada trecho de cais, e apresentada a comparação entre as capacidades de movimentação no cais e a armazenagem com a projeção de demanda de cada carga.

3.13.2.1. Produtos siderúrgicos

A movimentação de produtos siderúrgicos no TPW é realizada por embarcações em navegação de cabotagem, nos fluxos de embarque e desembarque. Conforme informado na seção 3.13.1.3, a operação no cais é realizada por guindastes ou equipamentos de bordo, com o transporte feito por carretas terceirizadas.

A Figura 93 apresenta o fluxo de operações para embarque da carga, e o desembarque é realizado de maneira inversa. Os indicadores operacionais da movimentação de embarque e desembarque são expostos na Tabela 61.



Figura 93 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no TPW
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Indicador	TPW (embarque)	TPW (desembarque)
Lote médio (t/embarcação)	1.310	338
Lote máximo (t/embarcação)	3.098	855
Produtividade média (t/h de operação)	23	9
Tempo médio de operação (h)	51,5	56,5
Tempo inoperante médio (h)	39,3	27,7
Tempo médio de atracação (h)	90,8	84,3

Tabela 61 – Indicadores operacionais de produtos siderúrgicos no TPW
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda para o embarque de produtos siderúrgicos no TPW é apresentada no Gráfico 31.

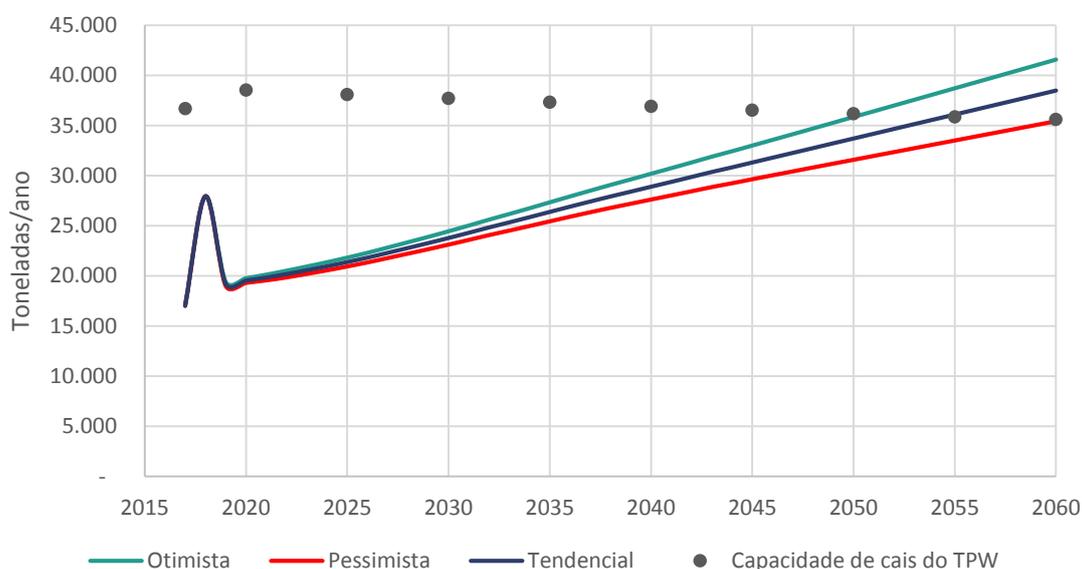


Gráfico 31 – Embarque de produtos siderúrgicos no TPW: demanda vs. capacidade de cais
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Considerando a produtividade de 23 t/h, nota-se que é previsto déficit de capacidade de cais apenas no ano de 2055. Tal situação pode ser solucionada com a realização de operações mais eficientes, visto que já foram observadas operações com produtividade na faixa de 50 t/h. O mesmo fenômeno é observado no fluxo de desembarque, indicado na Gráfico 32, o qual apresentou a produtividade média de 9 t/h.

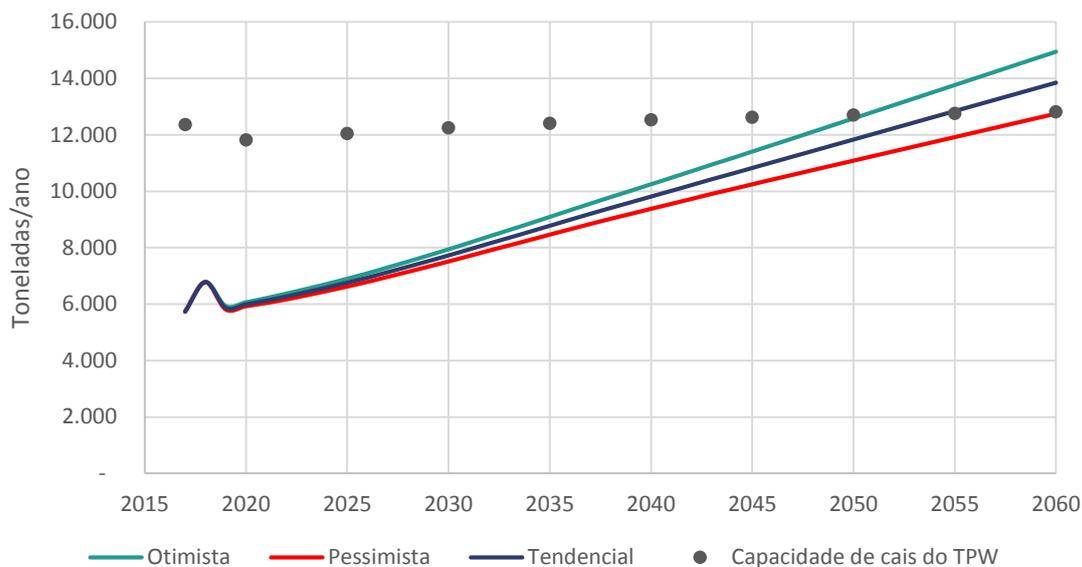


Gráfico 32 – Desembarque de produtos siderúrgicos no TPW: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de armazenagem

Apesar da existência de estruturas de armazenagem no Terminal, por conta da natureza de operação, na qual a carga abastece a planta fabril após o desembarque ou é embarcada diretamente desta, a capacidade de armazenagem não se identifica como um gargalo às operações do Terminal.

3.13.2.2. Outros minérios, metais e pedras

Da mesma forma que os produtos siderúrgicos, a movimentação de outros minérios, metais e pedras é feita nos sentidos de embarque e desembarque de cabotagem, e utiliza os mesmos equipamentos, logo, o fluxograma de operações de embarque é idêntico ao da Figura 93, e no sentido oposto para desembarque. A Tabela 62 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a carga.

Indicador	TPW (embarque)	TPW (desembarque)
Lote médio (t/embarcação)	2.049	1.147
Lote máximo (t/embarcação)	2.049	1.147
Produtividade média (t/h de operação)	11	44
Tempo médio de operação (h)	178,9	26,1
Tempo inoperante médio (h)	12,6	19,1
Tempo médio de atracação (h)	191,5	45,2

Tabela 62 – Indicadores operacionais de outros minérios, metais e pedras no TPW
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Capacidade de cais

No Gráfico 33 pode-se observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para o embarque de outros minérios, metais e pedras no TPW.

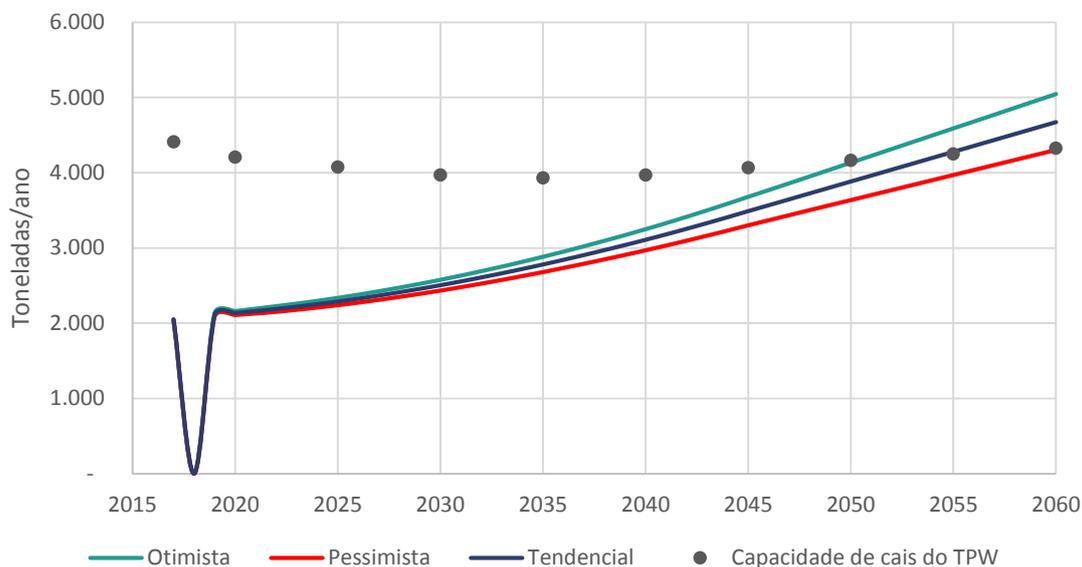


Gráfico 33 – Embarque de outros minérios metais e pedras no TPW: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Como observado na capacidade e na demanda de produtos siderúrgicos, o embarque de outros minérios, metais e pedras também indica déficit de capacidade de cais a partir de 2055, assim como o fluxo de desembarque, indicado no Gráfico 34.

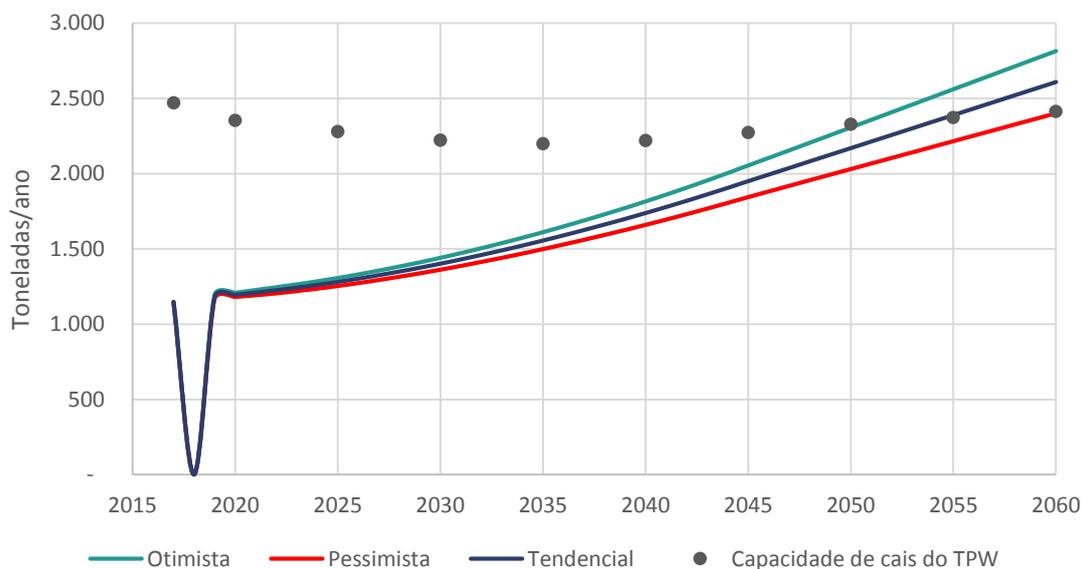


Gráfico 34 – Desembarque de outros minérios, metais e pedras no TPW: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.14. TUP UTC ENGENHARIA

Nas subseções a seguir apresenta-se a infraestrutura terrestre do TUP UTC e são descritas as suas operações portuárias.

3.14.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do TUP UTC Engenharia, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e armazenagem e utilidades. A Figura 94 apresenta a localização das estruturas mencionadas do Terminal.



Figura 94 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TUP UTC

Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.14.1.1. Infraestrutura de acostagem

O TUP UTC é composto por dois cais contínuos, o Cais 1, de 20,8 m de comprimento e 7,5 m de largura, e o Cais 2, de 12,8 m de comprimento e largura semelhante. Cada cais contém um berço de atracação, o Berço 1, localizado no Cais 1, com 60 m de comprimento e 13 m de largura, e o Berço 2, localizado no Cais 2, com 150 m de comprimento e 13 m de largura. A dimensão máxima de embarcação com permissão para atracar no Terminal é de 75 m de LOA, 18 m de boca e 2.500 TPB. A profundidade de projeto dos cais é de 3,5 m.

3.14.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A infraestrutura de armazenagem do Terminal é composta por um pátio denominado Área 6, de 31.200 m², pavimentado com piso de brita e utilizado tanto como área de armazenagem quanto como área de produção.

3.14.1.3. Equipamentos portuários

O TUP UTC utiliza nas suas operações os equipamentos listados na Tabela 63.

Equipamento	Quantidade	Capacidade estática (t)
Guindaste treliçado sob esteira	1	350
Guindaste	1	200
Guindaste	1	35
Guindaste treliçado sob pneu	1	30
<i>Munck</i>	2	20
Empilhadeira	3	7
Empilhadeira	1	8
Empilhadeira	1	4

Tabela 63 – Equipamentos portuários do TUP UTC Engenharia

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.14.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

O TUP UTC é destinado operacionalmente ao apoio logístico *offshore*, não sendo realizada, dessa forma, a análise de indicadores operacionais e capacidade de cais e armazenagem, como destacado no início deste capítulo.

O fluxo da carga de apoio, em sentido de desembarque inicia-se pela descarga do navio com o auxílio de guindastes, para então a carga ser transportada até as áreas de armazenagem por meio de empilhadeira ou caminhões. A Figura 95 apresenta o fluxo de desembarque de maneira esquematizada e, para o embarque, o fluxo ocorre de maneira inversa.



Figura 95 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP UTC Engenharia

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.15. TUP ESTALEIRO CAMORIM

Nas subseções a seguir apresenta-se a infraestrutura terrestre do TUP Estaleiro Camorim e são descritas as suas operações portuárias.

3.15.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do TUP Estaleiro Camorim, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e armazenagem e utilidades.

3.15.1.1. Infraestrutura de acostagem

O Terminal dispõe de um cais corrido com 150 m de extensão, que possui entre 5 m e 8 m de profundidade, crescente no sentido sul-norte. Além disso, há um píer com dois berços, ambos com 5 m de profundidade, que permitem a atracação de embarcações com até 60 m de LOA. As estruturas podem ser visualizadas na Figura 96.



Figura 96 – Infraestrutura de acostagem do Estaleiro Camorim
 Fonte: Google Earth (2018) e dados fornecidos pela Empresa Autorizada (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.15.1.2. Infraestrutura de armazenagem

A estrutura de armazenagem é composta por pátios, a área do Terminal portuário possui 8 mil m², e a área do estaleiro (Terminal e área de construção naval) apresenta 20 mil m². No entanto, via de regra, as cargas não ficam armazenadas no Terminal, sendo realizada a carga ou descarga direta às instalações das empresas clientes.

3.15.1.3. Equipamentos portuários

O TUP Estaleiro Camorim possui três guindastes, um alocado no píer, um guindaste flutuante alocado em uma das barcaças do Terminal e um guindaste de potência superior, localizado na área de construção naval, que pode ser utilizado no cais, caso necessário. Na Figura 97 pode-se observar os equipamentos mencionados, bem como o local onde estão instalados.

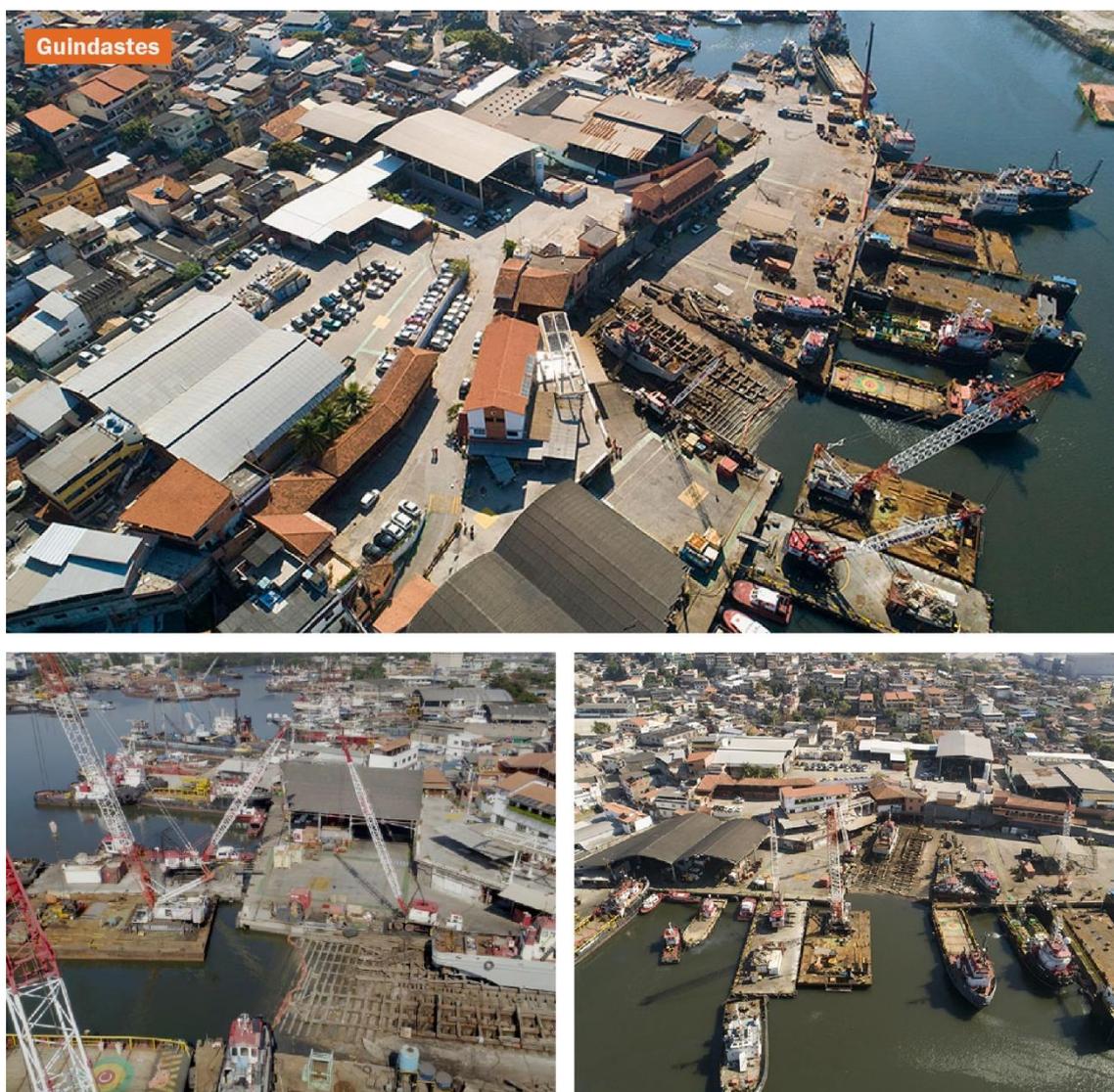


Figura 97 – Guindastes do Estaleiro Camorim

Fonte: Google Earth (2018) e dados fornecidos pela Empresa Autorizada (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.16. TUP BRASCO

Nas subseções a seguir, apresenta-se a infraestrutura terrestre do Terminal da Brasco Logística Offshore e são descritas as suas operações portuárias.

3.16.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são apresentadas as características de infraestrutura do TUP Brasco, como estruturas de acostagem e armazenagem, equipamentos portuários e utilidades, exibidos na Figura 98.



Figura 98 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TUP Brasco

Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.16.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Terminal é composta por duas estruturas, um píer contínuo e um cais contínuo. O píer contínuo possui 55 m de comprimento e 7 m de largura, e é formado por dois berços de atracação, denominados Berço 1 e Berço 2. O cais contínuo apresenta 58 m de comprimento e 7,5 m de largura e é formado por um único berço, denominado Berço 3. A Tabela 64 apresenta as características das estruturas, e a Figura 99 apresenta tais estruturas.

Berço	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável			
			LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB (t)
Berço 1	58	7	106	21	6,6	4.500
Berço 2	54	7	85	18	6,3	4.500
Berço 3	58	7	93	19	6,6	4.500

Tabela 64 – Características dos berços do TUP Brasco

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Foi informado durante a visita técnica que o calado apontado é para maré zero, podendo aumentar com maré cheia.

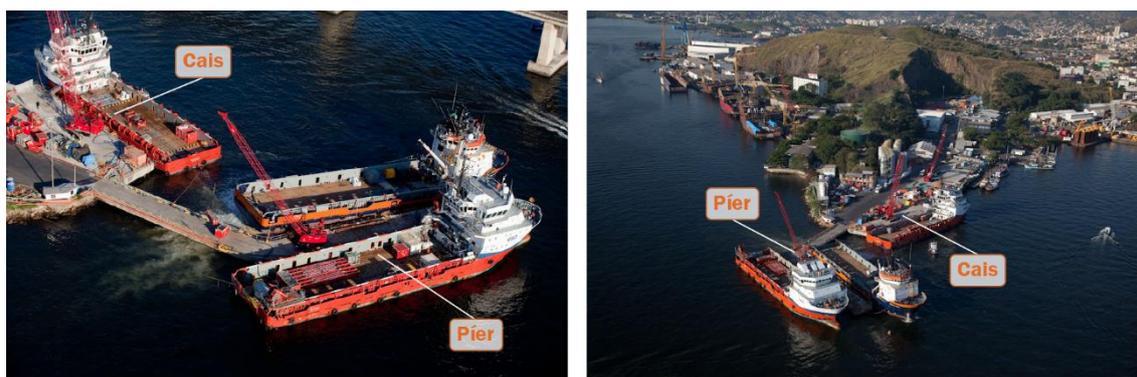


Figura 99 – Infraestrutura de acostagem do TUP Brasco

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.16.1.2. Infraestrutura de armazenagem

O TUP Brasco dispõe de três estruturas de armazenagem de carga de apoio *offshore* e carga geral: um pátio de 39 mil m² e capacidade para 341.925 t, destinado ao armazenamento de carga geral; um armazém de 1.500 m², denominado “Galpão 6”, com capacidade para 7.500 t de cargas destinadas para apoio *offshore*; e outro armazém, denominado “Galpão Lonado 13”, destinado às mesmas finalidades.

3.16.1.3. Equipamentos portuários

O Terminal dispõe dos equipamentos portuários listados na Tabela 65 para a operação de carga geral e carga de apoio *offshore*.

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local de operação
Guindaste treliçado	1	200 t	Berço 1 e 2
Guindaste treliçado	1	200 t	Berço 3
Empilhadeira elétrica	2	2 t	Retroárea
Empilhadeira	3	16 t	Retroárea
Caminhão	2	33 t	Retroárea

Tabela 65 – Equipamentos portuários do TUP Brasco

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.16.1.4. Utilidades

O TUP Brasco oferece alguns serviços às embarcações que utilizam suas instalações, como abastecimento de água por meio de mangotes, gerenciamento de resíduos, apoio logístico portuário, gestão e armazenagem de materiais, gestão de inventário, inspeção de equipamentos e limpeza de tanques.

3.16.2. ESTUDOS E PROJETOS

Foi informado em reunião, por representantes do TUP Brasco, que há previsão de investimento na dragagem de manutenção dos berços, a fim de estabelecer a profundidade de 8,8 m.

3.16.3. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

O TUP Brasco é destinado operacionalmente ao apoio logístico *offshore*, o que inviabiliza o cálculo e a análise de indicadores operacionais e capacidade de cais e armazenagem, como descrito no início deste capítulo.

O fluxo da carga, em sentido de desembarque, inicia-se pela descarga do navio por meio de guindastes e, então, pelo transporte da carga até as áreas de armazenagem por meio de empilhadeira ou caminhões. A Figura 100 apresenta o fluxo de desembarque de maneira esquematizada, e o embarque é realizado no fluxo inverso.



Figura 100 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Brasco
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.17. TERMINAL PORTUÁRIO ESTALEIRO MAUÁ (TPEM)

Nas subseções a seguir apresenta-se a infraestrutura terrestre do TPEM e são descritas as suas operações portuárias.

3.17.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do TPEM, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e armazenagem e utilidades.

3.17.1.1. Infraestrutura de acostagem

De acordo com informações obtidas pela aplicação de questionário *on-line*, o TPEM dispõe de dois cais corridos, o Cais I, que possui 340 m de comprimento e 30 m de largura, e o Cais II, com 406 m de comprimento e 30 m de largura.

O Cais I apresenta 340 m de comprimento e é dividido em três berços, expostos na Figura 101, denominados Berço #1.1, #1.2 e #1.3.

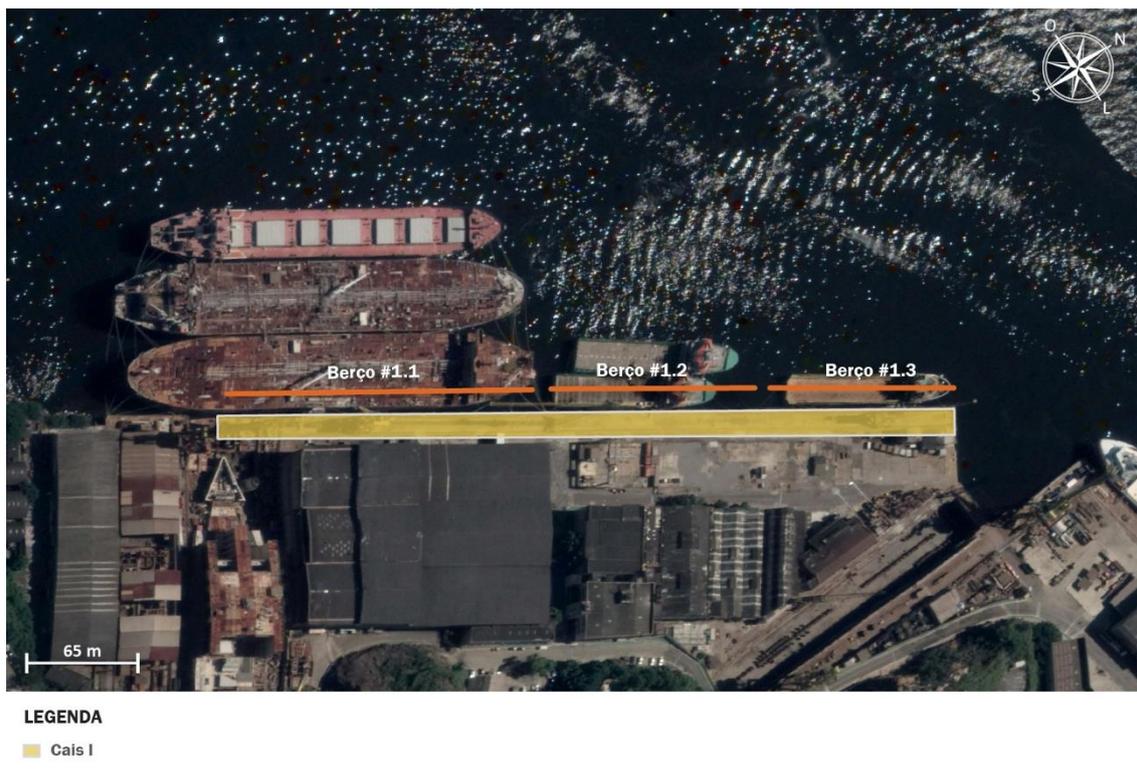


Figura 101 – Cais I do TPEM

Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Cais II tem 406 m de comprimento e é dividido em cinco berços, apresentados na Figura 102, denominados Berço #2.1, #2.2, #2.3, #2.4 e #2.5.

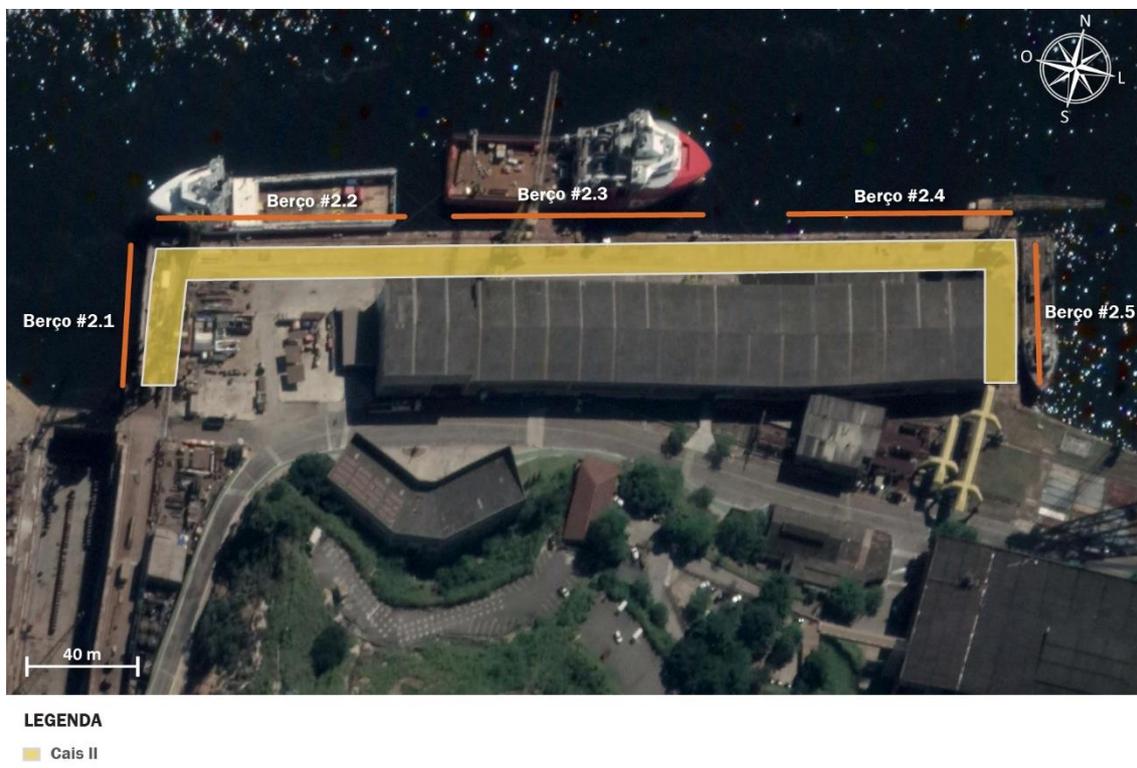


Figura 102 – Cais II do TPEM

Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 66 apresenta as dimensões dos oitos berços.

Berço	Comp. (m)	Profundidade de projeto (m)	Profundidade atual (m)	Características da maior embarcação atracável		
				LOA (m)	Boca (m)	Calado ¹ (m)
Berço #1.1	140	7,0	4,7	228	30	4,3 – 5,7
Berço #1.2	106	7,0	6,6	100	30	6,2 – 7,1
Berço #1.3	140	7,0	7,1	180	30	6,7 – 7,1
Berço #2.1	50	7,0	6,1	90	20	5,4 – 6,8
Berço #2.2	120	7,0	5,9	140	30	5,5 – 6,9
Berço #2.3	100	7,0	5,8	100	30	5,4 – 6,8
Berço #2.4	86	7,0	5,5	120	30	5,1 – 6,5
Berço #2.5	50	7,0	1,8	50	20	1,4 – 2,8

¹ Calado variável pelas marés (baixa-mar e preamar).

Tabela 66 – Características dos berços do TPEM

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pela Estaleiro Mauá.

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.17.1.2. Infraestrutura de armazenagem

O TPEM dispõe de dois pátios de armazenagem de carga geral: Pátio 01, que possui 7.531 m² com piso em brita e capacidade para 15 mil t; e Pátio 02, com 1.080 m² de piso asfáltico e capacidade para 4,3 mil t. A Figura 103 apresenta essas estruturas.

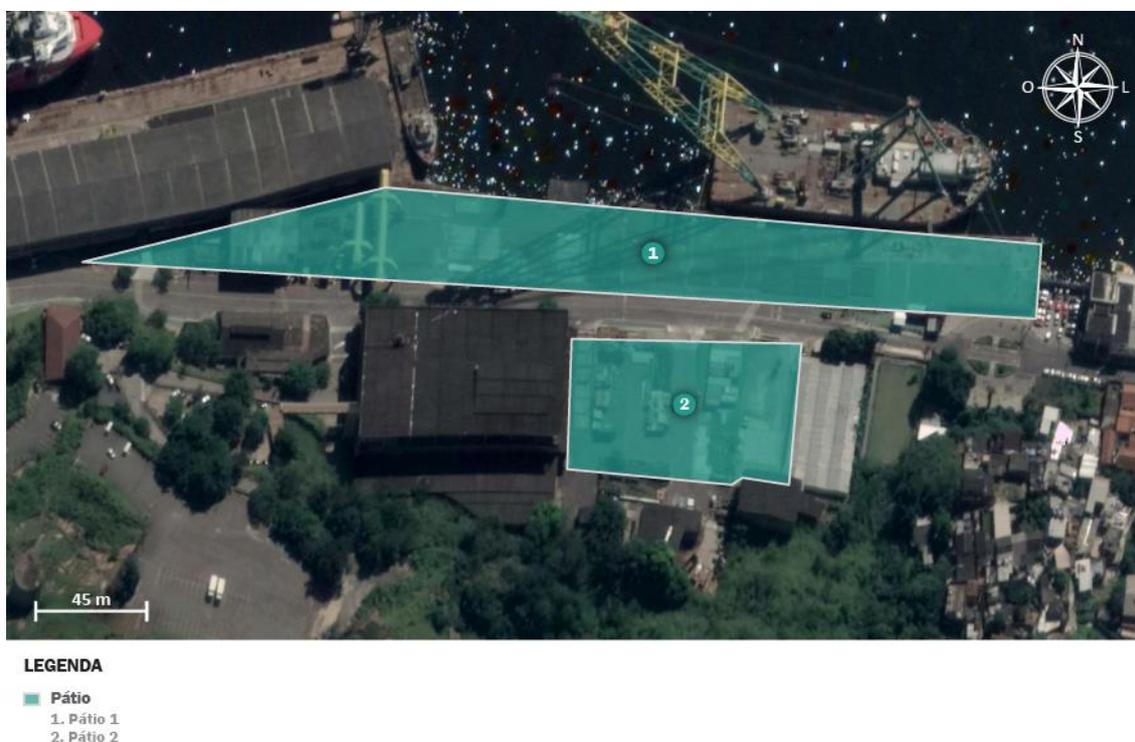


Figura 103 – Infraestrutura de armazenagem do TPEM

Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.17.1.3. Equipamentos portuários

O TPEM utiliza os equipamentos listados na Tabela 67 para operação portuária.

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local de operação
Guindaste Hensen Conrad Stock	2	100 t	Cais I e Cais II
Guindaste Kock's	1	30 t	Cais I
Guindaste sobre trilhos	2	20 t	Cais II
Guindaste Man	1	15 t	Cais I
Guindaste tipo grua	1	10 t	Cais I
Trator CBT	1	-	Todas as áreas
Empilhadeiras frontais	2	2,5 t	Todas as áreas
Empilhadeira lateral	1	2,5 t	Todas as áreas
Empilhadeira	1	15 t	Todas as áreas

Tabela 67 – Equipamentos portuários do TPEM

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.17.1.4. Utilidades

O TPEM oferece diferentes serviços às embarcações que atracam no Terminal, dentre eles:

- » Energia elétrica:
 - Conexão e desconexão de cabos elétricos (2 cabos)
 - Consumo de energia elétrica no cais – 40V-AC-60Hz-, 3 fases 300 A (fornecimento por demanda).
- » Abastecimento de água:
 - Conexão, desconexão e monitoramento de fornecimento de água.
- » Coleta de resíduos:
 - O Terminal possui autorização para retirada de resíduos de bordo e armazenamento destes, e é licenciado para realizar o transporte a empresas licenciadas específicas para cada tipo de resíduos com contratos vigentes.

3.17.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

A destinação operacional do TPEM é o apoio às atividades primárias do estaleiro, de construção naval, com a movimentação de carga de projeto. Como exposto no início deste capítulo, não é realizada a análise dos indicadores operacionais, dos parâmetros de cálculo dos trechos de cais, e da capacidade de cais e armazenagem para esse tipo de operação.

A operação é realizada nas estruturas mencionadas na seção 3.17.1.1, pelos equipamentos descritos na seção 3.17.1.3. O fluxo da carga, em sentido de desembarque, inicia-se pela descarga do navio por meio de guindastes, e então pelo transporte da carga até as áreas de armazenagem com auxílio de trator ou empilhadeira. A Figura 64 apresenta o fluxo de desembarque de maneira esquematizada, e, quando é realizado embarque, o fluxo ocorre de maneira inversa.



Figura 104 – Fluxograma de desembarque de carga de projeto no TPBM
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.18. TUP ESTALEIRO BRASA

Nas subseções a seguir apresenta-se a infraestrutura terrestre do Terminal Portuário Estaleiro Brasa e são descritas as suas operações portuárias.

3.18.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do TUP Estaleiro Brasa, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e armazenagem e utilidades. A Figura 105 ilustra a infraestrutura do Terminal.

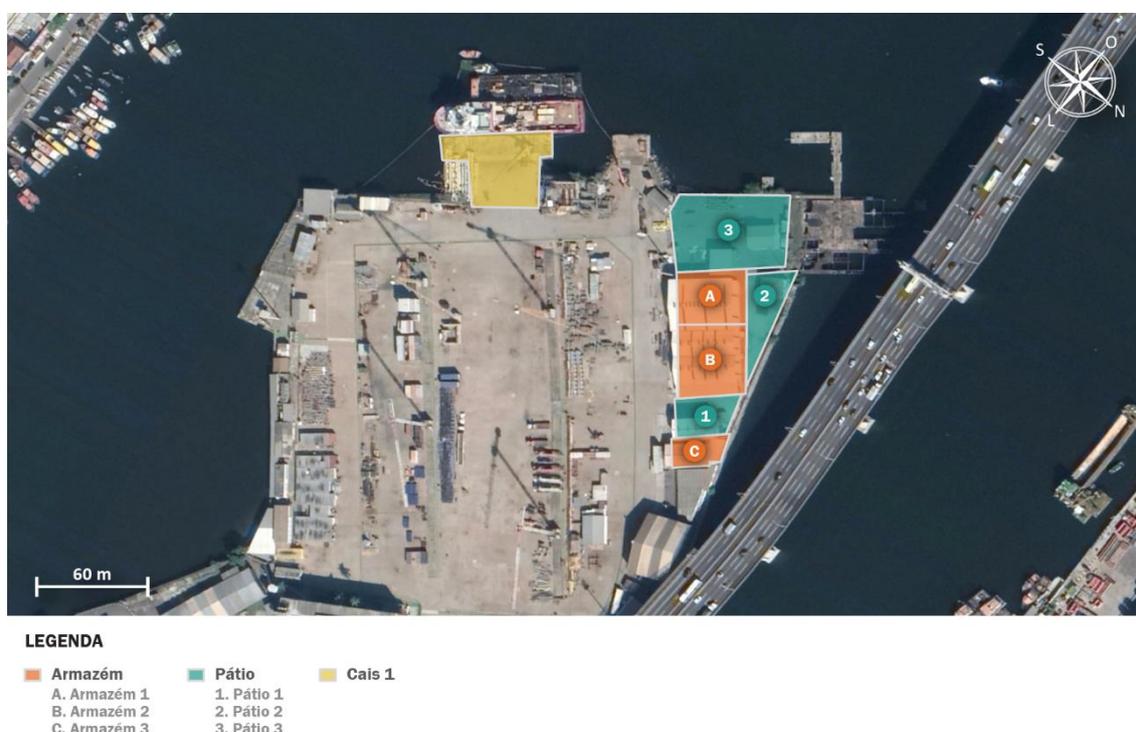


Figura 105 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Portuário Estaleiro Brasa
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.18.1.1. Infraestrutura de acostagem

O Terminal possui um cais corrido de 48 m de comprimento e 31 m de largura, composto por um berço único e sete cabeços para amarração. Foi informado em reunião com os representantes do TUP que a profundidade do berço passou de 8 m para 9 m após a realização de dragagem. A estrutura pode receber embarcações de até 123 m de comprimento, 40 m de boca, 7,4 m de CMA e 10 mil t de porte bruto.

3.18.1.2. Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do TUP Estaleiro Brasa são compostas por três pátios e três armazéns, cujas características estão dispostas na Tabela 68.

Estrutura	Área (m ²)	Capacidade (t)
Pátio 1	574	1.252
Pátio 2	822	1.200
Pátio 3	2.433	2.970
Armazém 1	381	320
Armazém 2	741	320
Armazém 3	268	1180

Tabela 68 – Estruturas de armazenagem do Terminal Portuário Estaleiro Brasa
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As estruturas são destinadas ao armazenamento de materiais e equipamentos para módulos de plataformas do tipo Unidade flutuante de armazenamento e transferência (FPSO, do inglês – *Floating Production Storage and Offloading*), porém, os representantes do Terminal informaram em reunião que a construção desses módulos não é mais realizada no local. De modo que ocorra apenas a atracação de embarcações de apoio *offshore*, que realizam carga e descarga direta, sem passar pelas estruturas de armazenagem.

3.18.1.3. Equipamentos portuários

O Terminal dispõe dos equipamentos para operação portuária listados na Tabela 69.

Equipamento	Quantidade	Capacidade
Guindaste	1	100 t
Guindaste	2	55 t
Guindaste	2	50 t
Guindaste	1	35 t
Grua	4	5 t
Empilhadeira	1	15 t
Empilhadeira	2	7 t
Empilhadeira	1	5,5 t
Empilhadeira	5	2,5 t
<i>Skytrack</i>	1	3,6 t
Plataforma elevatória	2	230 kg
Trator com tanque de abastecimento	1	5.000 L

Tabela 69 – Equipamentos portuários do Terminal Portuário Estaleiro Brasa
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.18.1.4. Utilidades

Segundo o questionário *on-line*, o Terminal fornece os seguintes serviços para as embarcações que utilizam suas instalações:

- » Energia elétrica:
 - Fornecimento de tensões 220 V e 440 V controladas por medidores de energia, de acordo com a demanda
 - Fornecimento de painéis elétricos
 - Fornecimento de torres de iluminação a diesel
 - Inspeções e outros serviços.
- » Abastecimento de água:
 - Fornecimento de água potável para abastecimento das embarcações
 - Fornecimento de água para combate a incêndio.
- » Coleta de resíduos:
 - Apoio portuário nas coletas de resíduos variados de acordo com a necessidade de cada embarcação.
- » Outros serviços:
 - Carregamento e descarregamento de materiais diversos, de acordo com a necessidade de cada embarcação.

3.18.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Segundo informado em reunião com os representantes do Terminal, a operação de construção de módulos para plataformas do tipo FPSO cessou em 2016, e passou a ser realizada apenas a atracação de embarcações de apoio marítimo, na qual as principais operações realizadas são a de troca de tripulação, abastecimento de rancho, retirada de resíduos e movimentação de equipamentos. No início deste capítulo é justificada a ausência de análise dos indicadores operacionais e capacidade para essa operação.

A empresa informou por meio de questionário *on-line* que tanto o embarque quanto o desembarque das cargas são diretos, dessa forma, as mercadorias não são armazenadas nas instalações do Terminal, sendo despachadas diretamente à empresa contratante. A Figura 106 esquematiza o fluxo de operações de desembarque no TUP, e o embarque ocorre de maneira reversa.



Figura 106 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no Terminal Portuário Estaleiro Brasa
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.19. TUP MAC LAREN OIL

Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do TUP Mac Laren Oil e suas operações.

3.19.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Nesta seção são abordadas as características da infraestrutura do TUP Mac Laren Oil, como equipamentos portuários, estrutura de acostagem e armazenagem e utilidades.

3.19.1.1. Infraestrutura de acostagem

O Terminal contém um cais de 384 m de comprimento, o qual passou por obra de retificação no ano de 2005. Este é subdividido em sete segmentos, conforme apresentado na Figura 107 e suas dimensões estão detalhadas na Tabela 70.

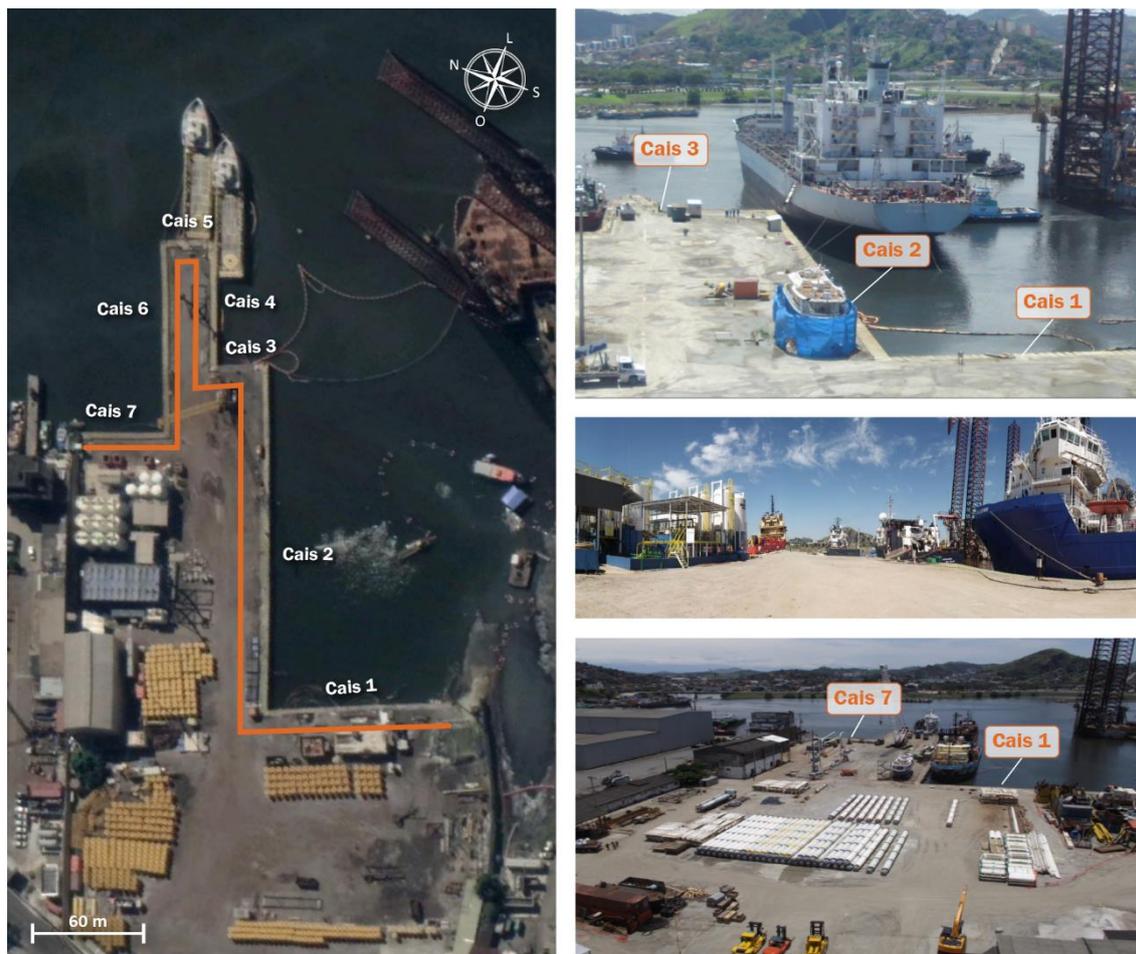


Figura 107 – Segmentos de cais do TUP Mac Laren Oil
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmento de cais	Comprimento (m)
A1, A2, A3 e A4	190
Cais 1	77
Cais 2	125
Cais 3	18
Cais 4	45

Segmento de cais	Comprimento (m)
Cais 5	20
Cais 6	69

Tabela 70 – Segmentos de cais do TUP Mac Laren Oil

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Terminal possui sete berços de atracação, cujas características estão dispostas na Tabela 71.

Berço	Comprimento (m)	Largura (m)	Profundidade de projeto (m)
A1	80	25	7
A2	80	25	7
A3	80	35	7
A4	80	35	7
B	70	18	7
C	70	18	7
D	95	28	7

Tabela 71 – Característica dos berços do TUP Mac Laren Oil

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Devido à disposição dos berços, apontada na Figura 108, há a possibilidade de utilização simultânea de mais de um berço, o que pode alterar as configurações da dimensão permitida das embarcações. Essas possíveis dimensões são apresentadas na Tabela 72.

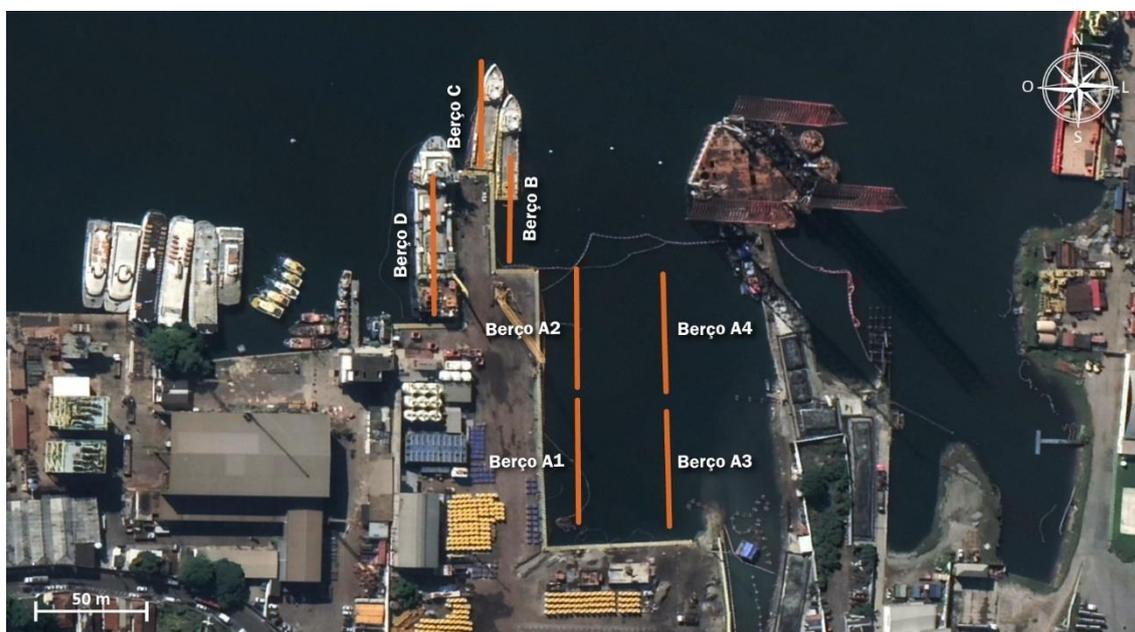


Figura 108 – Berços de atracação do TUP Mac Laren Oil

Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Arranjos de utilização simultânea	LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB (t)
A1, A2, A3 e A4	190	35	6	16.000
A1 e A2	88	21	6,8	3.900
A1, A2, A3 ou A4 (sem utilização simultânea)	77	18	6,5	3.500
B ou C	67	16	4,5	3.000
D	89	18	5,5	5.500

Tabela 72 – Dimensões da maior embarcação com permissão de atracar nos berços do TUP Mac Laren Oil
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo informado durante visita técnica por representantes do TUP, foi possível receber uma plataforma *offshore* no Terminal com calado operacional de 5,6 m. Desse modo, com o calado autorizado atual de 6,5 m, não foi apontada a necessidade de dragagem, visto que não há perspectiva das profundidades dos berços se configurarem como gargalo às operações.

3.19.1.2. Infraestrutura de armazenagem

O TUP possui seis estruturas de armazenagem, dispostas na Tabela 73. A planta de tanques contém nove tanques, com capacidade unitária de 12 m³ e área de 19,23 m². O tanque de óleo diesel fica localizado no galpão de resíduos, e a planta de silos possui cinco silos, com área unitária de 15,21 m² e capacidade para 16 t. Conforme informado em reunião com representantes do Terminal, os tanques não estão sendo utilizados por falta de demanda. Além disso, existem instalações de armazenagem fora da área do TUP que podem ser utilizadas, caso necessário.

Estrutura	Destinação operacional	Área (m ²)	Capacidade	Capacidade de carga (tf/m ²) ¹
Pátio	Carga geral	14.500	-	48
Galpão de resíduos	Resíduos	326	-	4
Galpão de armazenagem	Carga Geral	593	-	4
Planta de tanques	Salmoura	173	108 m ³	-
Tanque de óleo diesel	Óleo diesel	3	5 m ³	-
Planta de silos	-	76	80 t	-

Nota (1): unidade de pressão (tonelada-força por metro quadrado).

Tabela 73 – Infraestrutura de armazenagem do TUP Mac Laren Oil
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A localização das estruturas de armazenagem é exibida na Figura 109.



Figura 109 – Infraestrutura de armazenagem do TUP Mac Laren Oil
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.19.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos portuários do TUP Mac Laren Oil estão detalhados na Tabela 74, e os guindastes existentes no Terminal são apresentados na Figura 110.

Equipamento	Quantidade	Capacidade (t)
Guindaste XCMG 250	1	250
Guindaste Sany STC75	1	75
Empilhadeira	2	7
Empilhadeira	1	2,5
<i>Munck</i>	1	5,8

Tabela 74 – Equipamentos portuários do TUP Mac Laren Oil
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)



Figura 110 – Equipamentos de cais do TUP Mac Laren Oil
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

3.19.1.4. Utilidades

De acordo com o questionário *on-line*, o Terminal provê serviços como gerenciamento de resíduos e manutenção e reparos de embarcações, máquinas e equipamentos.

3.19.2. ESTUDOS E PROJETOS

Foi informado durante visita técnica a existência de um projeto de dragagem, entretanto, não há previsão de quando as obras seriam executadas, tendo em vista que não se identifica, ainda, a necessidade de realizar o investimento considerando que a profundidade atual do Terminal é satisfatória para a realização das operações.

3.19.3. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

O TUP Mac Laren Oil é destinado operacionalmente ao apoio logístico *offshore*, pela movimentação de carga de apoio em granel sólido, granel líquido e carga geral no sentido de embarque e desembarque, por navegações de apoio marítimo. Por conta da especificidade da operação, não é realizado o cálculo dos indicadores operacionais e da capacidade do Terminal, como informado no início deste capítulo.

A operação é realizada por meio dos equipamentos descritos na seção 3.19.1.3, com a descarga realizada por guindastes, e o transporte para as estruturas de armazenagem feito por meio de empilhadeiras ou *munck* acoplado em caminhão. Dessa forma, o fluxo operacional é apresentado na Figura 111.



Figura 111 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Mac Laren Oil
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4. ACESSO AQUAVIÁRIO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar uma descrição do canal de acesso da bacia de evolução, dos fundeadouros e eventuais estudos e projetos, enfatizando as principais regras de tráfego e limitações operacionais do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Na sequência são abordados os perfis das frotas atual e futura vinculados às principais mercadorias movimentadas pelo Complexo, bem como a projeção do número futuro de acessos abrangida pelo horizonte de análise. É descrito, também, o processo de elaboração do modelo de simulação, o qual é utilizado para a definição da capacidade do acesso aquaviário, de modo a compará-la com a demanda de navios projetada.

4.1. ANÁLISE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise do acesso aquaviário está dividida em seis subseções: canal de acesso; bacia de evolução; fundeadouros; sistemas de controle de tráfego de navios; disponibilidade de práticos e rebocadores; e estudos e projetos. As seções que se seguem foram divididas de forma que fosse possível agrupar instalações que partilham das mesmas informações.

Este diagnóstico foi elaborado com base nas seguintes publicações: Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro (NPCP-RJ) (BRASIL, 2012a); Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Sul (RCS) (BRASIL, 2017b); Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a); e demais referências citadas.

4.1.1. CANAL DE ACESSO

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

- » Canal de Acesso de Santa Cruz
- » Canal de Acesso de Cotunduba
- » Canal de Acesso Principal
- » Canal de Acesso ao Porto do Rio de Janeiro
- » Canal de Acesso São Lourenço.

A Figura 112 ilustra os canais de acesso ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.



Figura 112 – Canais de acesso do Complexo Portuário e seus derivados
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.1.1. Canal de Acesso de Santa Cruz

O Canal de Santa Cruz fica localizado na região sul da Baía de Guanabara, sendo também designado como Canal Secundário pela Instrução Normativa nº 60/2017 e Canal da Barra pela Capitania dos Portos, conforme apontado durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line*. O canal é de origem natural e estende-se do mar até a junção com o Canal Principal, próximo à Ilha da Laje. A Tabela 75 apresenta as características do Canal de Santa Cruz.

Profundidade mínima (m)	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	Calado Máximo Recomendado (CMR) (m) ¹¹
15,3	5.600	474,7	12,6

Tabela 75 – Características do Canal de Santa Cruz

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com o Roteiro Costa Sul (BRASIL, 2017b), para embarcações de calado inferior a 12,6 m, requerendo entrada na baía da Guanabara, é sugerida a utilização do Canal de Acesso de Santa Cruz, o qual se encerra no início do Canal Principal. Acima de 12,6 m de calado,

¹¹ Zero DHN.

as embarcações devem utilizar o Canal de Acesso de Cotunduba. A Figura 113 ilustra a localização do Canal de Santa Cruz.



Figura 113 – Canal de Acesso de Santa Cruz
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.1.2. Canal de Acesso de Cotunduba

O Canal de Acesso de Cotunduba, também denominado de Canal Varrido ou Canal Dragado, tem como ponto inicial o extremo sudoeste do Complexo Portuário, passando pela Ilha de Cotunduba até a junção com o Canal de Santa Cruz, dando início ao Canal de Acesso Principal.

Com base nas informações obtidas durante visita técnica, o Canal de Cotunduba é caracterizado como monovia e permite a navegação noturna de embarcações com até 11,3 m de calado (BRASIL, 2012a). Esse canal ainda não dispõe de balizamento, entretanto há um projeto para iluminá-lo e colocar sinalização, conforme apontado na seção 4.1.6. As características deste canal são apresentadas na Tabela 76 e sua localização pode ser observada na Figura 114.

Profundidade mínima (m)	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	CMR (m) ¹²
20,0	5.670	205,7	15,85

Tabela 76 – Características do Canal de Acesso de Cotunduba
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

¹² Zero DHN.



Figura 114 – Canal de Acesso de Cotunduba
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.1.3. Canal de Acesso Principal

O Canal Principal estende-se desde as proximidades da ponta de Copacabana até o Terminal Flexível de GNL, conforme apresentado na Figura 115. Desse canal, derivam-se os acessos a todas as instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.



Figura 115 – Canal de Acesso Principal
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características do Canal Principal são apresentadas na Tabela 77.

Profundidade mínima (m)	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	CMR (m)
21,5	17.220	200,0	15,85 + maré

Tabela 77 – Características do Canal de Acesso Principal

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e CDRJ (2017c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme as NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), é proibido o cruzamento de navios com boca superior a 25 m na barra da Baía de Guanabara, entre a Ilha da Laje e a ponta de Santa Cruz. Os navios carregados têm preferência para navegar no Canal Principal.

Sob a Ponte Presidente Costa e Silva, o tráfego de embarcações com arqueação bruta maior ou igual a 40 mil, mesmo sem restrições ou limitações operacionais, deverá ser realizado obrigatoriamente pelo vão central. Os navios que transportam petróleo, propano e químicos, assim como qualquer outra embarcação com arqueação bruta entre 5 mil e 40 mil, sem restrições ou limitações operacionais, transportando carga perigosa, podem trafegar tanto pelos vãos adjacentes quanto pelo vão central (BRASIL, 2012a).

Em relação às velocidades praticadas, a Tabela 78 as apresenta por trecho do acesso aquaviário do Complexo Portuário.

Início do trecho	Final do trecho	Velocidade máxima (nós)
Boca da Barra	Ilha de Boa Viagem	10
Ilha de Boa Viagem	Ponte Presidente Costa e Silva	7
Canal São Lourenço	-	6
Canal de acesso ao Porto do Rio de Janeiro	-	7
Sob a Ponte Presidente Costa e Silva	-	7
Norte da Ponte Presidente Costa e Silva	-	8

Tabela 78 –Velocidades máximas praticadas na Baía de Guanabara

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao longo de toda sua extensão, além de conduzir aos fundeadouros, o Canal Principal ramifica-se dando acesso aos portos e aos Terminais de Uso Privado (TUP) da Baía de Guanabara, cujas características são apresentadas nas subseções a seguir.

Acesso ao Terminal Marítimo Ponte do Thun

Conforme as informações disponibilizadas nas NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), o Terminal Marítimo Ponte do Thun, pertencente à empresa Shell, situa-se na Praia Intendente Bittencourt. O acesso ao Terminal é realizado por meio de uma derivação a oeste do Canal de Acesso Principal e ao norte da Laje da Barreira, denominado de Canal Secundário, conforme ilustrado na Figura 116. O acesso ao Terminal possui extensão de 1,5 km e é sinalizado por balizamento luminoso, de acordo com as NPCP-RJ (BRASIL, 2012a) e com o RCS (BRASIL, 2017b).

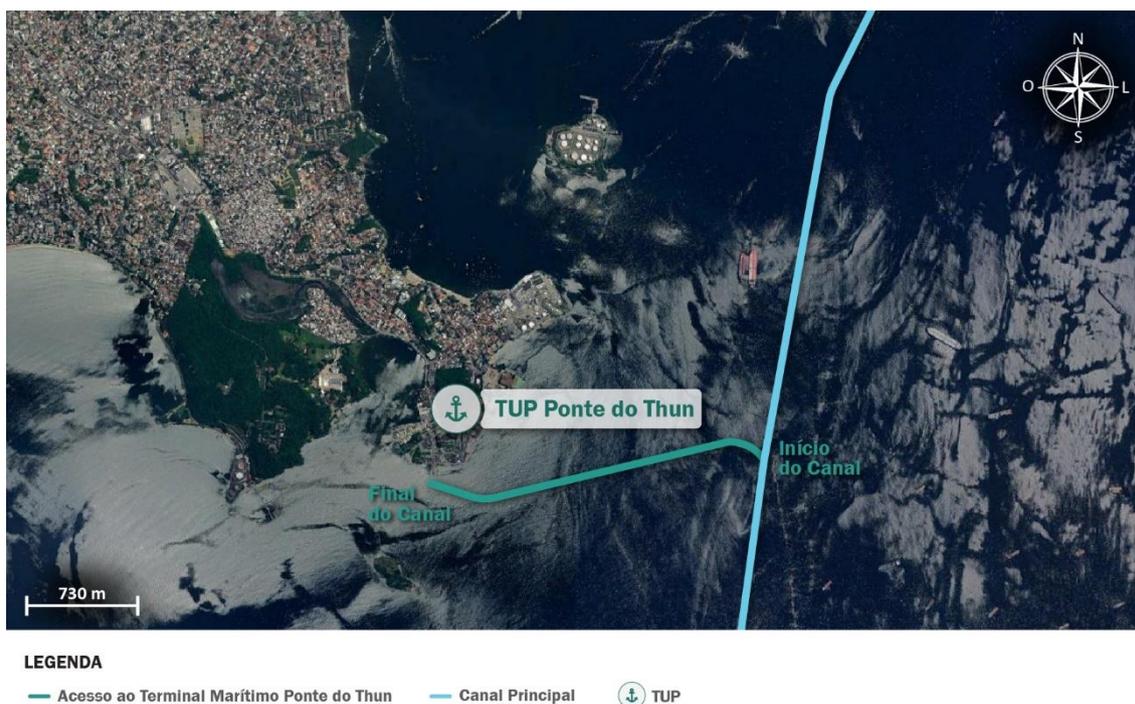


Figura 116 – Acesso ao Terminal Marítimo Ponte do Thun
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir de informações obtidas por meio de questionário *on-line* e do documento fornecido pela empresa Shell, o canal de acesso ao TUP só permite o tráfego de uma embarcação por vez e não permite cruzamentos e ultrapassagens, ou seja, é caracterizado como monovia. Também não é permitida navegação noturna, e a velocidade praticada é de 6 nós. As características do Canal Secundário e as dimensões do navio de projeto são apresentadas na Tabela 79.

Profundidade mínima (m)	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	CMR (m)	Navio de projeto		
				LOA (m)	Boca (m)	TPB
13,0	1.500	200,0	7,4	206,0	26,6	40.000

Tabela 79 – Características do Canal Secundário
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e *Port Information Booklet* (2015).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acesso ao TUP Briclog

A Figura 117 ilustra o acesso ao TUP Briclog. Este canal de acesso constitui-se em uma monovia, é permitida navegação noturna e a velocidade praticada é de 5 nós.



Figura 117 – Acesso ao TUP Briclog

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características do canal de acesso ao TUP Briclog e as dimensões do navio de projeto são apresentadas na Tabela 80. Durante visita técnica ao Complexo Portuário, foi relatado que, apesar de o calado do navio de projeto ser de 6,6 m, devido à existência de alguns pontos com profundidade de 5,7 m, o calado máximo recomendado é de 5,7 m, conforme informado por representantes do Terminal.

Profundidade mínima (m)	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Calado (m)	Boca (m)	TPB
5,7	1.500	70,0	106,0	6,6	21,0	4.500

Tabela 80 – Características do canal de acesso ao TUP Briclog

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

Acesso ao TUP Cosan e Ilha Terminal

As embarcações que demandam o TUP Cosan e o Ilha Terminal utilizam o mesmo acesso aquaviário, que se deriva do Canal Principal até as instalações portuárias, ao sul da Ilha d’Água, contendo sinalização com balizamento luminoso. A Figura 118 ilustra o acesso aos terminais.

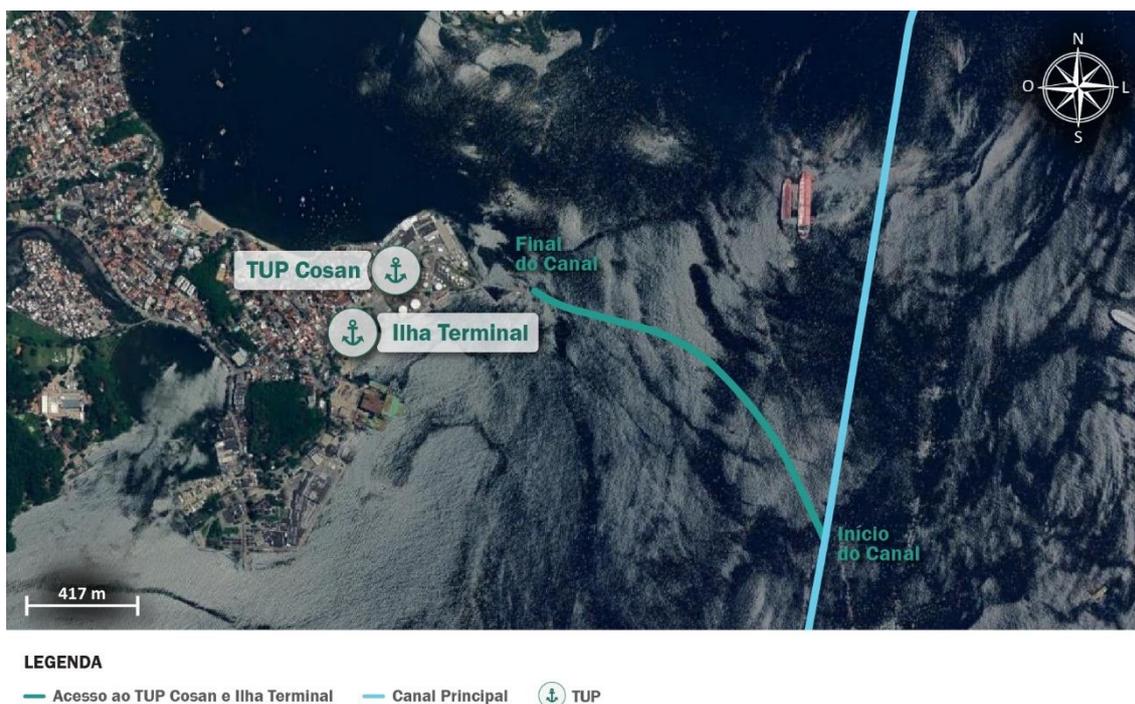


Figura 118 – Acesso ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Neste canal de acesso não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, ou seja, trata-se de monovia, e não é permitida a navegação noturna. A velocidade máxima permitida é de 8 nós. As características referentes ao canal e ao navio de projeto podem ser observadas na Tabela 81.

Profundidade mínima (m)	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Calado (m)	Boca (m)	TPB
10,0	500	105,0	190,0	8,0 + 1 de maré	35,0	45.000

Tabela 81 – Características do canal de acesso ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* 2018. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acesso ao Terminal Aquaviário da Ilha d'Água

As embarcações que demandam o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água utilizam duas derivações do Canal Principal, conforme ilustrado na Figura 119. O CMR para esse trecho é de 15,8 m mais a maré, e a velocidade praticada é de 8 nós. Além disso, tanto a navegação noturna como cruzamentos e ultrapassagens são permitidos neste canal de acesso.

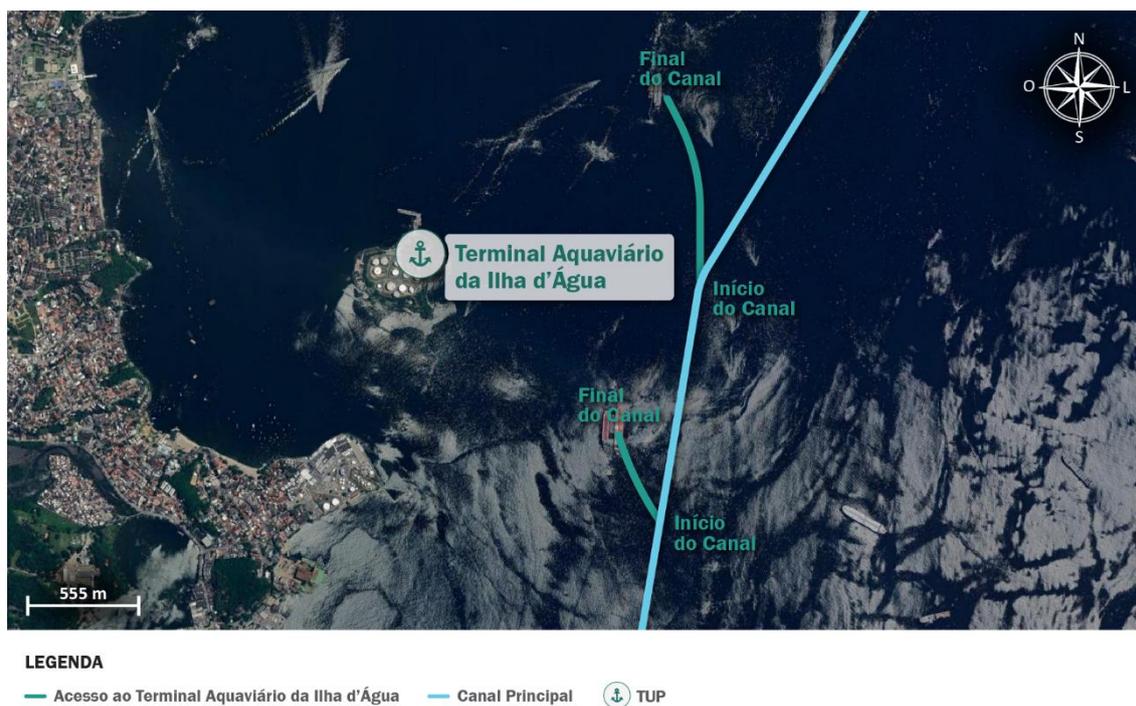


Figura 119 – Acesso ao Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acesso aos terminais aquaviários da Ilha Comprida e de Ilha Redonda

Com base no questionário *on-line* e nas NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), o acesso ao Terminal Aquaviário da Ilha Comprida e ao Terminal Aquaviário de Ilha Redonda possui as mesmas restrições do Canal Principal, do qual é derivado. Apesar disso, o CMR para os TUPs é de 7,5 m e 8,5 m respectivamente, além de permitir somente navios de até 38 mil de TPB e LOA inferior a 216 m, devido às limitações dos berços de atracação. É permitida a navegação noturna, porém se restringem cruzamentos e ultrapassagens para os navios que possuem boca maior que 25 m.

Os canais, apresentados na Figura 120, têm extensão aproximada de 2,6 km, largura de 100 m e velocidade praticada de 8 nós (BRASIL, 2012a).

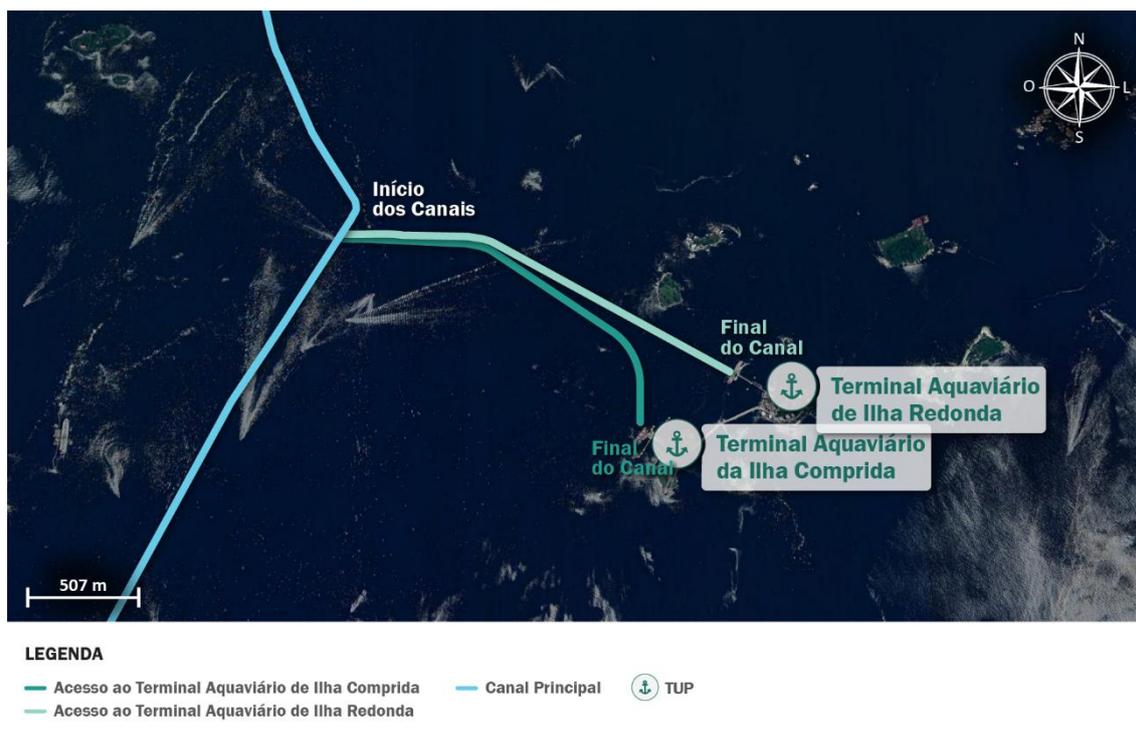


Figura 120 – Acesso ao TUP Ilha Comprida

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acesso ao Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara

De acordo com as informações disponibilizadas pela Transpetro (2014) e com as NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), o acesso ao Terminal de GNL permite a entrada de embarcações somente no período diurno, com velocidade de até 8 nós. Não são permitidos cruzamentos durante o acesso de embarcações GNL, segundo informado durante visita técnica. As embarcações de GNL destinadas ao Terminal devem manter uma margem de espaçamento de segurança de 600 m, na qual nenhum outro navio poderá transitar, de acordo com as NPCP-RJ (BRASIL, 2012a).

A Figura 121 apresenta a localização do Terminal e do seu canal de acesso, o qual tem largura mínima de 200 m, extensão de 1.740 m, profundidade entre 13 m e 14 m e CMR de 11,6 m.

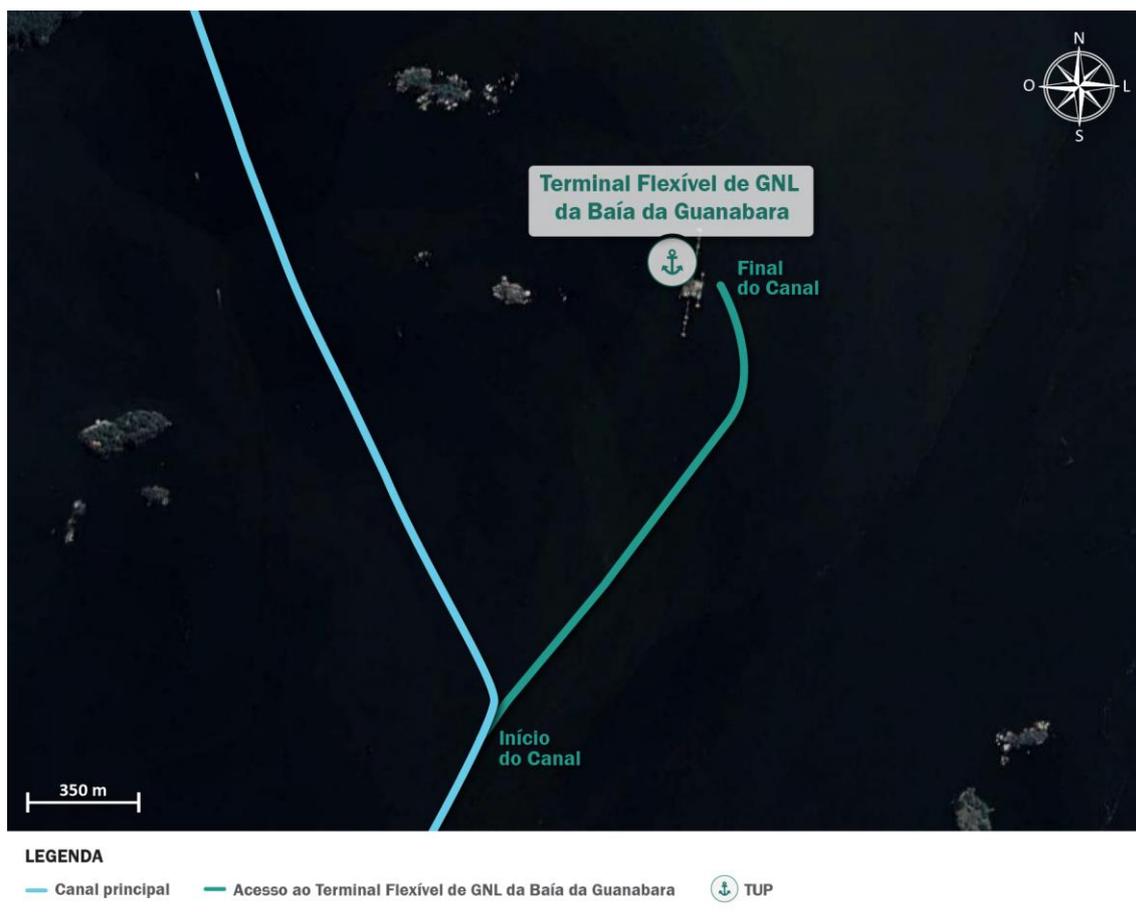


Figura 121 – Acesso ao Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acesso ao Terminal Marítimo Braskem

No acesso ao Terminal Marítimo Braskem a navegação noturna, os cruzamentos e as ultrapassagens não são permitidos, sendo caracterizado como monovia. As características físicas do canal de acesso e as dimensões do navio de projeto são apresentadas na Tabela 82 e seu traçado é ilustrado na Figura 122.

Profundidade mínima (m)	CMR (m)	Navio de projeto	
		LOA (m)	Boca (m)
11,0	8,4	134,4	19,0

Tabela 82 – Características do canal de acesso ao Terminal Marítimo Braskem
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

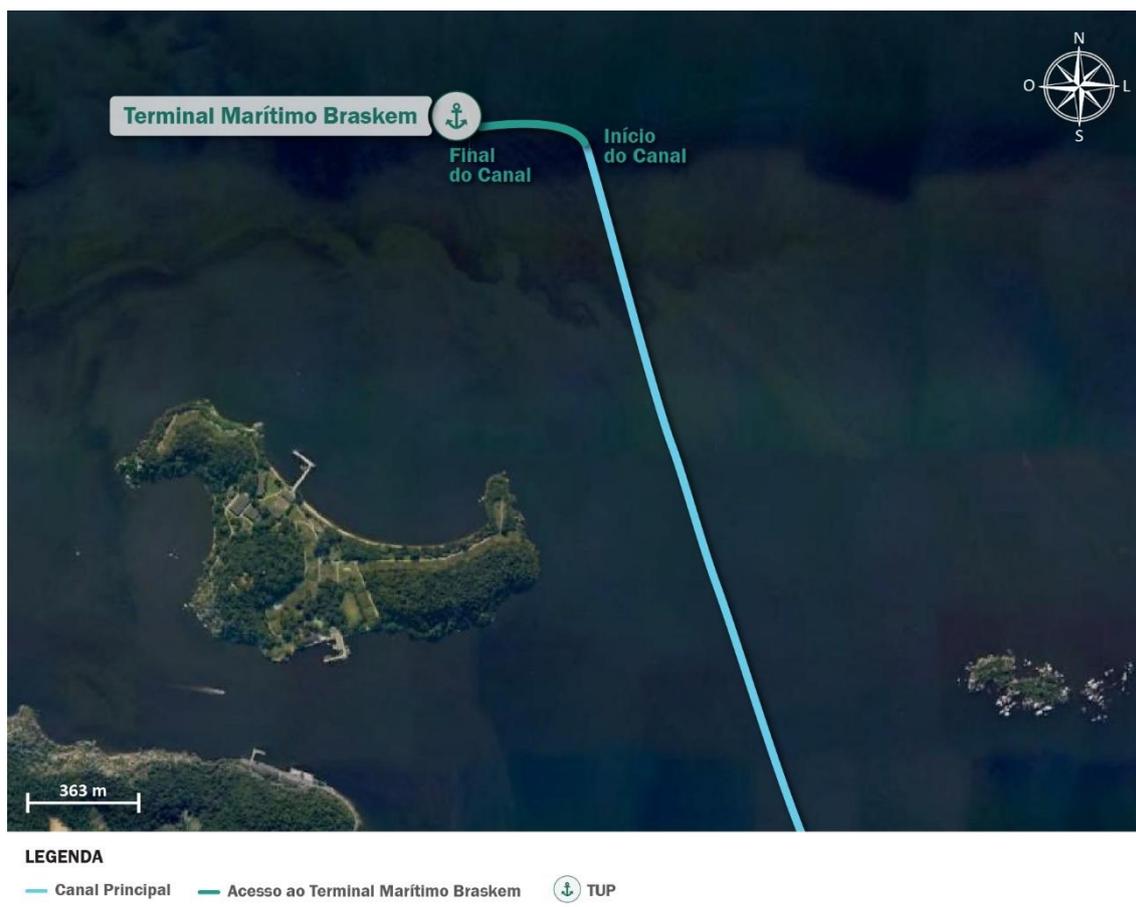


Figura 122 – Acesso ao Terminal Marítimo Braskem
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acesso ao TUP Estaleiro Renave

No acesso derivado do Canal Principal para chegar ao TUP Estaleiro Renave, também conhecido como Canal de Acesso Dois, é permitida a navegação noturna, a velocidade praticada é de 1,5 nós e também são permitidos ultrapassagens e cruzamentos de navios com boca de até 32 m. A localização do canal é indicada na Figura 123.

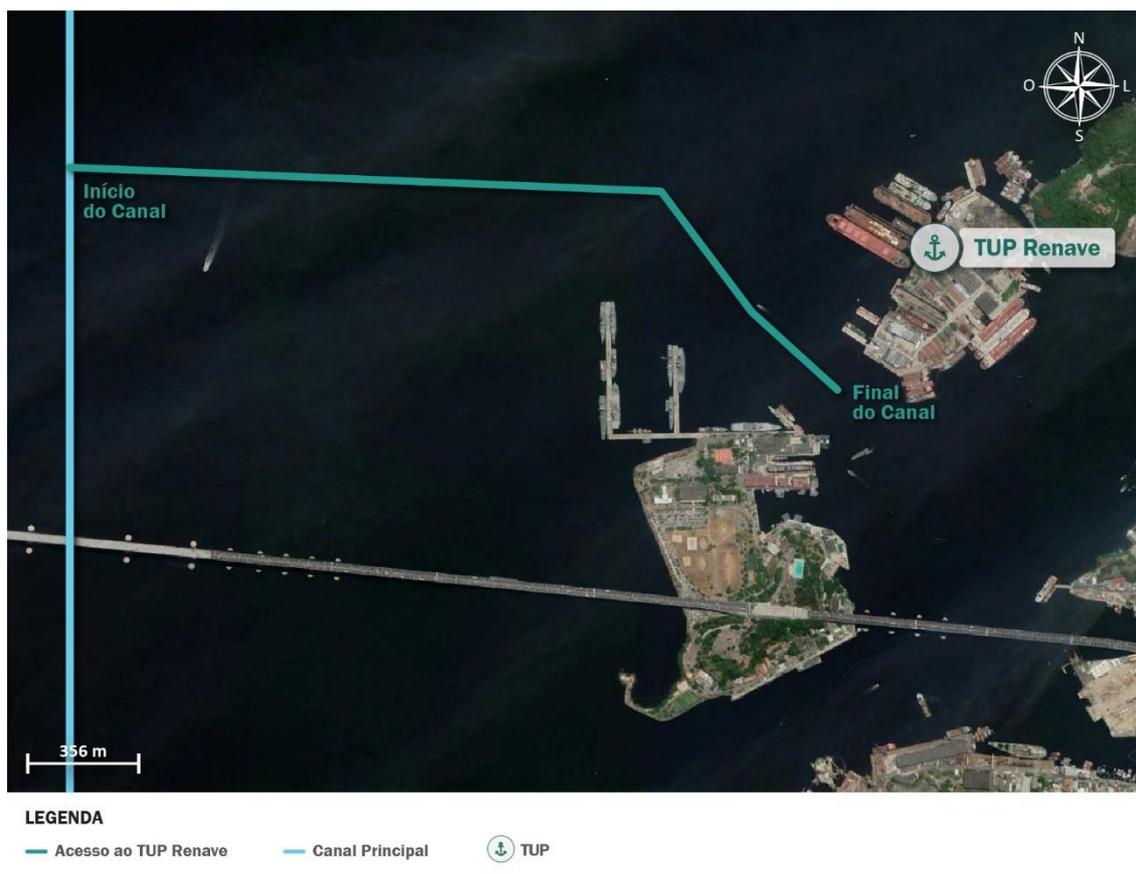


Figura 123 – Acesso ao TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segundo informado por meio de questionário *on-line*, as características físicas referentes ao acesso e as dimensões do seu navio de projeto são as apresentadas na Tabela 83.

Extensão do canal (m)	CMR (m)	Navio de projeto			
		Comprimento (m)	Calado (m)	Boca (m)	TPB
830	7,0	190,0	6,0	32,0	48.000

Tabela 83 – Características do canal de acesso ao TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acesso ao Terminal CCPN

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line*, as embarcações que demandam o Terminal CCPN não apresentam calado suficiente para comprometer a navegação e, portanto, não necessitam utilizar um canal de acesso delimitado.

Acesso ao TPW, ao TUP Brasco, ao TUP UTC e ao TUP Estaleiro Camorim

O canal de acesso ao TPW tem seu início ao norte da Ilha do Mocanguê, com extensão aproximada de 3 km e é caracterizado como monovia, segundo informado no questionário *on-line*. O canal de acesso também é utilizado pelas embarcações que demandam o TUP Brasco, o TUP UTC Engenharia e o TUP Estaleiro Camorim. A Figura 124 demonstra os traçados dos acessos aquaviários aos terminais supracitados.

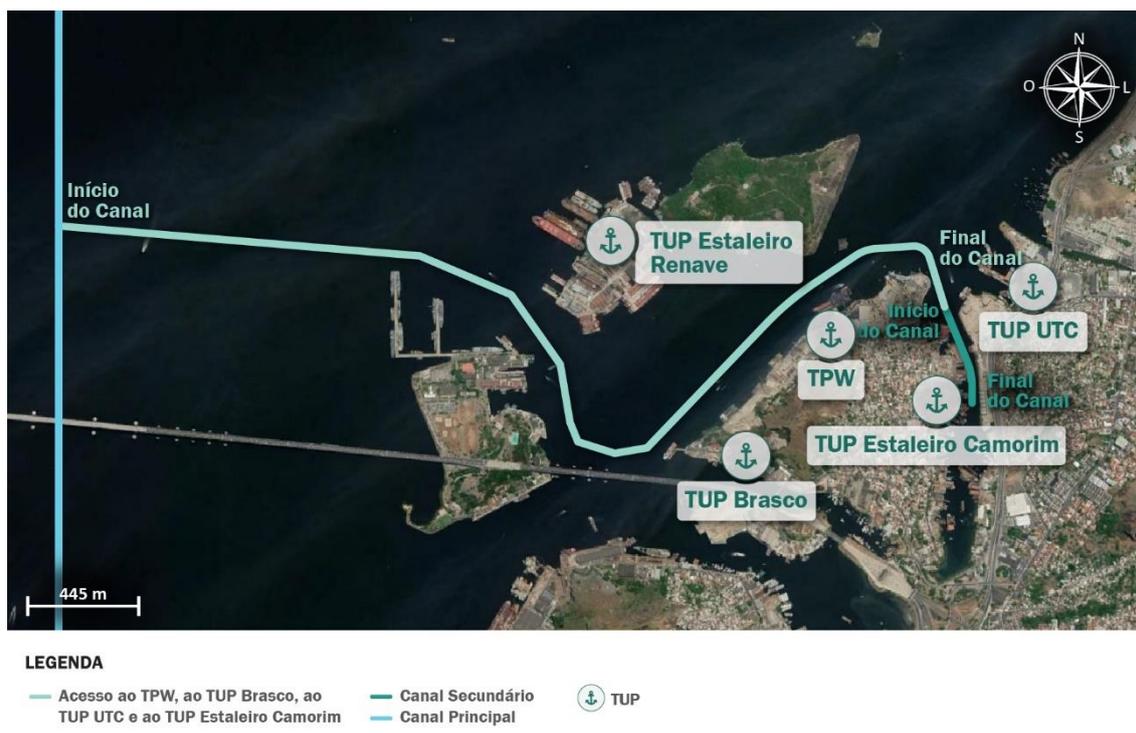


Figura 124 – Acesso ao TPW, ao TUP Brasco, ao TUP UTC e ao TUP Estaleiro Camorim
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para as embarcações que demandam o TUP Estaleiro Camorim, também é necessário utilizar um canal de acesso secundário com extensão de 500 m, largura de 100 m e CMR de 6,0 m (CAMORIM, 2012).

O acesso ao TUP Brasco trata-se de uma monovia que permite navegação noturna e apresenta zona de perigo onde há um casco soçobrado, segundo apontado na Carta Náutica 1512. As características do acesso a esse TUP e as dimensões do navio de projeto são exibidas na Tabela 84.

Profundidade mínima (m)	Largura mínima (m)	CMR (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
9,0	210,0	6,9	106,0	21,0	6,6	4.500

Tabela 84 – Características do canal de acesso até ao TUP Brasco
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Já para o acesso ao TUP UTC, é permitida a navegação noturna para embarcações com comprimento de até 75 m. As características do canal de acesso ao TUP são apresentadas na Tabela 85.

Profundidade mínima (m)	Largura mínima (m)	CMR (m)
4,0	90,0	4,0

Tabela 85 – Características do canal de acesso até ao TUP UTC Engenharia
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.1.1.4. Canais de Acesso ao Porto do Rio de Janeiro

O acesso aquaviário ao Porto do Rio de Janeiro é dividido em quatro trechos, conforme a Figura 125. Primeiramente, as embarcações utilizam o Canal do Porto, que é derivado diretamente do Canal Principal. A partir desse trecho, iniciam-se o Canal do Cais Comercial 01 e o Canal do Terminal de Contêineres (Tecon), os quais se ligam ao Canal do Cais Comercial 02.



Figura 125 – Canais de acesso ao Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os quatro canais de acesso ao Porto do Rio de Janeiro apresentam as mesmas condições de navegabilidade que, de acordo com informações disponibilizadas no questionário *on-line* (2018), permitem a navegação noturna e, com exceção do Canal do Tecon, ultrapassagens e cruzamentos. Destaca-se também que as embarcações destinadas ao Tecon têm preferência na saída. As características físicas dos canais de acesso ao Porto do Rio de Janeiro são apresentadas na Tabela 86.

Canal de acesso	Extensão do canal (m)	Largura mínima (m)	CMR (m)
Canal do Porto do Rio de Janeiro	8.350	126,3	15,0
Canal do Cais Comercial 01	930	176,2	10,1 + maré (máximo 10,9)
Canal do Cais Comercial 02	1.200	181,5	
Canal do Tecon	750	164	13,5 + maré (máximo 14,3)

Tabela 86 – Características dos canais de acesso ao Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: Brasil (2012a, 2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Consoante à Instrução Normativa nº 60/2017, para embarcações de até 349 m de LOA, no Canal do Tecon, o CMR é de 13,5 m mais a altura da maré, considerando 100% da altura da maré enchente e 75% da altura da maré vazante, tendo ajuste para, no máximo, 14,3 m (CDRJ, 2017c).

4.1.1.5. Canal de Acesso São Lourenço

O Canal São Lourenço atende ao Porto de Niterói e às instalações portuárias do Terminal Portuário Estaleiro Mauá (TPEM), TUP Estaleiro Brasa e TUP Mac Laren Oil. Este canal de acesso é derivado do Canal Principal e passa ao sul da Ilha do Mocanguê, tem 1,6 km de extensão e a velocidade máxima praticada é de 6 nós (BRASIL, 2012a). A Figura 126 ilustra o Canal de Acesso São Lourenço e os terminais por ele atendidos.

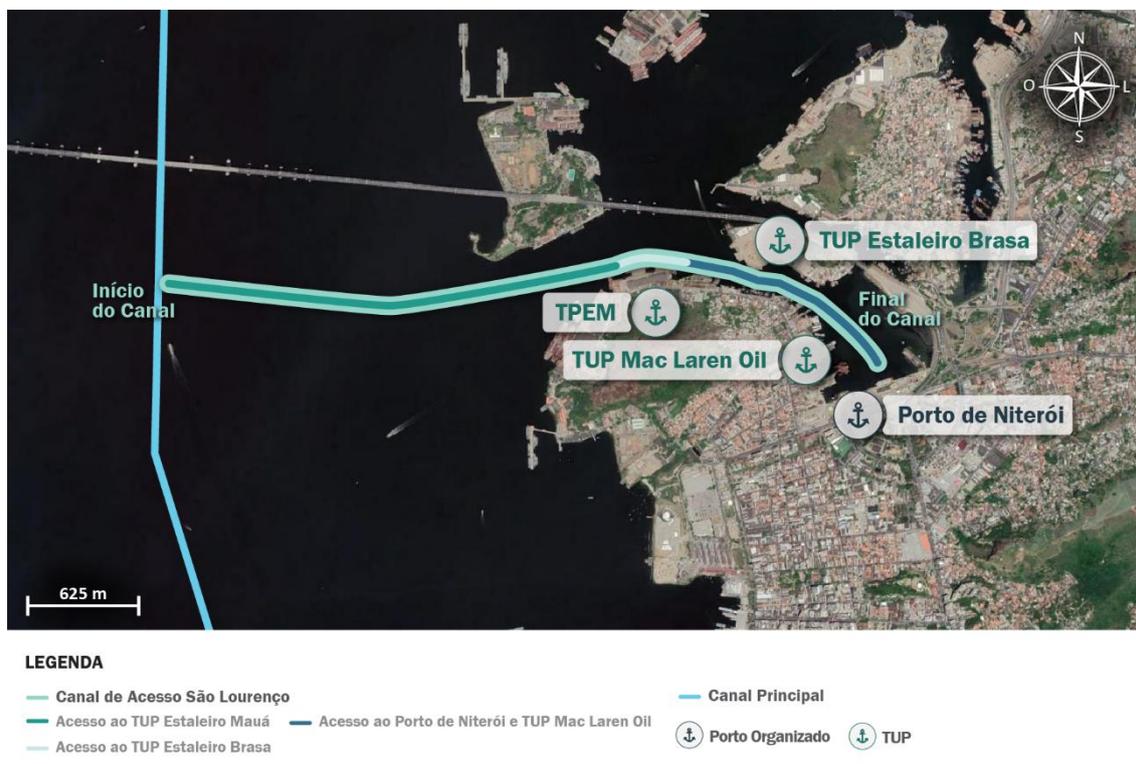


Figura 126 – Canal de Acesso São Lourenço

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características físicas do Canal São Lourenço no acesso a cada terminal bem como as dimensões de seus respectivos navios de projeto são apresentadas na Tabela 87. Destaca-se que, no trecho que dá acesso ao TPEM e ao TUP Estaleiro Brasa, de acordo com informações do questionário *on-line*, é adotada folga abaixo da quilha (FAQ) de 0,6 m.

Instalação portuária	Profundidade mínima (m)	Largura mínima (m)	CMR (m)	Navio de projeto			
				Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
TPEM	10,9	140,0	10,3	140,0	35,0	10,0	48.000
TUP Estaleiro Brasa	11,0	70,0	7,4	87,0	21,0	7,4	10.000
Porto de Niterói e TUP Mac Laren Oil	6,0	84,0	7,1 + maré de até 1 m	320,0	60,0	7,5	265.050

Tabela 87 – Características do Canal de Acesso São Lourenço

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao longo de todo o Canal São Lourenço são permitidos navegação noturna e cruzamentos entre embarcações, porém não são permitidas ultrapassagens. Já ao fim do Canal São Lourenço, após a boia Lp.V.3s5M, inicia-se o canal que dá acesso ao Porto de Niterói e ao TUP Mac Laren Oil, o qual apresenta aproximadamente 0,95 km de extensão e seu término é balizado pelas boias nº 1 e nº 2. Segundo informações do questionário *on-line*, a velocidade máxima praticada ao longo desse trecho é de 5 nós e é permitida navegação noturna, porém, não são permitidos o cruzamento e a ultrapassagem entre embarcações, ou seja, trata-se de monovia.

Conforme destacado pela Capitania dos Portos durante a visita técnica ao Complexo Portuário, para melhor atender aos navios que demandam o Porto de Niterói, seriam necessárias melhorias em alguns pontos do acesso aquaviário, como a derrocagem na Laje do Pampo, a manutenção no Canal de São Lourenço e o aprofundamento do cais.

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 atracação ou desatracação. A seguir são fornecidas as informações sobre as bacias de evolução e as restrições de atracação em cada instalação do Completo Portuário em estudo.

As bacias de evolução existentes no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói foram agrupadas de acordo com seus respectivos canais de acesso:

- » Bacias de evolução e manobras no Canal Principal
- » Bacias de evolução e manobras no Porto do Rio de Janeiro
- » Bacias de evolução e manobras no Canal de São Lourenço.

4.1.2.1. Bacia de evolução e manobras no Canal Principal

As bacias de evolução que se encontram dentro da Baía de Guanabara podem ser vistas na Figura 127, e as informações sobre as características físicas e as manobras realizadas em cada uma são apresentadas nas seções subsequentes.



LEGENDA

Bacia de evolução

1. Bacia de evolução e manobras do TUP Briclog
2. Bacia de evolução e manobras do TUP Cosan e do Ilha Terminal
3. Bacia de evolução e manobras do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
4. Bacia de evolução e manobras do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida

5. Bacia de evolução e manobras do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
6. Bacia de evolução e manobras do Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara
7. Bacia de evolução e manobras do Terminal Marítimo Braskem
8. Bacia de evolução e manobras do TUP Estaleiro Renave

Porto Organizado

Figura 127 – Localização das bacias de evolução dos TUPs com acesso derivado do Canal Principal

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do Terminal Marítimo Ponte do Thun

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line*, o Terminal Marítimo Ponte do Thun não possui bacia de evolução. As manobras são realizadas no Canal Secundário e, em razão disso, não há possibilidade de realizar mais de uma manobra por vez. Ademais, são permitidas atracações apenas no período diurno.

Bacia de evolução e manobras do TUP Briclog

Segundo informado no questionário *on-line*, as restrições de manobra no TUP Briclog estão relacionadas a condições climáticas, não sendo possível realizar as manobras com ventos superiores a 15 nós ou visibilidade inferior a 3,2 km. O tempo mínimo utilizado para manobras de atracação e desatracação é de 2 horas cada e a velocidade é restringida a 2 nós. A Figura 128 ilustra a bacia de evolução do TUP Briclog.

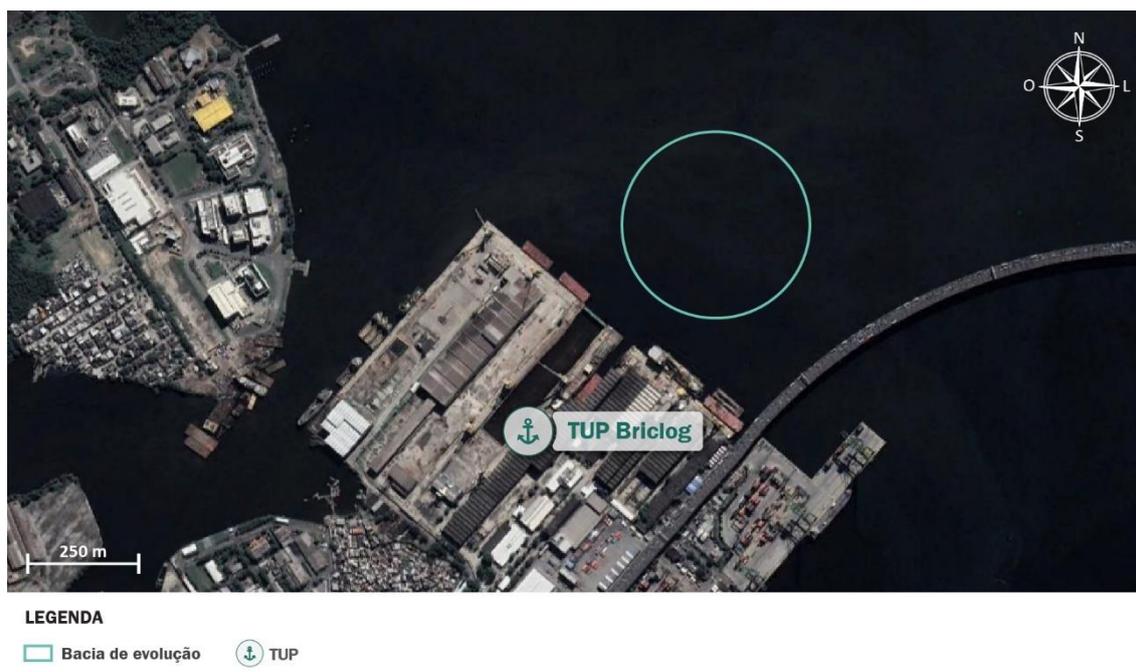


Figura 128 – Localização da Bacia de Evolução do TUP Briclog
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características físicas da bacia de evolução utilizada pelo TUP Briclog são apresentadas na Tabela 88.

Dimensões (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)
210 de raio	6,4	5,7

Tabela 88 – Características da bacia de evolução do TUP Briclog
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do TUP Cosan e do Ilha Terminal

As manobras de atracação e desatracação no TUP Cosan e no Ilha Terminal podem ocorrer apenas durante o dia, iniciando-se uma hora antes da preamar. As características da bacia de evolução utilizada pelos terminais estão descritas na Tabela 89. Salienta-se que o navio de projeto da bacia de evolução é o mesmo do acesso aos terminais, conforme seção 4.1.1.3.

Dimensões (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)
250 x 320	10,0	9

Tabela 89 – Características da bacia de evolução do TUP Cosan e do Ilha Terminal
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Um dos fatores de restrição indicado pelos representantes dos terminais durante a visita técnica é a proibição de operações de outros navios quando há entrada de um navio de gás na bacia. No que diz respeito a condições meteorológicas, as manobras são limitadas em situações de ventos superiores a 20 nós e/ou visibilidade inferior a 1,6 km. As manobras devem iniciar no mesmo momento que ocorrer maré vazante, e a atracação de navios com calado acima de 8,0 m deverá ser executada logo após a preamar. É obrigatório o uso de três rebocadores

para todas as manobras, totalizando o mínimo de 100 Toneladas de Tração Estática (TTE). A Figura 129 ilustra a bacia de evolução do TUP Cosan e do Ilha Terminal.

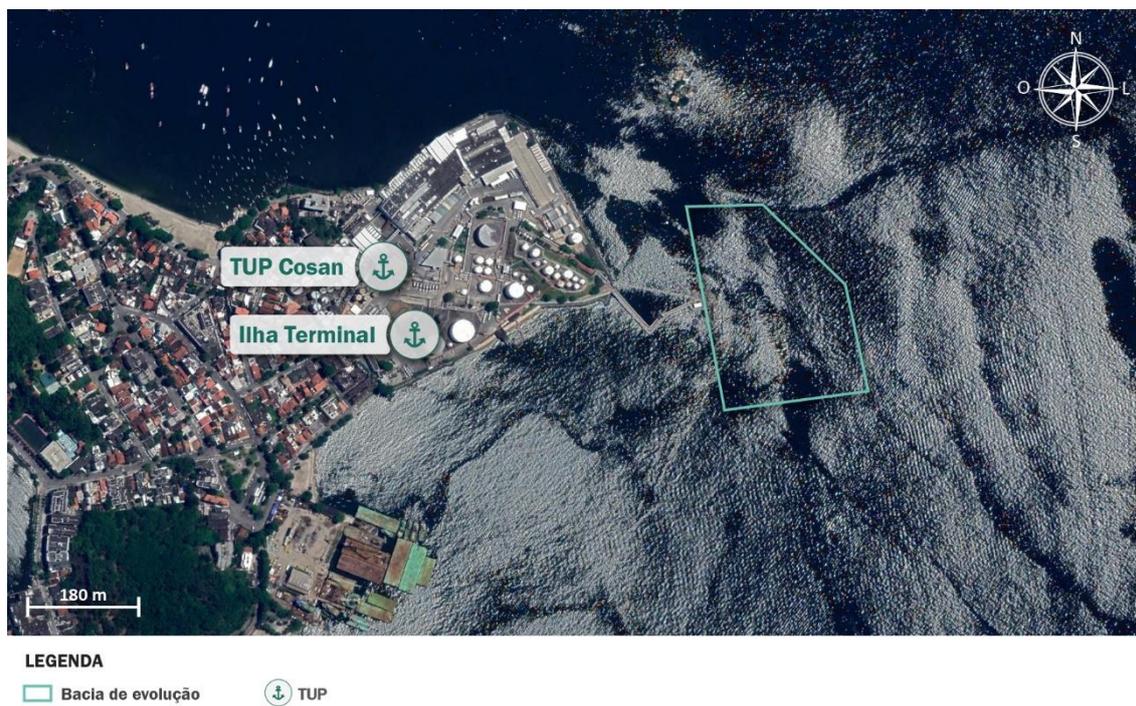


Figura 129 – Localização da Bacia de Evolução do TUP Cosan e Ilha do Governador
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água

O Terminal Aquaviário da Ilha d’Água possui quatro bacias de evolução de formato irregular, cujas características físicas estão apresentadas na Tabela 90. Não foi considerada a manobra no PB da Ilha d’Água por este atender apenas barçaças.

Bacia de evolução	Diâmetro (m)	CMR (m)	TPB
PP-I	450	17,0	135.000
PP-II	200	12,0	105.000
PS-I	330	12,0	55.000
PS-II	185	5,8	35.000

Tabela 90 – Características das bacias de evolução do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans UFSC (2018)

Condições climáticas atuam como fatores de restrição à realização de manobras em todas as bacias de evolução desse Terminal, sendo proibido o traslado quando o vento for superior a 20 nós. A velocidade média da manobra é de 0,2 nós. A Figura 130 demonstra a localização das bacias.

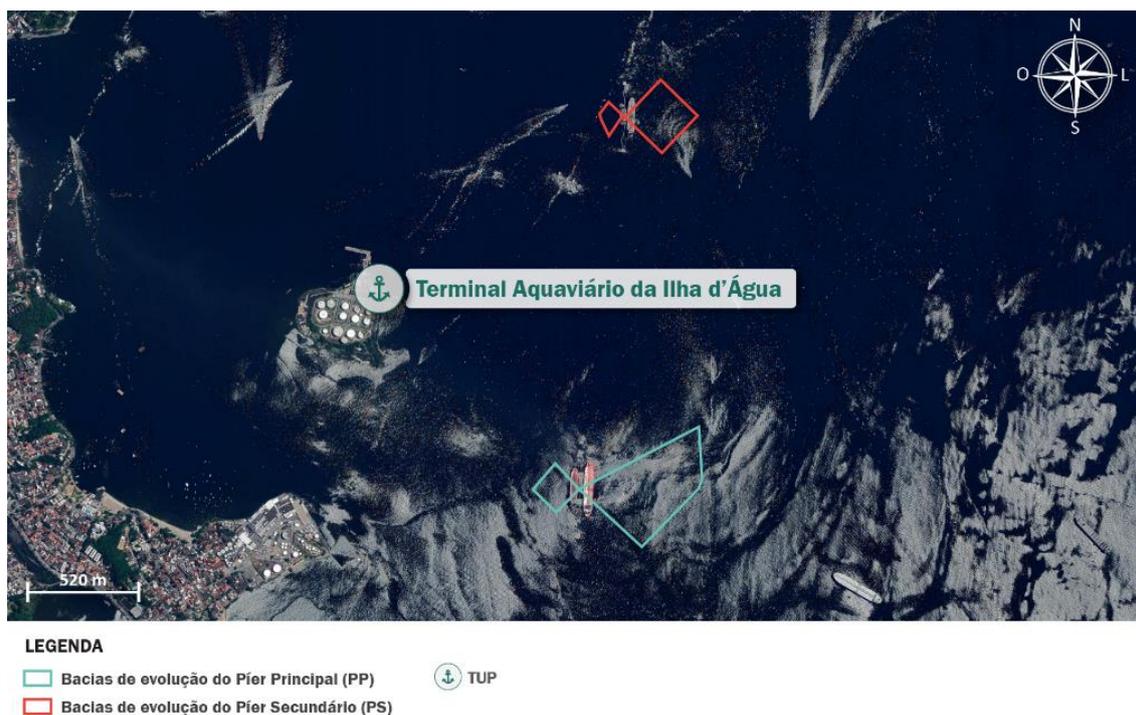


Figura 130 – Localização das bacias de evolução do Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida

A área utilizada para evolução e manobras do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida possui um diâmetro de 420 m, profundidade de 8,5 m, e os movimentos só são permitidos no período diurno (TRANSPETRO, 2014). A localização da bacia do Terminal é indicada na Figura 131.

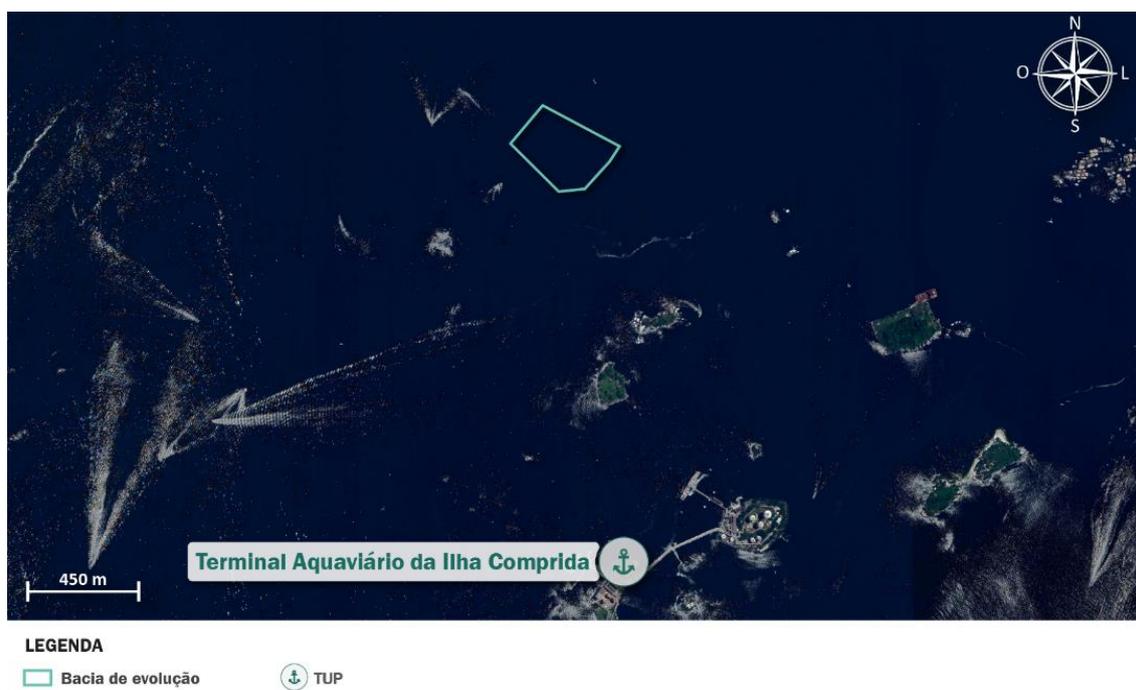


Figura 131 – Localização da bacia de evolução do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida
 Fonte: Google Earth (2018) e TRANSPETRO (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda

O Terminal Aquaviário de Ilha Redonda possui uma bacia de evolução de formato irregular, com as características descritas na Tabela 91. Para manobras de atracação e desatracação, que são restritas ao período diurno, a velocidade média de aproximação é de 0,2 nós. A Figura 132 ilustra a posição da bacia de evolução.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)	Navio de projeto	
			LOA (m)	TPB
250	9,5	8,5	216,0	25.000

Tabela 91 – Características da bacia de evolução do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

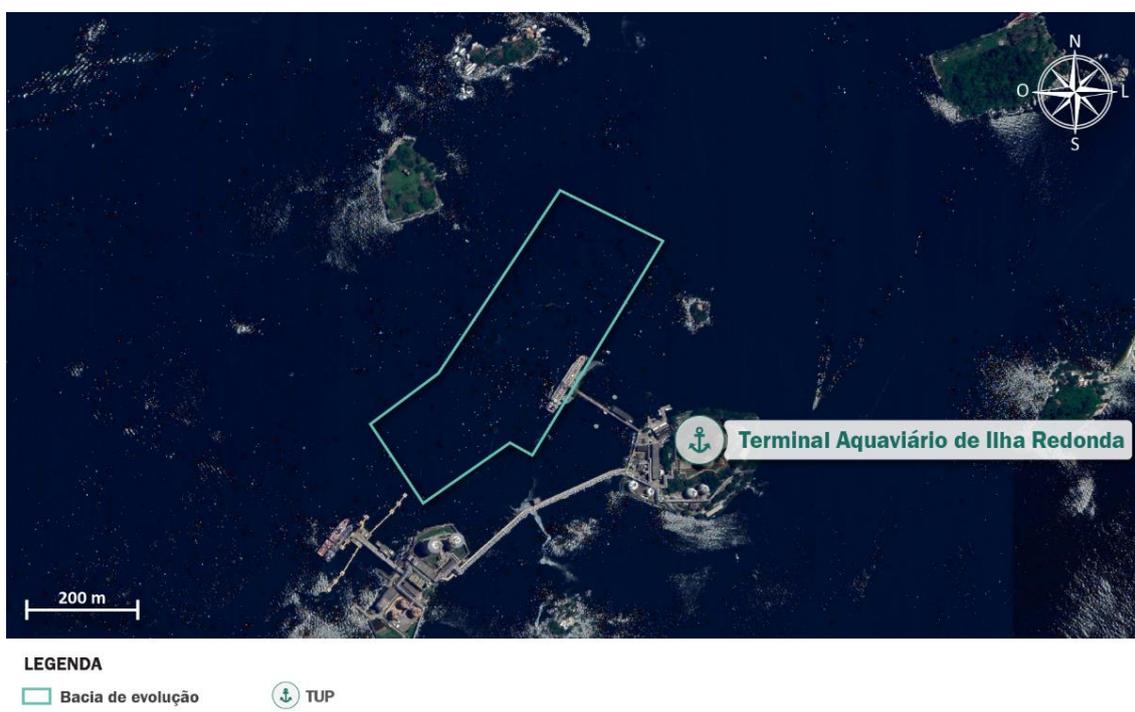


Figura 132 – Localização da bacia de evolução do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara

Com base em documentação disponibilizada pela Transpetro (2014), o Terminal utiliza duas bacias de evolução com profundidades que variam de 12 m (mínimo) a 13 m. As manobras de atracação e desatracação nas bacias são limitadas ao período diurno (BRASIL, 2019; TRANSPETRO, 2014).

Na bacia denominada como PG2, que tem 160 m de largura, deve ser observada a restrição do alto fundo a noroeste da bacia, e atentar-se aos seguintes perigos adicionais: Laje do Caçõ, Pedra do Elefante, Ilha do Viraponga e Ilha de Nhaquetá. Além disso, não é recomendável o giro de navios a oeste do eixo central do píer. O calado máximo da bacia PG2 é o mesmo do canal de acesso, de 12 m.

A segunda bacia, chamada de PG1, não tem uma delimitação definida e corresponde ao fundeadouro nº 10, que é destinado a manobras de fundeio de navios de GNL. Entretanto, devem ser levados em consideração os limites do final da bacia, aproximadamente 560 m na direção nordeste.



Figura 133– Localização das bacias de evolução do Terminal Flexível GNL da Baía de Guanabara
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do Terminal Marítimo Braskem

Em relação ao Terminal Marítimo Braskem, as manobras de atracação e desatracação possuem restrição de horário para serem realizadas, tendo em vista as características da bacia. Além de possuir apenas um berço disponível de atracação/desatracação, a bacia possibilita apenas uma manobra por vez, conforme informado em questionário *on-line*. Em relação aos horários, apenas são permitidas atracações entre 7:00 e 15:00 (16:00 no horário de verão), pois o Terminal não possui um farol ou sistema de iluminação adequado para operações noturnas. A Tabela 92 e a Figura 134 apresentam as características e a localização da bacia de evolução do TUP, respectivamente.

Dimensões (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)
500	11,0	8,4

Tabela 92 – Características da bacia de evolução do Terminal Marítimo Braskem
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans UFSC (2018)

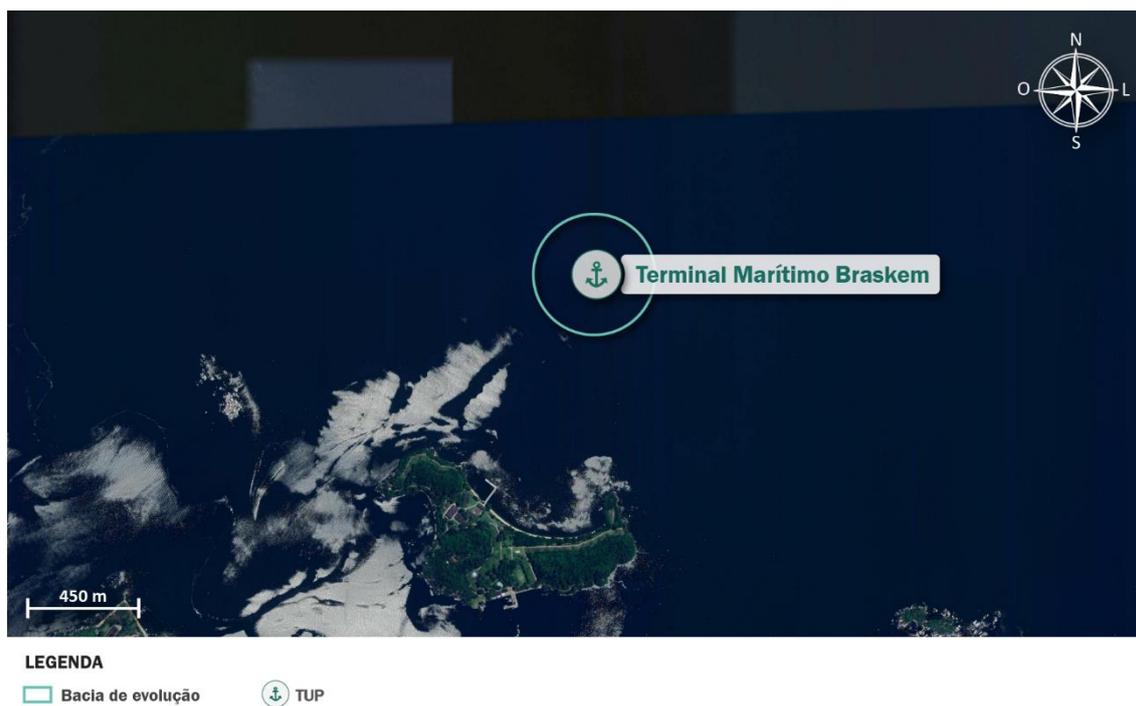


Figura 134 – Localização da bacia de evolução do Terminal Marítimo Braskem
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Bacia de evolução e manobras do TUP Estaleiro Renave

O TUP Estaleiro Renave tem uma bacia de evolução circular, cujas informações são apresentadas na Tabela 93. Destaca-se a restrição em relação à velocidade do vento, sendo proibido o translado com ventos superiores a 15 nós. A Figura 135 ilustra a bacia de evolução do TUP.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)	Navio de projeto			
			LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
200	4,0	9,0	200,0	32,0	6,0	48.000

Tabela 93 – Características da bacia do TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 135 – Localização da bacia de evolução do TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ainda, ressalta-se que o tempo mínimo requerido para manobras de atracação e desatracação é de 2 horas para cada movimento.

Bacia de evolução e manobras do Terminal CCPN

Pela mesma razão de não apresentar canal de acesso, como indicado na seção 4.1.1.3, o Terminal não possui bacia de evolução, já que os calados das embarcações que o demandam não são grandes o suficiente para que seja exigida a utilização de uma área específica para manobras.

A atracação e a desatracação nos berços do Terminal ficam restritas a uma velocidade de 3 nós. Contudo, de acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line*, tais manobras possuem restrições quanto à profundidade mínima e ao calado das embarcações, sendo limitado em 8,5 m e 7,5 m, respectivamente, conforme o navio de projeto dos berços.

Bacia de evolução e manobras do TPW, TUP Brasco, TUP UTC e TUP Estaleiro Camorim

No que se refere às bacias de evolução utilizadas para acessar o TPW, o TUP Brasco, o TUP UTC e o TUP Estaleiro Camorim, suas localizações são indicadas na Figura 136.



Figura 136 – Bacias de evolução dos terminais atendidos pelo Canal de Wellstream
 Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características das bacias de evolução e manobras dos Terminais são apresentadas na Tabela 94.

Instalação portuária	Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)	Navio de projeto			
				LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
TPW	212	9,1	158	32	-	-	158
TUP Brasco	210	6,4 + 0,5 de maré	106	21	6,6	4500	106
TUP UTC	Cais 1 (Sul)	75 x 100	4	-	-	-	-
	Cais 2 (Norte)	163 x 150	6	-	-	-	-
TUP Estaleiro Camorim	80 x 100	-	-	-	6	-	-

Tabela 94 – Características das bacias de evolução dos terminais atendidos pelo Canal de Wellstream
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As bacias de evolução do TUP Brasco e do TPW estão localizadas ao sul e ao norte da Ilha da Conceição, respectivamente, e permitem manobras de atracação e desatracação para navios com LOA até 121 m e 158 m, respectivamente, limitadas ao período diurno. As manobras na bacia do TUP Brasco devem iniciar-se nas marés vazantes, com limitação de calado máximo de 6,4 m mais a metade da altura da maré na hora da manobra, sendo o limite máximo de acréscimo 0,5 m, de modo a não ultrapassar 6,9 m de calado (BRASIL, 2012a).

Ainda em relação às bacias de evolução do TUP Brasco e TPW, as manobras noturnas são permitidas para os navios de LOA até 120 m, sendo a TPB máxima de 5 mil. As manobras de atracação de navios com calados próximos ao máximo permitido, considerando a altura da maré, devem ser executadas durante a preamar e, preferencialmente, no período diurno (BRASIL, 2012a). Na bacia do TUP Brasco também há restrição de navegação com ventos acima de 15 nós ou visibilidade inferior a 3,2 km.

4.1.2.2. Bacias de evolução e manobras do Porto de Rio de Janeiro

Localizadas nas extremidades do Porto, como observado na Figura 137, as áreas destinadas à evolução e manobras para o Porto do Rio de Janeiro apresentam as características descritas na Tabela 95. Conforme informado por meio de questionário *on-line*, o tempo mínimo para as manobras de atracação ou de desatracação é de uma hora.

Nome	Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)	Boca do navio de projeto (m)	Comprimento do navio de projeto (m)
Bacia 1 (Sul)	628	10,0	-	-	-
Bacia 2 (Norte)	509	15,0	13,5 + maré (máximo 14,3)	48,5	340
				45,6	349

Tabela 95 – Características das bacias do Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As embarcações que movimentam contêineres e cargas *Roll-On/Roll-Off* (Ro-Ro) e aquelas que se destinam ao Cais de São Cristóvão utilizam a Bacia 2 (Norte), enquanto que as demais embarcações utilizam a Bacia 1 (Sul). A manobra de entrada ou saída de embarcação, destinada ou procedente do Cais de São Cristóvão, com calado igual ou inferior a 7,5 m mais 1,0 m de maré (no máximo), deve ser realizada no canal de acesso do Cais Comercial 01, não necessitando utilizar as bacias.



Figura 137 – Localização das bacias de evolução do Porto de Rio de Janeiro
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Instrução Normativa nº 60/2017 (CDRJ, 2017c), a entrada ou saída de embarcações destinadas ou procedentes do Cais de São Cristóvão, através do Canal do Tecon, será permitida desde que, o calado máximo seja de até 8,2 m mais 0,8 m de maré, tendo dimensões máximas de 100 m de LOA e 24 m de boca. Têm prioridade de manobra as embarcações destinadas ou procedentes dos terminais de contêineres e Ro-Ro.

4.1.2.3. Bacias de evolução e manobras no Canal São Lourenço

Localizadas na região leste da Baía de Guanabara, as áreas de evolução e manobra presentes no Canal de São Lourenço podem ser observadas na Figura 138.



Figura 138 – Localização das bacias de evolução do Canal de São Lourenço
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As características das bacias são apresentadas na Tabela 96.

Bacia	Dimensão/diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	CMR (m)	FAQ (m)	Velocidade praticada (nós)
TPEM 1	419	7,1	6,6	0,5	3
TPEM 2	228	9,4	8,9	0,5	3
TUP Estaleiro Brasa	250	8,3	7,4	1,0	6
Porto de Niterói e TUP Mac Laren Oil	430 x 250	6,0	7,1	-	

Tabela 96 – Características das bacias de evolução dos terminais do Canal de São Lourenço
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O TPEM possui duas bacias de evolução, a primeira localizada em frente ao Cais 01 e a segunda ao fim do canal de acesso. De acordo com informações obtidas por meio de

questionário *on-line*, as duas bacias limitam a FAQ em 0,5 m, e o navio de projeto é o mesmo do canal de acesso. Além disso, embarcações com comprimento superior a 130 m, em manobra de atracação no Terminal por bombordo, deverão realizar o giro antes de entrar na bacia de manobra, na qual deverá entrar de popa, já em posição para a atracação (BRASIL, 2012a).

A bacia de evolução do TUP Estaleiro Brasa, por sua vez, possui formato circular e está localizada em frente ao cais. O navio de projeto é o mesmo de seu canal de acesso.

Em relação ao Porto de Niterói e ao TUP Mac Laren Oil, a bacia de evolução utilizada por ambas as instalações se encontra em frente aos berços, com formato de polígono irregular, sendo a velocidade praticada de 5 nós durante a manobra.

4.1.3. FUNDEADOUROS

A presente seção expõe os fundeadouros do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, cujas informações foram retiradas do questionário *on-line*, das NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), do RCS (BRASIL, 2017b) e das Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a).

Com base no Roteiro da Costa Sul (BRASIL, 2017b), parte dos fundeadouros presente no Complexo Portuário é separada por tipo de navio ou de operação. Além disso, alguns terminais não apresentam fundeadouros específicos e utilizam as áreas não interior da Baía de Guanabara.

Os Portos Organizados do Rio de Janeiro e Niterói apresentam um conjunto de fundeadouros que estão dispostos na Baía de Guanabara, como apresentado na Tabela 97.

Fundeadouro	Destinação	Capacidade (em nº de navios)
2F01 (Fundeió 1)	Fundeadouro preferencial para inspeção de saúde, alfândega, polícia marítima, abastecimento, excepcionalmente na parte norte da área, para submarinos e embarcações que operem com lanças e guindastes	2
2F1A (Fundeió 1A)	Fundeadouro preferencial para plataformas e navios similares	1
2F03 (Fundeió 3)	Fundeadouro preferencial para carga e descarga, barcaças, contêineres e abastecimento (próximo ao Parcel das Feiticeiras)	1
2F04 (Fundeió 4)	Fundeadouro preferencial para carga e descarga de mercadorias (próximo à Ilha das Enxadas)	1
2F05 (Fundeió 5)	Fundeadouro preferencial para barcaças de navios <i>Lash</i> (próximo à Ilha das Enxadas)	1
2F06 (Fundeió 6)	Fundeadouro preferencial para carga e descarga de mercadorias, navios aguardando atracação, navios em pequenos reparos e litígios	Variável
2F6A (Fundeió 6A)	Fundeadouro principal para navios em pequenos reparos e visitas (próximo à Laje Barreira e à Ilha do Engenho)	Variável
2F07 (Fundeió 7)	Fundeadouro preferencial para navios com mercadorias perigosas (próximo à Ilha Tavares)	1
2F08 (Fundeió 8)	Fundeadouro preferencial para navios que operem no Terminal de Granéis Líquidos;	2
2F09 (Fundeió 9)		
2F10 (Fundeió 10)	fundeadouro preferencial para navios GNL e abastecimento	1

Fundeadoiro	Destinação	Capacidade (em nº de navios)
2F11 (Fundeio 11)	Fundeadoiro preferencial para plataformas e navios similares	2
2F12 (Fundeio 12)	Fundeadoiro preferencial para embarcações com produtos químicos	1
2F18 (Fundeio 18)	Navios degradados, arribados por avarias, com calados impeditivos ou quando houver congestionamento nos portos ou terminais	2
2F16B (Fundeio 16B)	Fundeadoiro preferencial para embarcações <i>supply</i> e similares	2
2F16A (Fundeio 16A)	Para plataformas e navios similares	
2F16 (Fundeio 16)		
2F16C (Fundeio 16C)		
2F17 (Fundeio 17)	Quarentena	2
2F02A	Navios de guerra	1
2F02B		
2F02C		

Tabela 97 – Fundeadoiros dos portos do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e Brasil (2012a, 2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 139 demonstra a localização dos fundeadouros supracitados.



Figura 139 – Disposição dos fundeadouros dos portos do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Brasil (2012a, 2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os terminais aquaviários da Ilha d'Água, da Ilha Comprida e de Ilha Redonda utilizam dois fundeadouros específicos devido à proximidade geográfica em relação a eles, sendo um de espera e outro para visita. Os navios são devidamente alocados de acordo com o motivo do fundeio, sendo o de espera para navios aguardando a atracação e o de visita utilizado nas inspeções dos navios.

Os TUPs Cosan, Ilha Terminal, Briclog e Brasco utilizam o Fundeio 6; o Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara usa o Fundeio 10, e o Terminal Marítimo Braskem utiliza o Fundeio 12. O tempo máximo de fundeio na região da Baía de Guanabara é de 48 horas, salvas prolongações autorizadas pela CDRJ.

4.1.4. DISPONIBILIDADE DE PRÁTICOS E REBOCADORES

O uso da praticagem nos portos e terminais dentro da Baía de Guanabara é obrigatório para embarcações estrangeiras, contendo qualquer tipo de natureza de carga e arqueação bruta, com exceção daquelas utilizadas para apoio marítimo contratadas por empresas brasileiras que tenham sua sede e administração no País, e navio brasileiro de qualquer tipo com arqueação bruta de até de 2 mil.

Os pontos de embarque do práctico estão indicados na Carta Náutica 1501, sendo aquele indicado pelas coordenadas 22º 56,50' S e 43º 08,40' W, conhecido como Alfa, utilizado pelos navios que demandam o Canal de Santa Cruz, ou seja, navios com calado inferior a 12,6 m. Para acessar o Complexo Portuário pelo Canal de Cotunduba, o ponto de embarque do práctico é definido pelas coordenadas 22º 59,80' S e 43º 08,70' W, conhecido como Bravo.

Quanto à utilização de rebocadores, a Tabela 98 apresenta as características dos rebocadores fixos/próprios dos terminais do Complexo Portuário que disponibilizaram informações sobre o tema.

Instalação portuária	Potência total	Ano de construção	Calado operacional (m)	Rebocador com classificação ou certificação para ser <i>escort</i> ?
TUPs Cosan e Ilha Terminal	50 (BP)	2010	4,7	Não
Terminal Marítimo Braskem	482,23 (BP)	2008	4,5	Sim
	432,11 (BP)	2009	4,6	Sim
TUP Estaleiro Renave	375 (HP)	1980	0,9	Não
	250 (HP)	1958	1,5	Não
TPEM	90 (BP)	NA	4,0	Sim

Tabela 98 – Características dos rebocadores utilizados pelos terminais do Complexo Portuário
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nas NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), o tráfego sob a Ponte Presidente Costa e Silva de embarcação com arqueação bruta maior ou igual a 40 mil e de plataformas de petróleo, com calado aéreo maior que 30 m e menor que 60 m (limite máximo) de qualquer arqueação bruta, mesmo sem restrições ou limitações operacionais, será obrigatória a passagem pelo vão central, entre os pilares assinalados nas cartas 1511 e 1512 e com rebocadores com cabo passado. Os

navios petroleiros, propaneiros e químicos, assim como qualquer outra embarcação com arqueação bruta superior a 5 mil e inferior a 40 mil, sem restrições ou limitações operacionais transportando carga perigosa, podem trafegar nos vãos adjacentes ao vão central com rebocadores com cabo passado mediante avaliação do comandante do navio ou assessoria do práctico embarcado ou ainda sendo acompanhado por rebocador. Qualquer embarcação com arqueação bruta superior a 2 mil que apresente restrições operacionais nos sistemas de governo e/ou propulsão deve passar sob a ponte rebocada. Os rebocadores devem receber e largar os cabos de reboque na distância aproximada de 1.200 m da ponte.

Em relação às embarcações que acessam o Porto de Niterói, navios maiores que 200 m de LOA deverão utilizar rebocadores, com um mínimo de 80 TTE, azimutal ou com mais de um eixo, além de Tubulão de Kort Móvel com mais de um eixo. As demais embarcações deverão cumprir, no mínimo, o que está descrito nas recomendações do número de rebocadores das NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), as quais são apresentadas na Tabela 99.

TPB	Força de tração (<i>Bollard Pull</i>), em tonelada métrica	Nº recomendado de rebocadores
De 2.000 até 2.500	3.0	1
De 2.501 até 3.000	5.0	1
De 3.001 até 4.500	6.0	1
De 4.501 até 5.000	7.0	1
De 5.001 até 7.500	9.0	1
De 7.501 até 10.000	11.0	1 a 2
De 10.001 até 12.500	14.0	1 a 2
De 12.501 até 15.000	17.0	1 a 2
De 15.001 até 17.500	19.0	1 a 2
De 17.501 até 20.000	21.0	1 a 2
De 20.001 até 25.000	25.0	1 a 2
De 25.001 até 30.000	28.0	1 a 2
De 30.001 até 35.000	32.0	2
De 35.001 até 40.000	36.0	2
De 40.001 até 45.000	39.0	2
De 45.001 até 50.000	42.0	2
De 50.001 até 60.000	46.0	2
De 60.001 até 70.000	51.0	2
De 70.001 até 80.000	53.0	2
De 80.001 até 90.000	55.0	2 a 3
De 90.001 até 100.000	56.0	2 a 3
De 100.001 até 110.000	58.0	2 a 3
De 110.001 até 120.000	60.0	2 a 3

TPB	Força de tração (<i>Bollard Pull</i>), em tonelada métrica	Nº recomendado de rebocadores
De 120.001 até 130.000	62.0	2 a 3
De 130.001 até 140.000	64.0	2 a 3
De 140.001 até 150.000	66.0	2 a 3
De 150.001 até 160.000	81.0	2 a 3
De 160.001 até 170.000	83.0	2 a 3
De 170.001 até 180.000	86.0	2 a 3
De 180.001 até 190.000	87.0	2 a 3
De 190.001 até 200.000	89.0	2 a 3
De 200.001 até 210.000	90.0	4
De 210.001 até 220.000	91.0	4
De 220.001 até 230.000	93.0	4
De 230.001 até 240.000	95.0	4
De 240.001 até 250.000	96.0	4
De 250.001 até 270.000	98.0	4
De 270.001 até 290.000	101.0	4
De 290.001 até 310.000	106.0	3
De 310.001 até 330.001	110.0	4 a 6
De 330.001 até 350.001	114.0	4 a 6
De 350.001 até 370.001	118.0	4 a 6
De 370.001 até 390.001	121.0	4 a 6

Tabela 99 – Recomendação do número de rebocadores
 Fonte: Brasil (2012a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além disso, as embarcações que demandam o Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara, durante a entrada do navio, a partir da Fortaleza de Santa Cruz, deverão estar acompanhadas por, no mínimo, dois rebocadores azimutais, ou com Tubulão Kort Móvel, totalizando pelo menos 80 TTE (*Bollard Pull*), azimutal ou com Tubulão de Kort Móvel com mais de um eixo. Durante a passagem no vão central da Ponte Presidente Costa e Silva, no mínimo um dos rebocadores deverá estar com os cabos passados.

4.1.5. SISTEMAS DE CONTROLE DE TRÁFEGO DE NAVIOS

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

Segundo informado pela Capitania dos Portos durante visita técnica ao Complexo Portuário, a Marinha já se prontificou a participar das reuniões e com a cessão de áreas para a instalação de antenas para o VTMIS.

4.1.6. ESTUDOS E PROJETOS

No Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói estão previstas ações de manutenção e de adequação do acesso aquaviário, as quais são apresentadas na Tabela 100.

Instalação portuária	Canal de acesso	Fundeadouros
Canal de Cotunduba	Projeto da CDRJ para iluminar o canal e colocar sinalização (balizamento) para permitir navegação noturna de embarcações com calado superior a 11,3 m	-
Terminal Aquaviário da Ilha Comprida	Projeto de dragagem, ainda em elaboração	-
Porto do Rio de Janeiro	-	Estudos para criação de novos fundeadouros
TUP Estaleiro Brasa	EIA/RIMA em processo de contratação por parte da Prefeitura Municipal de Niterói para dragagem e revitalização do canal de acesso	-
TUP Mac Laren Oil	Trata-se de um projeto de revitalização e restauração, visando o restabelecimento da circulação hídrica da Ilha da Conceição e do Complexo Portuário e industrial da parte leste da Baía de Guanabara	-
Porto de Niterói	-	Estudo para a criação de novos fundeadouros
TPW	Está sendo realizada uma dragagem para aumentar a profundidade para 8,8 m	-
TUP Brasco	Homologação da dragagem de aprofundamento para 9 m	-

Tabela 100 – Estudos e projetos para os acessos aquaviários do Complexo Portuário
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.2. DEMANDA SOBRE O ACESSO AQUAVIÁRIO

Nessa seção são avaliadas as demandas do acesso aquaviário no que se refere às instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, 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, leva-se em consideração o número anual de navios que acessaram o canal e o perfil da frota, durante o ano-base (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 em relação 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 do Rio de Janeiro e Niterói, as embarcações que acessaram cada terminal são, primeiramente, agrupadas de acordo com o tipo de navio, cuja informação é obtida a partir do seu número IMO (do inglês – International Maritime Organization) de identificação. No Complexo Portuário em estudo foram considerados três grupos de navios:

- » Navios porta-contêineres
- » Navios-tanque
- » Outros navios (carga geral e graneleiros).

A frota é, então, especificada 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. Essas medidas, bem como as características físicas dos navios apresentadas ao longo desta seção, são obtidas através da base de dados fornecida pela ANTAQ (2017a), a qual tem por finalidade fornecer a relação entre o ID embarcação e o respectivo número da IMO. Demais informações também são fornecidas pelo Vessel Finder ([20-?]), que permite acessar as informações de cada embarcação com base no número IMO. Em conformidade com os grupos de navios, a Figura 140 apresenta a divisão das classes, segundo o porte das embarcações.

CLASSIFICAÇÃO DOS NAVIOS

 <p>PORTA-CONTÊINERES</p>	<i>Feedermax</i>	←	1.000	TEU
	<i>Handy</i>		1.001 2.000	TEU
	<i>Sub-panamax</i>		2.001 3.000	TEU
	<i>Panamax</i>		3.001 5.000	TEU
	<i>Post-panamax</i>		5.001 10.000	TEU
	<i>New Panamax</i>		10.001 14.000	TEU
	<i>Ultra Large Container Vessel (ULCV)</i>		14.001 →	TEU
 <p>NAVIOS-TANQUE Granéis líquidos:</p>	<i>Handysize</i>	←	35.000	TPB
	<i>Handymax</i>		35.001 60.000	TPB
	<i>Panamax</i>		60.001 80.000	TPB
	<i>Aframax</i>		80.001 120.000	TPB
	<i>Suezmax</i>		120.001 200.000	TPB
	<i>Very Large Crude Carriers (VLCC)</i>		200.001 320.000	TPB
	<i>Ultra Large Crude Carriers (ULCC)</i>		320.001 →	TPB
 <p>OUTROS NAVIOS Carga geral e graneleiros:</p>	<i>Handysize</i>	←	35.000	TPB
	<i>Handymax</i>		35.001 50.000	TPB
	<i>Panamax</i>		50.001 80.000	TPB
	<i>Mini-capesize</i>		80.001 120.000	TPB
	<i>Capesize</i>		120.001 175.000	TPB
	<i>Very Large Ore Carrier (VLOC)</i>		175.001 379.999	TPB
	<i>Valemax</i>		380.000 →	TPB

Figura 140 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 (2017a). 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 ao decorrer dos anos no setor portuário, além da visão dos diversos *players* do setor.

Os TUPs Brasco, TPEM, UTC Engenharia, Estaleiro Brasa, Estaleiro Camorim, Estaleiro Renave, Ilha Comprida e Briclog não foram considerados nesta análise devido ao baixo número de atracções realizadas em suas instalações durante o ano-base (2017), o que não permite uma análise fidedigna dos acessos das embarcações.

Além de estar associado ao Terminal, o perfil e a projeção da frota 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 na seção 2.3.

As análises da composição da frota de navios que acessaram as instalações do Complexo Portuário estão descritas nas seções subsequentes.

4.2.1.1. Porto do Rio de Janeiro

No decorrer do ano de 2017, o Porto do Rio de Janeiro recebeu 926 acessos, dos quais aproximadamente 85% foram referentes à navegação de longo curso e 15% à navegação de cabotagem. Ressalta-se que não são consideradas nessa análise as embarcações de apoio marítimo (*offshore*), que totalizaram 2.300 acessos em 2017, tendo em vista a indisponibilidade de dados sobre o porte dessas embarcações. A distribuição dos acessos com base no grupo e na classe de navios descritos anteriormente pode ser visualizada na Tabela 101.

Grupo de navio	Classe	Participação
Granéis líquidos	<i>Handysize</i>	4,0%
	Total	4,0%
Carga geral e graneleiros	<i>Handysize</i>	37,1%
	<i>Handymax</i>	2,3%
	<i>Panamax</i>	3,2%
	Total	42,6%
Porta-contêineres	<i>Feedermax</i>	2,0%
	<i>Handy</i>	4,9%
	<i>Sub-panamax</i>	5,1%
	<i>Panamax</i>	7,4%
	<i>Post-panamax</i>	34,0%
	Total	53,4%

Tabela 101 – Perfil da frota por tipo de navio no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: ANTAQ (2017a) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 101, nota-se que o grupo porta-contêineres foi o mais representativo dentre os que acessaram o Porto, correspondendo a 53,4% de acessos, seguido por carga geral e graneleiros (42,6%) e granéis líquidos (4%). Em relação às classes de

navios, a mais representativa foi a *Handysize*, do grupo carga geral e graneleiros, correspondendo a 37,47% dos acessos.

O Gráfico 35 mostra o número de acessos ao Porto do Rio de Janeiro durante o ano-base (2017), apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

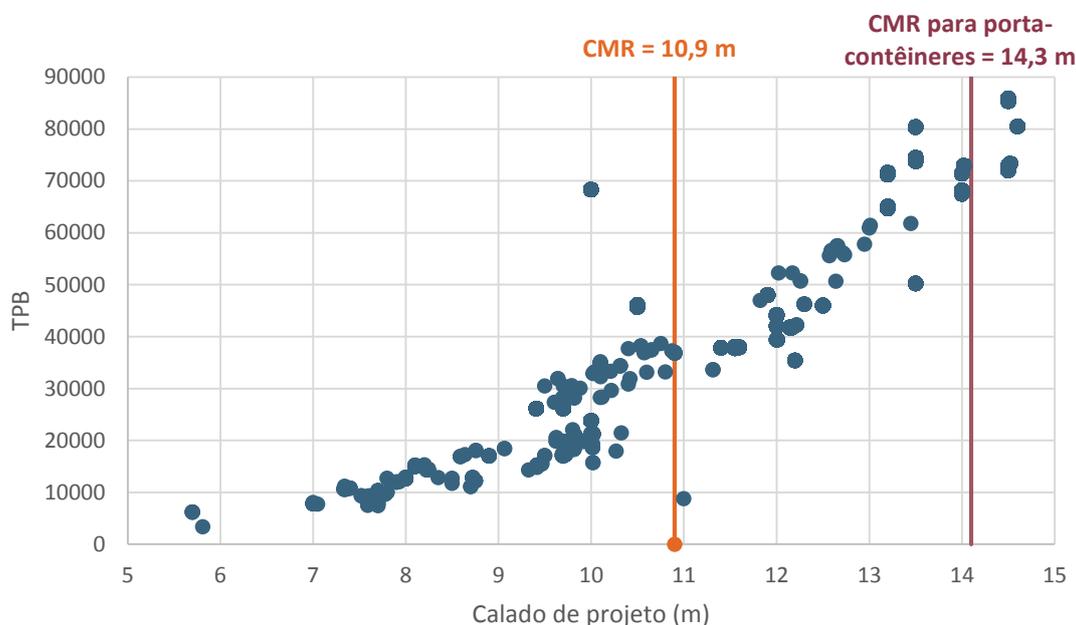


Gráfico 35 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto do Rio de Janeiro (2017)
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 35 representa uma das restrições de calado para o Porto, conforme especificado na seção 4.1.1.4 Canais de Acesso ao Porto do Rio de Janeiro, mais o nível médio da maré no Complexo. Já a linha em rosa delimita o calado máximo para o Porto em relação aos navios porta-contêineres, acrescido do valor médio da maré. Através da análise gráfica, constata-se que, no decorrer do ano-base, aproximadamente, 50% das embarcações que demandaram ao Porto tinham calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso. Já para os navios porta-contêineres, este fato foi observado em 12% das embarcações deste tipo.

Dessa forma, identifica-se que essas embarcações precisaram acessar o Porto aliviadas, ou seja, não estando com a sua carga máxima. Entretanto, outras questões podem interferir nesse aspecto, como a demanda e a quantidade movimentada em cada terminal, além de particularidades relacionadas a contratos comerciais, por exemplo.

Nos itens a seguir são apresentados, por mercadoria e grupo de navio, o perfil da frota de navios que frequentaram o Porto do Rio de Janeiro durante o ano-base (2017) e a projeção da frota futura, prevista para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060. A fim de que a análise seja entendida com maior clareza, a projeção foi dividida em quatro itens, de acordo com as mercadorias movimentadas e os navios-tipo, sendo o primeiro referente aos navios do tipo carga geral e graneleiros; o segundo refere-se aos navios de graneis líquidos; o terceiro analisa as embarcações do tipo porta-contêineres; e o quarto analisa as mercadorias que foram movimentadas por mais de um navio-tipo.

Navios de carga geral e graneleiros

No que se refere às mercadorias movimentadas em navios de carga geral, espera-se que a classe de navios *Handysize* seja gradativamente reduzida, substituída por classes maiores como *Handymax* e até mesmo *Panamax*. Tais tendências para o crescimento do perfil da frota são respaldadas pelo crescimento da demanda pelas mercadorias em conjunto com o cenário global de aumento do porte dos navios dentro do horizonte de eventos projetado. As exceções à essa expectativa são as cargas de gesso e sal, para as quais é previsto o mesmo perfil da frota para os anos de análise, conforme a Tabela 102.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros		
		<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>
Ferro-gusa	2017	39%	23%	38%
	2020	39%	23%	38%
	2030	35%	25%	40%
	2045	25%	30%	45%
	2060	15%	35%	50%
Concentrado de zinco	2017	67%	33%	
	2020	65%	35%	
	2030	60%	40%	
	2045	50%	50%	
	2060	40%	60%	
Gesso	2017			100%
	2020			100%
	2030			100%
	2045			100%
	2060			100%
Produtos siderúrgicos	2017	86%	6%	8%
	2020	76%	15%	9%
	2030	68%	20%	12%
	2045	65%	18%	16%
	2060	65%	16%	19%
Trigo	2017	80%	20%	
	2020	75%	25%	
	2030	65%	35%	
	2045	50%	50%	
	2060	47%	53%	
Sal	2017			100%

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros		
		<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>
	2020			100%
	2030			100%
	2045			100%
	2060			100%

Tabela 102 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Porto do Rio de Janeiro

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Navios de granéis líquidos

Como mostra a Tabela 103, referente à projeção da frota para navios que transportaram mercadorias de granel líquido, é projetada a manutenção da predominância da classe *Handysize* nos acessos ao Porto do Rio de Janeiro.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos
		<i>Handysize</i>
Químicos e derivados de petróleo	2017	100%
	2020	100%
	2030	100%
	2045	100%
	2060	100%
Outros granéis líquidos	2017	100%
	2020	100%
	2030	100%
	2045	100%
	2060	100%

Tabela 103 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios de granéis líquidos no Porto do Rio de Janeiro

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Porta-contêineres

Em relação aos navios do tipo porta-contêineres, a projeção de frota futura pode ser vista na Tabela 104. De acordo com a projeção, é esperada uma diminuição das menores classes *Feedermax* e *Handy*, com um crescimento da classe *Post-panamax* no longo prazo. Salienta-se que a projeção do perfil da frota leva em considerações as infraestruturas atuais de acesso ao Porto, de modo que novas classes não foram projetadas em virtude das limitações do acesso aquaviário, o qual não suporta embarcações de porte superior ao *Post-panamax*.

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres				
		<i>Feedermax</i>	<i>Handy</i>	<i>Sub-panamax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Post-panamax</i>
Contêineres	2017	17%	8%	8%	12%	55%
	2020	14%	8%	8%	15%	55%
	2030	14%	8%	8%	15%	55%
	2045	14%	5%	6%	15%	60%
	2060	14%	5%	6%	15%	60%

Tabela 104 – Perfil de frota para o grupo de navios porta-contêineres no Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Demais mercadorias

A Tabela 105 é referente as mercadorias que foram transportadas por mais de um grupo de navios. No Porto do Rio de Janeiro, os veículos foram movimentados em navios de carga geral/graneleiros e em porta-contêineres. Para essa carga, não são previstas alterações significativas no perfil da frota em comparação com o ano-base. Destaque para o aumento na participação da classe *Panamax* do tipo porta-contêineres e o surgimento, a partir de 2045, de navios *Handymax* do tipo carga geral/graneleiros.

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres		Carga geral e graneleiros	
		<i>Sub-panamax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>
Veículos	2017	1%	1%	98%	
	2020	1%	1%	98%	
	2030	1%	2%	97%	
	2045		2%	97%	1%
	2060		3%	95%	2%

Tabela 105 – Perfil da frota para veículos no Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.2.1.2. Porto de Niterói

No decorrer do ano de 2017, o Porto de Niterói recebeu 157 acessos, sendo todos referentes à navegação de apoio *offshore*. A classe dominante no cenário do ano-base foi a *Handysize*. Devido às características das embarcações de apoio *offshore*, de possuírem calado pequeno, espera-se a manutenção dessa classe para todos os horizontes de análise. Para uma melhor análise da frota que frequentou o Porto de Niterói, o Gráfico 36 apresenta os acessos ao Porto de Niterói durante o ano-base (2017), relacionando a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

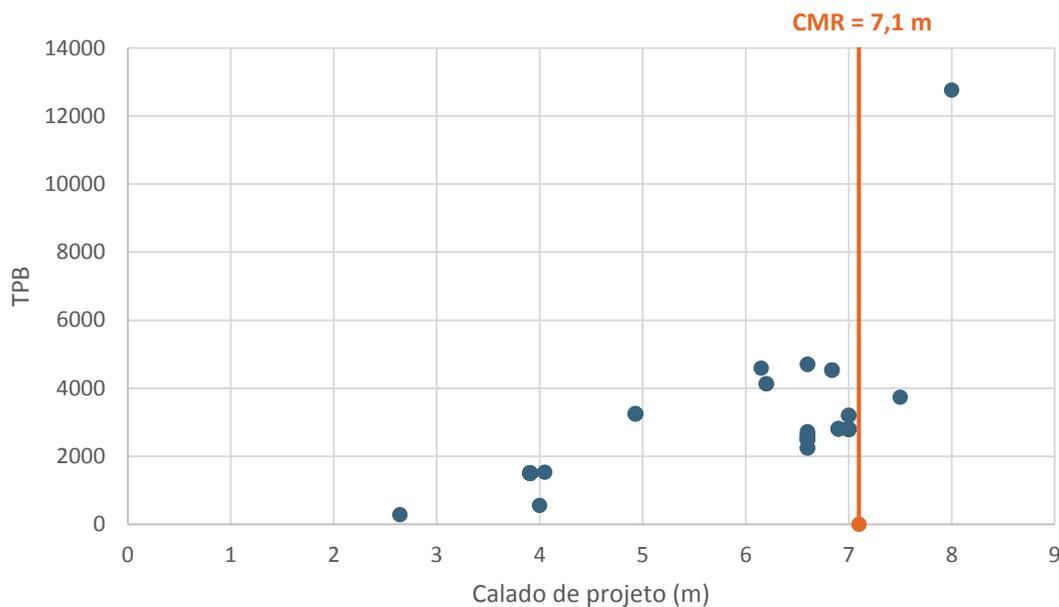


Gráfico 36 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Porto de Niterói (2017)
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 36 representa o CMR no acesso ao Porto de Niterói. Ao analisar o gráfico, percebe-se que a maioria das embarcações (aproximadamente 99%) possuíam calado inferior ao máximo recomendado, ou seja, puderam acessar o Porto com a carga máxima. Entretanto, apesar da maioria das embarcações que acessaram o Porto não apresentarem restrições em relação ao calado, aproximadamente 46% possuíam o calado superior aos 6,5 m, ou seja, atuaram próximo ao limite. Segundo os dados da ANTAQ (2017a), 18 embarcações diferentes realizaram os 157 acessos ocorridos no ano de 2017.

4.2.1.3. Terminal Marítimo Ponte do Thun

Durante o ano-base (2017), o Terminal Marítimo Ponte do Thun recebeu 11 acessos, todos foram referentes à navegação de longo curso. Além disso, todos os acessos foram de navios de granel líquido da classe *Handysize*. Para os horizontes futuros é esperada a continuidade dos acessos dessa classe. Para uma melhor visualização das características dos navios que acessaram o TUP durante 2017, o Gráfico 37 mostra os acessos ao Terminal Marítimo Ponte do Thun, apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

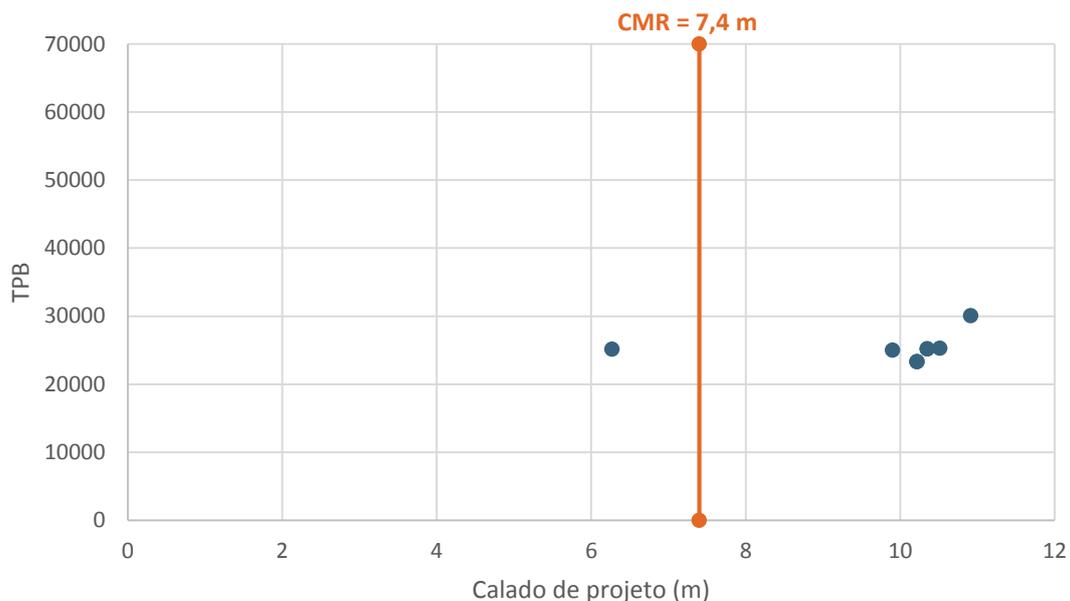


Gráfico 37 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Terminal Marítimo Ponte do Thun (2017)

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 37 representa o CMR para o Terminal. Cerca de 85% das embarcações que utilizaram do Terminal durante o ano-base possuíam calado de projeto superior ao máximo permitido. Assim, identifica-se que essas embarcações precisaram entrar aliviadas de carga, ou seja, não operando com sua capacidade máxima. Destaca-se que outras questões podem interferir nesse aspecto, como a demanda e quantidade movimentada em cada terminal e as particularidades relacionadas a contratos comerciais, por exemplo.

4.2.1.4. TUP Cosan

No decorrer de 2017, o TUP Cosan recebeu 58 acessos, dos quais 95% foram referentes à navegação de longo curso e 5% à navegação interior, cuja distribuição dos acessos com base no grupo e na classe de navio pode ser visualizada na Tabela 106.

Grupo de navio	Classe	Participação
Granéis líquidos	<i>Handysize</i>	86,0%
	<i>Handymax</i>	14,0%
	Total	100,0%

Tabela 106 – Perfil da frota por tipo de navio no TUP Cosan
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 106, nota-se que os acessos ao TUP Cosan ocorreram exclusivamente por navios do grupo granéis líquidos, sendo, em sua maioria, da classe *Handysize*. Com o intuito de permitir uma melhor análise das embarcações que acessaram o TUP, o Gráfico 38 mostra os acessos ao TUP Cosan durante o ano-base (2017), apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

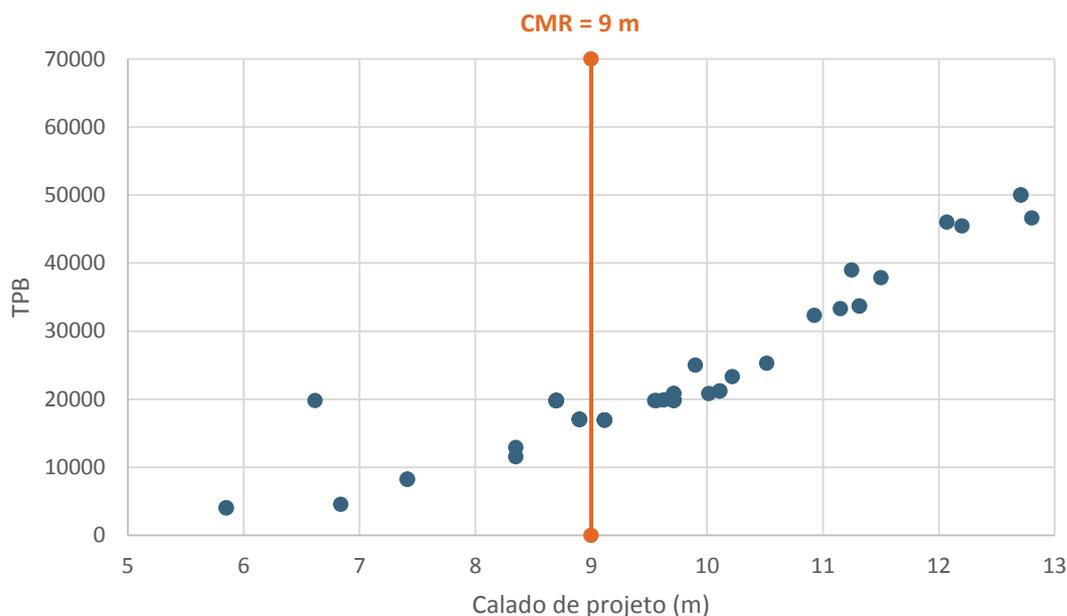


Gráfico 38 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o TUP Cosan (2017)
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 38 representa o CMR para o canal de acesso ao Terminal mais o nível médio da maré. Ao analisar o gráfico, percebe-se que navios com calado superior ao máximo recomendado foram a maioria no cenário atual, representando aproximadamente 65% das embarcações. Isso indica que as embarcações acessaram o Terminal sem utilizar sua capacidade máxima de carga.

Na Tabela 107 é apresentado, por mercadoria e grupo de navio, o perfil da frota que frequentou o TUP Cosan durante o ano-base, juntamente com sua projeção de crescimento dentro dos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos	
		Handysize	Handymax
Químicos e derivados de petróleo	2017	87%	13%
	2020	82%	18%
	2030	80%	20%
	2045	75%	25%
	2060	70%	30%

Tabela 107 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios de granéis líquidos no TUP Cosan
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se uma diminuição do percentual de navios da classe *Handysize* nos acessos ao Terminal em paralelo ao crescimento da classe *Handymax*, seguindo a tendência de crescimento global para os navios desta natureza de carga.

4.2.1.5. Ilha Terminal

Em relação ao ano de 2017, o Ilha Terminal recebeu 19 acessos, dos quais 80% foram referentes à navegação de longo curso e o restante à navegação interior. Em relação ao perfil das

embarcações, durante o ano-base somente ocorreram acessos no Terminal de navios de granel líquido, da classe *Handysize*, sendo esperada manutenção desse perfil para os horizontes futuros.

O Gráfico 39 mostra os acessos ao Ilha Terminal durante o ano-base (2017), apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto, para melhor visualização das características dos navios.

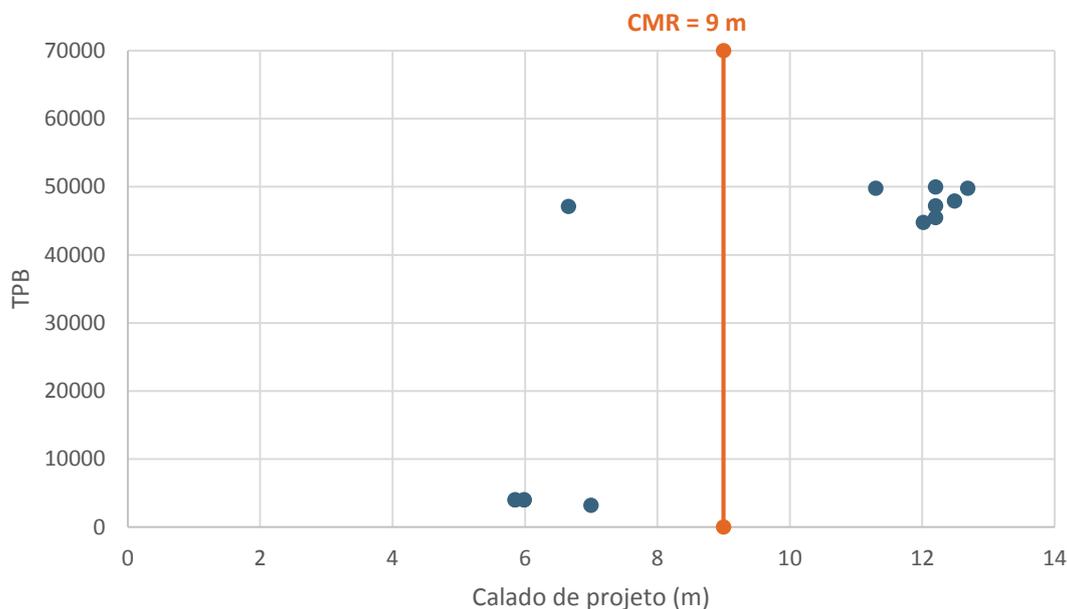


Gráfico 39 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Ilha Terminal (2017)
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 39 representa o CMR para o acesso aquaviário ao Terminal mais o nível médio da maré. Ao analisar o gráfico, constata-se que, no decorrer do ano-base, aproximadamente, 54% das embarcações que demandaram ao TUP tem calado de projeto superior ao máximo permitido no seu canal de acesso. Dessa forma, identifica-se que essas embarcações precisaram utilizar o acesso ao Terminal aliviadas, ou seja, não estando com a sua carga máxima. Entretanto, salienta-se que outras questões podem interferir nesse aspecto, como a demanda e quantidade movimentada em cada terminal e as particularidades relacionadas a contratos comerciais, por exemplo.

4.2.1.6. Terminal Aquaviário da Ilha d'Água

No decorrer do ano de 2017, o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água recebeu 1.036 acessos, dos quais 70% foram referentes à navegação interior, 24% à navegação de cabotagem, 4% referentes à navegação de longo curso e 1% às navegações de apoio marítimo e portuário. A distribuição dos acessos com base no grupo e na classe de navio pode ser visualizada na Tabela 108.

Grupo de navio	Classe	Participação
Granéis líquidos	<i>Handysize</i>	10,2%
	<i>Handymax</i>	48,8%
	<i>Panamax</i>	3,6%
	<i>Aframax</i>	31,7%

Grupo de navio	Classe	Participação
	<i>Suezmax</i>	5,7%
	Total	100,0%

Tabela 108 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 108, somente navios do grupo granéis líquidos acessaram o Terminal no ano-base, tendo a classe *Handymax* a maior representatividade, com 48,8% dos acessos. A classe de navios *Aframax* foi a segunda mais representativa, seguida das classes *Handysize*, *Suezmax* e *Panamax*.

Para uma melhor análise dos acessos, o Gráfico 40 mostra os acessos ao Terminal Aquaviário da Ilha d'Água durante o ano-base (2017), apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

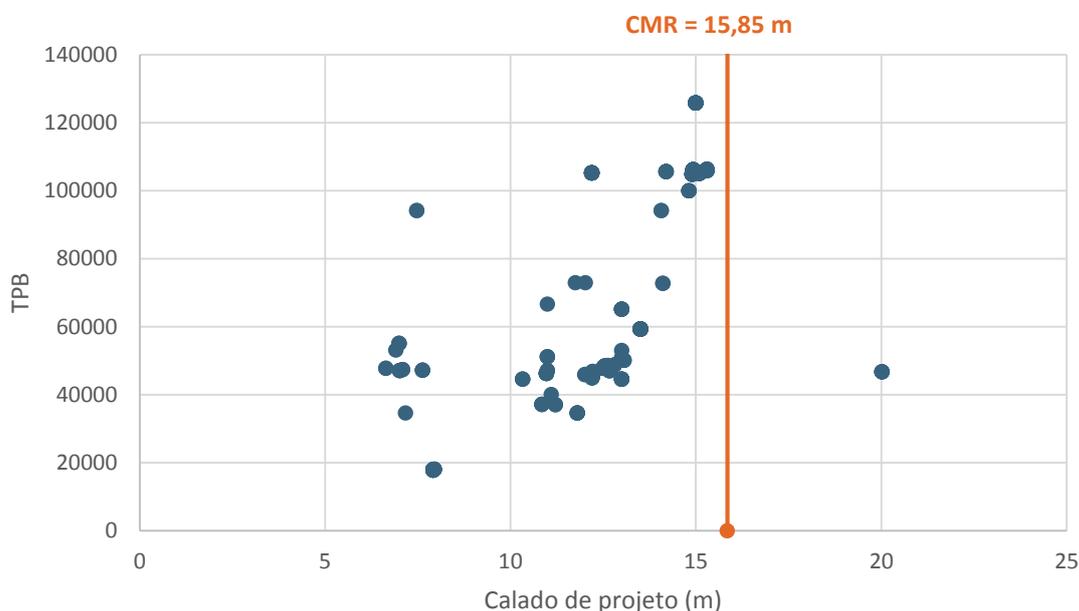


Gráfico 40 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água (2017)

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 40 representa o CMR para o Terminal mais o nível médio da maré no Complexo. Considerando que o CMR utilizado nesse caso é referente ao da bacia de evolução de maior profundidade, observa-se que 1% das embarcações tinham o calado de projeto superior ao máximo autorizado pela Marinha. Por conta disso, essas embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário aliviadas.

Na Tabela 109 são apresentados, por grupo de navio, o perfil da frota que frequentou o Terminal durante o ano-base e a projeção da frota futura, prevista para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060 para as embarcações que movimentam petróleo.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos			
		<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Aframax</i>	<i>Suezmax</i>
Petróleo	2017	31%		54%	15%
	2020	26%	5%	54%	15%
	2030	20%	10%	50%	20%
	2045	10%	15%	49%	26%
	2060	5%	19%	50%	26%

Tabela 109 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios de granéis líquidos no Terminal Ilha d’Água
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se que é esperada uma redução da frota da classe *Handymax* acompanhada do crescimento das classes *Panamax* e *Suezmax*. Apesar disso, a predominância do *Aframax* deve se manter. Entretanto, embarcações com calado entre 12 m e 17 m utilizam apenas a bacia de evolução do Berço PP-1. Sabendo que a classe *Suezmax* contempla embarcações com calado de projeto de até 20 m, o aumento da participação dessa classe poderia se tornar um gargalo na bacia de evolução, além de não significar um aumento da capacidade do acesso aquaviário, uma vez que algumas dessas embarcações acessariam o Terminal aliviadas.

Na Tabela 110 é apresentado o perfil da frota, atual e futuro, vinculado ao grupo de mercadoria químicos e derivados de petróleo. Observa-se a diminuição das classes *Handysize*, em paralelo ao crescimento das classes *Handymax*, *Panamax* e *Aframax*.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos			
		<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Aframax</i>
Químicos e derivados de petróleo	2017	17%	59%	5%	18%
	2020	14%	62%	5%	18%
	2030	12%	62%	5%	21%
	2045	10%	62%	5%	23%
	2060	8%	62%	6%	24%

Tabela 110 – Perfil da frota para químicos e derivados de petróleo para o Terminal Aquaviário da Ilha d’Água
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No que tange a outras mercadorias transportadas no Terminal, espera-se a manutenção do perfil de frota que o acessou no ano-base, com o domínio da classe *Handymax*, conforme Tabela 111.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos	
		<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>
Outros	2017	75%	25%
	2020	75%	25%
	2030	75%	25%
	2045	75%	25%

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos	
		<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>
	2060	75%	25%

Tabela 111 – Perfil da frota para outras mercadorias para o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.2.1.7. Terminal Aquaviário de Ilha Redonda

No decorrer do ano de 2017, o Terminal Aquaviário de Ilha Redonda recebeu 39 acessos, dos quais apenas um foi referente à navegação de longo curso, predominando majoritariamente a navegação de cabotagem. Somente acessaram o Terminal navios de granel líquido da classe *Handysize*, sendo esperada a manutenção desse perfil da frota para os horizontes futuros (2020, 2030, 2045 e 2060).

Para uma melhor visualização desses acessos, o Gráfico 41 mostra os acessos ao Terminal Aquaviário de Ilha Redonda durante o ano-base (2017), apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

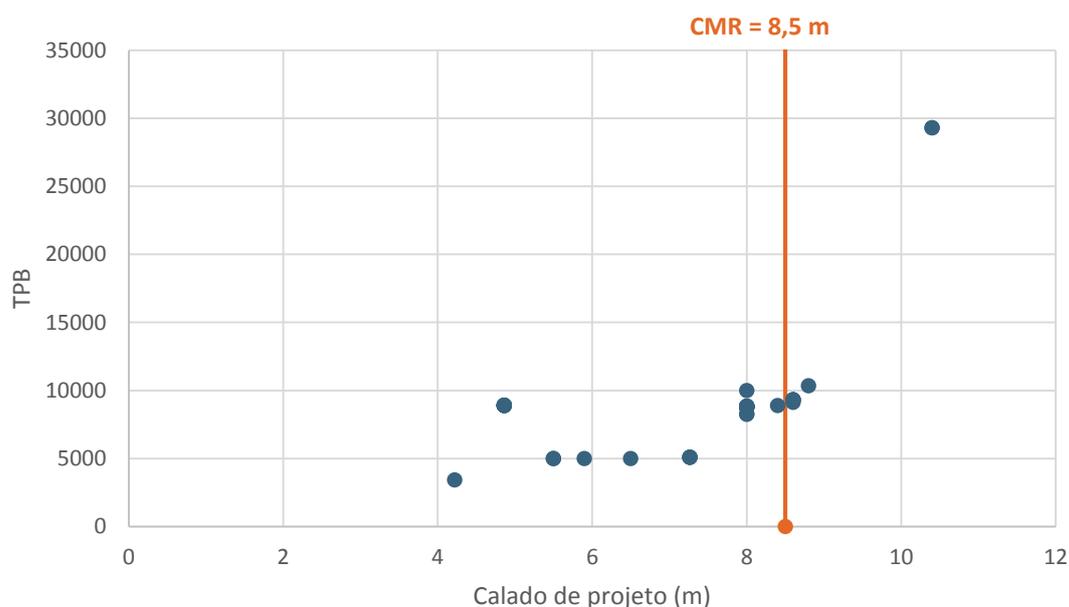


Gráfico 41 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Aquaviário de Ilha Redonda (2017)

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 41 representa o CMR para o Terminal, mais o nível médio da maré. Desse gráfico, infere-se que a maioria das atracções no Terminal foram realizadas por navios com calado inferior ao CMR. Dessa maneira, identifica-se que as embarcações não necessitaram acessar o Terminal aliviadas.

4.2.1.8. Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara

No decorrer do 2017, o Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara registrou apenas dois acessos, ambos referentes à navegação de longo curso, do grupo de granel líquido e da classe *Panamax*. Para os horizontes futuros, é esperado a continuidade dos acessos somente dessa classe.

4.2.1.9. Terminal Marítimo Braskem

Durante o ano de 2017, o Terminal Marítimo Braskem recebeu 33 acessos, dos quais 88% foram referentes à navegação de cabotagem e 12% à navegação de longo curso. Em relação ao perfil da frota, todos os acessos foram de embarcações de granel líquido, da classe *Handysize*, com previsão de manutenção desse perfil para os horizontes futuros.

Para uma melhor visualização dos acessos, o Gráfico 42 mostra os acessos ao Terminal Marítimo Braskem durante o ano-base (2017), apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

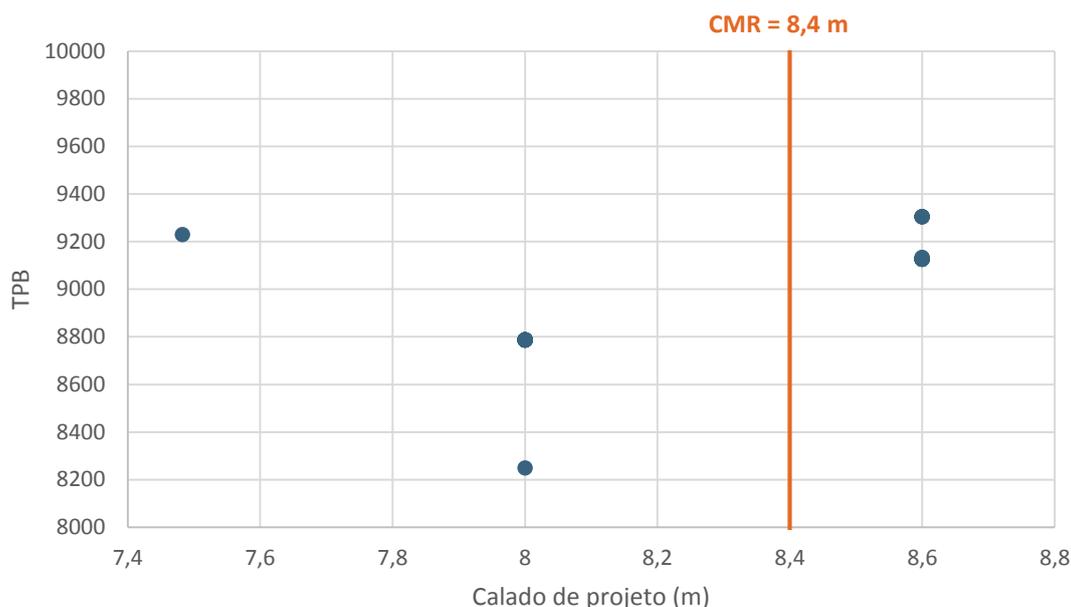


Gráfico 42 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Terminal Marítimo Braskem (2017)

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 42 representa o CMR para o Terminal mais o nível médio da maré. Salienta-se que os acessos foram realizados por apenas seis embarcações distintas. No decorrer do ano-base, aproximadamente 39% das embarcações que atracaram no Terminal possuem calado de projeto superior ao máximo permitido. Dessa forma, identifica-se que essas embarcações precisaram utilizar o acesso ao Terminal aliviadas, ou seja, não estando com a sua carga máxima. Ainda, outras questões podem interferir nesse aspecto, como a demanda e a quantidade movimentada em cada terminal, além das particularidades relacionadas a contratos comerciais, por exemplo.

4.2.1.10. Terminal CCPN

Durante o ano-base, o Terminal CCPN recebeu 170 acessos, todos referentes à navegação de apoio *offshore*. Devido a isso, o calado médio das embarcações que acessaram o Terminal é baixo, conforme Gráfico 43. Com a média de calado aproximada de 6,7 m, as embarcações pertencem à classe *Handysize*, conforme metodologia. Para a frota futura, é esperada a manutenção deste perfil, devido às características das operações do Terminal.

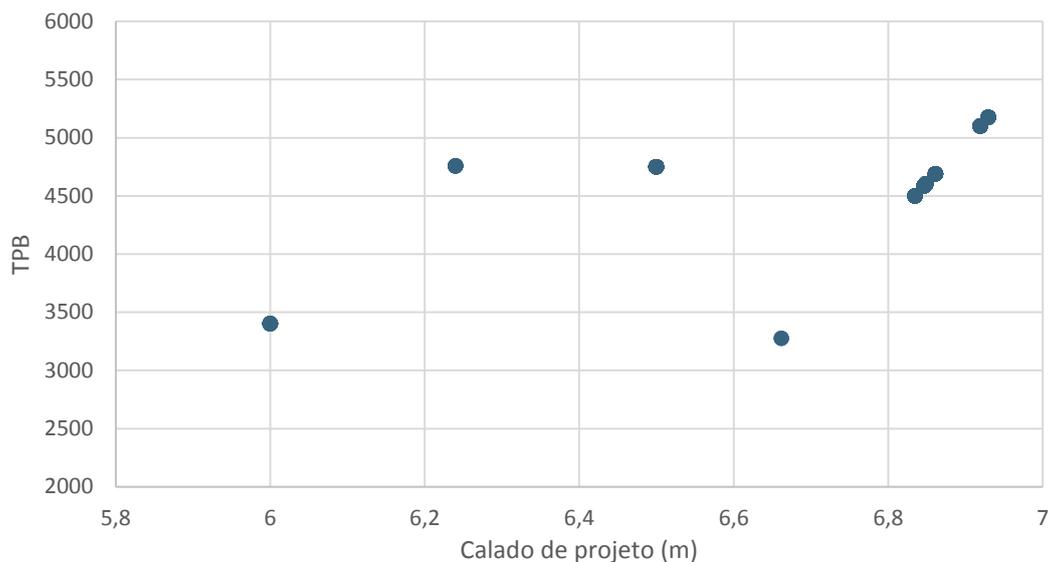


Gráfico 43 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Terminal CCPN (2017)
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme questionário *on-line*, os calados não são suficientes para interferir na navegação, portanto não há necessidade de trabalhar com uma restrição de acesso ao Terminal, de acordo com o descrito na seção 4.1.1.3.

4.2.1.11. Terminal Portuário Wellstream (TPW)

No decorrer do ano de 2017, o TPW recebeu 30 acessos, dos quais, aproximadamente, 94% foram referentes à navegação de cabotagem e 6% à navegação de apoio *offshore*. Levando em consideração o baixo calado, as embarcações adequam-se à classe *Handysize*. Tal classe tende a se manter em todo horizonte de análise (até 2060).

O Gráfico 44 mostra os acessos ao TPW durante o ano-base (2017), apresentando uma relação entre a TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

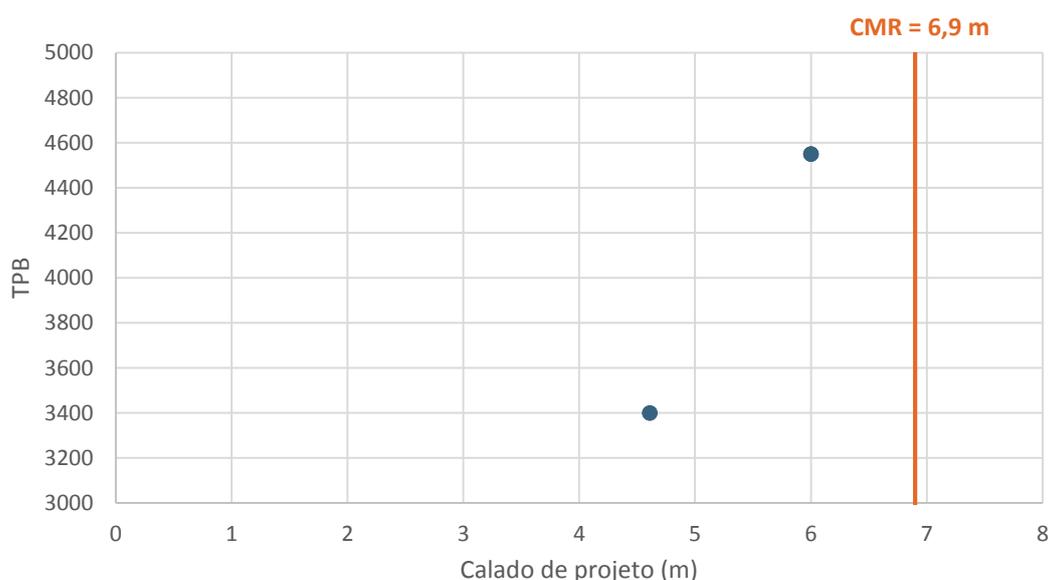


Gráfico 44 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o TPW (2017)
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 44 representa o CMR para o Terminal. A partir do gráfico, constata-se que, no decorrer do ano-base, nenhuma das embarcações que demandaram ao Terminal tem calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso. Dessa forma, identifica-se que essas embarcações puderam utilizar o acesso ao Terminal completamente carregadas.

4.2.1.12. TUP Mac Laren Oil

Durante o ano de 2017, o TUP Mac Laren Oil recebeu 60 acessos, todos referentes a navegações de apoio *offshore*. A classe dominante no cenário atual foi a *Handysize*. Devido às características das embarcações de apoio *offshore*, de possuírem calado pequeno, espera-se a manutenção dessa classe para todos os horizontes de análise.

Para uma melhor análise dos acessos ao TUP, o Gráfico 45 apresenta a relação entre TPB e calado de projeto das embarcações.

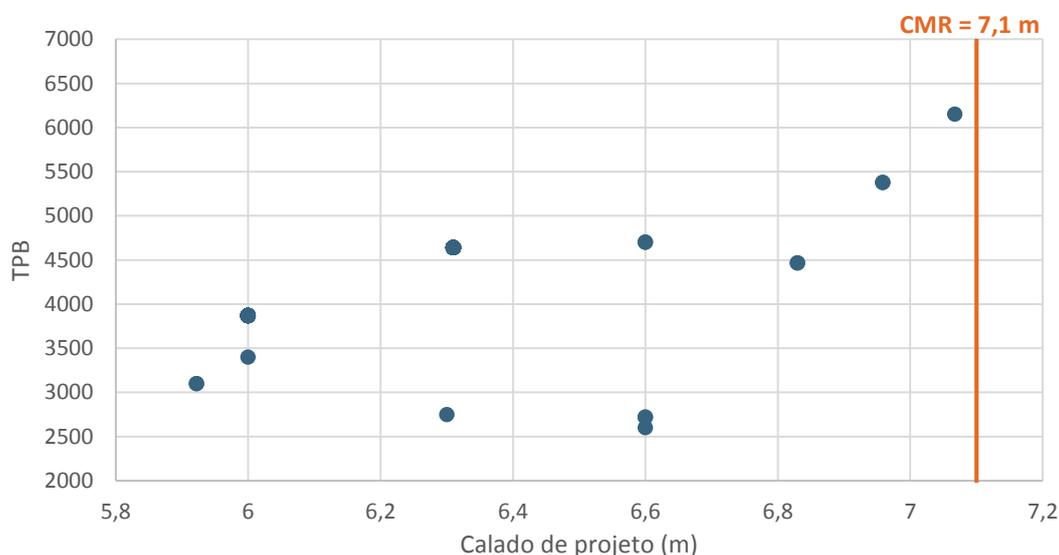


Gráfico 45 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o TUP Mac Laren Oil (2017)
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 45 representa o CMR para o TUP. A partir do gráfico, infere-se que o canal de acesso ao Terminal é pouco restritivo, visto que nenhuma embarcação sofreu restrição quanto ao seu calado de projeto. Desse modo, entende-se que todas as embarcações puderam operar em sua capacidade máxima.

4.2.2. PROJEÇÃO DO NÚMERO DE ACESSOS

Nesta seção são apresentadas, por mercadoria, as demandas do acesso aquaviário às instalações do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói em termos de número de acessos. Nessa análise inicial, faz-se a avaliação da demanda atual sobre o acesso aquaviário de cada terminal e, logo após, são apresentadas a estimativa e a análise da demanda futura.

De acordo com os registros da base de atracções da ANTAQ, foram efetuados 4.452 acessos ao Complexo (ANTAQ, 2017a). Estes acessos dividem-se entre as seguintes instalações portuárias:

- » 3.226 acessos ao Porto do Rio de Janeiro;
- » 77 acessos ao TUP Cosan e Ilha Terminal;
- » 1.036 acessos ao Terminal Aquaviário da Ilha d'Água;

- » 39 acessos ao Terminal Aquaviário da Ilha Redonda;
- » 33 acessos ao Terminal Marítimo Braskem;
- » 11 acessos ao Terminal Marítimo Ponte do Thun;
- » 30 acessos ao TPW.

A demanda futura de navios que deverão frequentar o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói 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 2.3. Essa estimativa é feita por meio da relação entre o volume de movimentação anual projetado e o lote médio movimentado em cada embarcação. Diante disso, não foram projetados os acessos para o Porto de Niterói, o TUP Mac Laren Oil e o Terminal CCPN devido ao fato de as operações nesses terminais serem exclusivamente de apoio *offshore*, ou seja, são operações que, em geral, utilizam embarcações de pequeno porte que não comprometem a navegação. Além disso, o Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara também não foi considerado devido ao seu caráter estratégico para o abastecimento de GNL, conforme citado na seção 2.3.1.1.

O Gráfico 46 apresenta o crescimento do número de acessos ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói até o horizonte de 2060, para as projeções de demanda tendencial, otimista e pessimista.

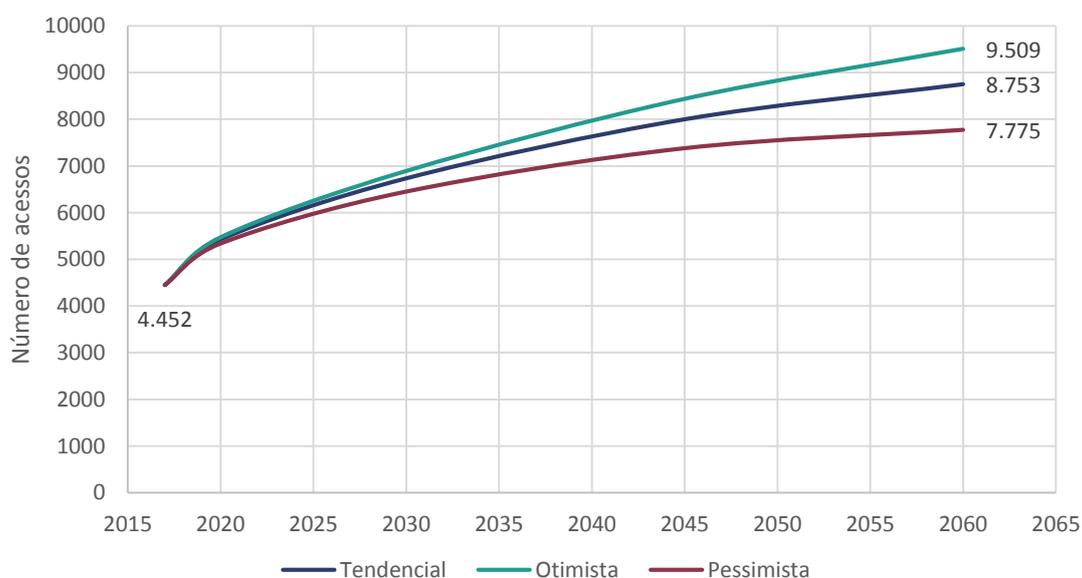


Gráfico 46 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observado no Gráfico 46, espera-se que o crescimento médio anual do número de acessos seja mais elevado no período entre 2017 e 2020, com uma taxa de 7% ao ano para o cenário tendencial. Para o período de 2045 a 2060, espera-se que a taxa de crescimento médio anual seja de 0,6% ao ano.

A projeção do número de acessos para cada instalação portuária considerada na análise é apresentada nas subseções a seguir.

4.2.2.1. Porto do Rio de Janeiro

Na Tabela 112 são apresentados os números de acessos observados no ano-base e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial, para o Porto do Rio de

Janeiro. As projeções de números de atracções, analisando os cenários pessimista, tendencial e otimista podem ser consultadas no Gráfico 47.

Instalação portuária	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Rio de Janeiro	Veículos	125	143	163	191	222
	Contêineres	518	620	741	912	1143
	Passageiros	94	111	152	174	189
	Carga Geral	44	43	49	61	72
	Químicos e derivados de petróleo	18	20	23	29	35
	Trigo	15	27	26	27	30
	Produtos siderúrgicos	82	145	156	196	244
	Ferro-gusa	13	13	16	18	18
	Concentrado de zinco	9	9	11	15	21
	Gesso	1	2	2	2	2
	Sal	7	8	8	9	10
	Apoio <i>offshore</i>	2.300	2.935	3.808	4.387	4.652
	TOTAL		3.226	4.075	5.155	6.022

Tabela 112 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

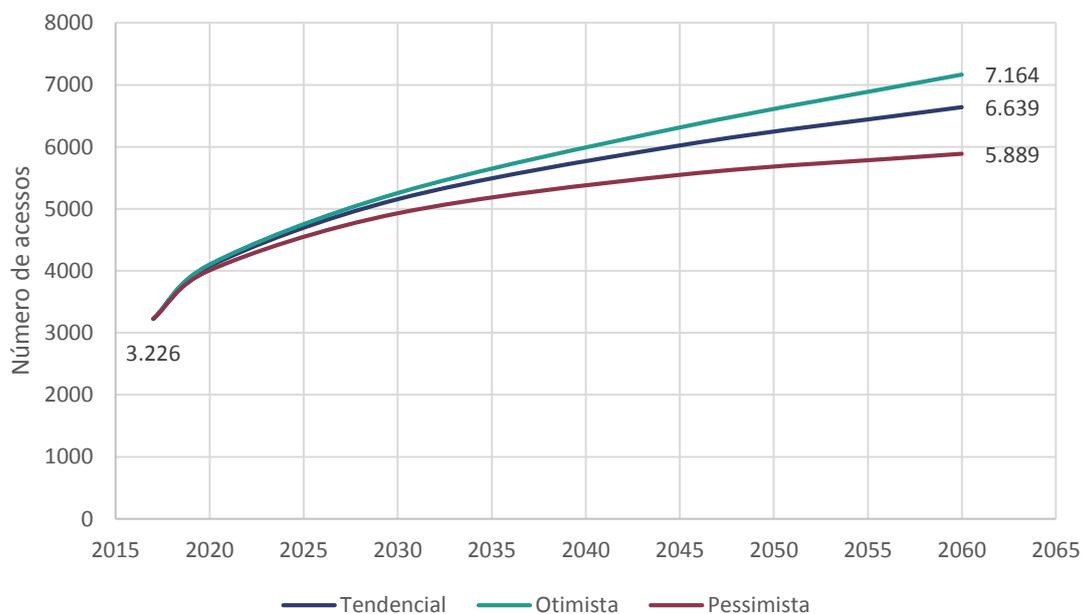


Gráfico 47 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Consoante à projeção de demanda e ao observado nos dados históricos da ANTAQ, referentes aos acessos ao Porto, espera-se que os acessos de embarcações de apoio *offshore* sejam os mais representativos do Porto do Rio de Janeiro durante todo o período de análise, seguido dos acessos de embarcações do tipo porta-contêineres. Apesar disso, em termos de taxa de crescimento, os acessos das embarcações de produtos siderúrgicos são aqueles para os quais se espera o maior crescimento, com uma taxa média de 2,6% ao ano de 2017 a 2060.

4.2.2.2. Terminal Marítimo Ponte do Thun

Na Tabela 113 são apresentados os números de acessos observados no ano-base e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial para o Terminal Marítimo Ponte do Thun. Estima-se um crescimento vegetativo dos acessos ao TPW, crescendo de 11 acessos em 2017 para 15 acessos em 2060. As projeções de números de atracações, analisando os cenários pessimista, tendencial e otimista podem ser consultadas no Gráfico 48.

Instalação portuária	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Marítimo Ponte do Thun	Químicos e derivados de petróleo	11	12	13	15	15
TOTAL		11	12	13	15	15

Tabela 113 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponte do Thun
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

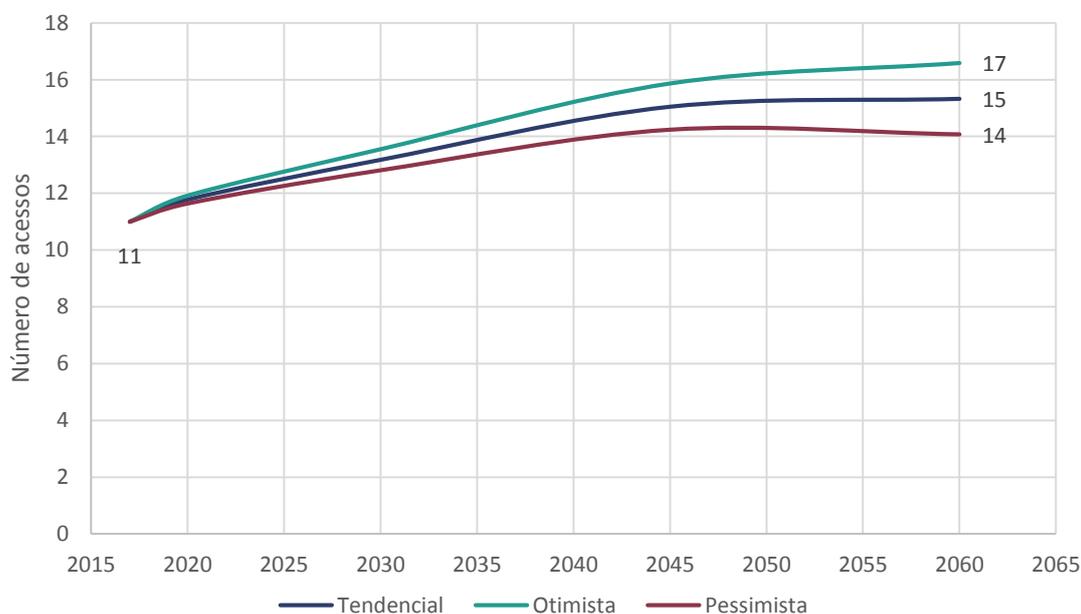


Gráfico 48 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponte do Thun
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.2.2.3. TUP Cosan e Ilha Terminal

O número de acessos observados no ano-base e os valores projetados para os terminais para os horizontes de estudo, no cenário tendencial, são apresentados na Tabela 114. As projeções de números de atracações, analisando os cenários pessimista, tendencial e otimista podem ser consultadas no Gráfico 49.

Instalação portuária	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
TUP Cosan e Ilha Terminal	Químicos e derivados de petróleo	76	80	90	103	112
	Outros	1	1	1	1	1
TOTAL		77	81	91	104	113

Tabela 114 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Cosan e Ilha Terminal
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

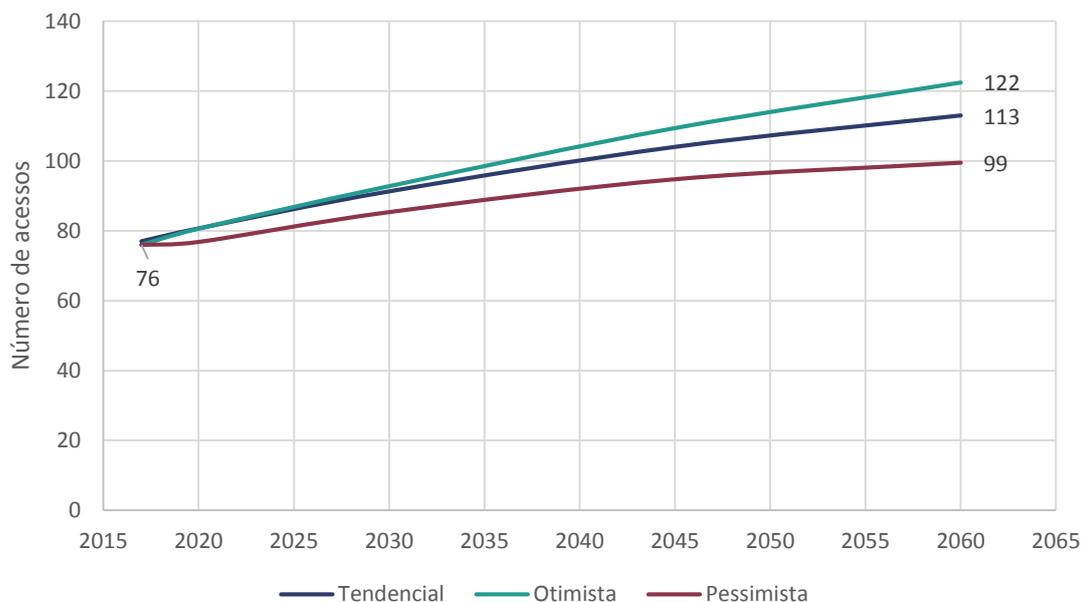


Gráfico 49 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Cosan e Ilha Terminal
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Espera-se que o número de acessos ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal cresça em média 1% ao ano ao longo do período em análise.

4.2.2.4. Terminal Marítimo Braskem

O número de acessos ao Terminal Marítimo Braskem para a carga de produtos químicos, observado no ano-base e projetado, para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 115. As projeções de números de atracções, para os cenários pessimista, tendencial e otimista podem ser consultadas no Gráfico 50.

Instalação portuária	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Marítimo Braskem	Produtos Químicos	33	34	41	55	62
TOTAL		33	34	41	55	62

Tabela 115 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Braskem
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

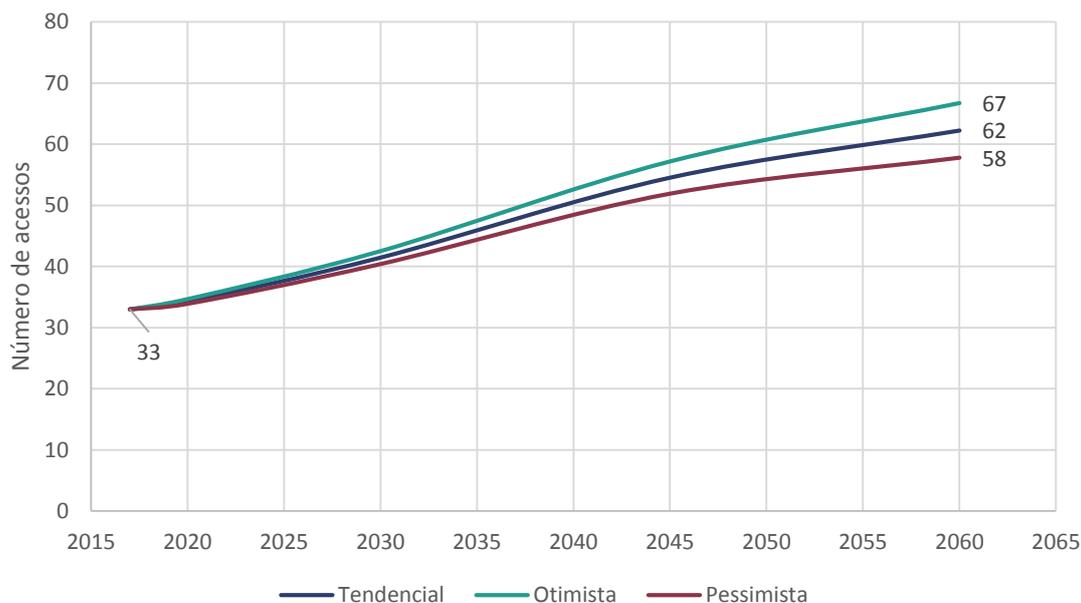


Gráfico 50 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Braskem
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dessa forma, espera-se que os acessos cresçam cerca de 88% no horizonte em análise, sendo o período entre 2030 e 2045 o que possui maior crescimento relativo, de 34%, aproximadamente.

4.2.2.5. Terminal Aquaviário da Ilha d’Água

Na Tabela 116 são apresentados os números de acessos observados no ano-base e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial, para o Terminal Aquaviário da Ilha d’Água. As projeções de números de atracções, analisando os cenários pessimista, tendencial e otimista podem ser consultadas no Gráfico 51.

Instalação portuária	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	Químicos e derivados de petróleo	925	1036	1.218	1.539	1.627
	Petróleo	107	109	121	140	153
	Outros	4	4	5	7	7
TOTAL		1.036	1.150	1.345	1.686	1.787

Tabela 116 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

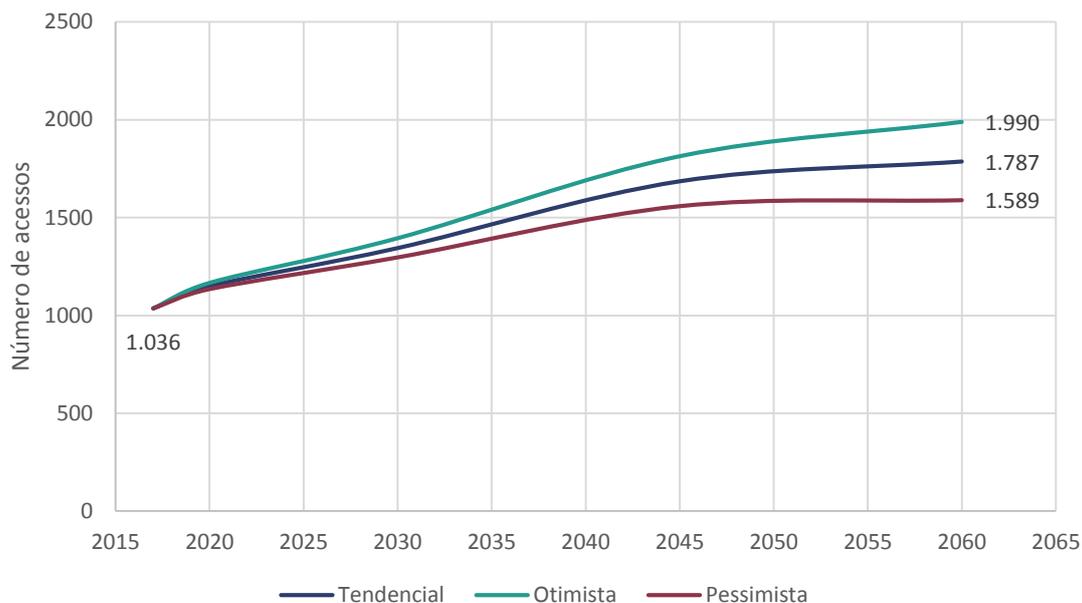


Gráfico 51 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo a projeção dos acessos para o Terminal Aquaviário da Ilha d’Água, estima-se um crescimento de 72% até o ano de 2060. Dentre as mercadorias analisadas, a que mais se destaca é a de derivados de petróleo. Com um crescimento total na faixa dos 76%, essa mercadoria terá seu ápice de crescimento entre 2030 e 2045. Já para o petróleo, o crescimento médio será de 43% ao longo do período. Os acessos relacionados às demais mercadorias movimentadas no Terminal também deverão crescer, mas de maneira mais discreta, devido ao baixo número de ocorrências no ano-base.

4.2.2.6. Terminal Aquaviário de Ilha Redonda

O número de acessos ao Terminal Aquaviário de Ilha Redonda, para a carga de GLP, observado no ano-base, assim como a projeção destes acessos para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 117. Dessa foram, espera-se um crescimento total de, aproximadamente, 85%, podendo duplicar os acessos no cenário otimista, como mostra o Gráfico 52.

Instalação portuária	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	GLP	39	42	50	65	72
TOTAL		39	42	50	65	72

Tabela 117 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

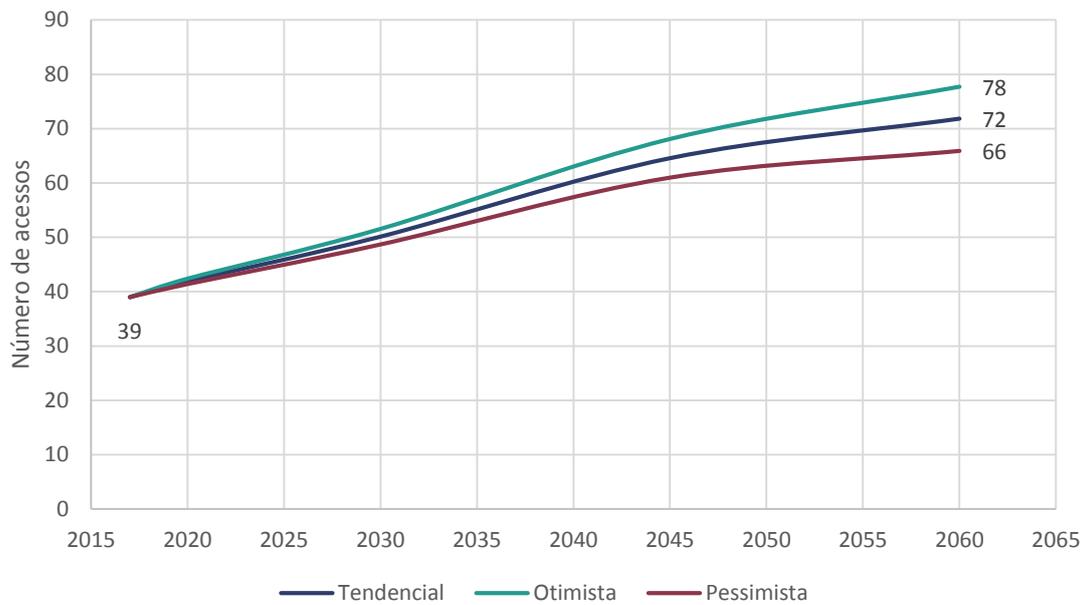


Gráfico 52 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.2.2.7. TPW

Na Tabela 118 são apresentados os números de acessos por mercadoria observados no ano-base e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial para o TPW.

Instalação portuária	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
TPW	Concentrado de zinco	2	2	2	3	4
	Produtos siderúrgicos	28	31	38	52	60
TOTAL		30	33	40	55	64

Tabela 118 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TPW
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

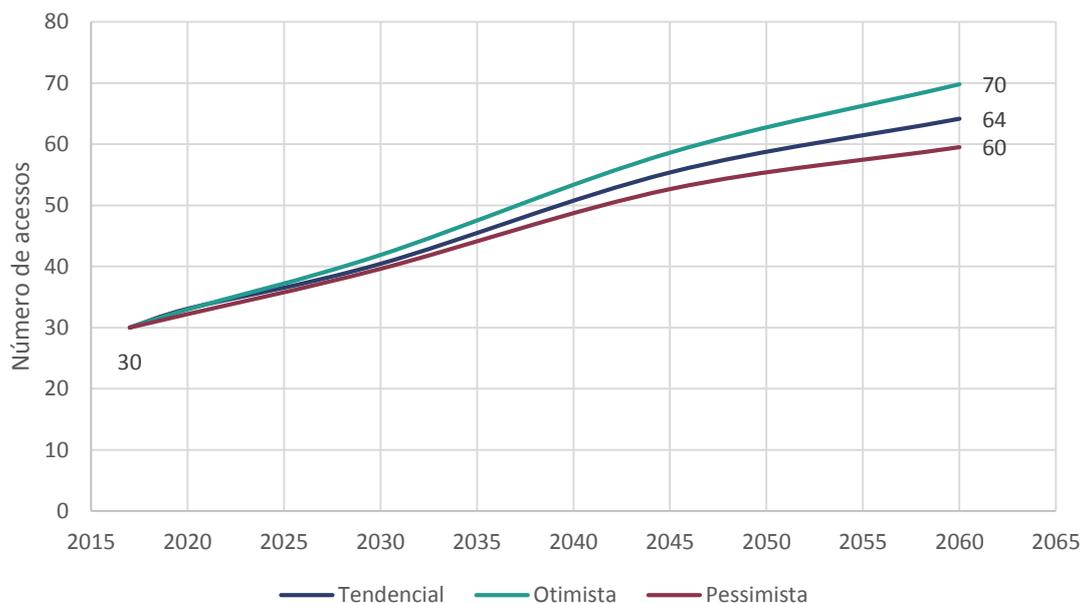


Gráfico 53 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TPW

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O TPW deve apresentar crescimento de 113% em seu cenário tendencial, sendo o Terminal do Complexo Portuário com a maior taxa projetada para o período, conforme mostra o Gráfico 53.

4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise feita nesta seção tem por objetivo determinar a capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói 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 aos 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. Os portos e terminais considerados para este estudo são os seguintes:

- » Porto do Rio de Janeiro
- » TUP Cosan e Ilha Terminal
- » Terminal Aquaviário de Ilha Redonda
- » Terminal Aquaviário da Ilha d'Água
- » Terminal Marítimo Braskem
- » Terminal Marítimo Ponte do Thun
- » TPW.

Salienta-se que os demais terminais do Complexo não foram incluídos na análise por se enquadrarem em umas das seguintes categorias: i) não apresentam movimentação no ano-base; ii) só permitem a entrada de barcaças ou embarcação de apoio; iii) são estaleiros.

Os resultados obtidos para os horizontes futuros não contemplam a previsão de entrada e início de operação de novos terminais no Complexo Portuário.

4.3.1. ELABORAÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE

Para avaliar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, 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 no canal 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 as regras operacionais referentes a cada um dos terminais, descritas na seção 4.3.1.1. São definidas, ainda, todas as etapas e os processos necessários para simular a realidade do acesso aquaviário, além de uma série de premissas, conforme apresentado ao longo desta seção.

O canal de acesso ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, conforme mencionado na seção 4.1, foi dividido, para fins de modelagem, entre os canais de Santa Cruz, Principal, São Lourenço e do Porto do Rio de Janeiro. 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 práctico. Cabe ressaltar que a demarcação do canal de acesso, mostrada na seção 4.1.1, não representa a poligonal do canal de acesso, mas sim a provável trajetória que as embarcações realizam por ele. Além disso, embora alguns navios acessem o Complexo pelo Canal de Cotunduba, este foi nomeado de Canal Principal, devido à similaridade das restrições de navegabilidade e à simplificação do modelo de simulação.

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói são apresentados na Figura 141 e descritos no texto que a segue.

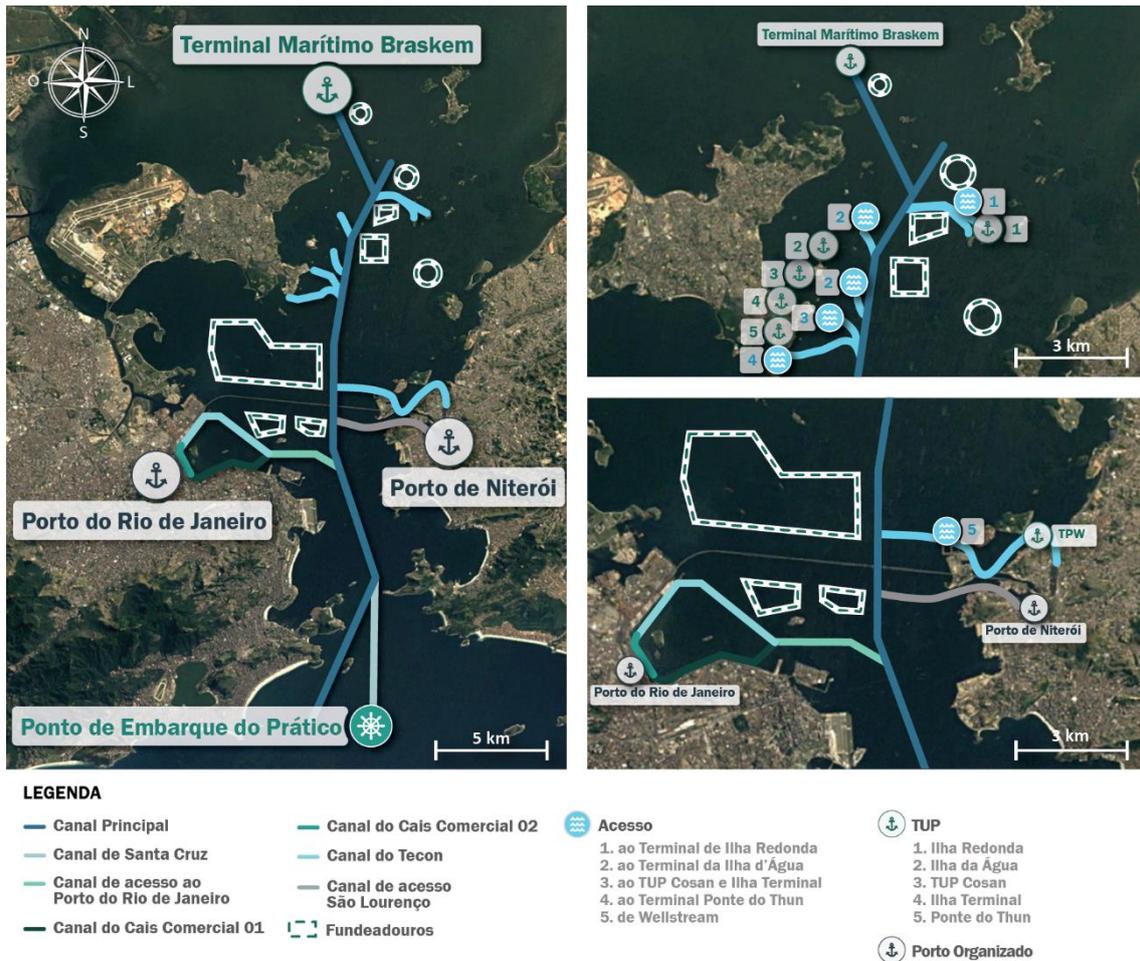


Figura 141 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

1 - Chegada de navios

- » A chegada de navios é um processo estocástico representado por uma distribuição exponencial, conforme o tempo estimado entre as chegadas de navios em cada um dos terminais.
- » É atribuído um terminal de destino ao navio recém-chegado de acordo com a mercadoria por ele movimentada.
- » De acordo com o terminal de destino demandado e as mercadorias nele movimentadas, o perfil da frota (atual ou projetado) apresentado na seção 4.2.1, define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Complexo.
- » Além do terminal, da mercadoria e da classe, para cada navio são determinadas suas dimensões. A primeira e a segunda dimensão a serem estabelecidas são a boca e o comprimento do navio, respectivamente, definidas 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.
- » 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 (tempos estimados e apresentados nas seções seguintes), 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 do Rio de Janeiro e Niterói estão sujeitos a diversas regras de atracação. Assim, para atracação e desatracação, as regras foram obtidas das NPCP-RJ (BRASIL, 2012a), do RCS (BRASIL, 2017b), das entrevistas realizadas com os representantes dos terminais e da praticagem durante visita técnica, assim como das demais referências citadas.

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

- » **Restrições de acesso ao Complexo Portuário do Porto do Rio de Janeiro e Niterói**
 - As velocidades máximas por trecho (válido nos dois sentidos) são:
 - ◆ Início do canal – Ilha da Boa Viagem: 10 nós
 - ◆ Ilha da Boa viagem – Ponte Presidente Costa e Silva: 7 nós
 - ◆ Ponte Presidente Costa e Silva – Terminais: 8 nós.
 - A navegação noturna de embarcações com calado superior a 11,3 m não é permitida.
 - Em toda a extensão do canal de acesso Cotunduba, bem como na região de convergência entre os canais de acesso Cotunduba e Santa Cruz, não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, configurando, dessa forma, uma monovia.
 - Os navios que trafegam pela Ponte Rio-Niterói podem passar tanto pelo vão central da ponte quanto por suas adjacências.
 - O tráfego sob a ponte de navios com Tonelagem de Porte Bruto (TPB) acima de 40 mil, mesmo sem restrições operacionais, será obrigatoriamente feito pelo vão central. Navios petroleiros, propaneiros e químicos, assim como qualquer outra embarcação com porte entre 5 mil TPB e 40 mil TPB, sem restrições ou limitações operacionais transportando carga perigosa, podem trafegar pelos vãos adjacentes ao vão central.
- » **Restrições de manobra ao canal de acesso ao Porto do Rio de Janeiro**
 - A velocidade máxima é de 4 nós.
 - A navegação no período noturno é permitida.
 - O Calado Máximo Recomendado (CMR), a depender dos destinos, é:
 - ◆ Cais Comercial: 10,1 m + 0,7 m de maré entre os cabeços 36 e 129; 7,5 m + 1 m de maré no restante do cais
 - ◆ Cais de São Cristóvão: 8,2 m + 0,8 m de maré
 - ◆ Aproximação ao Berço 2R12: 12,5 m + 0,5 m de maré
 - ◆ Aproximação ao Berço 2R11: 12,2 m + 0,3 m de maré
 - ◆ Canal de acesso de Cotunduba (Canal Varrido): 15,85 m + maré. Neste caso, são permitidas manobras apenas no período diurno
 - ◆ Canal de acesso de Santa Cruz: 12,6 m + maré.
 - As embarcações do tipo porta-contêiner, quando utilizarem o Canal de Santa Cruz, poderão demandar o Canal Varrido durante as manobras diurnas sem restrições de calado.
 - A manobra de entrada ou saída de embarcação, destinada ou procedente do Cais de São Cristóvão, com calado máximo igual ou inferior a 7,5 m + 1 m, será realizada pelo canal de acesso do Cais Comercial.
 - A entrada ou saída de embarcações destinadas ou procedentes do Cais de São Cristóvão, através do canal de acesso aos terminais de Contêineres e Ro-Ro, será

permitida desde que o calado máximo seja de 8,2 m + 0,8 m de maré; o LOA não ultrapasse 100 m; e a boca não ultrapasse 24 m. Além disso, terão prioridades de manobra as embarcações destinadas ou procedentes dos terminais de Contêineres e *Roll-on/Roll-off* (Ro-Ro).

- O LOA das embarcações autorizadas a operar nos terminais de Contêineres e Ro-Ro é de 349 m.
- O canal de acesso aos berços 2R11, 2R12, 2C21, 2C22, 2C11 e 2C12 poderá ser demandado por embarcações com boca de até 48,5 m e LOA de até 334 m. Para navios de 334,1 m até 349 m de LOA, a boca máxima é de 45,9 m.
- Quando os terminais de contêineres forem o destino, não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, configurando, então, uma monovia. Neste caso, a preferência de navegação é para o navio que esteja saindo do Terminal.

» **Restrições de manobras no acesso ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal**

- A velocidade máxima é de 10 nós.
- As manobras de atracação e desatracação são limitadas ao período diurno (entre o nascer e o pôr do sol), devendo as manobras iniciarem nas marés vazantes.
- O LOA é restringido em 190 m.
- A boca é restringida em 35 m.
- O porte das embarcações é restringido em 45 mil TPB.
- O CMR é de 9 m.
- Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, configurando, então, uma monovia.
- As manobras de atracação de navios com calado acima de 8,0 m deverão ser executadas logo após a preamar.

» **Restrições de manobras no canal de acesso ao Terminal Aquaviário de Ilha Redonda**

- A velocidade máxima é de 8 nós.
- A navegação no período noturno é permitida, entretanto, as manobras de atracação e desatracação não são permitidas.
- O LOA é restringido em 216 m.
- A boca é restringida em 35 m.
- O porte das embarcações é restringido em 38 mil TPB.
- O CMR é de 8,5 m.
- Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens para navios com boca acima de 25 m.

» **Restrições de manobras no acesso ao Terminal Aquaviário da Ilha d'Água**

- A velocidade máxima é de 8 nós.
- A navegação no período noturno é permitida, entretanto, as manobras de atracação e desatracação não são permitidas.
- Quando o berço de destino for o PP-1, as manobras noturnas (até três horas antes do pôr do sol e até uma hora antes do nascer do sol) estão limitadas para navios com calado menor que 11,6 m. Manobras demandando o canal de acesso estão limitadas para navios com calado menor que 15,9 m.
- Quando o berço de destino for o PP-2, as manobras de atracação e desatracação podem ser realizadas no período diurno e estão limitadas para navios com calado menor que 12,2 m e porte de até 60 mil TPB. Para navios com mais de 60 mil TPB e menos do que 90 mil TPB, o calado fica limitado a 12,8 m. As manobras de navios entre 90 mil TPB e 105 mil TPB só poderão ocorrer no período diurno.

- O CMR para giro na bacia de evolução vai depender do porte do navio, a saber:
 - ◆ Navios de até 35 mil TPB: CMR limitado em 5,8 m
 - ◆ Navios de até 105 mil TPB: CMR limitado em 12 m
 - ◆ Navios de até 135 mil TPB: CMR limitado em 17 m
 - Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens para navios com boca acima de 25 m.
- » **Restrições de manobras no acesso ao Terminal Marítimo Braskem**
- A velocidade máxima é de 8 nós.
 - As manobras no Terminal são limitadas ao horário das 7:00 às 15:00, durante o horário normal de expediente, e até às 16:00, no horário de verão.
 - O LOA é restringido em 134,4 m.
 - A boca é restringida em 19 m.
 - O CMR é de 8,4 m.
 - Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, configurando, então, uma monovia.
- » **Restrições de manobras no acesso ao Terminal Marítimo Ponte do Thun**
- A velocidade máxima é de 6 nós.
 - A navegação noturna não é permitida.
 - O LOA é restringido em 206 m.
 - O porte do navio é de até 40 mil TPB.
 - O Terminal pode operar navios-tanque totalmente carregados de, no máximo, 15 mil TPB.
 - O CMR é de 8,5m.
 - Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, configurando, então, uma monovia.
- » **Restrições de manobras no acesso ao TPW**
- As manobras de atracação e desatracação para navios com LOA entre 121 m e 158 m são limitadas ao período diurno, devendo a manobra se iniciar nas marés vazantes.
 - As manobras de atracação de navios com calados próximos ao máximo permitido, considerando a altura da maré, devem ser sempre executadas durante a preamar, preferencialmente, no período diurno.
 - O LOA é restringido em 200 m.
 - O porte do navio é de até 5 mil TPB.
 - O CMR é de 6,4 m acrescido da metade da altura da maré na hora da manobra, sendo o limite máximo de acréscimo em 0,5 m, de modo a não ultrapassar 6,9 m de calado em nenhuma hipótese.

Na sequência, são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- » A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em razão da posição geográfica do Complexo Portuário, e a média obtida foi de 12 horas. 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 das Tabelas 190, 191, 196, 200, 201 e 202 da Fundação de Estudos do Mar (Femar) para as estações maregráficas do Complexo Portuário (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 maré astronômica.
- » 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 por meio de questionário *on-line*.

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; ou às restrições de luminosidade (para os navios sujeitos à regra).
- » Além disso, pode ocorrer espera no berço de atracação, que pode ser devido às restrições de desatracação de cada destino, às restrições de maré ou às regras de navegação, tal como ocorre para a espera nos fundeadouros.

Em síntese, a Figura 142 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem.

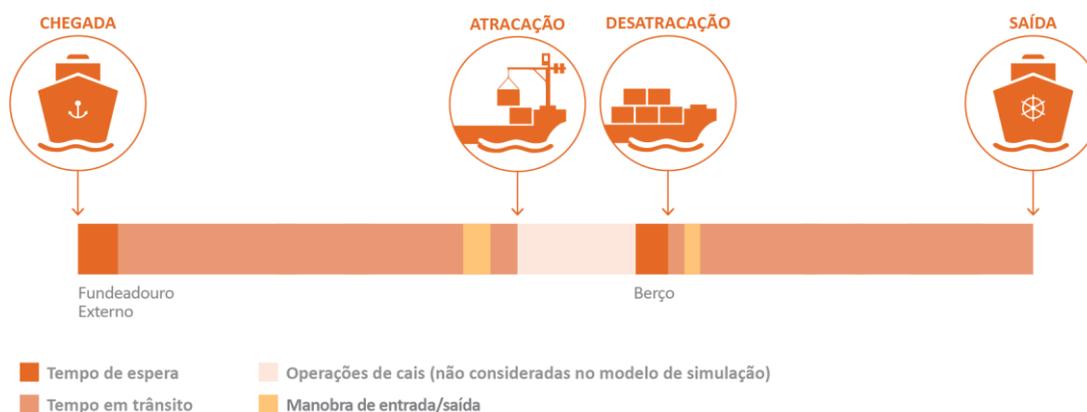


Figura 142 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói está representado no fluxograma da Figura 143.

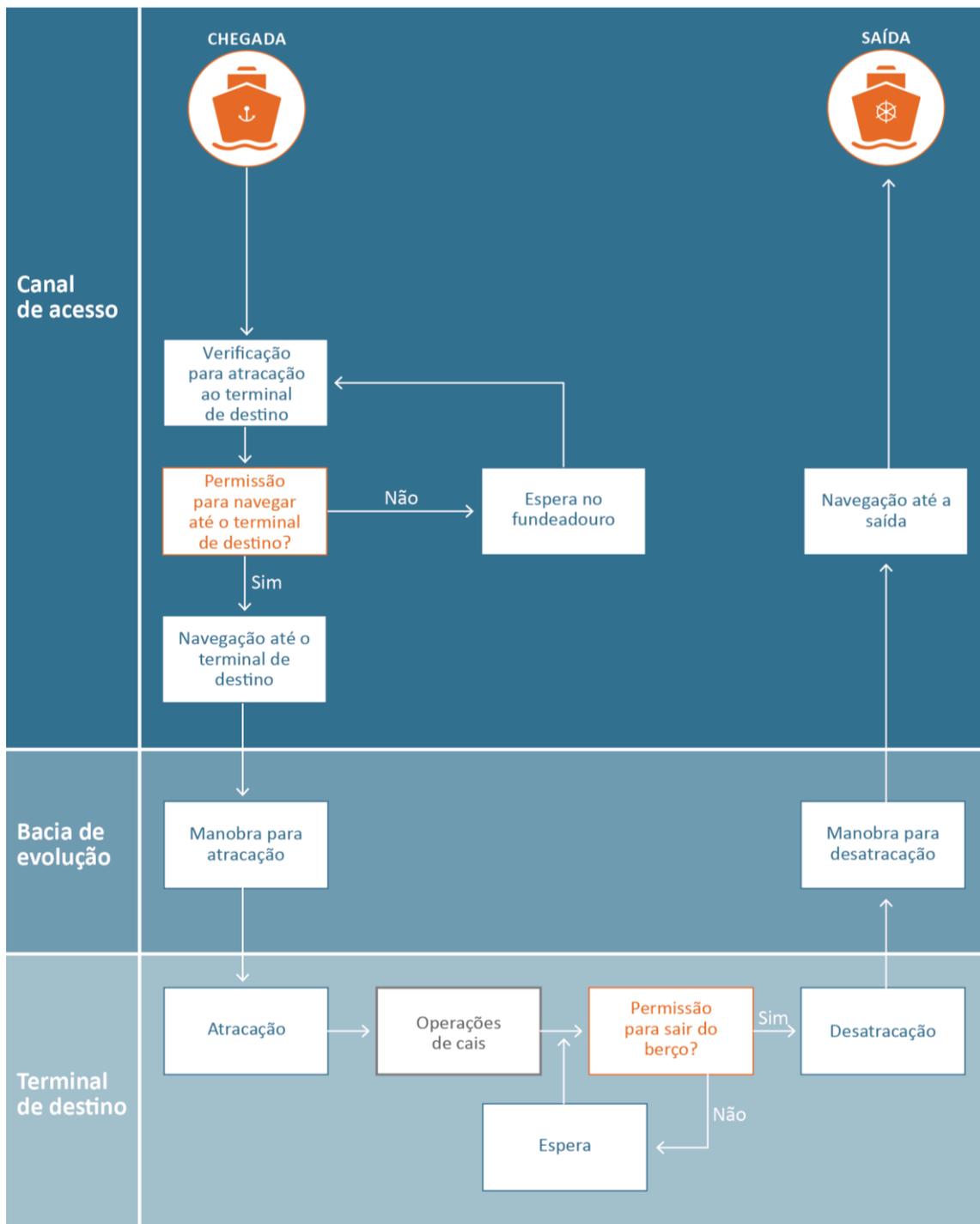


Figura 143 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 do Rio de Janeiro e Niterói. 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 3.604 navios solicitando acesso ao Complexo, distribuídos da seguinte forma entre os Portos e terminais:

- » Porto do Rio de Janeiro: 3.132 solicitações.
- » TUP Cosan e Ilha Terminal: 77 solicitações.
- » Terminal Aquaviário de Ilha Redonda: 39 solicitações.
- » Terminal Aquaviário da Ilha d'Água: 282 solicitações.
- » Terminal Marítimo Braskem: 33 solicitações.
- » Terminal Marítimo Ponte do Thun: 11 solicitações.
- » TPW: 30 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. Salienta-se que a quantidade de acessos é divergente do apresentado na seção 4.2.2 por não terem sido consideradas 755 atracções de barcaças no Terminal Aquaviário da Ilha d'Água e 94 atracções de navios de passageiros no Porto do Rio de Janeiro.

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 atracções. 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 9.550 navios solicita acesso ao Complexo em um mesmo ano, tendo como referência o ano-base, conclui-se que nem todos são atendidos. O Gráfico 54 ilustra o ponto em que o número de atendimentos no Complexo é inferior ao de solicitações, 9.550 navios, isto é, a curva de capacidade tende a se distanciar da linha em que o número de solicitações é igual ao número de atendimentos.

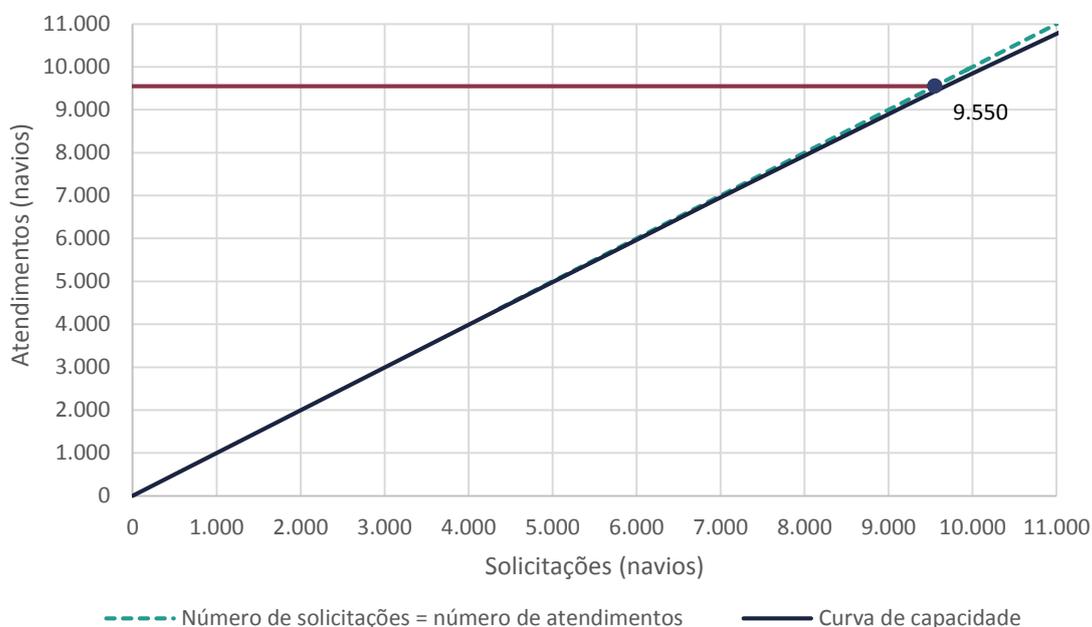


Gráfico 54 – Capacidade atual: Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Após atingir a capacidade, o número de atendimentos é inferior ao de solicitações. Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação nesses dois acessos, mas,

principalmente, decorre das exigências a respeito da utilização da maré, descritas anteriormente. É possível notar que, após atingir a capacidade do acesso aquaviário, o número de atendimentos continua a crescer, porém, a partir desse ponto, registra-se um maior número de navios aguardando para entrar ou sair do Complexo, dos quais uma pequena parcela é atendida.

4.3.3. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE FUTURA DO ACESSO AQUAVIÁRIO

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

Na Tabela 119 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário aos dois terminais de destino do Complexo para os cenários atual e futuros.

Complexo	2017	2020	2030	2045	2060
Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	9.550	9.550	9.550	9.550	9.550

Tabela 119 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (em número de acessos)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

4.3.4. COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção visa comparar a demanda à capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento do Complexo Portuário e pontuar possíveis intervenções.

O Gráfico 55 exhibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Apresentam-se as demandas em número de acessos para os cenários otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na seção 4.3.3 Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário.

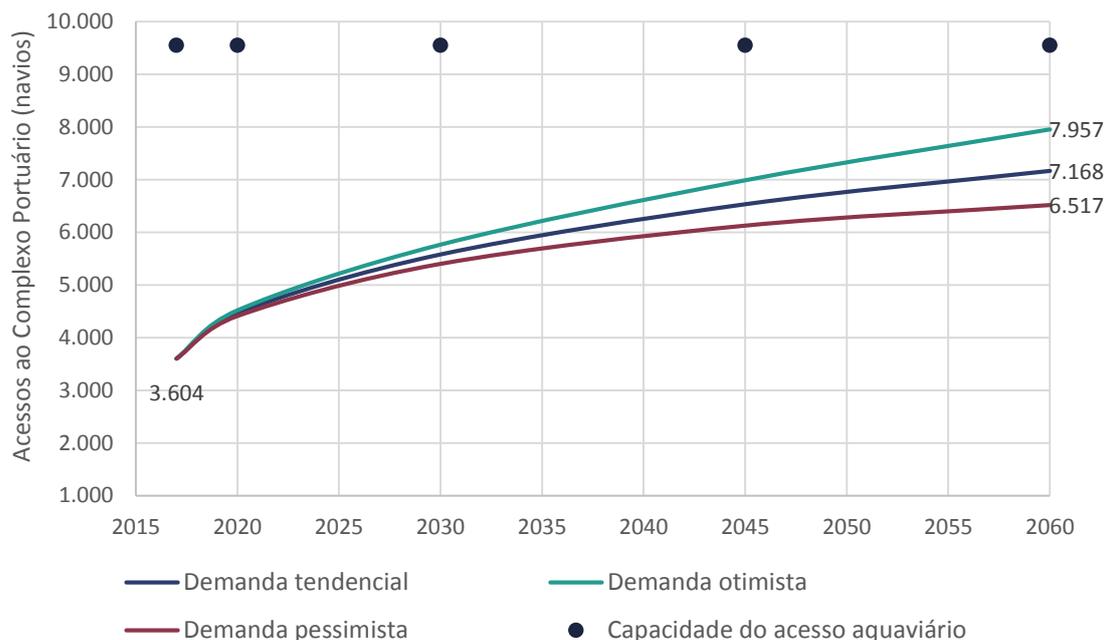


Gráfico 55 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que a capacidade do canal de acesso é superior para todos os cenários em todo o horizonte de estudo. De qualquer modo, deve-se atentar a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário ao Complexo, mudanças que podem impactar a capacidade futura. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada no Capítulo 2. Caso navios maiores passem a representar uma parcela mais ampla que a projetada dos navios que frequentam o Complexo, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

De modo geral, cabe ressaltar que a capacidade é determinada pelo número de embarcações que demandam o acesso aquaviário do Complexo e são efetivamente atendidas, entretanto, o acesso não tem capacidade para receber navios relativamente maiores do que os que já o frequentam atualmente.

5. ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói chegam e saem das instalações portuárias por meio dos modais rodoviário, ferroviário e dutoviário. Pelas características de transporte das correias transportadoras, considera-se que as movimentações que conectam as instalações portuárias a áreas externas e utilizam esse tipo de sistema estão compreendidas em conjunto com as movimentações que utilizam o modal dutoviário. Dessa forma, a demanda sobre os acessos terrestres às instalações portuárias é influenciada pela divisão das cargas entre esses modais de transporte, conforme apresentado no Gráfico 56 e Gráfico 57.

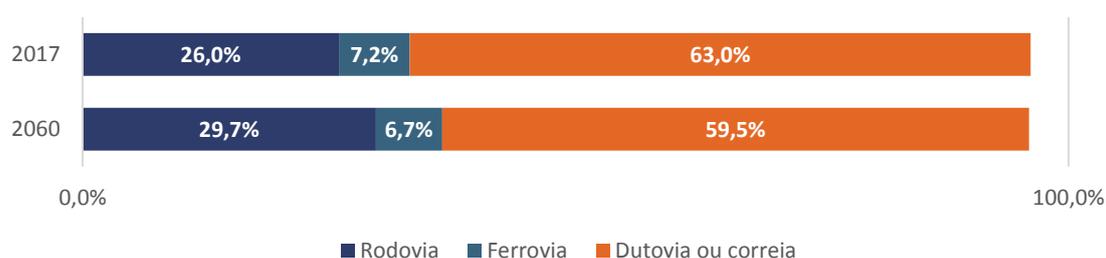


Gráfico 56 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2017b), ANTT (2018a) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

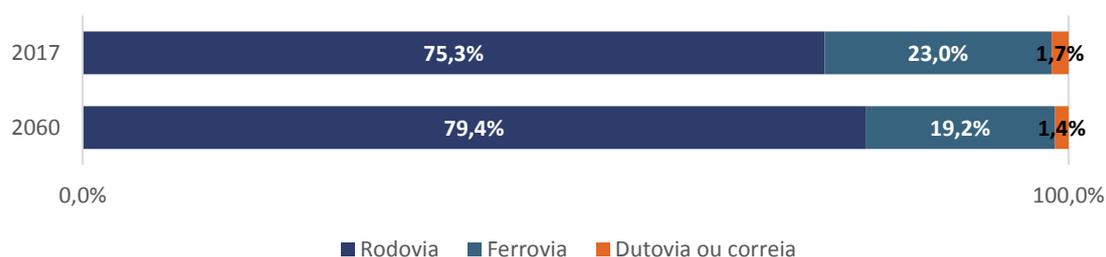


Gráfico 57 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2017b), ANTT (2018a) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nos resultados do Gráfico 56, no qual estão consideradas todas as instalações portuárias inseridas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, nota-se que o modal rodoviário apresentará um aumento na participação da divisão modal do Complexo em estudo, ocasionando uma redução da participação do modal dutoviário até 2060. Por sua vez, a participação do modal ferroviário deve permanecer constante ao longo do horizonte de estudo.

No que diz respeito ao Gráfico 57, o modal rodoviário deve permanecer como o principal meio de transporte das cargas associadas ao Porto do Rio de Janeiro durante todo o horizonte de estudo. O aumento da participação relativa do modal rodoviário na divisão modal do Porto Organizado induz à redução da participação dos modais ferroviário e dutoviário.

Ao comparar os valores apresentados no Gráfico 56 e no Gráfico 57, percebe-se que no Porto do Rio de Janeiro a participação do modal dutoviário é pouco relevante diante dos demais modais. Por outro lado, o modal dutoviário desempenha um papel importante na divisão

modal dos TUPs inseridos no Complexo Portuário do Porto do Rio de Janeiro e Niterói, fato que pode ser observado na Tabela 120.

De maneira geral, não são esperadas mudanças nos percentuais de participação dos modais das instalações portuárias, de forma que a divisão modal é influenciada apenas pelas diferentes perspectivas de crescimento dos produtos movimentados pelo Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

Na sequência, a Tabela 120 apresenta a divisão modal das cargas que são movimentadas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, referente ao ano-base de 2017. O sentido “recepção” faz referência ao modo como chegam as cargas que são embarcadas nos terminais portuários, enquanto que “expedição” designa o modo como saem dos terminais as cargas que desembarcam neles.

No processo de definição da divisão modal, os volumes movimentados no Porto do Rio de Janeiro classificados como outros foram desconsiderados, visto que não representam cargas relevantes para o referido Porto e também para evitar erros de apontamento na associação com os modais. Além disso, eventualmente, a soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100%, devido ao fato de determinadas cargas serem expedidas ou recebidas por cabotagem. Assim, como são movimentados por meio dos modais terrestres, tais volumes e percentuais não são apresentados na Tabela 120.

Produto	Sentido	Demanda (t)				Participação		
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia e correia	Rodovia	Ferrovia	Dutovia e correia
Porto do Rio de Janeiro								
Carga geral	Expedição	72.605	72.605	-	-	100,0%	-	-
Carga geral	Recepção	284.613	284.613	-	-	100,0%	-	-
Concentrado de zinco	Expedição	183.525	31.422	152.103	-	17,0%	83,0%	-
Contêineres	Expedição	1.694.316	1.667.885	26.431	-	98,0%	2,0%	-
Contêineres	Recepção	1.823.656	1.755.269	68.387	-	96,0%	4,0%	-
Ferro-gusa	Recepção	861.564	-	861.564	-	-	100,0%	-
Gesso	Expedição	152.184	152.184	-	-	100,0%	-	-
Produtos siderúrgicos	Expedição	16.992	16.992	-	-	100,0%	-	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	389.596	38.960	350.636	-	10,0%	90,0%	-
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	228.108	121.204	-	106.904	53,0%	-	47,0%
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	16.239	13.803	-	2.436	85,0%	-	15,0%
Sal	Expedição	59.491	59.491	-	-	100,0%	-	-
Trigo	Expedição	412.389	412.389	-	-	100,0%	-	-
Veículos	Expedição	47.956	47.956	-	-	100,0%	-	-
Veículos	Recepção	101.785	101.785	-	-	100,0%	-	-
Subtotal		6.345.019	4.776.558	1.459.121	109.340	75,3%	23,0%	1,7%

Produto	Sentido	Demanda (t)				Participação		
		Total	Rodovia	Ferrovias	Dutovia e correia	Rodovia	Ferrovias	Dutovia e correia
Ilha Terminal								
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	145.712	145.712	-	-	100,0%	-	-
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	1.990	1.990	-	-	100,0%	-	-
Subtotal		147.702	147.702	-	-	100,0%	-	-
Terminal Aquaviário da Ilha d'Água								
Outros*	Recepção	102.161	-	-	-	-	-	-
Petróleo	Expedição	7.863.746	-	-	7.863.746	-	-	100,0%
Petróleo*	Recepção	96.173	-	-	-	-	-	-
Químicos e derivados de petróleo*	Expedição	471.753	-	-	-	-	-	-
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	4.527.919	-	-	4.527.919	-	-	100,0%
Subtotal		13.061.752	-	-	12.391.665	-	-	94,9%
Terminal Aquaviário de Ilha Redonda								
Químicos e derivados de petróleo*	Expedição	112.220	-	-	33.666	-	-	30,0%
Químicos e derivados de petróleo*	Recepção	20.091	-	-	6.027	-	-	30,0%
Subtotal		132.311	-	-	39.693	-	-	30,0%
Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara								
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	61.546	-	-	61.546	-	-	100,0%
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	61.186	-	-	61.186	-	-	100,0%
Subtotal		122.732	-	-	122.732	-	-	100,0%
Terminal Marítimo Braskem								
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	131.142	-	-	131.142	-	-	100,0%
Terminal Marítimo Ponte do Thun								
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	55.518	55.518	-	-	100,0%	-	-
TPW								
Concentrado de zinco	Expedição	1.147	1.147	-	-	100,0%	-	-
Concentrado de zinco	Recepção	2.049	2.049	-	-	100,0%	-	-
Produtos siderúrgicos*	Expedição	5.738	287	-	-	5,0%	-	-
Produtos siderúrgicos*	Recepção	17.036	16.184	-	-	95,0%	-	-

Produto	Sentido	Demanda (t)				Participação		
		Total	Rodovia	Ferrovias	Dutovia e correia	Rodovia	Ferrovias	Dutovia e correia
Subtotal		25.970	19.667	-	-	75,7%	-	-
TUP Cosan								
Outros	Expedição	3.292	3.292	-	-	100,0%	-	-
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	278.343	278.343	-	-	100,0%	-	-
Químicos e derivados de petróleo*	Recepção	13.996	2.799	-	2.799	20,0%	-	20,0%
Subtotal		295.631	284.434	-	2.799	96,2%	-	0,9%
TUP Estaleiro Renave								
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	707	707	-	-	100,0%	-	-

(*) Os percentuais de participação dos modais não resulta 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, além de ser expedido por meio de navegação de longo curso ou cabotagem. Assim, como não são movimentados por meio dos modais de transporte terrestres, tais volumes e percentuais não são apresentados.

Tabela 120 – Divisão modal atual do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2017)

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2017b), ANTT (2018a) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir dos valores apresentados na Tabela 120, nota-se que o Terminal Aquaviário da Ilha d'Água, operado pela Petrobras, é a instalação portuária que apresenta o maior volume de movimentação de cargas dentre as instalações inseridas no Complexo em estudo no ano de 2017. Nesse Terminal, produtos como petróleo e químicos e derivados de petróleo são expedidos e recepcionados por meio de dutos interligados com a Reduc. Desse modo, os fluxos operados pelo Terminal Aquaviário da Ilha d'Água são associados majoritariamente ao modal dutoviário (PETROBRAS, c2019a).

A Petrobras e a subsidiária Transpetro (PETROBRAS TRANSPORTES S.A.) também operam outros três terminais inseridos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. O Terminal Aquaviário de Ilha Redonda está associado à Reduc por meio de dutovias utilizadas na expedição e recepção de produtos químicos e derivados de petróleo, incluindo GLP. No Terminal também ocorrem operações de cabotagem, razão pela qual a divisão modal dos acessos terrestres não totaliza 100% (PETROBRAS, c2019c). No Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara são realizadas operações de transferência de gás natural liquefeito (GNL) por meio de dutovias, tanto para um navio de regaseificação, utilizado como estrutura de armazenamento, quanto para a malha de gasodutos da Região Sudeste (PETROBRAS, c2019c). De acordo com a reunião realizada com a Transpetro, a empresa informou que este Terminal é estratégico para o abastecimento nacional de GNL, no entanto pode ficar sem operar eventualmente. Por fim, o Terminal Aquaviário da Ilha Comprida está estruturado para armazenar o GLP produzido no Tecab e na Reduc (PETRONOTÍCIAS, 2014). No entanto, de acordo com a Transpetro, o Terminal não apresentou movimentações no ano de 2017 em virtude de manutenções e, por esse motivo, não foi considerado na análise da divisão modal atual.

No que diz respeito ao Porto do Rio de Janeiro, esta é a única instalação portuária do Complexo que possui acesso ferroviário. Quanto à divisão modal do referido Porto, em 2017

foram transportados por meio do modal rodoviário cerca de 75% dos volumes recepcionados e expedidos, 23% pelo modal ferroviário e 2% por dutos ligados a áreas de armazenagem situadas fora da poligonal do Porto. O ferro-gusa é recepcionado exclusivamente pelo modal ferroviário e corresponde a 59% da totalidade dos produtos movimentados por esse modal no Porto.

As instalações portuárias Ilha Terminal, Terminal de Uso Privado (TUP) Cosan e Terminal Marítimo Ponte do Thun, situados na Ilha do Governador, assim como o TUP Estaleiro Renave e o TPW, localizados no município de Niterói (RJ), utilizam predominantemente o modal rodoviário na recepção e expedição de seus volumes. Por fim, o Terminal Marítimo Braskem expede os volumes movimentados apenas por meio de dutovias.

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. 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. As perspectivas futuras para a divisão modal do Complexo Portuário foram calculadas com base nos dados fornecidos pelas instalações públicas e de uso privado, referentes à perspectiva de participação de cada modal na movimentação de suas cargas.

Diante do exposto, é apresentada na Tabela 121 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 (t)				Participação		
		Total	Rodovia	Ferrovia	Dutovia e correia	Rodovia	Ferrovia	Dutovia e correia
Porto do Rio de Janeiro								
Carga geral	Expedição	122.659	122.659	-	-	100,0%	-	-
Carga geral	Recepção	688.124	688.124	-	-	100,0%	-	-
Concentrado de zinco	Expedição	470.244	80.512	389.731	-	17,0%	83,0%	-
Contêineres	Expedição	4.349.725	4.281.869	67.856	-	98,0%	2,0%	-
Contêineres	Recepção	4.097.997	3.944.322	153.675	-	96,0%	4,0%	-
Ferro-gusa	Recepção	1.361.689	-	1.361.689	-	-	100,0%	-
Gesso	Expedição	373.999	373.999	-	-	100,0%	-	-
Produtos siderúrgicos	Expedição	163.194	163.194	-	-	100,0%	-	-
Produtos siderúrgicos	Recepção	849.213	84.921	764.292	-	10,0%	90,0%	-
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	443.426	252.437	-	190.989	57,0%	-	43,0%
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	29.351	24.949	-	4.403	85,0%	-	15,0%
Sal	Expedição	88.458	88.458	-	-	100,0%	-	-
Trigo	Expedição	925.361	925.361	-	-	100,0%	-	-
Veículos	Expedição	136.164	136.164	-	-	100,0%	-	-
Veículos	Recepção	148.736	148.736	-	-	100,0%	-	-
Subtotal		14.248.340	11.315.705	2.737.243	195.392	79,4%	19,2%	1,4%
Ilha Terminal								
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	221.132	221.132	-	-	100,0%	-	-

Produto	Sentido	Demanda (t)				Participação		
		Total	Rodovia	Ferrovias	Dutovia e correia	Rodovia	Ferrovias	Dutovia e correia
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	4.978	4.978	-	-	100,0%	-	-
Subtotal		226.110	226.110	-	-	100,0%	-	-
Terminal Aquaviário da Ilha d'Água								
Outros*	Recepção	212.532	-	-	-	-	-	-
Petróleo	Expedição	13.885.684	-	-	13.885.684	-	-	100,0%
Petróleo*	Recepção	194.353	-	-	-	-	-	-
Químicos e derivados de petróleo*	Expedição	995.739	-	-	-	-	-	-
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	9.807.278	-	-	9.807.278	-	-	100,0%
Subtotal		25.095.586	-	-	23.692.962	-	-	94,4%
Terminal Aquaviário de Ilha Redonda								
Químicos e derivados de petróleo*	Expedição	233.316	-	-	69.995	-	-	30,0%
Químicos e derivados de petróleo*	Recepção	41.857	-	-	12.557	-	-	30,0%
Subtotal		275.173	-	-	82.552	-	-	30,0%
Terminal Marítimo Braskem								
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	266.881	-	-	266.881	-	-	100,0%
Terminal Marítimo Ponte do Thun								
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	84.254	84.254	-	-	100,0%	-	-
TPW								
Concentrado de zinco	Expedição	2.609	2.609	-	-	100,0%	-	-
Concentrado de zinco	Recepção	4.674	4.674	-	-	100,0%	-	-
Produtos siderúrgicos*	Expedição	13.849	692	-	-	5,0%	-	-
Produtos siderúrgicos*	Recepção	38.486	36.562	-	-	95,0%	-	-
Subtotal		59.618	44.537	-	-	74,7%	-	-
TUP Cosan								
Outros	Expedição	5.165	5.165	-	-	100,0%	-	-
Químicos e derivados de petróleo	Expedição	424.920	424.920	-	-	100,0%	-	-
Químicos e derivados de petróleo*	Recepção	33.784	6.757	-	6.757	20,0%	-	20,0%
Subtotal		463.869	436.842	-	6.757	94,2%	-	1,5%
TUP Estaleiro Renave								
Químicos e derivados de petróleo	Recepção	1.544	1.544	-	-	100,0%	-	-

(*) Os percentuais de participação dos modais não resulta 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, além de ser expedido por meio de navegação de longo curso ou cabotagem. Assim, como não são movimentados por meio dos modais de transporte terrestres, tais volumes e percentuais não são apresentados.

Tabela 121 – Divisão modal futura do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e de Niterói (cenário tendencial) – 2060

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), ANTAQ (2017b), ANTT (2018a) e CDRJ (2019c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se, por meio da Tabela 121 em comparação com a Tabela 120, que a divisão modal futura para o Terminal Flexível de GNL da Baía da Guanabara não foi determinada, tendo em vista que o Terminal pode não operar o tempo todo, conforme exposto anteriormente.

Em linhas gerais, com base nas informações coletadas durante a visita técnica, em conjunto com as informações obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line*, espera-se que não ocorram mudanças na divisão modal das instalações portuárias inseridas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Desse modo, o aumento da participação do modal rodoviário e a redução da participação do modal dutoviário, conforme exposto no Gráfico 56, está atrelado às diferentes perspectivas de crescimento dos produtos movimentados em cada instalação portuária.

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, verifica-se os impactos no nível de serviço dos acessos e na capacidade de processamento das portarias de acesso às instalações portuárias.

5.1.1. SITUAÇÃO ATUAL

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas, a saber:

- » Conexão com a hinterlândia
- » Entorno portuário
- » Portarias de acesso
- » Intraporto.

Primeiramente, é realizado o estudo das rodovias que conectam o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói com a hinterlândia. Esses acessos, por sua vez, estão ligados às vias do entorno portuário, as quais possibilitam o acesso dos veículos de carga até as instalações portuárias de destino e são influenciadas diretamente pelas movimentações no Complexo. Após as vias do entorno portuário, 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, conseqüentemente, ineficiência das operações portuárias e conflito na relação porto-cidade. Por fim, na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro dos Portos Organizados e dos Terminais de Uso Privado (TUP), 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 do Rio de Janeiro e Niterói é composta pelas rodovias BR-040, BR-116, BR-101 e pela Rod. Raphael de Almeida Magalhães (BR-493), conhecida como Arco Metropolitano, por onde as cargas com origem ou destino ao Complexo Portuário são transportadas. Todavia, há trechos da Rodovia BR-101 próximos a áreas urbanizadas, inseridos no entorno portuário, portanto, estes são tratados na seção 5.1.1.2 deste estudo. A localização das rodovias da hinterlândia pode ser observada na Figura 144.



Figura 144 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário

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

A BR-040 faz a ligação entre a capital federal, Brasília (DF), e o município do Rio de Janeiro perpassando importantes regiões, como a Baixada Fluminense (RJ), Petrópolis (RJ), Belo Horizonte (MG) e o sudeste de Goiás. A rodovia é o principal corredor entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais e, portanto, importante eixo de integração da Região Sudeste do País (VARELLA, 2017). Sob responsabilidade da Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio de Janeiro (Concer) (ANTT, [201-]a), o trecho analisado neste estudo está compreendido entre a capital fluminense e o município de Areal (RJ).

Outro importante corredor logístico no estado é a BR-116, que liga as regiões Nordeste e Sul do País. A rodovia tem início no município de Fortaleza (CE) e segue até Jaguarão (RS), recebendo diversas denominações ao longo de seu percurso. Nesta análise será considerado o trecho da rodovia que se inicia no entroncamento com a RJ-127, em Seropédica (RJ), e segue até o entroncamento com a RJ-130, em Teresópolis (RJ). Salienta-se que o trecho entre Seropédica e o Rio de Janeiro é de responsabilidade da Concessionária Presidente Dutra, enquanto o trecho entre a capital e Teresópolis é concedido à Concessionária Rio-Teresópolis (CCR NOVADUTRA, c2018; CRT, c2010).

Também percorrendo o País da região Norte ao Sul, a BR-101 tem início no município de Touros (RN) e segue até São José do Norte (RS). Por promover a ligação de polos econômicos e turísticos de destaque, a rodovia possui papel importante na rede rodoviária brasileira. Assim, na análise do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói o trecho considerado compreende o segmento entre o bairro de Campo Grande, no município do Rio de Janeiro, e o município de Rio Bonito (RJ). Destaca-se que o trecho situado entre Niterói e Rio Bonito é concedido à Autopista Fluminense, sendo o restante do segmento de administração pública, com exceção da Ponte Rio-Niterói (ARTERIS, [201-]).

As três rodovias supracitadas estão interligadas pelo Arco Metropolitano, construído recentemente com o intuito de desviar o tráfego de longa distância dos principais corredores

metropolitanos e ampliar a acessibilidade aos portos do estado (DER-RJ, 2007). A implantação dessa nova alternativa de acesso foi concebida para viabilizar a instalação de terminais logísticos, facilitando a distribuição de cargas para os mercados consumidores. O trecho analisado neste estudo possui, aproximadamente, 119 km e segue do entroncamento com a BR-116 em Seropédica até a interseção com a BR-101.

A Tabela 122 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-040	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim ¹	110
BR-116 (Trecho 1)	Flexível	2	Duplo	Sim	Sim	50
BR-116 (Trecho 2)	Flexível	4	Duplo	-	Sim	110
BR-116 (Trecho 3)	Flexível	4	Duplo	-	Sim	110
BR-101	Flexível	4 ²	Duplo	Sim	Sim	100
Arco Metropolitano (BR-493)	Flexível	4 ³	Duplo	Sim	Sim	100

¹ Alguns trechos, sobretudo na Serra de Petrópolis, não possuem acostamento.

² Alguns trechos da rodovia encontram-se em obras de duplicação.

³ Entre o entroncamento com a BR-101 e a interseção com a BR-116 a rodovia encontra-se em pista simples.

Tabela 122 – Características prevaletentes das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário

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

Na Tabela 123 encontram-se as condições da infraestrutura viária prevaletentes nas rodovias da hinterlândia que dizem respeito à conservação do pavimento, à sinalização 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-040	Bom	Bom	Curvas sinuosas, presença de neblina, baixa visibilidade e pista estreita
BR-116 (Trecho 1)	Bom	Bom	Curvas sinuosas, presença de neblina e baixa visibilidade
BR-116 (Trecho 2)	Bom	Bom	Curvas sinuosas, presença de neblina e baixa visibilidade
BR-116 (Trecho 3)	Bom	Bom	Curvas sinuosas, presença de neblina e baixa visibilidade
BR-101	Bom	Bom	Curvas sinuosas, presença de neblina e baixa visibilidade
Arco Metropolitano (BR-493)	Bom	Regular	Presença de neblina, ocorrência de assaltos e falta de iluminação e de pontos de apoio ao motorista

Tabela 123 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018) 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 2017* (CNT, 2017b) aponta a situação apresentada na Tabela 124. Salienta-se que a situação das rodovias apontadas pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) pode não coincidir com os resultados das análises realizadas neste trabalho em virtude de a Confederação avaliar uma extensão diferente das rodovias no estado do Rio de Janeiro, cuja abrangência pode diferir dos trechos analisados no Plano Mestre, os quais compreendem apenas a rota portuária.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-040	208	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-116	355	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-101	606	Bom	Bom	Bom	Regular
Arco Metropolitano (BR-493)	124	Bom	Bom	Regular	Ótimo

Tabela 124 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário: Pesquisa CNT
 Fonte: CNT (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme apresentado na Tabela 123 e na Tabela 124, as rodovias analisadas na hinterlândia do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói apresentam, de maneira geral, infraestrutura viária em bom estado de conservação (Figura 145). A pesquisa realizada pela CNT e o levantamento de informações no âmbito do Plano Mestre identificaram parâmetros de pavimentação e sinalização variando de regulares a bons. Ademais, para as rodovias em que a Confederação indicou condições regulares de geometria, este estudo constatou a existência de fatores de insegurança ao usuário inerentes aos seus traçados, tais como curvas sinuosas e pista estreita em alguns trechos.



Figura 145 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário
 Fonte: Google Maps (2016, 2017) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Devido à pista estreita, sinuosa e sem acostamento em alguns segmentos, o trecho de serra da BR-040 representa um gargalo no tráfego da região (COSTA, 2012). Além disso, a baixa visibilidade gerada pela neblina frequente na região, aliado à imprudência dos motoristas, é uma das principais causas de acidentes na Serra de Petrópolis, segundo a Concer (CANAL PETRÓPOLIS, 2014). Diante dessa situação, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) publicou a Resolução nº 4.183, de 12 de novembro de 2013 (ANTT, 2013b), que proíbe o tráfego de veículos de carga com três ou mais eixos na Serra de Petrópolis, sentido Rio de Janeiro-Juiz de Fora (subida), nas sextas-feiras e vésperas de feriados, entre 16:00 e 22:00, e nos sábados, entre 08:00 e 14:00.

Ademais, a fim de mitigar os transtornos na BR-040, como congestionamentos causados pela baixa velocidade com a qual os caminhões transitam na subida da serra, bem como eventuais acidentes, a Concer deu início às obras de duplicação da rodovia na Serra de Petrópolis. Também estão sendo implantadas segundas faixas em ambos os sentidos do trecho do Arco Metropolitano conhecido por Magé-Manilha, situado entre os entroncamentos com a BR-116 e a BR-101. Atualmente, o referido trecho encontra-se em pista simples e em condições precárias de infraestrutura (CAVALCANTI; BATISTA, 2015). Mais informações sobre essas obras também podem ser verificadas na seção 5.3.

Além das condições de infraestrutura viária analisadas, é importante mencionar que o aumento da criminalidade no Rio de Janeiro, principalmente em relação aos roubos de cargas, tem sido um fator de insegurança determinante no escoamento das cargas pelas rodovias do estado. Nesse sentido, destaca-se que a carência de iluminação e a ausência de locais de apoio aos motoristas ao longo do Arco Metropolitano têm propiciado a incidência de assaltos e roubos de carga (DOLZAN, 2018), resultando na subutilização do recente investimento. Somado a isso, devido à falta de fiscalização e de um efetivo programa de zoneamento, é intenso o número de construções irregulares instaladas na faixa de domínio da via (COSTA, C., 2015), contribuindo para o processo de favelização do entorno, de forma a dificultar a instalação de empresas do setor logístico na região.

Por fim, é importante mencionar também que, em virtude do aumento significativo do fluxo de veículos durante os feriados e festas nacionais e regionais, a Polícia Rodoviária Federal (PRF) publicou a Portaria nº 117, de 26 de dezembro de 2017 (BRASIL, 2017a) que proíbe a circulação de combinações de veículos de cargas, combinações de transporte de veículos, combinações de transporte de veículos e cargas paletizadas e demais veículos portadores de Autorização Especial de Trânsito (AET) em rodovias federais nos períodos dos feriados do ano de 2018.

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.

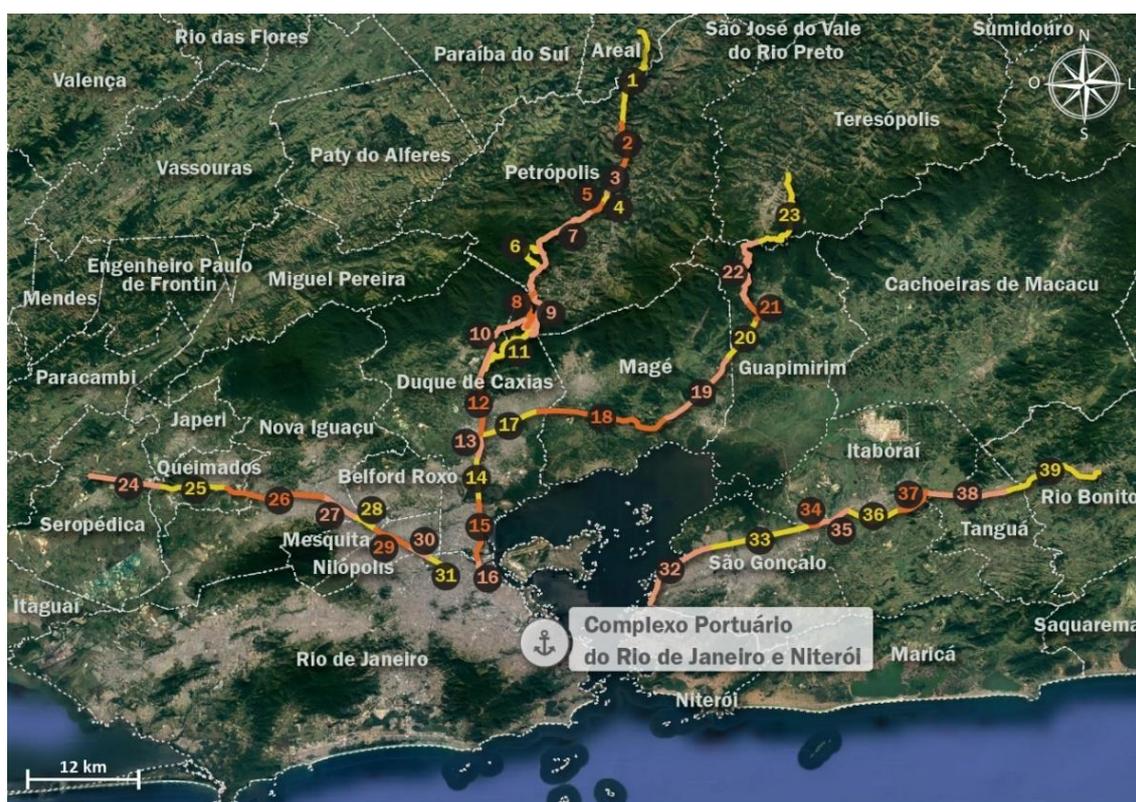
Para a definição do cenário temporal que considera o volume de veículos no período mais crítico, foram analisados os dados dos postos de contagem da região de interesse. Dessa

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 125.

Rodovia	Ano	Mês	Dia da semana
BR-040	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-116	2017	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-101	2018	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)

Tabela 125 – 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 do Rio de Janeiro e Niterói cujos níveis de serviço foram estudados são indicados na Figura 146 e, na sequência, a Figura 147 aponta os resultados alcançados, considerando o cenário temporal da Tabela 125. Ressalta-se que para a Rodovia BR-101 – no município do Rio de Janeiro (RJ) – e para a Rodovia BR-493 (Arco Metropolitano) não foi realizada a análise em razão da indisponibilidade de dados de contagem de tráfego. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo de LOS podem ser consultados no Apêndice 6.



LEGENDA
Identificação do trecho

Figura 146 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

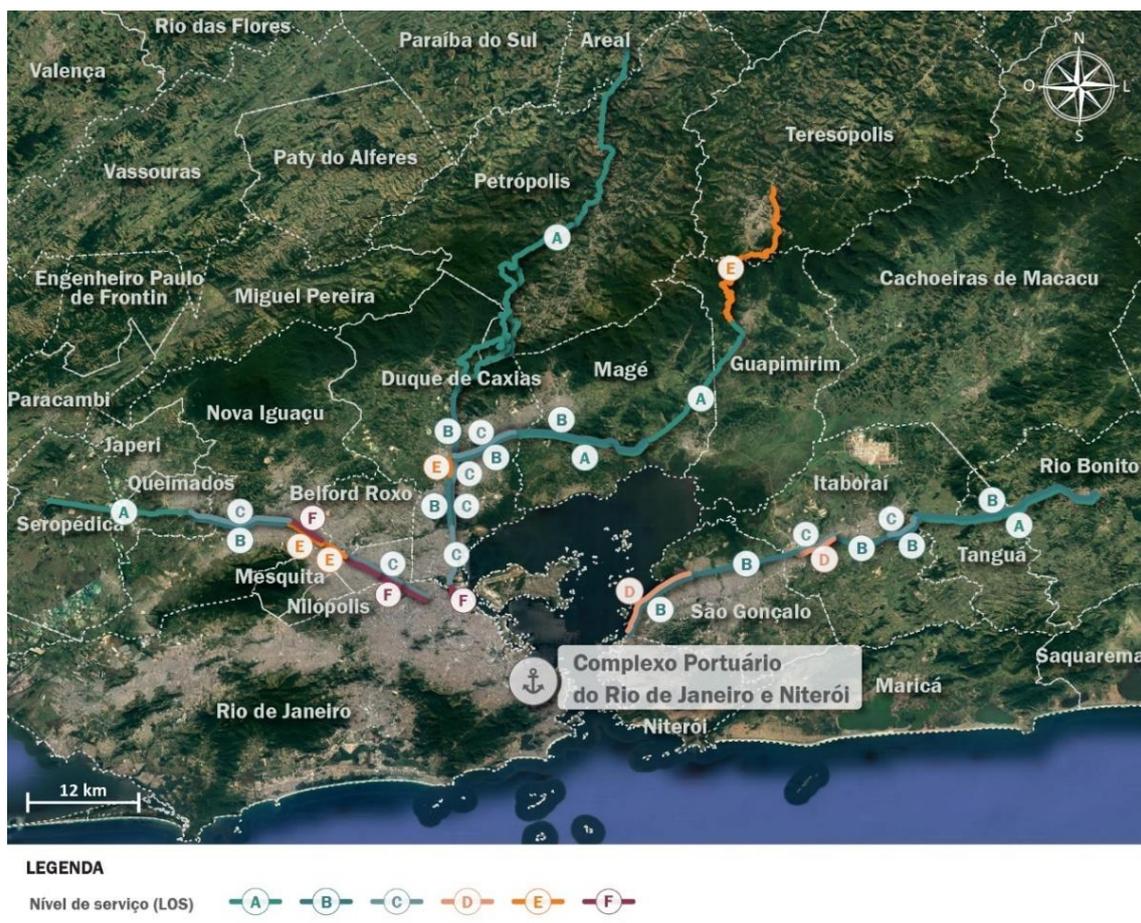


Figura 147 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 147, verificam-se distintas condições de trafegabilidade nos segmentos analisados na hinterlândia do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. De maneira geral, os trechos mais afastados das concentrações urbanas apresentam uma situação mais favorável, no que diz respeito à fluidez do tráfego, quando comparados aos segmentos que perpassam locais mais urbanizados, haja vista os eventuais conflitos gerados pelo compartilhamento da via entre o fluxo de passagem e o tráfego urbano nas cidades.

Nesse contexto, percebe-se que a BR-040 apresenta condições estáveis de trafegabilidade nos segmentos que partem do município de Areal (RJ) até a Praça de Pedágio Xerém, no início da Serra de Petrópolis – em Duque de Caxias (RJ), conforme o LOS A observado. A partir desse ponto, contudo, situações mais instáveis são registradas, na medida em que os segmentos avançam até o Rio de Janeiro (RJ). Nesses locais, o volume do tráfego é elevado, fator que influencia negativamente a velocidade dos veículos e a manobrabilidade dos condutores, gerando pontos de gargalo na rodovia, tais como nas proximidades do Trevo das Missões (LOS F) e do entroncamento com a BR-116 (LOS E), conforme verificado na Figura 147.

Ainda acerca da BR-040, especificamente nos segmentos de subida e descida da Serra de Petrópolis, ressalta-se que, embora a análise tenha apontado LOS A, tais trechos possuem traçados sinuosos, muitas vezes sem acostamento, e com raios de curvatura reduzidos em função do relevo montanhoso da região. Tais fatores contribuem para o aumento da insegurança ao usuário da rodovia, assim como dificultam a trafegabilidade de veículos, sobretudo caminhões e outros veículos pesados. Dessa forma, eventualmente, observam-se

condições piores de trafegabilidade para o local em contraste ao resultado apontado. Nesse sentido, destaca-se que está sendo executado um projeto que prevê a construção de uma nova pista para a subida da Serra, a qual propiciará ao usuário viagens mais rápidas e seguras. Mais detalhes sobre a obra estão dispostos na seção 5.3.

No que concerne a BR-116, nos segmentos que interligam os municípios de Duque de Caxias (RJ) e Teresópolis (RJ), verifica-se uma situação estável em grande parte do trecho analisado, de acordo com os LOS A, B e C expostos na Figura 147. No entanto, na região próxima à Serra de Teresópolis, observa-se o LOS E, indicando que o volume do tráfego que circula pelo local está muito próximo da capacidade da via. Cabe salientar que esse trecho possui pista simples – diferentemente dos segmentos anteriormente citados, os quais apresentam pista dupla, fator que influencia negativamente as condições de trafegabilidade do local, reduzindo a capacidade viária do trecho.

Por sua vez, no trecho da Rodovia BR-116, compreendido entre os municípios de Seropédica (RJ) e Rio de Janeiro (RJ), nota-se um contraste entre as situações dos segmentos analisados, conforme sua localização. Assim, com base na Figura 147, verifica-se que os trechos mais afastados de regiões urbanizadas apresentam melhores condições de trafegabilidade. Contudo, na medida em que os segmentos avançam em direção ao entroncamento da rodovia com a Av. Brasil, a partir das proximidades de Nova Iguaçu (RJ), a situação é agravada, segundo os LOS E e F observados.

Com relação aos trechos analisados na BR-101, nota-se uma situação de trafegabilidade estável em grande parte da rodovia, tendo em vista os LOS A, B e C apontados na Figura 147. Entretanto, indícios de instabilidade são observados nas proximidades da divisa dos municípios de Niterói (RJ) e São Gonçalo (RJ), como também na região do entroncamento da rodovia com o Arco Metropolitano (BR-493) em Itaboraí (RJ), de acordo com o LOS D observado. Conforme mencionado anteriormente, esse nível de serviço, embora ainda considerado tolerável, corresponde a uma condição em que a velocidade dos veículos e a manobrabilidade dos condutores está muito restringida pelo alto volume de tráfego que compartilha a via.

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 os portos do Rio de Janeiro e de Niterói, bem como até os TUPs inseridos no Complexo.

Devido à complexidade e extensão do Complexo Portuário, para melhor identificação, as vias de acesso do entorno portuário serão agrupadas e apresentadas segundo a localização geográfica das instalações, conforme a Figura 148.

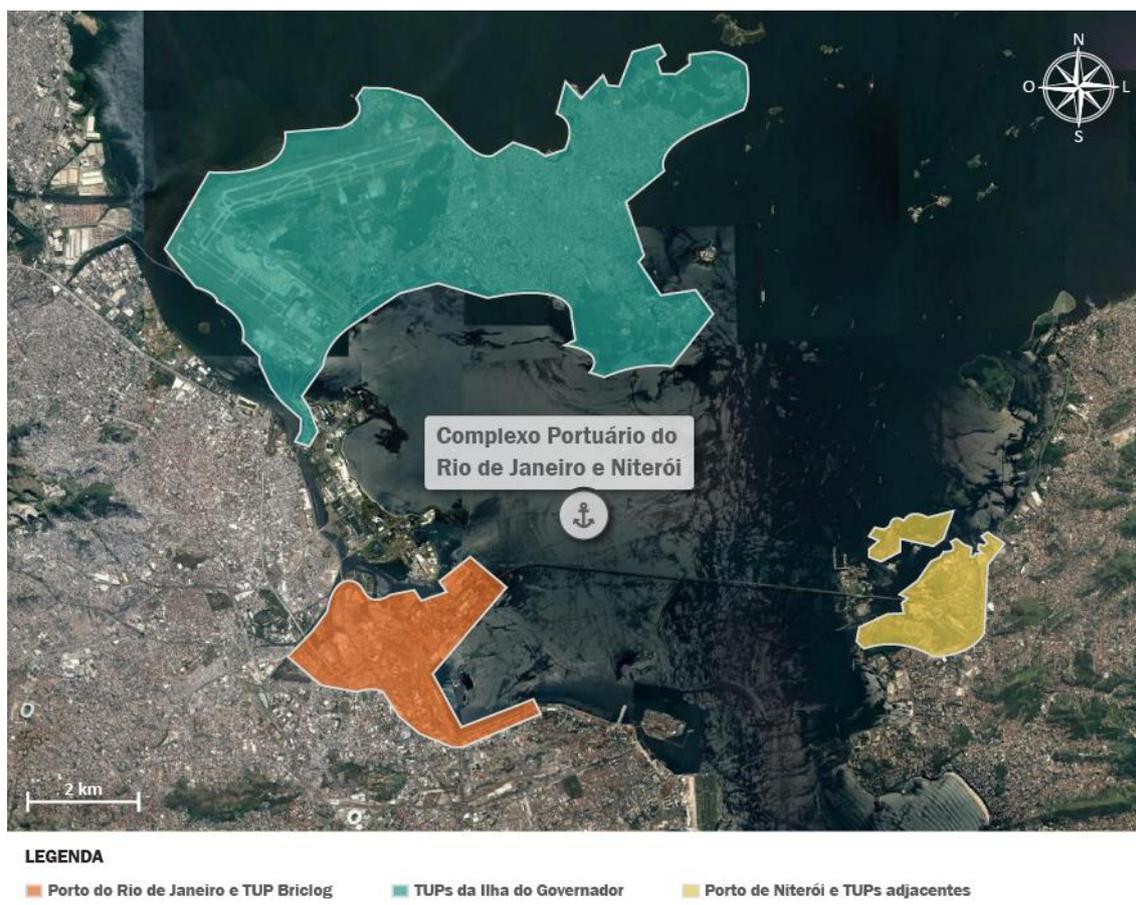


Figura 148 – Regiões consideradas para análise das vias do entorno das instalações portuárias do Complexo
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A primeira região analisada abrange as ruas e avenidas de acesso ao Porto do Rio de Janeiro e ao TUP Briclog, enquanto que a segunda contempla as vias do entorno dos TUPs da Ilha do Governador – TUP Cosan, Ilha Terminal e Terminal Marítimo Ponte do Thun. Por sua vez, a terceira região em estudo engloba os acessos ao Porto de Niterói e aos TUPs adjacentes – TUP Mac Laren Oil, Terminal Portuário Estaleiro Mauá (TPEM), TUP Estaleiro Brasa, TUP Brasco, TPW, TUP Estaleiro Renave, Terminal Portuário Clariant (CCPN), TUP Estaleiro Camorim e TUP UTC Engenharia.

Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog

Na região central do município do Rio de Janeiro encontram-se as instalações do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog. A Figura 149 apresenta as vias do entorno portuário utilizadas para acessar as instalações supracitadas.



LEGENDA

— Acesso rodoviário

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Av. Brasil (BR-101) | 6. Ponte Rio Niterói |
| 2. Av. Brasil (Trecho 1) | 7. Rua do Caju |
| 3. Av. Brasil (Trecho 2) | 8. Av. Rio de Janeiro |
| 4. Rua General Sampaio | 9. Rua Carlos Seidl |
| 5. Rua Monsenhor Manuel Gomes | 10. Av. Rodrigues Alves |

🏠 Portaria

- | |
|---------------------|
| 1. Briclog |
| 2. Portaria do Caju |
| 3. Tequimar |
| 4. Portaria 32 |
| 5. Portaria 24 |

Figura 149 – Vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O acesso ao Porto do Rio de Janeiro pode ser realizado de duas maneiras:

1. A partir da Ponte Pres. Costa e Silva, conhecida como Ponte Rio-Niterói, em que os veículos acessam a primeira saída e o Elevado da Perimetral, desembocando no trecho final da Av. Brasil.
2. A partir da BR-101, utilizando a última saída antes da Ponte Rio-Niterói, de forma a manter-se na faixa da Av. Brasil com destino ao Aeroporto Santos Dumont.

Na Av. Brasil os veículos seguem até as proximidades do Terminal Rodoviário Novo Rio, realizando retorno na Av. Rodrigues Alves para acessar a Av. Rio de Janeiro, na qual encontra-se a Portaria 24. No entanto, para acesso ao Porto pela Portaria 32, deve-se continuar pela Av. Rio de Janeiro, passando sob o Elevado da Perimetral, e por um trecho da Av. Brasil, seguido das ruas Monsenhor Manuel Gomes e General Sampaio. A partir da interseção dessas duas vias, para acesso ao Porto pela Portaria do Caju, à área arrendada à Tequimar ou ao TUP Briclog, os veículos podem optar por seguir pela Rua do Caju ou pela Rua General Sampaio até a Rua General Gurjão. Entretanto, tendo em vista os frequentes engarrafamentos nas vias localizadas no bairro do Caju, outra alternativa utilizada para acesso às instalações portuárias situadas na região é, a partir da Av. Brasil, seguir pela Rua Carlos Seidl.

Ressalta-se que na Ponte Rio-Niterói ocorre restrição horária para o tráfego de veículos de carga, regulamentada pela Resolução nº 2.294/2007 da ANTT (ANTT, 2007), a qual proíbe a circulação de caminhões:

- » de dois eixos no sentido Niterói-Rio de Janeiro, nos dias úteis, de segunda a sexta-feira, no horário compreendido entre 4:00 e 10:00;
- » de três ou mais eixos em ambos os sentidos, todos os dias da semana, no horário compreendido entre 4:00 e 22:00.

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno portuário também foram analisadas. A Tabela 126 apresenta as características predominantes das vias de acesso ao Porto do Rio de Janeiro e ao TUP Briclog.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Ponte Rio-Niterói	Flexível	8	Duplo	Sim	Não	80
Av. Brasil (BR-101)	Flexível ¹	6 ²	Duplo	Sim	Não	60
Av. Brasil (Trecho 1)	Flexível	3 ³	Único	-	Não	50
Av. Rodrigues Alves	Flexível	3	Único	-	Não	50
Av. Rio de Janeiro	Flexível	2	Único	-	Não	50
Av. Brasil (Trecho 2)	Flexível	2	Único	-	Não	50
Rua Monsenhor Manuel Gomes	Flexível	2	Duplo	Não	Sim ⁴	30
Rua General Sampaio	Flexível ⁵	2	Duplo	Não	Sim ⁶	30
Rua do Caju	Paralelepípedo ⁷	2	Único	-	Sim	30
Rua General Gurjão	Flexível	2	Único	-	Sim	30
Rua Carlos Seidl	Flexível	2	Duplo ⁸	Não	Não ⁹	30

¹ A via apresenta pavimento rígido nas faixas que serão de uso exclusivo do Bus Rapid Transit (BRT).

² A via apresenta 6 faixas, mas há trechos com 8 faixas, sendo sempre 2 faixas exclusivas para BRT.

³ Em geral, a via apresenta 3 faixas, mas há trechos com 4 ou 2 faixas.

⁴ A via apresenta acostamento em apenas um dos sentidos.

⁵ Em um pequeno trecho próximo à Portaria 32, a via é pavimentada com paralelepípedos.

⁶ Apesar de não haver sinalização horizontal delimitando o acostamento, os carros estacionam em ambos os sentidos da via.

⁷ A via apresenta pavimento flexível apenas em um pequeno trecho próximo ao entroncamento com a Rua General Sampaio

⁸ O trecho da via compreendido entre a Av. Brasil e a Rua Canal apresenta sentido único e 2 faixas.

⁹ Apesar de não haver sinalização horizontal delimitando o acostamento, os carros estacionam em ambos os sentidos da via.

Tabela 126 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 127 apresenta as condições predominantes de infraestrutura das vias de acesso ao Porto do Rio de Janeiro e ao TUP Briclog.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Ponte Rio-Niterói	Bom	Bom	Pista estreita
Av. Brasil (BR-101)	Ruim	Ruim	Baixa visibilidade, conflito com tráfego urbano, congestionamentos, presença de buracos e remendos, obras na pista e ocorrências de roubo de carga
Av. Brasil (Trecho 1)	Bom	Regular	Ausência de sinalização e conflito com tráfego urbano
Av. Rodrigues Alves	Bom	Regular	Ausência de sinalização, conflito com tráfego urbano e baixa visibilidade

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Rio de Janeiro	Bom	Regular	Baixa visibilidade, curvas sinuosas e irregularidades na pista
Av. Brasil (Trecho 2)	Bom	Ruim	Ausência de sinalização e conflito com tráfego urbano
Rua Monsenhor Manuel Gomes	Regular	Regular	Conflito com o tráfego urbano
Rua General Sampaio	Regular	Ruim	Conflito com o tráfego urbano, ausência de sinalização e presença de buracos e remendos na pista
Rua do Caju	Regular	Ruim	Conflito com o tráfego urbano, ausência de sinalização e geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados
Rua General Gurjão	Ruim	Ruim	Conflito com o tráfego urbano, ausência de sinalização e presença de buracos e remendos na pista
Rua Carlos Seidl	Ruim	Ruim	Conflito com o tráfego urbano e ausência de sinalização horizontal

Tabela 127 – Condições prevaletentes de infraestrutura das vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Tabela 127, as vias que dão acesso ao Porto do Rio de Janeiro e ao TUP Briclog apresentam, de maneira geral, infraestrutura viária em estado de conservação do pavimento variando de bom a regular, conforme pode ser observado na Figura 150. Contudo, na maioria das vias, a sinalização encontra-se desgastada ou é inexistente, o que dificulta a compreensão pelos usuários acerca das demarcações das faixas e dos limites de velocidade, aumentando o risco de acidentes e prejudicando a fluidez do trânsito no local.

Na Tabela 127, verifica-se também que, para quase todas as vias de acesso ao Porto do Rio de Janeiro e ao TUP Briclog, o conflito do tráfego urbano com o fluxo portuário é um fator de insegurança ao usuário, na medida em que dificulta a trafegabilidade local e pode vir a propiciar a ocorrência de acidentes. Para mitigar essas interferências, alguns projetos estão sendo executados na região, como a construção da alça de ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha, além da implantação da Av. Portuária e da Via Alternativa, os quais fazem parte do programa Porto do Rio do Século XXI, cujos detalhamentos podem ser consultados na seção 5.3.



Figura 150 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2018), Google Maps (2017) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se também que as vias situadas no bairro do Caju não apresentam infraestrutura adequada para o tráfego de veículos pesados, como é o caso da Rua General Gurjão (imagem 3 da Figura 150). Ao longo delas, constata-se a presença de caminhões estacionados e carretas abandonadas em suas margens. Nesse sentido, segundo informações repassadas pelo TUP Briclog em visita técnica, discute-se a implementação de um estacionamento às margens da futura Via Alternativa, servindo como área de apoio logístico às instalações portuárias da região.

Além das dificuldades supracitadas no acesso ao Porto do Rio de Janeiro e ao TUP Briclog, outro fator de insegurança ao usuário e também gerador de gargalo diz respeito às obras de implantação do BRT Transbrasil na Av. Brasil. Devido às intervenções que estão sendo realizadas, o tráfego na via exige cautela por parte dos motoristas, que necessitam reduzir a velocidade e utilizar uma quantidade menor de faixas, ocasionando filas ao longo da via. Mais detalhes sobre as obras do BRT Transbrasil podem ser verificados na seção 5.3.

Por fim, é importante mencionar que o aumento da criminalidade no Rio de Janeiro, principalmente no que diz respeito aos roubos de carga, tem sido um fator de insegurança presente também em algumas vias do entorno portuário.

TUPs da Ilha do Governador

Na Ilha do Governador, localizada no município do Rio de Janeiro, estão situados três TUPs que utilizam o modal rodoviário para recepção e expedição das cargas movimentadas em suas instalações: TUP Cosan, Ilha Terminal e Terminal Marítimo Ponte do Thun, os quais utilizam as vias de acesso identificadas na Figura 151.



Figura 151 – Localização das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Tendo em vista a restrição de tráfego na Via Presidente João Goulart (RJ-071), conhecida como Linha Vermelha, prevista no Decreto nº 42.252/2016 (RIO DE JANEIRO, 2017a), os veículos pesados provindos da Av. Brasil e da Ponte Rio-Niterói ingressam na Av. Brigadeiro Trompowski na altura do Viaduto Eng. Edno Machado, e seguem por ela até alcançar a Ponte do Galeão. Em sequência, conforme a Figura 151, os veículos acessam a Estr. do Galeão e a Estr. do Rio Jequiá. A partir desse ponto, os veículos com destino:

1. ao Terminal Marítimo Ponte do Thun seguem através das ruas Praia Jequiá e Pires da Mota, onde está a portaria do Terminal;

2. ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal seguem pelas ruas Maldonado, Paramopama, Praia do Ribeirão, Fernandes da Fonseca e Campo da Ribeira, onde acessam a portaria compartilhada pelos dois terminais.

Embora não haja nenhuma restrição de tráfego documentada para as vias da Ilha do Governador, de acordo com informações repassadas pelo TUP Cosan em visita técnica, os terminais procuram operar em horários não comerciais, entre às 20:00 e 6:00, de forma a não prejudicar a comunidade, haja vista a falta de dimensionamento das vias para atender ao fluxo local e o de cargas simultaneamente.

A Tabela 128 apresenta as características predominantes das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador. Salienta-se que as vias coincidentes com o entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog foram apresentadas anteriormente (Tabela 127) e, portanto, não constam na Tabela 128.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Av. Brigadeiro Trompowski	Flexível ¹	3 ²	Único	-	Não	60
Ponte do Galeão	Flexível	6	Duplo	Sim	Não ³	60
Estr. do Galeão	Flexível	6 ⁴	Duplo	Sim	Não	60
Estr. do Rio Jequiá	Flexível	2	Duplo	Não	Sim	60
Rua Praia Jequiá	Paralelepípedo	2	Único	-	Não	30
Rua Pires da Mota	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não	20
Rua Maldonado	Flexível	2	Duplo	Não	Não	30
Rua Paramopama	Flexível	2	Único	-	Sim	20
Rua Praia do Ribeirão	Flexível	2	Único	-	Sim	20
Rua Fernandes da Fonseca	Flexível	2	Único	-	Não	20
Rua Campo da Ribeira	Flexível	2	Duplo	Não	Não	20

¹ A via apresenta pavimento rígido na faixa de uso exclusivo do BRT.

² A via apresenta 3 faixas, sendo uma de uso exclusivo do BRT e duas para veículos em geral.

³ A via apresenta acostamento em apenas alguns trechos.

⁴ A via apresenta 6 faixas no trecho compreendido entre a Ponte do Galeão e a Praça Fernando Pessoa, no bairro Jardim Guanabara. A partir da Praça, até à Estr. do Rio Jequiá, a via apresenta 4 faixas (2 em cada sentido).

Tabela 128 – Características prevaletentes das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por sua vez, a Tabela 129 apresenta as condições predominantes de infraestrutura das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Brigadeiro Trompowski	Regular	Regular	Ausência de sinalização e irregularidades na pista
Ponte do Galeão	Bom	Regular	-
Estr. do Galeão	Bom	Regular	Baixa visibilidade, presença de neblina, curvas sinuosas e irregularidades na pista
Estr. do Rio Jequiá	Regular	Regular	Baixa visibilidade, curvas sinuosas e irregularidades na pista

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Rua Praia Jequiá	Regular	Regular	Ausência de sinalização e geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados
Rua Pires da Mota	Regular	Regular	Baixa visibilidade, ausência de sinalização e geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados
Rua Maldonado	Regular	Regular	Baixa visibilidade, presença de neblina e irregularidades na pista
Rua Paramopama	Regular	Regular	Baixa visibilidade e presença de neblina
Rua Praia do Ribeirão	Regular	Regular	Ausência de sinalização e irregularidades na pista
Rua Fernandes da Fonseca	Regular	Regular	Baixa visibilidade, presença de neblina, pavimento com irregularidades, buracos e remendos
Rua Campo da Ribeira	Regular	Regular	Baixa visibilidade, presença de neblina, irregularidades e remendos na pista

Tabela 129 – Condições prevalentes de infraestrutura das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário aos caminhoneiros (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme apresentado na Tabela 129, a maioria das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador apresenta condições regulares de conservação do pavimento e das sinalizações horizontais e verticais. Entretanto, em alguns pontos, sobretudo nas vias do bairro da Ribeira (Figura 152), a pavimentação apresenta-se com irregularidades e remendos, e a sinalização horizontal se encontra desgastada ou é inexistente, impactando negativamente na fluidez do tráfego na região.



Figura 152 – Condições de infraestrutura nas vias localizadas no entorno dos TUPs da Ilha do Governador
 Fonte: Google Maps (2017) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Vale ressaltar também que, conforme fatores apontados pelos usuários dessas vias, a maioria delas não possui geometria e infraestrutura adequada para o tráfego de veículos pesados, potencializando os desgastes do pavimento e das sinalizações, além da possibilidade de obstrução do tráfego durante as operações portuárias.

Porto de Niterói e TUPs adjacentes

Conforme mencionado anteriormente, a presente região de análise compreende, além do Porto de Niterói, os TUPs: Mac Laren Oil, TPWM, Estaleiro Brasa, Estaleiro Camorim, Brasco, TPW, Estaleiro Renave, CCPN e UTC Engenharia, os quais utilizam as vias identificadas na Figura 153 para acesso às instalações portuárias. Salienta-se que, apesar de os TUPs Estaleiro Renave e CCPN estarem localizados em uma ilha, ambos realizam movimentação rodoviária de cargas por meio de *ferryboats*.

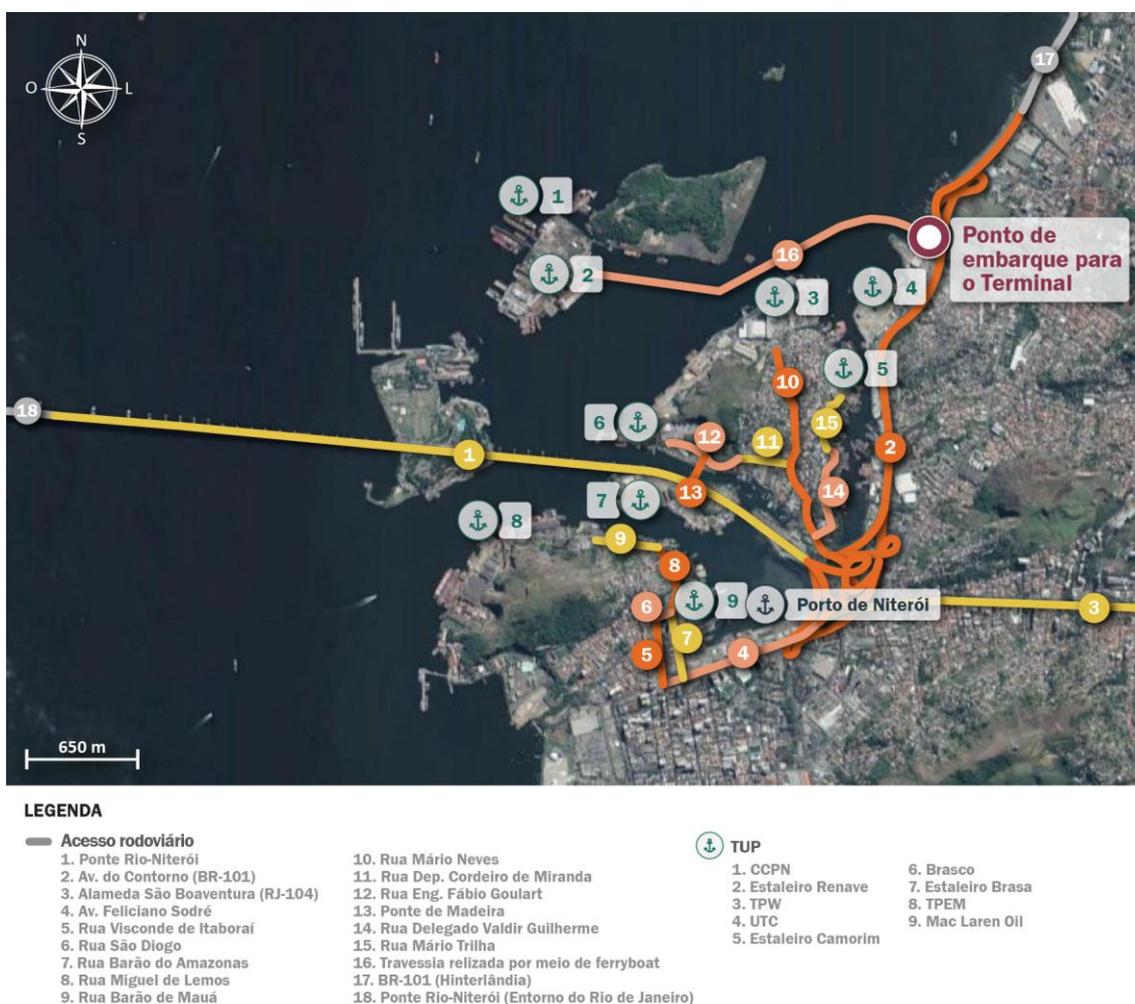


Figura 153 – Localização das vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes

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

O acesso às instalações portuárias no município de Niterói pode ser realizado pela Ponte Rio-Niterói, pela Av. do Contorno (BR-101) ou pela Alameda São Boaventura (RJ-104) até a interseção dessas vias, a partir da qual os veículos podem optar por:

1. acessar o Porto de Niterói diretamente pela Av. Feliciano Sodré;

2. acessar o TUP Mac Laren Oil continuando pela Av. Feliciano Sodré e pelas ruas Visconde de Itaboraí e São Diogo, a partir da qual acessam uma das portarias de acesso realizando conversão à esquerda na Rua Miguel de Lemos ou à direita na Rua Barão do Amazonas;
3. acessar o TPEM seguindo pela Av. Feliciano Sodré e pelas ruas Visconde de Itaboraí, São Diogo, Miguel de Lemos e Barão de Mauá, na qual se encontra a portaria do Terminal;
4. acessar o TPW diretamente pela Rua Mário Neves;
5. acessar o TUP Brasco, a partir da Rua Mário Neves realizando conversão à esquerda na Rua Dep. Cordeiro de Miranda e seguindo pela Rua Eng. Fábio Goulart até a portaria do Terminal;
6. acessar o TUP Estaleiro Brasa seguindo pelas ruas Mário Neves, Dep. Cordeiro Miranda e Eng. Fábio Goulart até realizar conversão à esquerda na Ponte de Madeira, que dá acesso a portaria do Terminal;
7. acessar o TUP Estaleiro Camorim por meio da Rua Delegado Valdir Guilherme e, em seguida, da Rua Mário Trilha, na qual se encontra a portaria do Terminal.

O acesso aos TUPs UTC, Estaleiro Renave e CCPN é realizado diretamente pela Av. do Contorno, mas para acessar os dois últimos os veículos devem fazer uma travessia em *ferryboats* até a Ilha do Viana. Contudo, o Decreto nº 11.356/2013 (NITERÓI, 2013a) proibiu o tráfego de carga e descarga de veículos pesados nas principais vias e eixos viários do município de Niterói das 6:00 às 10:00 e das 16:00 às 20:00 nos dias úteis, e das 6:00 às 10:00 aos sábados. Nesses eixos e vias estão inclusas as avenidas do Contorno e Feliciano Sodré e a Alameda São Boaventura, condicionando o tráfego de veículos pesados na região.

Assim como apresentado nas seções anteriores, as vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes também foram analisadas, e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 130.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Ponte Rio-Niterói	Flexível	8	Duplo	Sim	Não	80
Av. do Contorno (BR-101)	Flexível	6	Duplo	Sim	Sim	80 ¹
Alameda São Boaventura (RJ-104)	Flexível	6	Duplo	Sim ²	Não	60
Av. Feliciano Sodré	Flexível	6 ³	Duplo	Sim	Não	60
Rua Visconde de Itaboraí	Flexível	2	Único	-	Sim ⁴	30
Rua São Diogo	Flexível	2	Duplo	Não	Não	40
Rua Barão do Amazonas	Flexível	2	Único	-	Sim ⁴	40
Rua Miguel de Lemos	Flexível	2	Duplo	Não	Sim ⁴	40
Rua Barão de Mauá	Paralelepípedo	2	Duplo	Não	Não ⁵	30
Rua Mário Neves	Flexível	2	Duplo	Não	Não	40
Rua Dep. Cordeiro de Miranda	Flexível	2	Duplo	Não	Não	30
Rua Eng. Fábio Goulart	Flexível	2	Duplo	Não	Não	30
Ponte de Madeira	Asfáltico, metálico e rígido	1	Duplo ⁶	Não	Não	10
Rua Delegado Valdir Guilherme	Flexível	2	Duplo	Não	Não	30

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Rua Mário Trilha	Flexível	2	Duplo	Não	Não	30

¹ No trecho próximo ao ingresso na Av. Feliciano Sodré, a velocidade máxima permitida da via é reduzida para 40 km/h.

² A via apresenta como divisão central o corredor de uso exclusivo de ônibus.

³ Quatro faixas no sentido de acesso aos TUPs e duas faixas no sentido Mergulhão.

⁴ Acostamento da via utilizado como estacionamento.

⁵ A via apresenta estacionamento ao longo de sua extensão, no sentido oeste-leste.

⁶ O sentido da ponte é duplo, uma vez que é o único meio de entrar e sair da ilha do Caju, contudo só passa um veículo por vez.

Tabela 130 – Características prevalentes das vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 131 apresenta as condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Ponte Rio-Niterói	Bom	Bom	Pista estreita, presença de neblina e conflito com o tráfego urbano
Av. do Contorno (BR-101)	Bom	Regular	Curva sinuosa
Alameda São Boaventura (RJ-104)	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Av. Feliciano Sodré	Bom	Bom	-
Rua Visconde de Itaboraí	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Rua São Diogo	Bom	Bom	-
Rua Barão do Amazonas	Bom	Regular	-
Rua Miguel de Lemos	Bom	Regular	Baixa visibilidade
Rua Barão de Mauá	Regular	Regular	Irregularidades e buracos na pista
Rua Mário Neves	Bom	Regular	Curvas sinuosas, geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados e conflito com o tráfego urbano
Rua Dep. Cordeiro de Miranda	Regular	Regular	Geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados, conflito com o tráfego urbano, sinalização horizontal desgastada e irregularidades e buracos na pista
Rua Eng. Fábio Goulart	Regular	Regular	Curva sinuosa, geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados, conflito com o tráfego urbano, sinalização horizontal desgastada, irregularidades e buracos na pista e acúmulo de água
Ponte de Madeira	Regular	Regular	Pista estreita, só passa um veículo por vez
Rua Delegado Valdir Guilherme	Regular	Ruim	Curvas sinuosas, geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados, conflito com o tráfego urbano e ausência de sinalização
Rua Mário Trilha	Regular	Ruim	Geometria da via inadequada para o tráfego de veículos pesados, conflito com o tráfego urbano e ausência de sinalização

Tabela 131 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e por meio da aplicação de questionários *on-line* e aos caminhoneiros (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme apresentado na Tabela 131, de modo geral, as vias que dão acesso ao Porto de Niterói e aos TUPs localizados no bairro Ponta d'Areia apresentam boas condições de pavimentação e sinalização (Figura 154), o que contribui com a fluidez no tráfego e a segurança viária na região. Uma intervenção recente que contribuiu para desafogar o tráfego na região do Porto foi a construção do Mergulhão na Praça Renascença, que direciona os veículos da Av. Feliciano Sodré à Av. do Contorno e à Alameda São Boaventura, eliminando o antigo cruzamento em nível com semáforo entre as avenidas Feliciano Sodré e Jansen de Melo, que dá acesso ao centro de Niterói. Ademais, ressalta-se que a Ponte Rio-Niterói se encontra sob concessão da EcoPonte, a qual presta serviços de manutenção frequentes na ponte, além de estar submetida às restrições de tráfego supracitadas, influenciando no horário de movimentação de cargas das instalações portuárias.



Figura 154 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes
Fonte: Google Maps (2017), Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por sua vez, as vias que dão acesso aos TUPs localizados na Ilha da Conceição apresentaram pavimento e sinalização em estado de conservação variando de regulares a ruins. As irregularidades e buracos presentes no pavimento se tornam mais evidentes em dias de chuvas, acumulando água na pista (imagens 2 e 3 da Figura 155), contribuindo para o aumento de sua deterioração e aumentando o risco de acidentes, potencializado ainda pelo desgaste ou ausência de sinalização. Ademais, localizadas em meio à comunidade, as vias não possuem geometria e infraestrutura adequadas para o tráfego de veículos de cargas, afetando o fluxo local e gerando gargalos, como mostra a imagem 1 da Figura 155.

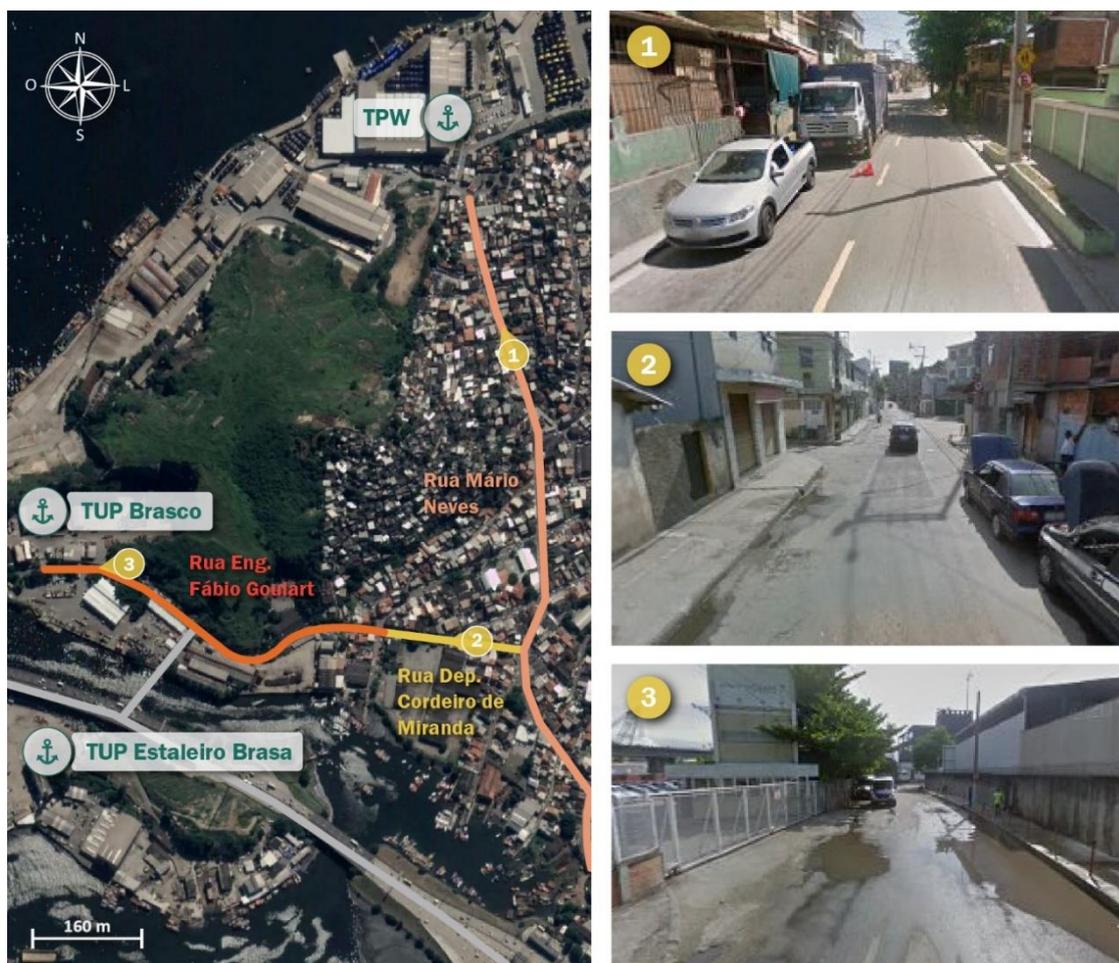


Figura 155 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário na Ilha da Conceição
 Fonte: Google Maps (2017), Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por fim, é importante mencionar que, segundo informações repassadas pelos TUPs Brasco e TPW em visita técnica, um dos principais gargalos apontados em Niterói são as saídas da Ilha da Conceição e da Av. do Contorno, que afunilam juntamente com o fluxo de veículos provindos da Alameda São Boaventura (RJ-104) e do centro da Niterói em direção à Ponte Rio-Niterói. Além disso, também são frequentes os congestionamentos na Rua Mário Neves, que possui apenas uma faixa para cada sentido e é muito estreita.

Níveis de serviço atuais das rodovias do entorno portuário

Devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego, tanto nas vias quanto nas interseções existentes no entorno das instalações do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, não foi possível estimar o nível de serviço dos acessos no entorno portuário.

5.1.1.3. Portarias de acesso

Para um diagnóstico mais preciso do entorno portuário e dos acessos internos, faz-se necessária também a análise das portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo, uma vez que os procedimentos realizados em seus *gates* podem ser geradores de gargalos em suas operações e/ou nas vias de acesso. Portanto, foi realizado um estudo a respeito da sistemática de acesso a cada uma das portarias, da quantidade de *gates* e dos equipamentos existentes para, posteriormente, simular os acessos e observar possíveis formações de filas.

Assim como na seção 5.2.1.2, as análises das portarias de acesso ao Complexo Portuário foram divididas segundo a localização geográfica das instalações:

- » Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog
- » TUPs da Ilha do Governador
- » Porto de Niterói e TUPs adjacentes.

Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog

Para acessar a área do Porto Organizado do Rio de Janeiro, seus terminais arrendados e o TUP Briclog, os veículos necessitam passar pelas portarias de acesso apresentadas na Figura 156. Nessas portarias 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.

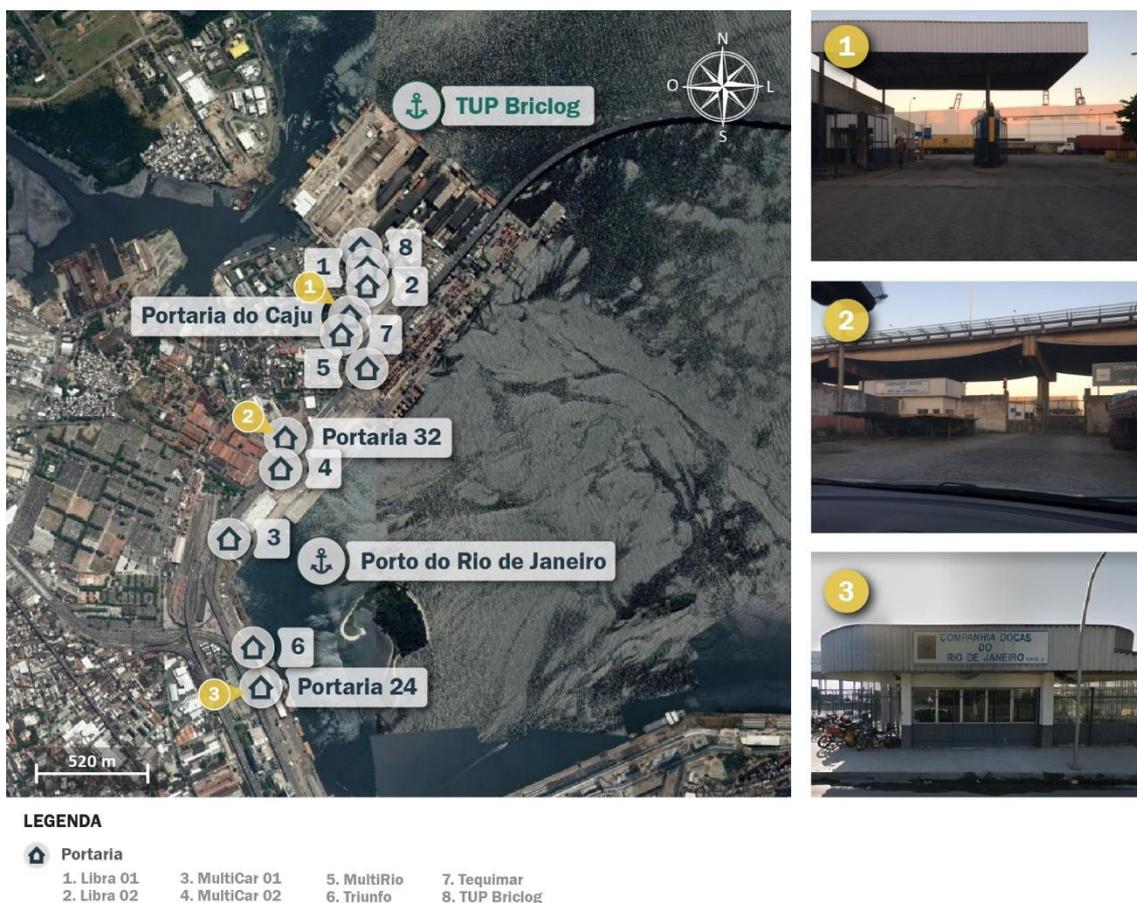


Figura 156 – Localização das portarias de acesso do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog
 Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O controle das portarias do Caju, 24 e 32 do Porto do Rio de Janeiro, administradas pela CDRJ, é de responsabilidade da guarda portuária, que executa os procedimentos de conferência documental para liberação dos acessos aos cais e/ou aos terminais arrendados. Já o controle das portarias de acesso ao Terminal arrendado Tequimar e ao TUP Briclog é realizado por segurança própria.

A Tabela 132 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto do Rio de Janeiro, além do TUP Briclog, 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.

Ressalta-se que 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 <i>gates</i>	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Portaria 24	Av. Rio de Janeiro	2 de entrada ¹ 1 de saída	Caminhões e carros	- ²	982 caminhões ³ 104 carros (entrada)
					1.224 caminhões 126 carros (saída)
Portaria 32	Rua General Sampaio	1 de entrada ⁴	Caminhões e carros	- ²	276 caminhões 25 carros
Portaria do Caju	Rua General Gurjão	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	- ²	542 caminhões 57 carros (entrada)
					576 caminhões 60 carros (saída)
Libra 01	Via interna do Porto	2 de entrada 2 de saída	Caminhões	Câmeras OCR	500 caminhões
Libra 02	Via interna do Porto	1 de entrada 1 de saída	Carros	Câmeras OCR	100 carros
MultiCar 01	Via interna do Porto	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	Câmeras OCR	153 caminhões 6 carros
MultiCar 02	Via interna do Porto	1 de entrada 1 de saída	Carros	-	50 carros
MultiRio	Via interna do Porto	3 de entrada 3 de saída	Caminhões e carros	Câmeras OCR e balanças	522 caminhões 50 carros
Triunfo	Via interna do Porto	1 reversível	Caminhões e carros	-	20 caminhões 30 carros
Tequimar	Rua General Gurjão	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	Câmeras OCR, leitor de cartão de proximidade e balanças	30 caminhões 8 carros
TUP Briclog	Rua General Gurjão	2 reversíveis	Caminhões	-	30 caminhões

¹ Com um *gate* exclusivo para carros e um *gate* exclusivo para caminhões.

² Segundo a CDRJ, estão sendo instaladas câmeras OCR.

³ Com a conclusão do Projeto da Nova Portaria 32 em 2020, 65% do fluxo de veículos que utiliza a Portaria 24 será deslocado para a Portaria 32.

⁴ Com a conclusão do Projeto da Nova Portaria 32 em 2020, serão 2 *gates* de entrada e 2 *gates* de saída.

Tabela 132 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e por meio de contato telefônico (2019). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Como se pode verificar na Tabela 132, a Portaria 32, atualmente, apresenta o menor fluxo de acesso ao Porto do Rio de Janeiro e é utilizada apenas para a entrada de veículos às áreas portuárias. Portanto, os fluxos de saída aumentam ainda mais nas portarias 24 e do Caju. Entretanto, após a conclusão das obras de ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha (descrita na seção 5.3), estima-se que a Portaria 32 passe a apresentar a maior movimentação de veículos do Porto, haja vista sua conformação com o traçado da Alça Viária e da Av. Portuária

em execução. Nesse sentido, é de suma importância que a referida portaria seja reestruturada, de modo a atender também aos fluxos no sentido de saída e dispor de uma maior quantidade de *gates* face à demanda de veículos que passarão a utilizar os novos acessos na região.

Com base nas características apresentadas na Tabela 132, bem como nos dados e nas informações fornecidas pela CDRJ e pelos terminais, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto do Rio de Janeiro, em suas áreas arrendadas e no TUP Briclog, de forma a avaliar a formação de filas. Essa análise foi realizada no *software* SimPy, por meio da simulação de três dias consecutivos de acessos às instalações portuárias.

O Gráfico 58 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.

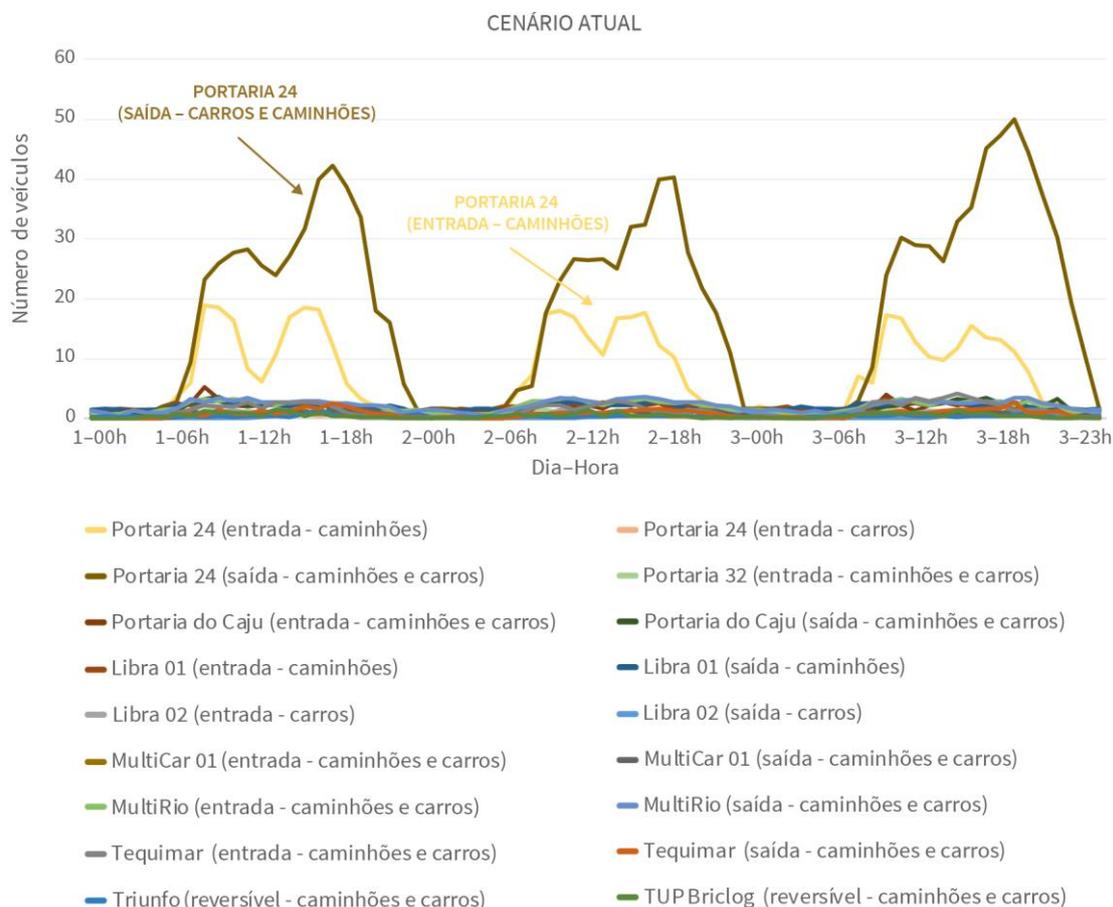


Gráfico 58 – Formação de filas nas portarias do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados da simulação para o cenário atual de demanda apontam formação de filas nos *gates* da Portaria 24, no dia de maior movimentação do Porto do Rio de Janeiro, com picos que chegam a acumular 19 veículos no *gate* de entrada de caminhões e 50 veículos no *gate* de saída. As filas são maiores na saída devido ao fato de a referida portaria dispor de apenas um *gate* nesse sentido de fluxo e ser a mais utilizada pelos veículos que movimentam cargas no

Porto, uma vez que a atual Portaria 32 é utilizada apenas no sentido de entrada e a Portaria do Caju está inserida em região cujas vias apresentam problemas de infraestrutura e segurança, conforme mencionado na seção 5.1.1.2. Todavia, os veículos que aguardam saída pela Portaria 24 podem ficar estacionados em alguns locais internos ao Porto, e, portanto, essas filas não ocorrem na prática. As áreas destinadas ao estacionamento rotativo de carretas encontram-se elencadas na Ordem de Serviço DIRPRE nº 019/2008 (CDRJ, 2008) e detalhadas na seção 5.1.1.4.

A fim de melhor expor os resultados para as demais portarias, o Gráfico 59 apresenta os resultados das simulações, excluindo-se as curvas que representam as filas nos *gates* de entrada e de saída da Portaria 24.

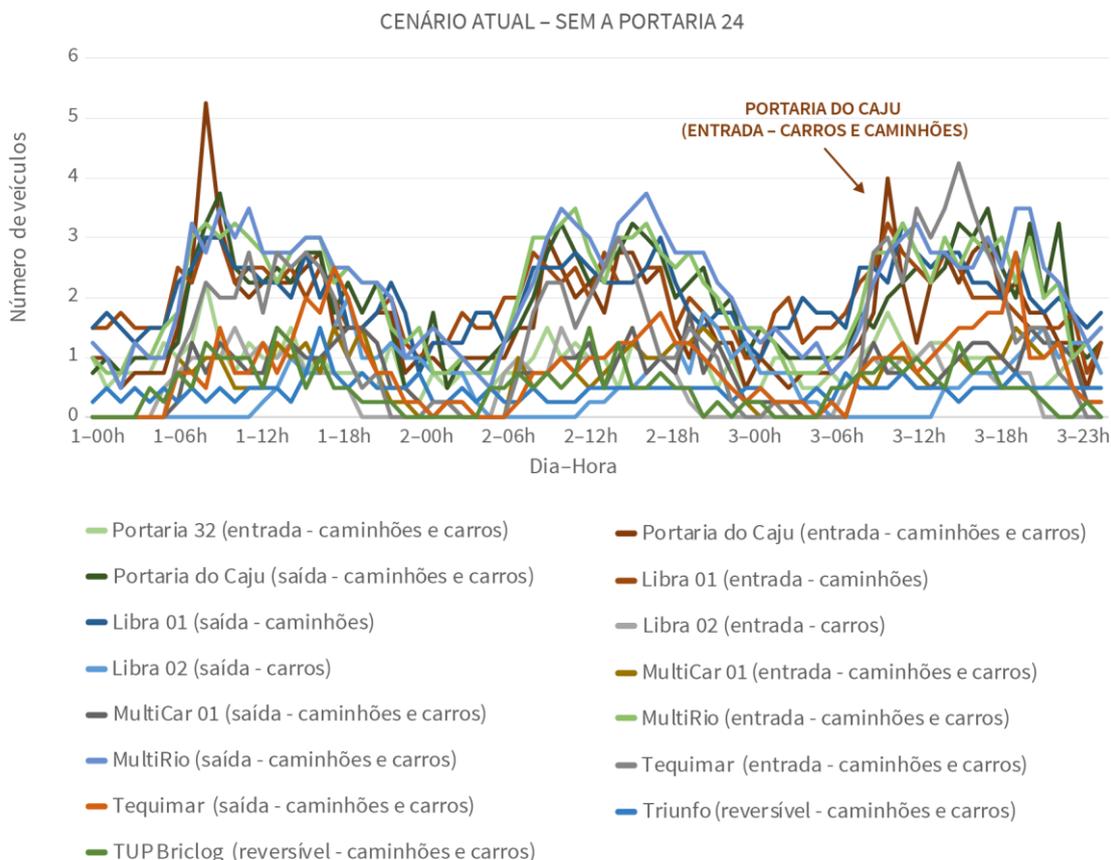


Gráfico 59 – Formação de filas nas portarias do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog, sem “Portaria 24”
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao observar o Gráfico 59, verifica-se que não há formação de filas significativas nas demais portarias do Porto Organizado, assim como nos *gates* de entrada e de saída dos seus terminais arrendados e do TUP Briclog. Nesse sentido, destaca-se que, apesar do elevado volume de caminhões que acessam as áreas arrendadas à Libra, à MultiRio e à MultiCar, todos esses terminais fazem uso de sistema de agendamento para programação prévia das entradas dos veículos, e, portanto, suas chegadas são cadenciadas.

Ademais, segundo informações repassadas durante visita técnica pela CDRJ, os terminais, junto com a Autoridade Portuária, estão desenvolvendo um sistema único de agendamento via *web* para acesso ao Porto, a partir da identificação por *QR Code*, que será integrado ao PORTOLOG. Esse estudo considera que todos os terminais e operadores portuários

devem realizar programação prévia para as chegadas dos caminhões às áreas portuárias, aderindo aos preceitos do projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI). Desse modo, é importante que a Área de Apoio Logístico Portuária (AALP) – mostrada na Figura 157, já credenciada pela Autoridade Portuária para abrigar as carretas que aguardam acesso ao Porto, segundo o regulamento publicado em março de 2017 (CDRJ, 2017d) – esteja operacional.



Figura 157 – Localização e representação esquemática da AALP credenciada no Porto do Rio de Janeiro
Fonte: LDZ Arquitetos (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O estacionamento localiza-se no bairro do Caju, nas proximidades da futura Via Alternativa, em uma área de 60 mil m² e dispõe de 283 vagas para caminhões (STSPPERJ, 2017). Todavia, segundo informações repassadas pela CDRJ, a área credenciada está temporariamente fechada em virtude de discussões judiciais envolvendo a propriedade do imóvel. Assim, visando a operacionalização do projeto CLPI, a CDRJ estuda a utilização de uma área própria para implantação de uma nova AALP.

TUPs da Ilha do Governador

Para acessar os terminais localizados na Ilha do Governador, os veículos necessitam passar pelas portarias apresentadas na Figura 158. Destaca-se que os veículos com destino ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal utilizam portarias distintas para o acesso à área interna, entretanto a saída ocorre pela mesma portaria, denominada de Portaria Complexo Ilha do Governador (CIG).

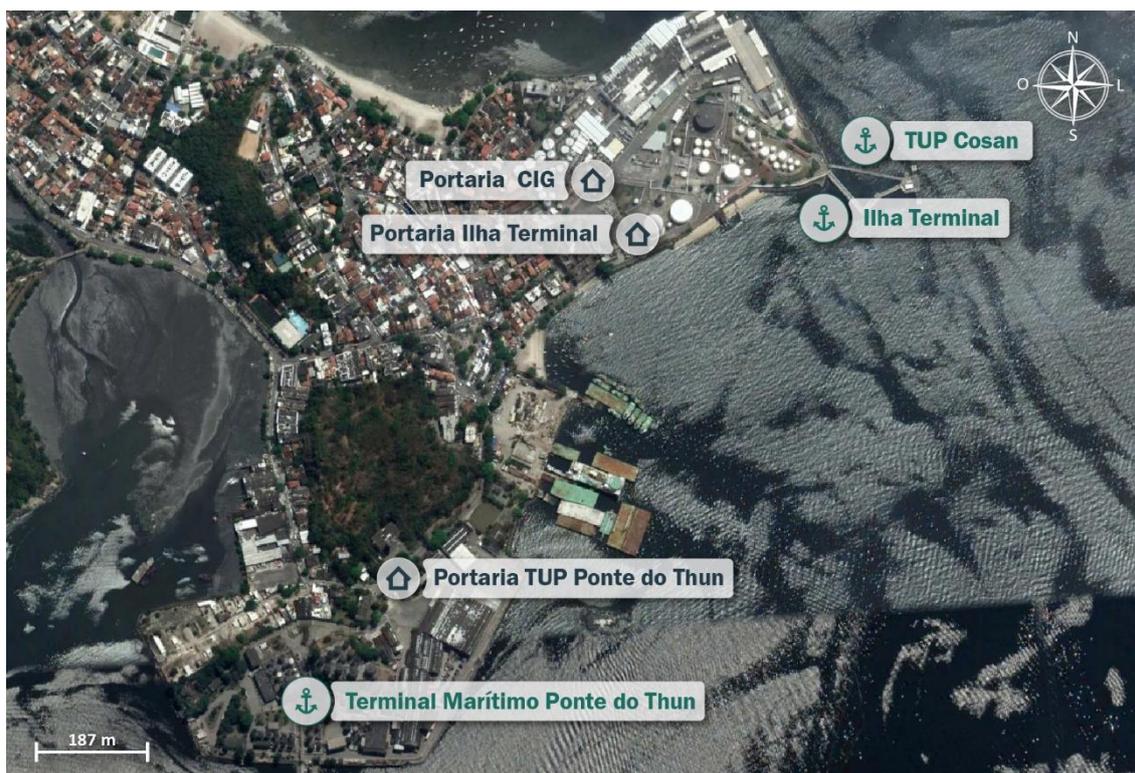


Figura 158 – Localização das portarias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 133 apresenta as características das portarias de acesso às áreas dos TUPs da Ilha do Governador.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de <i>gates</i>	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
CIG	Rua Campo da Ribeira	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	-	80 caminhões 60 carros (entrada)
					120 caminhões 71 carros (saída)
Ilha Terminal	Via interna	1 de entrada	Caminhões	-	40 caminhões 11 carros
TUP Ponte do Thun	Rua Pres. Da Mota	1 reversível	Caminhões e carros	-	81 caminhões 20 carros

Tabela 133 – Características das portarias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador

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

Com base nas características apresentadas na Tabela 133, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelos terminais, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação dos TUPs da Ilha do Governador, de forma a avaliar a formação de filas.

O Gráfico 60 apresenta a formação de filas verificadas para o 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.

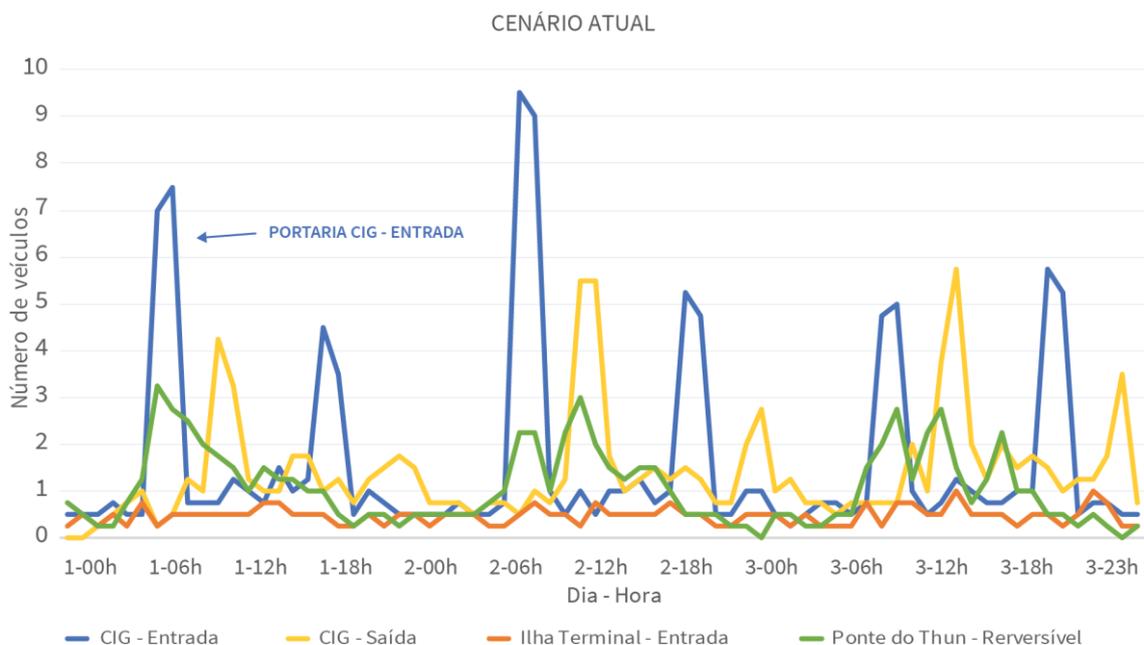
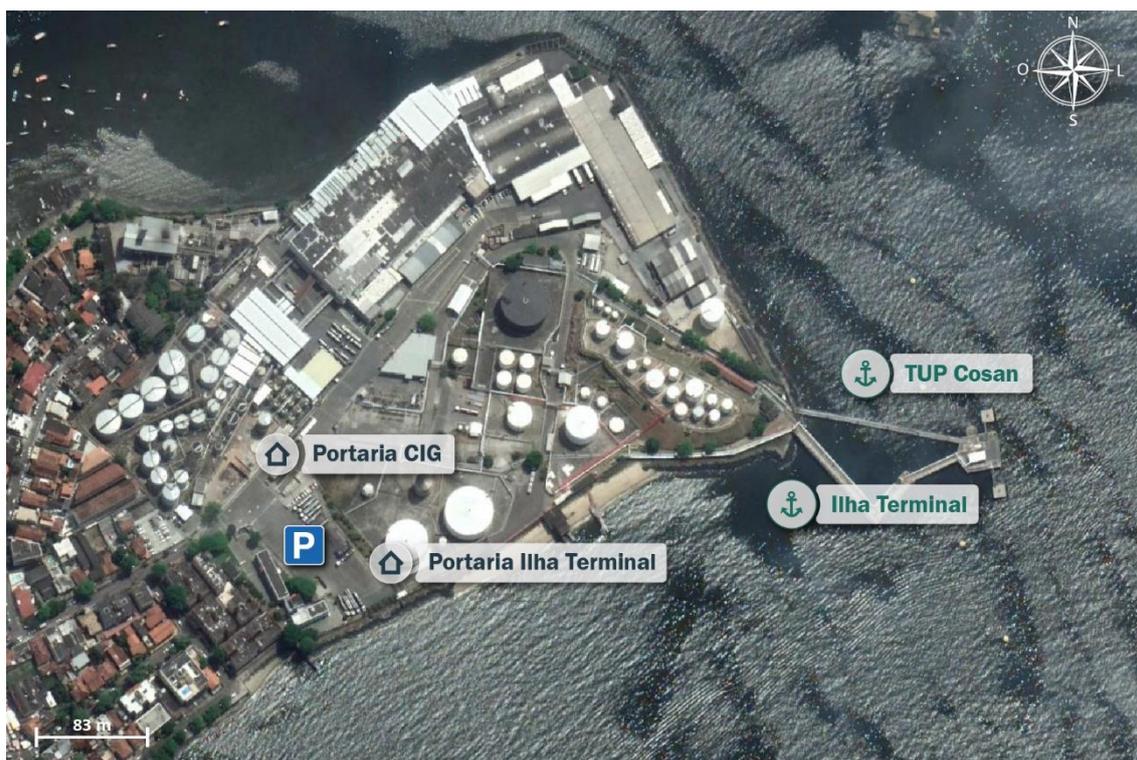


Gráfico 60 – Formação de filas nas portarias dos TUPs da Ilha do Governador

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

O resultado da simulação para o cenário atual de demanda apontou formação de filas na entrada da Portaria CIG, com cerca de 10 veículos aguardando acesso ao TUP Cosan. Entretanto, observa-se que essas filas ocorrem apenas em determinados períodos do dia, findando de um dia para o outro. Ademais, o Terminal dispõe de um estacionamento compartilhado com o Ilha Terminal – localizado em frente à Portaria CIG, conforme mostrado na Figura 159 – com capacidade para acomodar 33 veículos.


LEGENDA

P Estacionamento

Figura 159 – Estacionamento utilizado pelos caminhões com destino ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018) e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir desse estacionamento, a fila é organizada para entrada na área interna do TUP Cosan. Dessa forma, não ocorre formação de filas físicas, uma vez que o acesso ao pátio pelo seu portão é livre e os veículos aguardam no local até o momento adequado para passarem pela Portaria CIG.

Porto de Niterói e TUPs adjacentes

A localização das portarias de acesso às áreas do Porto de Niterói e aos TUPs que se encontram em suas adjacências pode ser verificada na Figura 160. Destaca-se que o controle da Portaria do Porto de Niterói é realizado pelos arrendatários Nitshore e Nitport, uma vez que são responsáveis por todas as movimentações portuárias que ocorrem atualmente no Porto Organizado.



LEGENDA

Portaria

- 1. Porto de Niterói
- 2. TUP Mac Laren Oil
- 3. TPWM
- 4. TPW Bardela
- 5. TPW Caximbau

- 6. TUP Brasco
- 7. TUP Estaleiro Brasa
- 8. TUP Estaleiro Camorim 01
- 9. TUP Estaleiro Renave
- 10. Terminal CCPN

- 11. TUP UTC Engenharia 01
- 12. TUP UTC Engenharia 02
- 13. TUP Estaleiro Camorim 02
- 14. TUP Estaleiro Camorim 03

TUP

- 1. CCPN
- 2. Estaleiro Renave
- 3. TPW
- 4. UTC
- 5. Estaleiro Camorim

- 6. Brasco
- 7. Estaleiro Brasa
- 8. TPWM
- 9. Mac Laren Oil

Figura 160 – Localização das portarias de acesso do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Tabela 134 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto de Niterói, além dos TUPs localizados em suas proximidades.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de gates	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Porto de Niterói	Av. Feliciano Sodré	2 reversíveis	Caminhões	-	170 caminhões
TUP Mac Laren Oil	Rua Miguel de Lemos	2 reversíveis	Caminhões e carros	-	50 caminhões 80 carros
TPWM	Rua Barão de Mauá	1 de entrada 1 de saída	Caminhões, carros e ônibus	Câmeras OCR	60 caminhões 60 carros 60 ônibus
TPW Bardela	Rua Mario Neves	1 reversível	Caminhões e carros	Leitor de cartão de proximidade	10 caminhões 42 carros
TPW Caximbau	Rua Mario Neves	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	Leitor de cartão de proximidade	10 caminhões 155 carros
TUP Brasco	Rua Eng. Fábio Goulart	2 reversíveis	Caminhões	-	75 caminhões
TUP Estaleiro Brasa	Ponte de Madeira	1 reversível	Caminhões e carros	-	10 caminhões 30 carros

Portaria	Via de acesso	Quantidade de <i>gates</i>	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
TUP Estaleiro Camorim 01	Rua Mario Trilha	1 reversível	Caminhões e carros	-	12 caminhões 130 carros
TUP Estaleiro Camorim 02	Rua Mario Trilha	1 reversível			
TUP Estaleiro Camorim 03	Praça Santos Dummont	1 reversível			
TUP Estaleiro Renave	Ilha do Viana	1 reversível	Caminhões	-	40 caminhões
Terminal CCPN	Ilha do Viana	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	Balança	28 caminhões
TUP UTC Engenharia 01	Av. do Contorno	Informação não disponível	Informação não disponível	Informação não disponível	Informação não disponível
TUP UTC Engenharia 02					

Tabela 134 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes
 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 134, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelas instalações portuárias, realizou-se uma simulação numérica das entradas e das saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto de Niterói e nos TUPs adjacentes, de forma a avaliar a formação de filas. Salienta-se que, devido à indisponibilidade de dados, as portarias de acesso ao TUP UTC Engenharia não puderam ser analisadas.

O Gráfico 61 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.

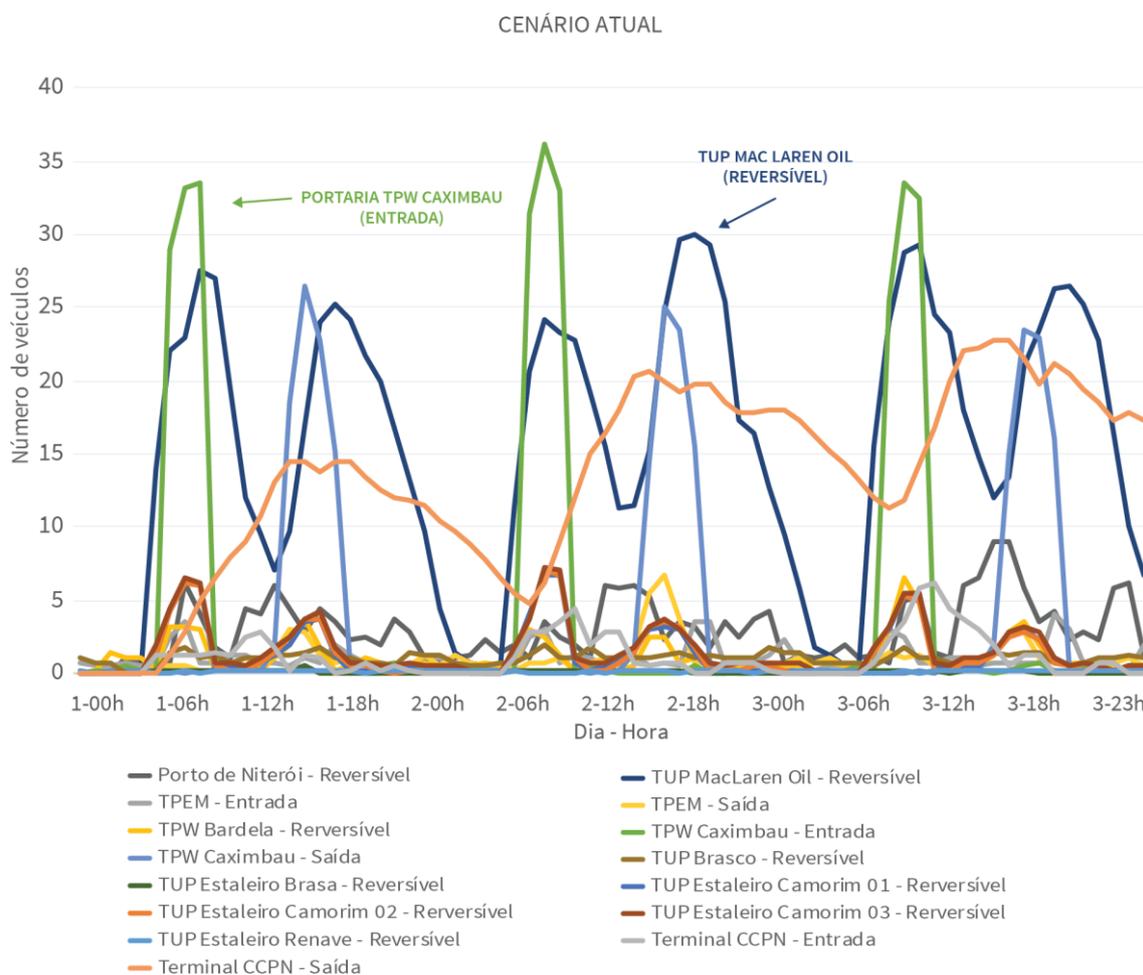


Gráfico 61 – Formação de filas nas portarias do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes

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

O resultado da simulação para o cenário atual de demanda apontou formações de filas em determinados períodos do dia-pico nas portarias do TPW, do TUP Mac Laren Oil, do TPEM e do Porto de Niterói.

Conforme se observa no Gráfico 61, a Portaria Caximbau, pertencente ao TPW, registrou formações de filas de 37 e 26 veículos, respectivamente, em seus *gates* de entrada e de saída. A maior parte do fluxo de veículos no TUP é resultante de carros de passeio que concentram seus acessos em pequenos períodos do dia, de acordo com o expediente. Entretanto, o Terminal conta com áreas internas destinadas ao estacionamento dos veículos leves durante o período em que permanecem em suas instalações.

Na portaria do TUP Mac Laren Oil foi registrado um acúmulo de até 30 veículos, todavia, devido ao fato de a estrutura dispor de dois *gates* reversíveis, tais veículos podem estar divididos entre as duas faixas e ambos os sentidos, resultando em uma fila máxima de 9 veículos, que é minimizada pela utilização de um estacionamento localizado na área interna do Terminal, com capacidade para acomodar 15 caminhões. Ademais, o Terminal informou que se encontram em fase de implantação equipamentos que visam automatizar os processos na portaria, e o tempo atual de 15 minutos despendido para acesso dos veículos ao TUP tende a ser reduzido sobremaneira nos cenários futuros.

No *gate* de entrada do TPEM foi identificado um acúmulo máximo de 18 veículos no início do dia-pico, contudo a fila logo é dissipada e praticamente não é formada na saída do estaleiro. Por sua vez a Portaria do Porto de Niterói registrou cerca de 10 veículos no início da tarde do dia de maior movimentação, os quais, dividindo-se entre os dois *gates* reversíveis, configuram uma fila de, no máximo, 3 veículos. Nesse sentido, destaca-se que os arrendatários do Porto, responsáveis pelo fluxo de veículos em sua portaria, apresentam uma retroárea destinada ao estacionamento de caminhões localizada no município de São Gonçalo, conforme identificado na Figura 161.



Figura 161 – Localização da retroárea dos terminais Nitshore e Nitport

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018) e por meio de contato telefônico (2018) e Google Earth (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O acesso de caminhões ao TUP Brasco ocorre por meio de agendamento, inibindo assim formações de filas em seus *gates*. Nos dias em que ocorre carregamento de tubos, eleva-se o fluxo de carretas no Terminal; entretanto, próxima da portaria existe uma área interna destinada ao estacionamento dos caminhões que aguardam a chamada para acesso ao TUP (Figura 162).

**LEGENDA****P** Estacionamento

Figura 162 – Localização do estacionamento interno do TUP Brasco

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

Outros terminais, como os TUPs Estaleiro Renave e CCPN, localizados na Ilha do Viana, também contam com áreas interna e externa de apoio logístico, sobretudo destinadas ao estacionamento de caminhões, conforme pode ser visualizado na Figura 163.



Figura 163 – Localização das áreas de apoio do Terminal CCPN e do TUP Estaleiro Renave
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (20178). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O acesso à ilha é exclusivo para os veículos de carga e, conforme explanado na seção 5.1.1.2, ocorre através de *ferryboats*, que fazem a travessia ao longo do dia, com saídas cadenciadas (hora em hora), até as proximidades da área de apoio identificadas pelo número 1 na Figura 163. Assim, em dias de fluxo elevado, os TUPs Estaleiro Renave e CCPN fazem uso dessa e de outras áreas (indicadas como 2 e 3 na Figura 163) para espera dos caminhões que se dirigem ao Terminal ou aguardam o *ferryboat*, evitando a formação de filas no acesso aos TUPs e congestionamentos nas áreas do entorno.

5.1.1.4. Intraporto

Quanto aos acessos intraporto do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, realizou-se a análise das vias internas e dos fluxos dos Portos Organizados e dos TUPs, 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 nas seções 5.1.1.2 e 5.1.1.3, as análises das vias internas do Complexo foram divididas segundo a localização geográfica das instalações:

- » Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog
- » TUPs da Ilha do Governador
- » Porto de Niterói e TUPs adjacentes.

Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog

Conforme explanado anteriormente, o acesso de veículos ao Porto do Rio de Janeiro ocorre a partir das portarias 24, 32 e do Caju. Os caminhões que se destinam aos cais da Gamboa e de São Cristóvão, após passagem pela Portaria 24, seguem o percurso de mão dupla representado na Figura 164.

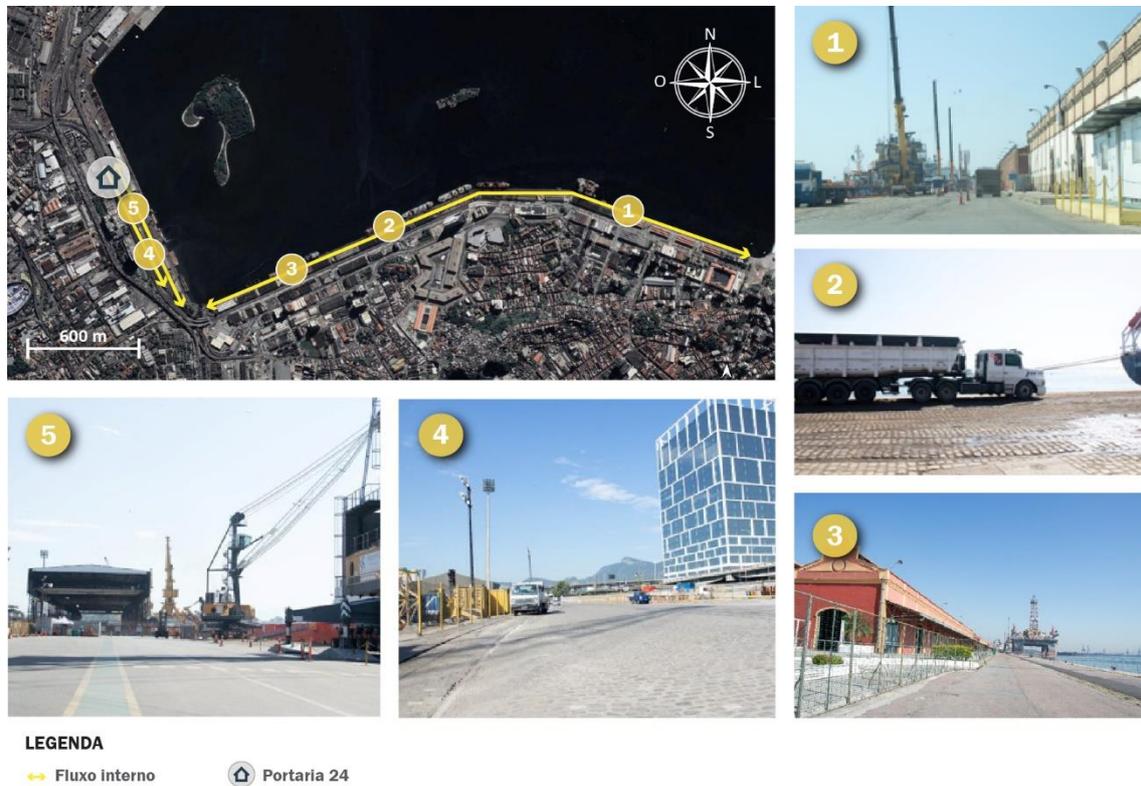


Figura 164 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto no Cais da Gamboa e no Cais de São Cristóvão do Porto do Rio de Janeiro

Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica (2018) e questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas do Porto nessas regiões são pavimentadas com paralelepípedos, e os trechos de cais são constituídos de pavimento rígido, todos em estado de conservação variando de regular a bom, assim como as sinalizações horizontais e verticais, conforme verifica-se nas imagens da Figura 164.

Situada no Cais de São Cristóvão, os veículos com destino à área arrendada à Triunfo, após acesso à portaria do Terminal, seguem o fluxo identificado na Figura 165 até o local de carregamento ou descarregamento, passando pela balança dependendo da operação. Como mostra a Figura 165, são boas as condições de conservação do pavimento na área interna do Terminal, mas verifica-se carência de sinalização horizontal e vertical para organização dos fluxos.

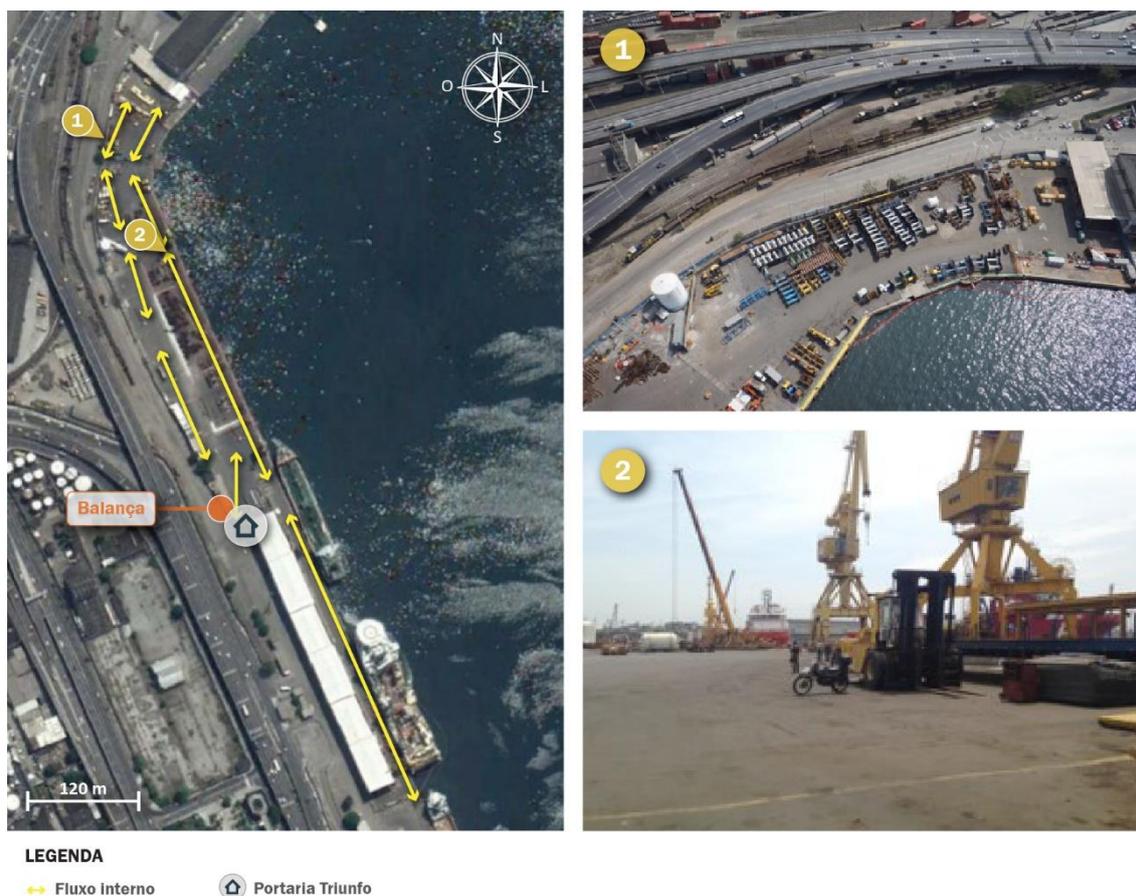
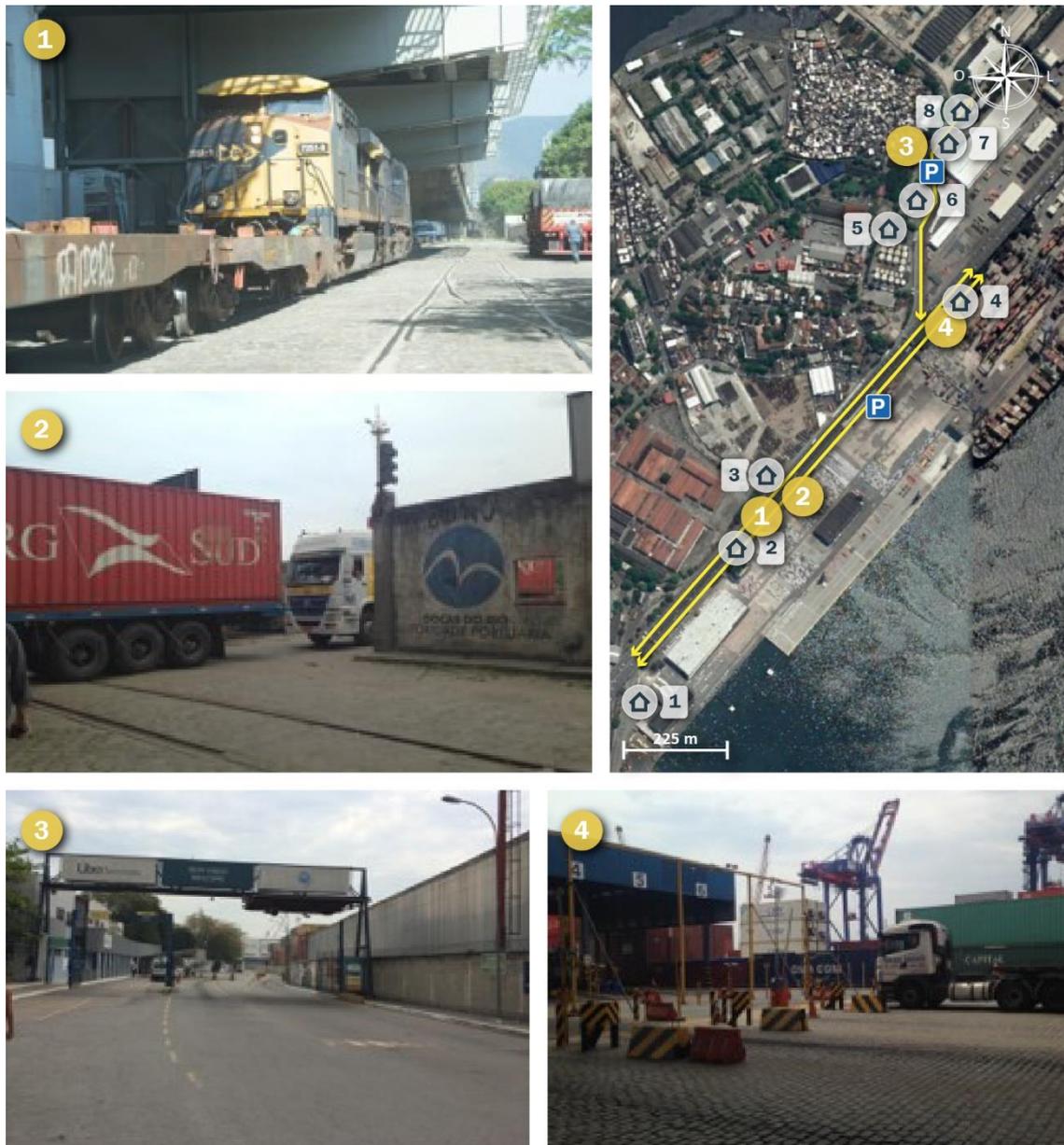


Figura 165 – Fluxo de veículos das vias intraporto no Terminal Triunfo
 Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica (2018), questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Destaca-se que, apesar de as movimentações de ferro-gusa realizadas pelo Terminal Triunfo ocorrerem majoritariamente pelo modal ferroviário, o transporte do produto das proximidades do Pátio de Arará até o berço de destino dessa operação, localizado no Cais da Gamboa, é feito por meio de caminhões. Todavia, esse traslado ocorre de maneira ineficiente, uma vez que não há corredor viário dedicado a passagem de caminhões, ficando a operação sujeita a interrupções devido à necessidade de locomoção de anuentes e mão de obra pelo cais.

Por sua vez, na região do Cais do Caju, a Av. Rio de Janeiro atende ao fluxo de mão dupla desde a confluência com o Cais de São Cristóvão, passando pela Portaria 32, até as proximidades da Portaria MultiRio, como se pode verificar na Figura 166, que também identifica o fluxo nas vias internas que conectam a referida avenida à Portaria do Caju e ao Terminal da Libra. Destaca-se que o intraporto na região do Caju possui pavimento flexível em alguns trechos e é constituído de paralelepípedos em outros, predominantemente em regular estado de conservação, assim como suas sinalizações.



LEGENDA

↔ Fluxo Interno



Portaria

- 1. MultiCar 01
- 2. MultiCar 02
- 3. Portaria 32
- 4. MultiRio
- 5. Tequimar
- 6. Portaria do Caju
- 7. Libra 01
- 8. Libra 02



Estacionamento

Figura 166 – Fluxo de veículos nas vias intraporto no Cais do Caju do Porto do Rio de Janeiro
 Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica (2018), questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme se verifica na imagem 1 da Figura 166, a via de acesso interna ao Porto é compartilhada entre os caminhões e os trens, gerando um gargalo nas operações portuárias, circunstância que encontra-se detalhada na seção 5.2.1.3. Para amenizar essa situação, de acordo com o mencionado na seção 5.1.1.3, o Porto do Rio de Janeiro dispõe de áreas internas destinadas ao estacionamento de veículos de passeio e ao estacionamento rotativo de carretas elencadas na Ordem de Serviço DIRPRE nº 019/2008 (CDRJ, 2008). Os locais dedicados ao estacionamento de caminhões são mostrados na Figura 166, um localizado na Av. Rio de Janeiro,

com aproximadamente 35 vagas, e outro próximo à Portaria do Caju, com capacidade para cerca de 14 carretas.

No Terminal MultiCar, o acesso pode ser realizado pelas portarias 32 ou do Caju, mas usualmente ocorre pela Portaria 24, devido às dificuldades já apontadas na seção 5.1.1.2 e na seção 5.1.1.3. Após o motorista apresentar a documentação da carga, do agendamento e da permissão de acesso à Guarda Portuária, conduz o caminhão até a Portaria MultiCar 01, dedicada à entrada e saída de carretas, e segue até a área de destino, de acordo com os fluxos identificados na Figura 167.

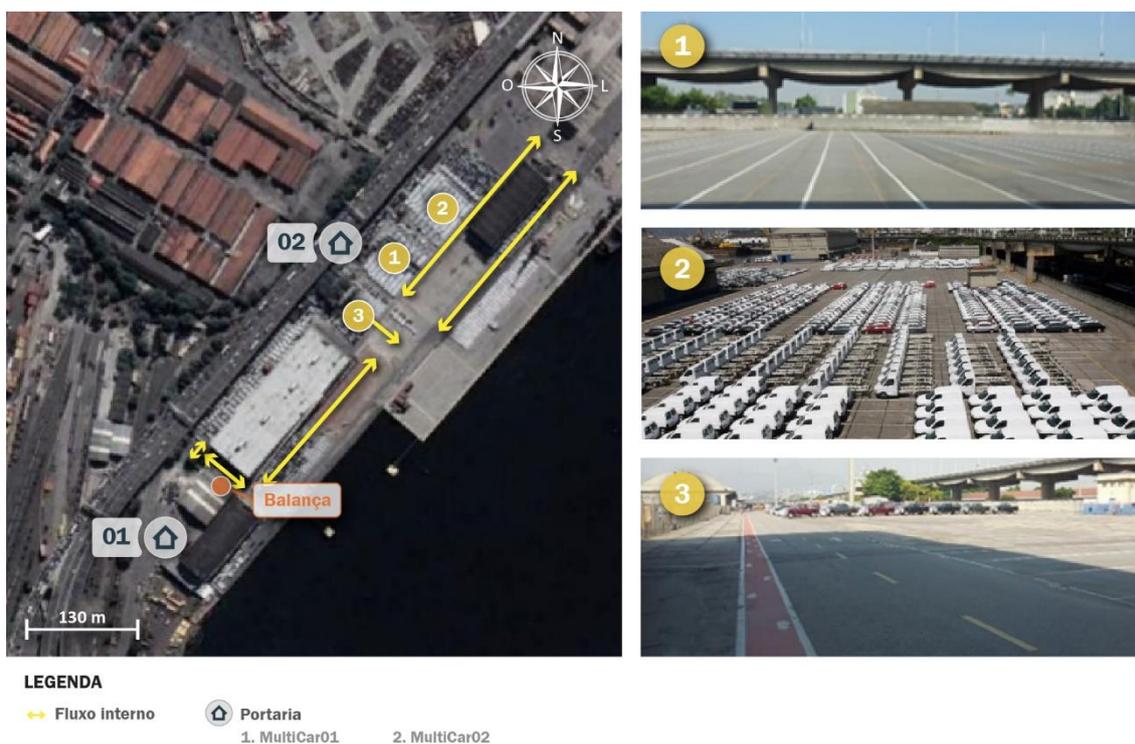


Figura 167 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Terminal MultiCar

Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica (2018), questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Apesar de o Terminal MultiCar dispor de uma balança rodoviária, nem todos os veículos são pesados, já que o processo é realizado apenas quando há solicitação por parte da Receita Federal. Nesse caso, o caminhão realiza a pesagem, e um *ticket* com informações da carga é emitido para, então, ser entregue ao despachante. Por sua vez, os veículos de passeio que adentram as instalações do MultiCar, pertencentes aos órgãos anuentes, clientes e funcionários, após passagem pela Portaria MultiCar 02, seguem até o estacionamento e à área administrativa, sem acesso a área operacional. Destaca-se que as vias internas ao Terminal apresentam pavimento flexível em bom estado de conservação, assim como suas sinalizações horizontais e verticais.

Anexo ao MultiCar, os veículos de carga que acessam o MultiRio, após passarem pela portaria única deste Terminal, seguem em direção à área interna de destino segundo o fluxo apresentado na Figura 168, passando necessariamente por uma das balanças, uma vez que todos os caminhões devem realizar a pesagem ao entrar e ao sair do recinto. Os veículos leves que adentram o Terminal também podem utilizar o fluxo supracitado, mas a maioria permanece estacionada nas proximidades de sua edificação administrativa.

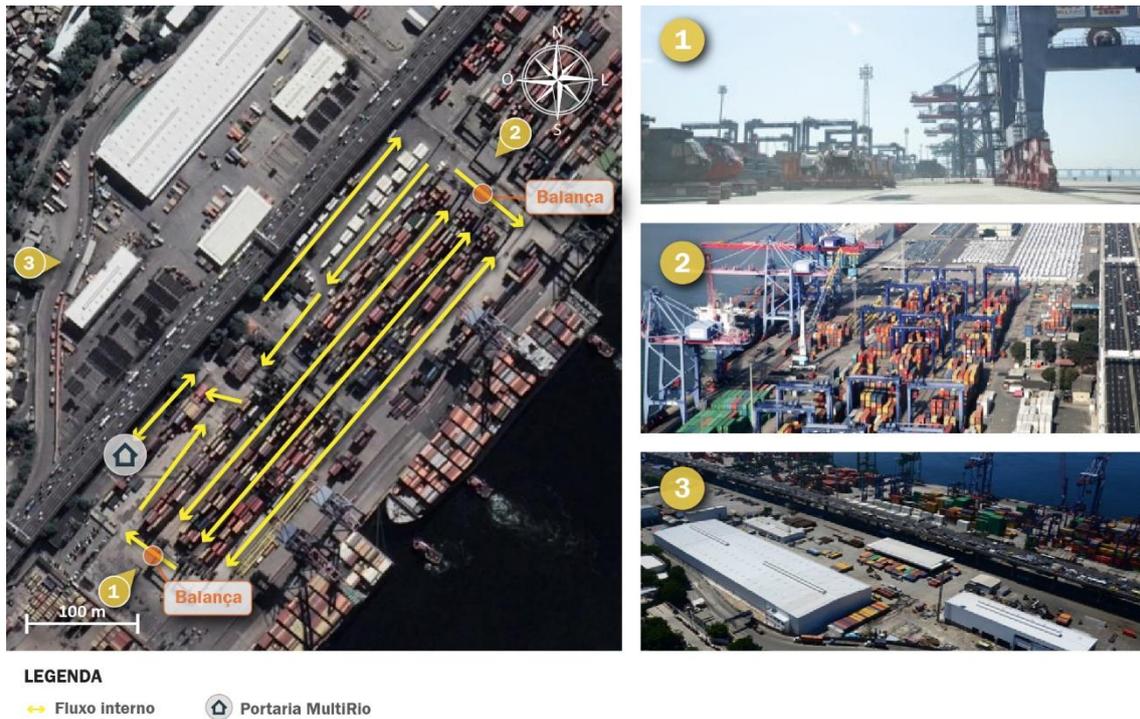


Figura 168 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Terminal MultiRio
 Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica (2018), questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas do Terminal MultiRio são pavimentadas com concreto em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontal e vertical.

Na porção norte do Cais do Caju, os caminhões que se dirigem às instalações da Libra, após passagem pela Portaria Libra 01, seguem o fluxo demarcado na Figura 169 até os respectivos locais de carregamento e/ou descarregamento, passando antes e depois das operações por uma das balanças. O traslado entre o cais e a área de armazenagem é feito a partir de semirreboques e chassis tracionados por caminhões.

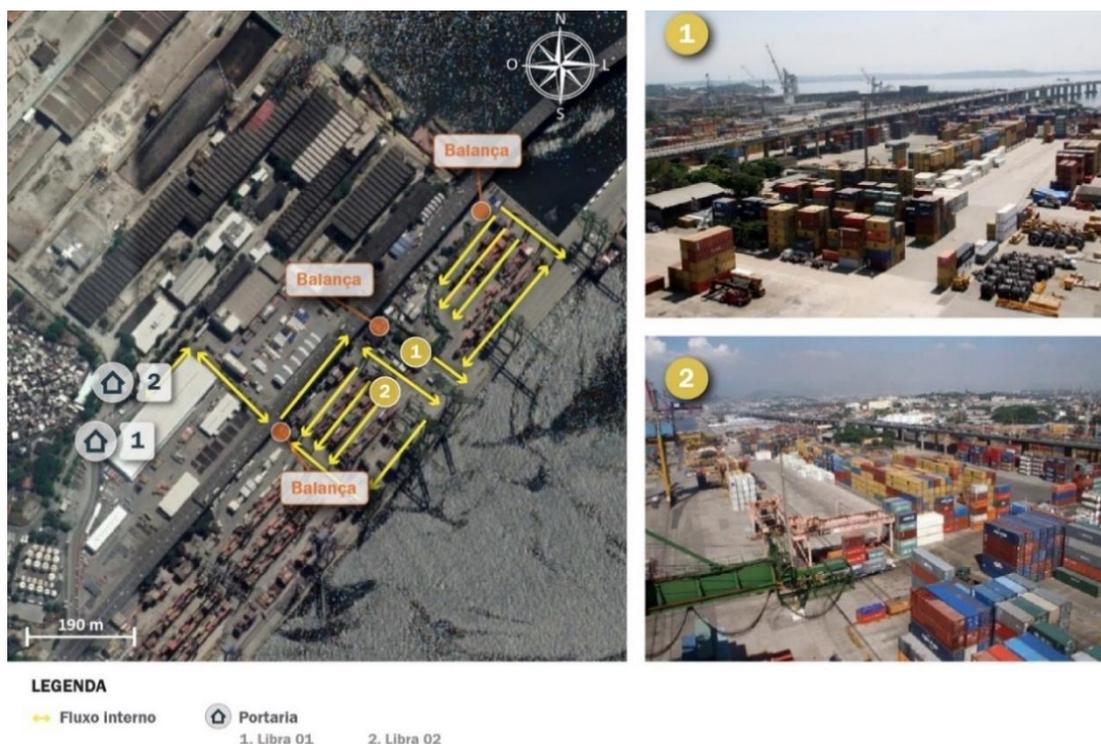


Figura 169 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Libra
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acerca da pavimentação dos pátios, destaca-se que todos são revestidos com blocos de concreto intertravados e em boas condições de conservação, assim como as sinalizações. Ao lado do Terminal Libra está instalado o TUP Briclog, cujo fluxo interno de veículos pode ser verificado na Figura 170 juntamente com a localização da balança e imagens que mostram as condições de infraestrutura do intraporto.

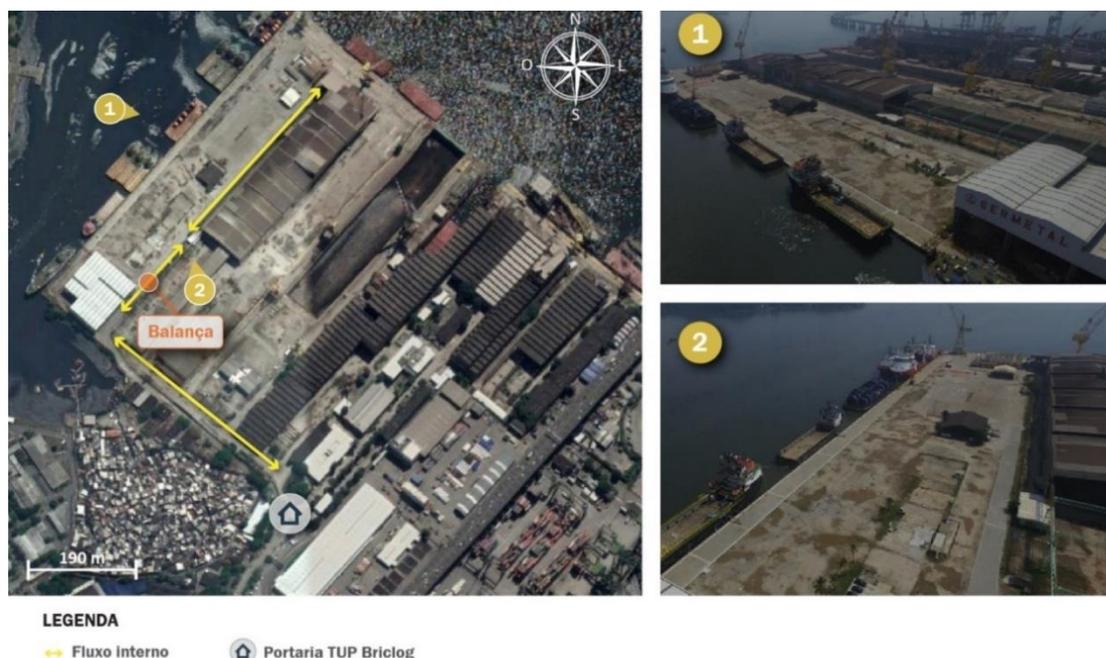


Figura 170 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Briclog
 Fonte: Dados e imagens obtidos por meio de visita técnica (2018), questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao passarem pela portaria de acesso ao TUP Briclog, os caminhões seguem para a área de cais, passando pela balança e, após as operações, são liberados para sair do Terminal. As vias internas são constituídas por blocos de concreto intertravados e encontram-se em boas condições de conservação, assim como as sinalizações.

TUPs da Ilha do Governador

Após serem liberados do pátio compartilhado pelos TUPs Cosan e Ilha Terminal, os veículos de carga que se dirigem ao primeiro seguem o fluxo de mão dupla até o local destinado às operações, já os caminhões inerentes ao segundo percorrem o fluxo em sentido único até a plataforma de carregamento, conforme apresentado na Figura 171.

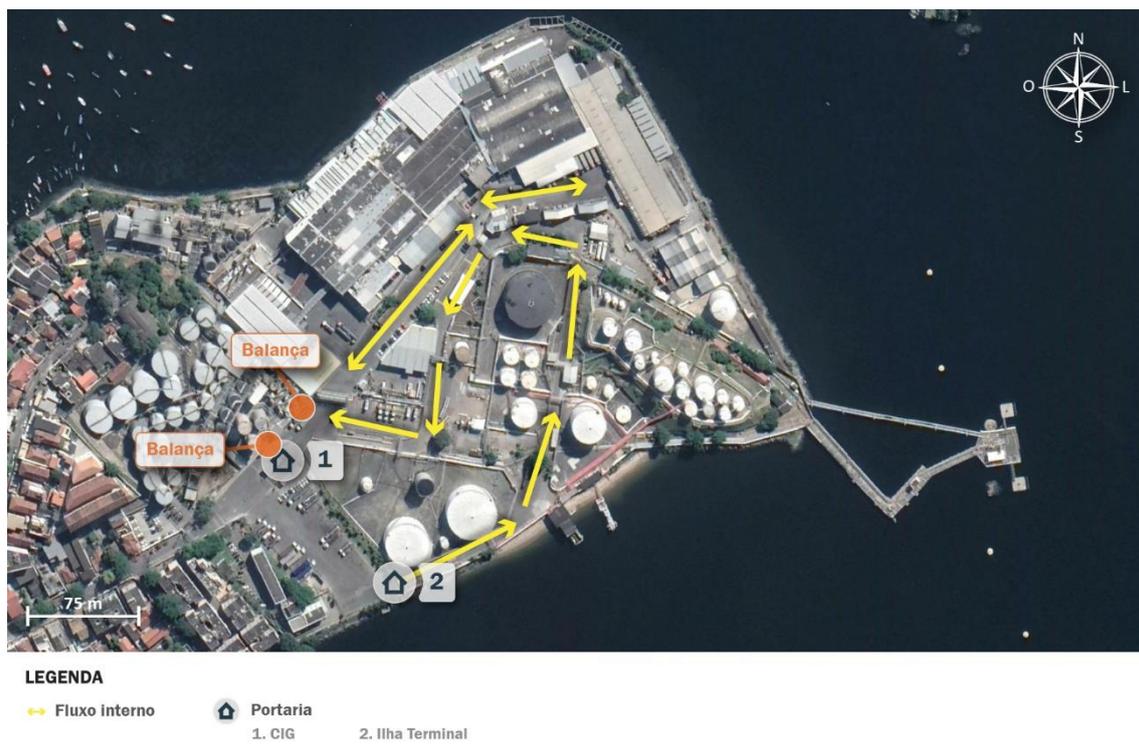


Figura 171 – Fluxo de veículos nas vias intraporto dos TUP Cosan e Ilha Terminal
 Fonte: Dados obtidos por meio de visita técnica (2018), questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Posteriormente às operações nos dois terminais, os veículos compartilham o *gate* de saída da Portaria CIG, que dispõe de balança em ambos os sentidos. As vias internas dos dois terminais são pavimentadas com paralelepípedos que se encontram em bom estado de conservação, assim como as sinalizações existentes.

Acerca das movimentações de veículos no interior do TUP Ponte do Thun, depois de passarem pela portaria única de acesso ao Terminal, os caminhões são direcionados à área de checagem e, na sequência, realizam a pesagem antes de prosseguirem para a área operacional, conforme o fluxo em mão dupla apresentado na Figura 172. Os carros de passeio da maior parte dos funcionários permanecem, durante o expediente, em um estacionamento do TUP externo às instalações, mas alguns veículos da gerência e/ou de supervisores realizam o acesso diário à área operacional do Terminal, podendo seguir o mesmo fluxo supracitado.

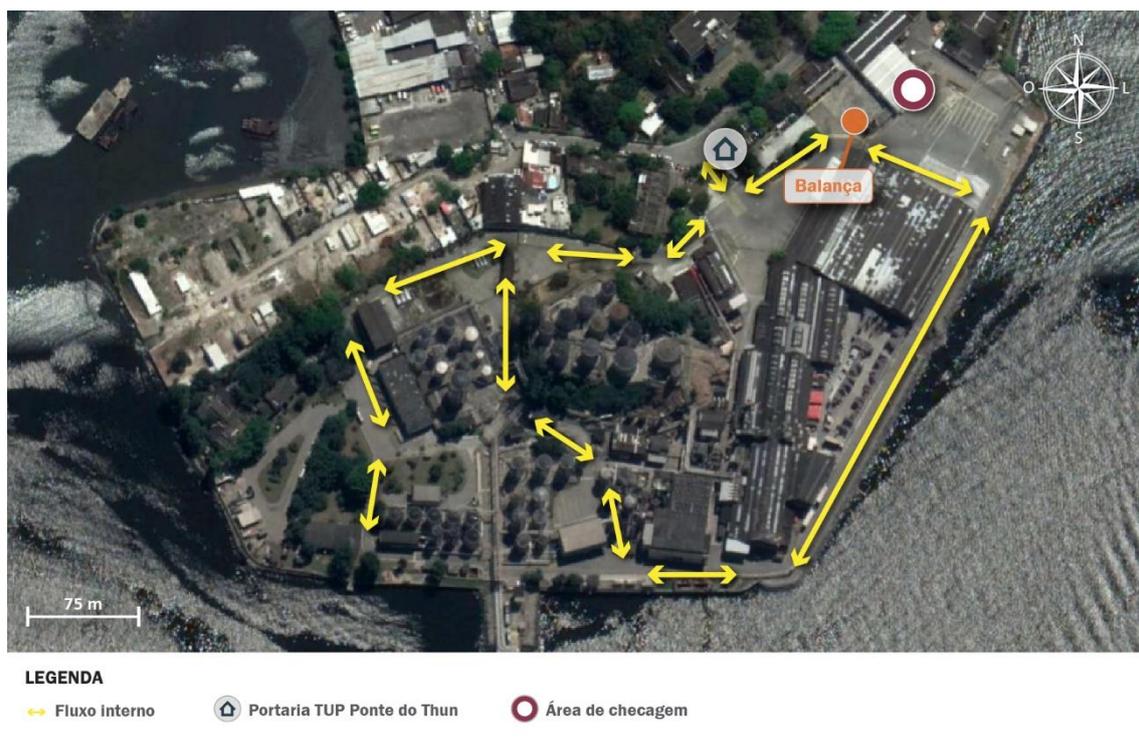


Figura 172 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do TUP Ponte do Thun
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e fornecidos pelo TUP Ponte do Thun (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação ao estado de conservação das vias internas, destaca-se que o pavimento, constituído de paralelepípedos, encontra-se em bom estado de conservação, bem como a sinalização horizontal e vertical, que dispõe de placas com o limite de velocidade e altura máxima permitida, além da indicação dos locais de acesso dos veículos.

Porto de Niterói e TUPs adjacentes

Após passagem pela Portaria do Porto de Niterói, o acesso às áreas arrendadas ocorre de maneira direta, conforme o fluxo apresentado na

Figura 173, em que os veículos de carga com destino à Nitport convergem à esquerda, enquanto, pela direita, encontra-se a área destinada à Nitshore. Após a realização do carregamento ou do descarregamento, os caminhões dirigem-se à saída do Porto por meio das mesmas vias internas, as quais se apresentam em mão dupla. Destaca-se que a área interna portuária é equipada com duas balanças rodoviárias, localizadas próximas à portaria e ao cais do Porto.

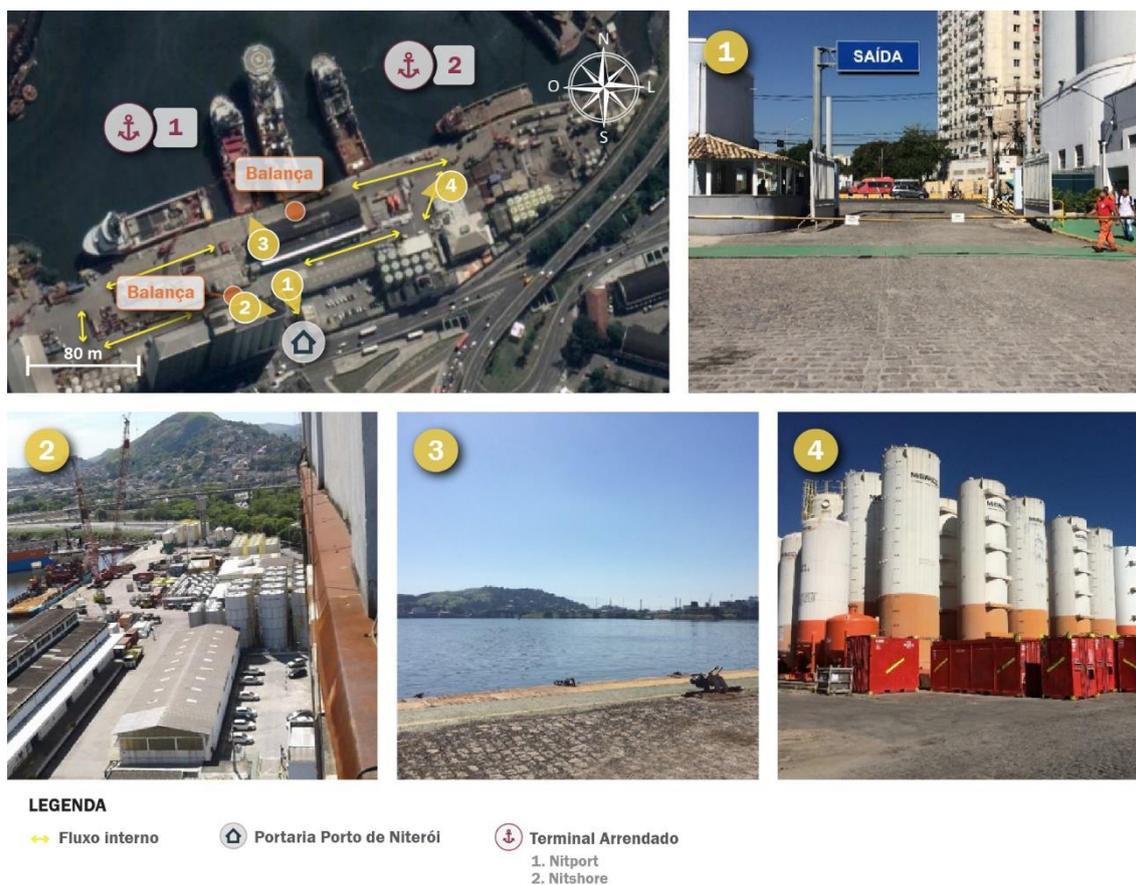


Figura 173 – Condições de infraestrutura das vias internas do intraporto do Porto de Niterói
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação ao estado de conservação do intraporto, a Figura 173 evidencia as vias internas pavimentadas com paralelepípedos, em bom estado de conservação, assim como as sinalizações. Além disso, o Porto apresenta uma área localizada ao lado da portaria e utilizada por veículos de passeio que acessam o Porto Organizado.

Conforme se constata na Figura 174, os veículos de passeio com destino ao TUP Mac Laren Oil, depois de passarem pelo controle na portaria do Terminal, dirigem-se ao estacionamento interno, enquanto que os veículos de carga percorrem o cais até o local de realização da operação, retornando à portaria pelo mesmo trajeto, já que as vias internas são em mão dupla.



Figura 174 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Mac Laren Oil
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2018), imagem obtida por meio da aplicação de questionário on-line (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Acerca das condições de pavimentação do intraporto do TUP Mac Laren Oil, é observado que o pavimento, em brita e pó de pedra compactado, encontra-se em bom estado de conservação, mas o local carece de sinalização.

No TPEM, os caminhões seguem pela Rua Dr. Paulo Frumêncio, passando pelas áreas de armazenagem, onde se encontra a balança rodoviária, e seguindo até as áreas internas de destino, por meio das vias identificadas na Figura 175.



Figura 175 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TPEM
 Fonte: Imagens obtidas por meio da aplicação de questionário on-line (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas do TPEM operam nos dois sentidos e são pavimentadas com revestimento asfáltico, o qual apresenta boas condições de pavimentação, assim como as sinalizações horizontais e verticais existentes no Terminal.

Quanto aos veículos que acessam o TPW, posteriormente à passagem pela Portaria TPW Bardela ou pela Portaria TPW Caximbau, seguem os respectivos fluxos de mão dupla no interior do TUP, conforme apresentado na Figura 176.

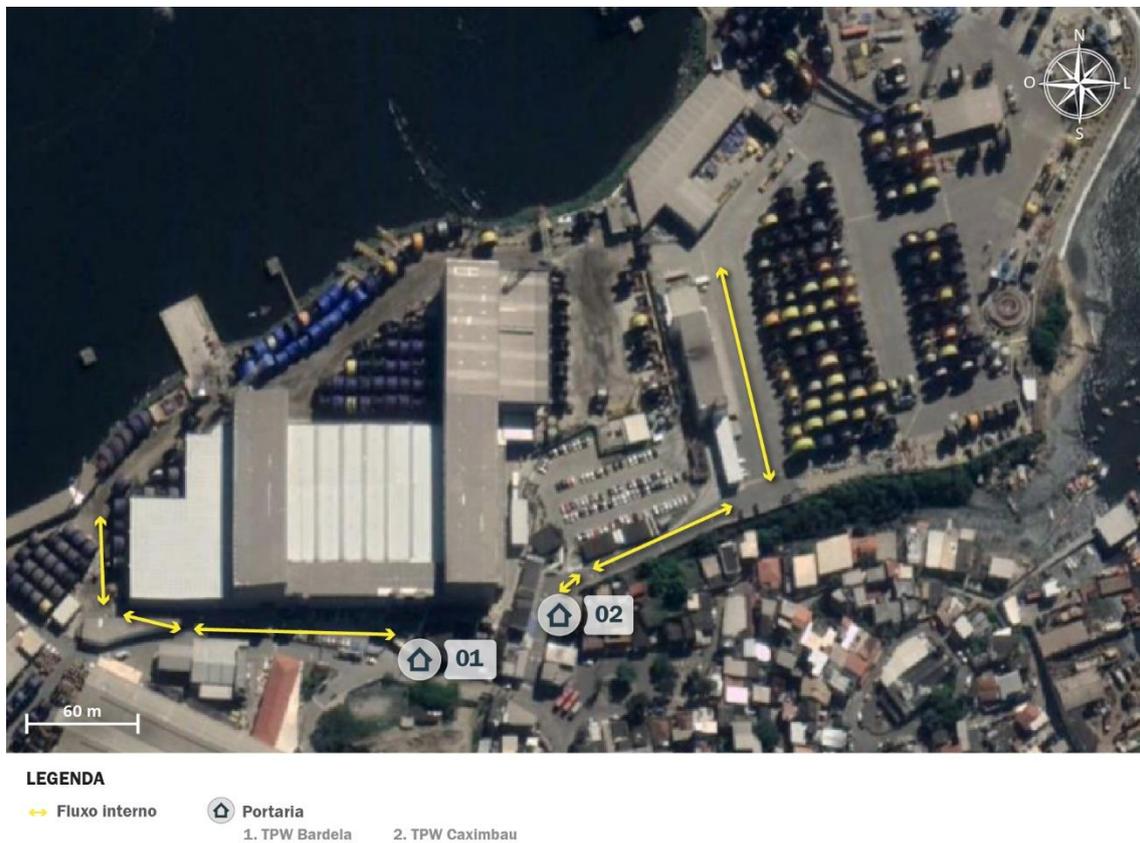


Figura 176 – Fluxo de veículos das vias intraporto do TPW

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e fornecidos pelo TPW (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação às vias internas do Terminal, próximo da Portaria TPW Bardela o pavimento é constituído de concreto, mas próximo ao Cais Bardela encontra-se em chão batido, e, entre a Portaria TPW Caximbau e o Cais Caximbau, a pavimentação é asfáltica. Apesar dos diferentes tipos de pavimento, segundo informações repassadas pelo TUP, as vias internas apresentam boas condições de pavimentação e de sinalização.

Acerca do fluxo no interior do TUP Brasco, após a inspeção, realizada no *gate* de acesso, o caminhão passa pela balança e segue para a área de estacionamento, onde aguarda chamada e, quando autorizado, se destina ao local de descarregamento, seguindo a rota identificada na Figura 177.



Figura 177 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Brasco
 Fonte: Imagens obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas do TUP Brasco são pavimentadas com blocos de concreto intertravados em boas condições de conservação, assim como estão bem preservadas as sinalizações.

No TUP Estaleiro Brasa, logo após a passagem pela portaria, os caminhões que se dirigem à área de cais, realizam o percurso mostrado na Figura 178. Já os carros de passeio de funcionários e/ou prestadores de serviços são direcionados ao estacionamento interno, onde permanecem até o fim do expediente.



Figura 178 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Estaleiro Brasa
 Fonte: Imagens obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas do estaleiro são de mão dupla e largas, principalmente próximo ao cais, uma vez que o pátio utilizado por módulos FPSO encontra-se em desuso, permitindo que os veículos circulem também por esse espaço. Além disso, também perto do cais, há uma área sendo utilizada como bolsão para caminhões que fazem o carregamento de embarcações de apoio. O estaleiro não apresenta sinalizações horizontais ou verticais, entretanto, o pavimento, em blocos de concreto intertravados, encontra-se em boas condições de conservação.

O fluxo de veículos interno ao TUP Estaleiro Camorim ocorre, após passagem por uma das três portarias, conforme representado na Figura 179.



Figura 179 – Fluxo de veículos das vias intraporto do TUP Estaleiro Camorim

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecido pelo TUP Estaleiro Camorim (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As vias internas do estaleiro, constituídas de pavimento em concreto armado, e suas sinalizações horizontais e verticais encontram-se em bom estado de conservação.

Na Ilha do Viana, a circulação de veículos no Terminal CCPN se dá, depois de realizadas as conferências na portaria, que inclui a pesagem do caminhão na balança rodoviária instalada no local, conforme fluxo identificado na Figura 180. Depois de realizadas as operações, os veículos de carga retornam à portaria para nova pesagem e saída do Terminal.



Figura 180 – Fluxo de veículos das vias intraporto do Terminal CCPN

Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Todas as vias e pátios internos do Terminal CCPN são pavimentadas com concreto e encontram-se em boas condições de conservação, assim como suas sinalizações.

Também na Ilha do Viana, o fluxo de veículos de carga no interior do TUP Estaleiro Renave é representado por meio de setas amarelas na Figura 181. O estaleiro dispõe de uma balança rodoviária localizada próxima à portaria e responsável pela pesagem dos caminhões.

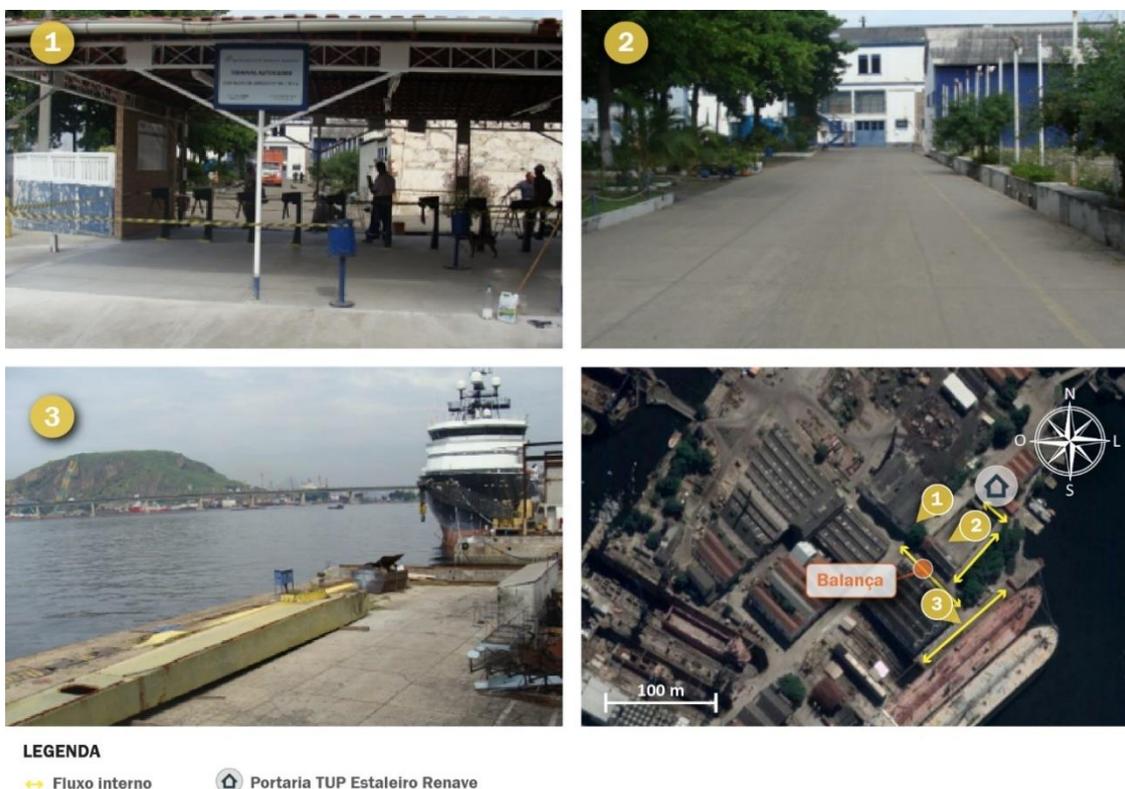


Figura 181 – Condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Estaleiro Renave

Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com relação às condições de pavimentação das vias intraporto do TUP Estaleiro Renave, a Figura 181 evidencia o pavimento em concreto e com condições regulares de conservação, assim como suas sinalizações.

O TUP UTC Engenharia dispõe de vias de circulação em pista simples e com uma faixa por sentido. A Figura 182 mostra a representação dos possíveis fluxos realizados no interior do Terminal, bem como a localização da balança rodoviária e a área interna destinada ao estacionamento de veículos que acessam o Terminal.



Figura 182 – Fluxo de veículos das vias intraporto do TUP UTC Engenharia

Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A pavimentação é composta tanto por blocos de concreto intertravados quanto por chão batido e em boas condições de conservação, entretanto, não apresenta sinalizações horizontais ou verticais.

Por fim, salienta-se que a manutenção do pavimento em boas condições na área interna às instalações portuárias e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e com sinalização horizontal visível, contribuem para que a operação portuária transcorra de forma eficiente. Tais fatores também diminuem as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.

5.1.2. SITUAÇÃO FUTURA

Com base na verificação da representatividade do modal rodoviário no transporte de cargas expedidas ou recebidas no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, 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 Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (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 do Rio de Janeiro e Niterói 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 135 e a Tabela 136 apresentam, respectivamente, o Volume de Hora-Pico (VHP) estimado para os trechos de pista simples e múltiplas faixas da hinterlândia, ao passo que a Tabela 137 apresenta o VHP estimado para as freeways, considerando os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 6.

Segmentos na hinterlândia (pista simples)					Demanda atual	Demanda projetada				
Id	Rodovia	Trecho SNV	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)	
23	BR-116	116BRJ1590	I	Norte-sul	484	602	693	1.226	1.881	
23	BR-116	116BRJ1590	I	Sul-norte	553	527	609	1.085	1.675	
22	BR-116	116BRJ1610	I	Norte-sul	484	602	693	1.226	1.881	
22	BR-116	116BRJ1610	I	Sul-norte	553	527	609	1.085	1.675	

Tabela 135 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada				
Id	Rodovia	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)	
1	BR-040	040BRJ0770		Norte-sul	2	464	507	587	1.061	1.653

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada			
1	BR-040	040BRJ0770	Sul-norte	2	471	515	597	1.078	1.680
2	BR-040	040BRJ0790	Norte-sul	2	464	507	587	1.061	1.653
2	BR-040	040BRJ0790	Sul-norte	2	471	515	597	1.078	1.680
3	BR-040	040BRJ0810	Norte-sul	2	464	507	587	1.061	1.653
3	BR-040	040BRJ0810	Sul-norte	2	471	515	597	1.078	1.680
4	BR-040	040BRJ0830	Norte-sul	2	464	507	587	1.061	1.653
4	BR-040	040BRJ0830	Sul-norte	2	471	515	597	1.078	1.680
5	BR-040	040BRJ0850	Norte-sul	2	464	507	587	1.061	1.653
5	BR-040	040BRJ0850	Sul-norte	2	471	515	597	1.078	1.680
6	BR-040	040BRJ0870	Norte-sul	2	464	507	587	1.061	1.653
7	BR-040	040BRJ0870	Sul-norte	2	471	515	597	1.078	1.680
8	BR-040	040BRJ0890	Norte-sul	2	750	820	950	1.717	2.675
9	BR-040	040BRJ0890	Sul-norte	2	809	884	1.024	1.850	2.883
10	BR-040	040BRJ0910	Norte-sul	2	750	820	950	1.717	2.675
11	BR-040	040BRJ0910	Sul-norte	2	809	884	1.024	1.850	2.883
12	BR-040	040BRJ0930	Norte-sul	2	1.909	2.085	2.418	4.366	6.802
12	BR-040	040BRJ0930	Sul-norte	2	2.468	2.696	3.126	5.645	8.794
17	BR-040	116BRJ1690	Leste-oeste	2	2.208	2.404	2.770	4.885	7.484
17	BR-040	116BRJ1690	Oeste-leste	2	1.676	1.826	2.107	3.739	5.753
18	BR-040	116BRJ1670	Leste-oeste	2	1.355	1.475	1.699	2.997	4.591
18	BR-040	116BRJ1670	Oeste-leste	2	396	432	498	885	1.362
19	BR-040	116BRJ1650	Norte-sul	2	523	569	656	1.157	1.773
19	BR-040	116BRJ1650	Sul-norte	2	593	647	746	1.324	2.038
20	BR-040	116BRJ1630	Norte-sul	2	668	727	838	1.482	2.274
20	BR-040	116BRJ1630	Sul-norte	2	792	864	998	1.779	2.746
21	BR-116	116BRJ1625	Norte-sul	2	562	611	705	1.246	1.913
21	BR-116	116BRJ1625	Sul-norte	2	593	647	747	1.332	2.057
24	BR-116	116BRJ1890	Norte-sul	2	1.167	1.275	1.478	2.669	4.158
24	BR-116	116BRJ1890	Sul-norte	2	1.134	1.239	1.436	2.593	4.040
25	BR-116	116BRJ1870	Leste-oeste	2	1.167	1.275	1.478	2.669	4.158
25	BR-116	116BRJ1870	Oeste-leste	2	1.134	1.239	1.436	2.593	4.040
26	BR-116	116BRJ1853	Leste-oeste	2	2.338	2.554	2.961	5.348	8.331
26	BR-116	116BRJ1853	Oeste-leste	2	1.693	1.849	2.144	3.872	6.032
27	BR-116	116BRJ1850	Leste-oeste	2	4.418	4.827	5.596	10.106	15.745
27	BR-116	116BRJ1850	Oeste-leste	2	3.991	4.360	5.055	9.129	14.222

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)					Demanda atual	Demanda projetada			
28	BR-116	116BRJ1830	Leste-oeste	2	3.741	4.087	4.738	8.557	13.331
28	BR-116	116BRJ1830	Oeste-leste	2	3.604	3.938	4.565	8.244	12.843
29	BR-116	116BRJ1810	Leste-oeste	2	2.530	2.764	3.204	5.787	9.016
29	BR-116	116BRJ1810	Oeste-leste	2	4.808	5.253	6.090	10.998	17.134
30	BR-116	116BRJ1800	Leste-oeste	2	2.530	2.764	3.204	5.787	9.016
30	BR-116	116BRJ1800	Oeste-leste	2	4.808	5.253	6.090	10.998	17.134
31	BR-116	116BRJ1790	Leste-oeste	2	2.530	2.764	3.204	5.787	9.016
31	BR-116	116BRJ1790	Oeste-leste	2	4.808	5.253	6.090	10.998	17.134
32	BR-116	101BRJ3090-1	Leste-oeste	2	3.083	3.369	3.905	7.053	10.988
32	BR-116	101BRJ3090-1	Oeste-leste	2	1.725	1.885	2.185	3.947	6.149
33	BR-116	101BRJ3090-2	Leste-oeste	2	1.509	1.649	1.911	3.452	5.378
33	BR-116	101BRJ3090-2	Oeste-leste	2	1.872	2.046	2.372	4.284	6.675
34	BR-116	101BRJ3070	Leste-oeste	2	1.741	1.902	2.205	3.982	6.204
34	BR-116	101BRJ3070	Oeste-leste	2	2.851	3.116	3.612	6.523	10.162
35	BR-116	101BRJ3060	Leste-oeste	2	1.741	1.902	2.205	3.982	6.204
35	BR-116	101BRJ3060	Oeste-leste	2	2.851	3.116	3.612	6.523	10.162
36	BR-116	101BRJ3050	Leste-oeste	2	1.741	1.902	2.205	3.982	6.204
36	BR-116	101BRJ3050	Oeste-leste	2	1.132	1.237	1.435	2.591	4.037
37	BR-116	101BRJ3030	Leste-oeste	2	1.741	1.902	2.205	3.982	6.204
37	BR-116	101BRJ3030	Oeste-leste	2	1.132	1.237	1.435	2.591	4.037
38	BR-101	101BRJ3010	Leste-oeste	2	1.852	2.024	2.346	4.237	6.602
38	BR-101	101BRJ3010	Oeste-leste	2	1.132	1.237	1.435	2.591	4.037
39	BR-101	101BRJ2990	Leste-oeste	2	1.852	2.024	2.346	4.237	6.602
39	BR-101	101BRJ2990	Oeste-leste	2	1.132	1.237	1.435	2.591	4.037

Tabela 136 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Segmentos na hinterlândia (freeways)					Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
13	BR-040	040BRJ0950	2	Norte-sul	4382	4.789	5.551	10.024	15.615
13	BR-040	040BRJ0950	3	Sul-norte	4382	4.789	5.551	10.024	15.615

Segmentos na hinterlândia (freeways)					Demanda atual	Demanda projetada			
14	BR-040	040BRJ0970	4	Norte-sul	4382	4.789	5.551	10.024	15.615
14	BR-040	040BRJ0970	4	Sul-norte	4382	4.789	5.551	10.024	15.615
15	BR-040	040BRJ0990	3	Norte-sul	4382	4.789	5.551	10.024	15.615
15	BR-040	040BRJ0990	3	Sul-norte	4382	4.789	5.551	10.024	15.615
16	BR-040	040BRJ0995	2	Norte-sul	4382	4.789	5.551	10.024	15.615
16	BR-040	040BRJ0995	2	Sul-norte	4382	4.789	5.551	10.024	15.615

Tabela 137 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: rodovias freeways na hinterlândia
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 e nas freeways, a capacidade varia conforme a velocidade do tráfego. A Tabela 138 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
Freeway	55	88,5	2.250
	60	96,5	2.300
	65	104,6	2.350
	70	112,6	2.400
	75	120,7	2.400

* 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 138 – 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 135, na Tabela 136 e na Tabela 137) 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 138, pois esses trechos não operam necessariamente sob condições básicas, as quais se encontram detalhadas no Apêndice 6. A Figura 183 e a Figura 184 apresentam o nível de serviço estimado para os segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, considerando os anos 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 183 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

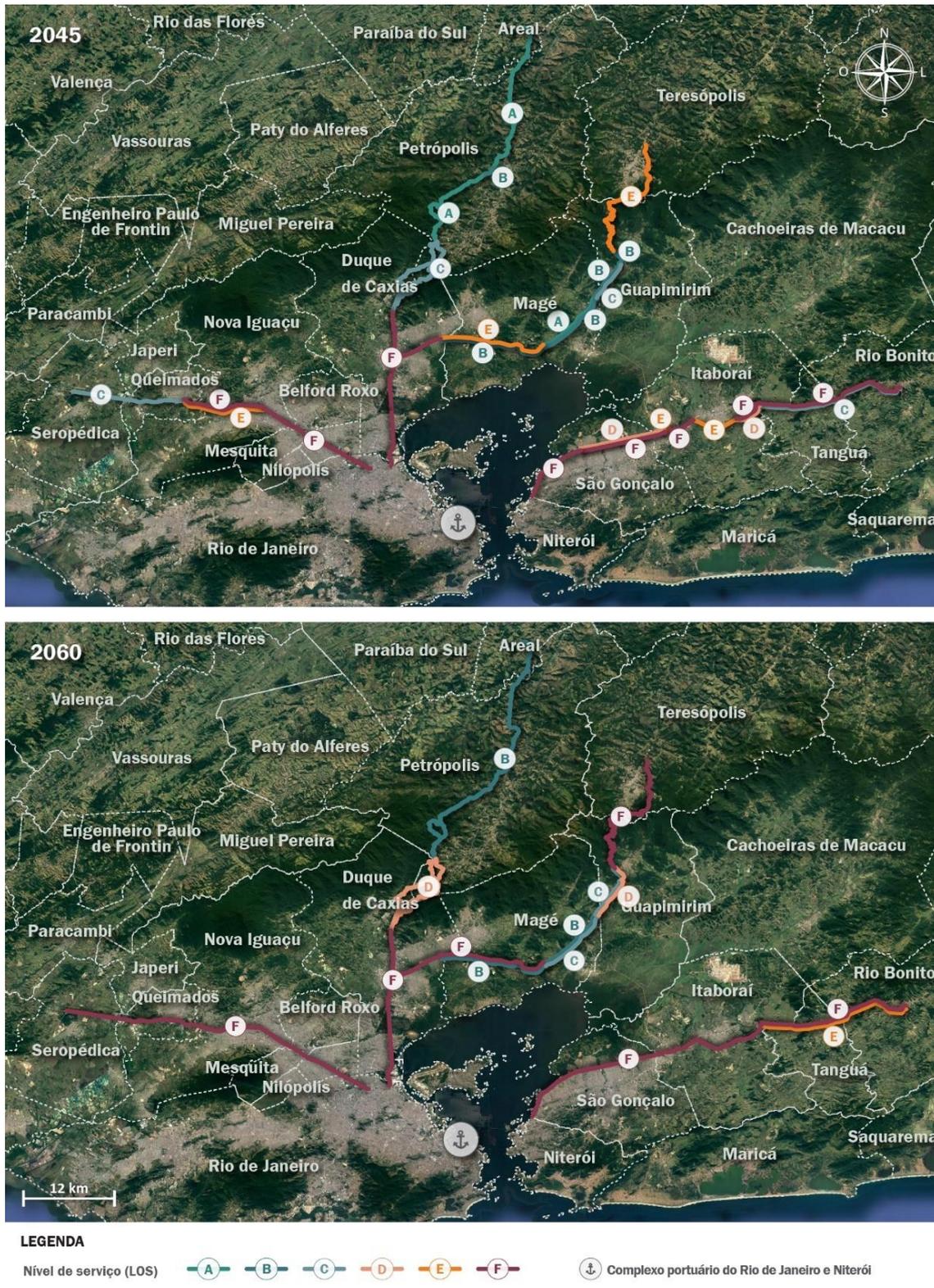


Figura 184 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base na Figura 183 e na Figura 184, verifica-se que a situação exposta no cenário atual tende a agravar-se à medida que os horizontes avançam, para todos os segmentos analisados, tendo em vista a piora nos níveis de serviço identificados.

Nesse contexto, no que diz respeito à BR-040, ressalta-se que, embora o trecho entre Petrópolis (RJ) e Areal (RJ) tenha apresentado condições estáveis de trafegabilidade para todos os horizontes analisados, estima-se que os segmentos que partem da Serra de Petrópolis ao Trevo das Missões – nas proximidades da divisa entre Duque de Caxias (RJ) e o Rio de Janeiro (RJ) – apresentem instabilidades no futuro. O trecho compreendido entre o Trevo das Missões e o início da subida da Serra poderá ter sua capacidade esgotada até as proximidades de 2045 (LOS F). Por sua vez, os segmentos de subida e descida das Serra de Petrópolis poderão registrar o LOS D até meados de 2060, embora estima-se que as obras de implantação da nova pista de subida da Serra, assim como a readequação da atual pista de descida, estejam concluídas, proporcionando melhores condições de trafegabilidade ao trecho. Conforme mencionado anteriormente, mais informações a respeito dessa obra podem ser verificadas na seção 5.3 deste documento.

Acerca da BR-116, especificamente nos segmentos de pista dupla entre o entroncamento com a BR-040 e o início da Serra de Teresópolis, percebe-se a manutenção de um cenário de estabilidade até meados de 2020. Após esse período, estima-se que indícios de instabilidades possam ser observados na região da interseção da rodovia com a BR-040, conforme o LOS D apontado (Figura 183). Na sequência, até as proximidades de 2045, nota-se que o volume de veículos poderá estar próximo da capacidade viária na região, haja vista o LOS F registrado no local anteriormente mencionado, bem como o LOS E estimado para o segmento subsequente, em Magé (RJ). Até 2060, além dos trechos anteriormente citados, instabilidades também poderão ser observadas no início de Serra de Teresópolis. Por sua vez, para os segmentos de pista simples, na Serra de Teresópolis, observa-se a manutenção da situação instável apresentada no cenário atual (LOS E) até meados de 2045.

Ainda no que concerne à BR-116, com relação ao trecho compreendido entre Seropédica (RJ) e o Rio de Janeiro (RJ), percebe-se que a situação instável identificada no cenário atual para os segmentos mais próximos do Rio de Janeiro (RJ) poderá se estender para locais mais afastados da capital do estado nos cenários futuros. Assim, estima-se que o LOS D seja observado entre Nova Iguaçu (RJ) e a divisa com o município de Queimados (RJ) até meados de 2025. Após esse período, contudo, a capacidade viária do segmento mencionado tende a ser superada (LOS F), e, até as proximidades de 2060, todo o trecho analisado estará comprometido.

No que tange à BR-101, nota-se que o volume de veículos que trafega pelas proximidades do entroncamento da rodovia com o Arco Metropolitano (BR-493) poderá estar próximo da capacidade viária do segmento até meados de 2020, conforme o LOS E registrado. Observa-se, também, que nas proximidades de 2025 o LOS F poderá ser apontado no segmento próximo da divisa entre os municípios de Niterói e São Gonçalo, caracterizando o esgotamento da capacidade do trecho. Por fim, é importante destacar que todos os segmentos analisados poderão apresentar os LOS E ou F até meados de 2045, comprometendo o tráfego na região.

5.1.2.2. Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, 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. No entanto, devido ao fato de a projeção de demanda ter sido realizada apenas de forma qualitativa para os terminais que movimentam cargas de apoio *offshore*, os veículos que acessam essas instalações não puderam ser estimados nos cenários futuros. 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 futuras realizadas nas portarias de acesso identificadas na seção 5.1.1.3, com exceção àquelas dedicadas à movimentação de cargas de apoio *offshore*, contemplando a realização de melhorias no acesso ao Porto do Rio de Janeiro a partir do horizonte de 2020 com a execução da Nova Portaria 32 e com a implantação de tecnologias nos *gates* desta e das demais portarias.

Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog

A Tabela 139 apresenta os volumes de caminhões e carros de passeio projetados para cada uma das portarias do Porto do Rio de Janeiro, considerando o cenário tendencial. Cabe lembrar que a Portaria do TUP Briclog não foi analisada, uma vez que a movimentação de veículos no Terminal refere-se a cargas *offshore*. Por sua vez, os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6.

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)		Demanda no dia-pico (futura) – cenário tendencial							
	2017		2020		2025		2045		2060	
	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
Portaria 24	982	112	468	39	495	42	650	62	790	78
Portaria 32 ¹	276	27	1.273	94	1.342	103	1.744	153	2.105	193
Portaria do Caju	542	61	726	76	778	79	1.056	117	1.293	147
Libra 01	500	0	613	0	667	0	952	0	1.196	0
Libra 02	0	100	0	107	0	120	0	178	0	224
MultiCar 01	153	6	190	7	200	8	253	11	292	14
MultiCar 02	0	50	0	54	0	60	0	89	0	112
MultiRio	522	50	641	54	696	60	989	89	1.239	112
Triunfo	20	30	31	32	33	36	41	54	49	67
Tequimar	30	8	37	9	40	10	53	15	62	18

¹ Com a conclusão do projeto da Nova Portaria 32 em 2020, 65% do fluxo de veículos que utilizava a Portaria 24 será deslocado para a Portaria 32.

Tabela 139 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto do Rio de Janeiro 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 24, mesmo considerando a projeção de demanda, apresenta redução de fluxo dos atuais 982 caminhões e 104 carros, no dia-pico, para 790 caminhões e 78 carros no último horizonte analisado, em virtude da execução

do projeto da Nova Portaria 32, cujo prazo previsto para conclusão é 2020 (mais detalhes podem ser consultados na seção 5.3). Dessa forma, tomando como base o cenário tendencial, na Portaria 32 ocorre o crescimento na movimentação de veículos, os quais passam dos atuais 276 caminhões e 126 carros, para 2.105 caminhões e 193 carros em 2060. Crescimento semelhante é observado na Portaria do Caju, em que o fluxo de veículos passa de 542 caminhões e 60 carros de passeio para 1.293 caminhões e 147 carros de passeio no ano de 2060.

Do mesmo modo, um elevado crescimento na recepção de veículos de carga é esperado nas portarias dos terminais Libra, MultiCar, MultiRio, Triunfo e Tequimar, que tendem a receber, no dia de maior movimentação de 2060, cerca de 1.196, 292, 1.239, 49 e 62 caminhões, respectivamente. Assim, para a análise da capacidade das portarias de acesso ante as 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 efetuar análises numéricas das filas nos *gates* das portarias.

O Gráfico 62, o Gráfico 63, o Gráfico 64 e o Gráfico 65 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.

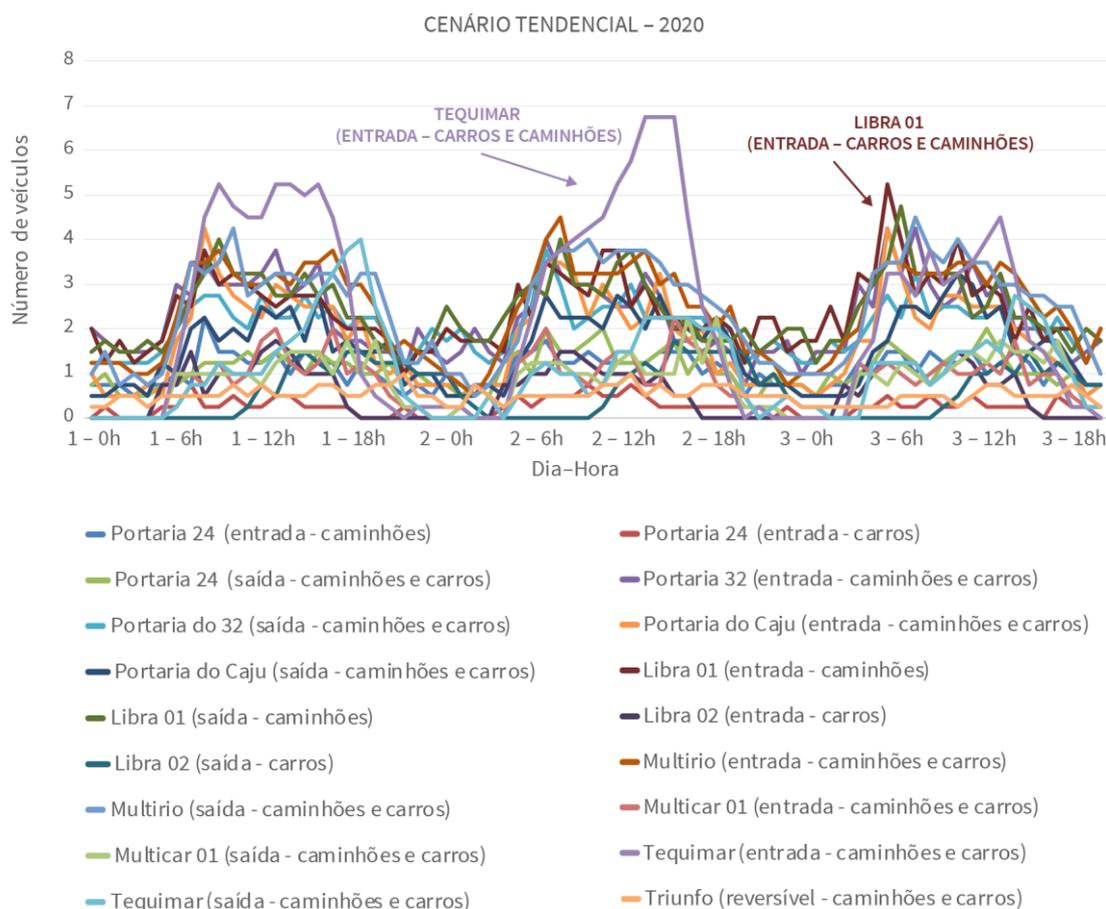


Gráfico 62 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

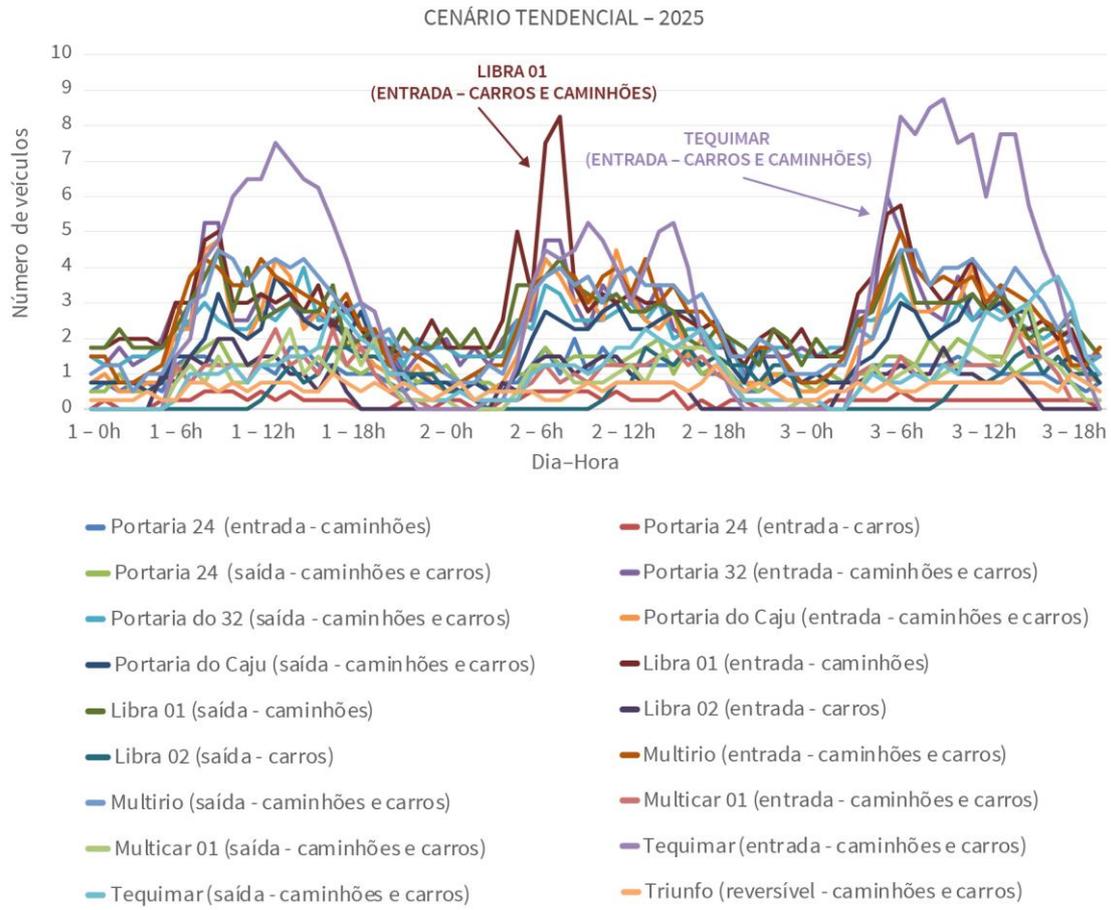


Gráfico 63 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2025
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

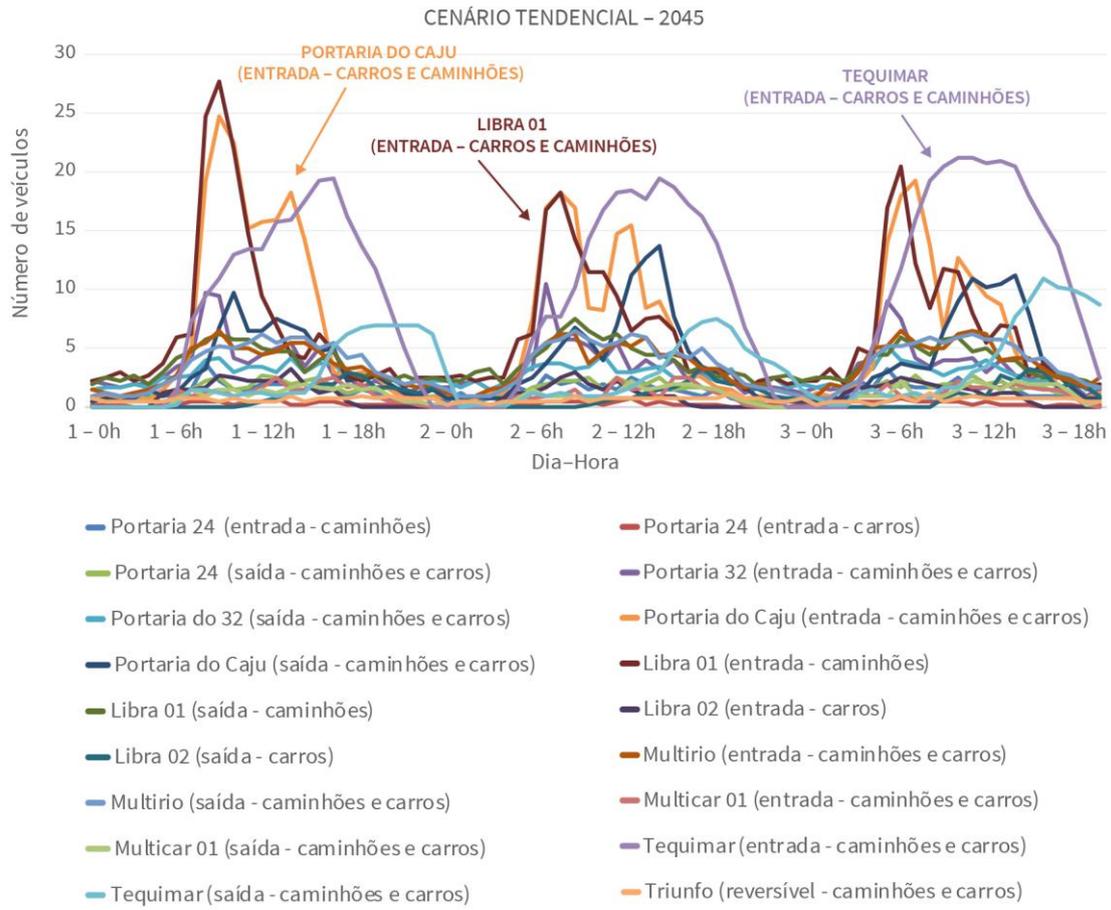


Gráfico 64 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2045
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

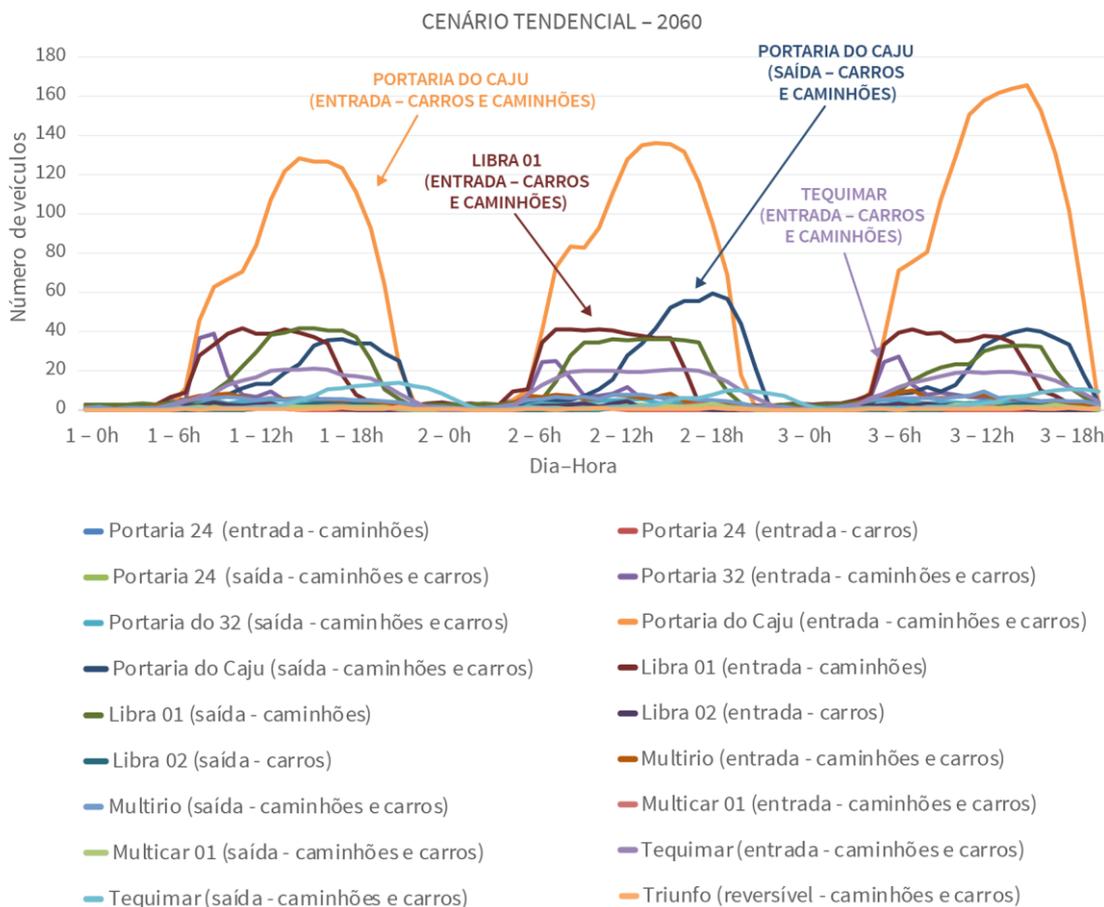


Gráfico 65 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados das simulações para o cenário futuro tendencial indicam formação de filas nos terminais Libra e Tequimar, assim como na Portaria do Caju, nos horizontes finais da análise, tendo em vista o aumento da demanda de cargas e, conseqüentemente, de veículos. No cenário atual, a Portaria 24 apresenta formação de filas em determinados períodos do dia-pico, pelo fato de dispor de poucos *gates* diante do elevado volume de veículos que a utilizam diariamente. Entretanto, as filas tendem a diminuir após a construção da Nova Portaria 32, com a conseqüente migração de 65% do fluxo de veículos para essa nova estrutura e, portanto, os resultados a partir de 2020 corroboram que a solução tende a mitigar os atuais problemas no acesso ao Porto do Rio de Janeiro. Assim, nos horizontes iniciais, os registros de filas de veículos ocorrem apenas nos *gates* de entrada dos terminais Libra e Tequimar que, apesar de não apresentarem acúmulo significativo de veículos, podem registrar até 28 e 22 veículos, respectivamente, no ano de 2045.

Com o passar dos anos, observa-se a tendência de formação de filas na Portaria do Caju, haja vista a crescente projeção de demanda estimada, sobretudo para as cargas containerizadas. No ano de 2060, os resultados das simulações registraram acúmulos de até 165 veículos no *gate* de entrada e 57 veículos no *gate* de saída. Assim sendo, recomenda-se a prevenção do potencial transtorno, por meio do monitoramento da concretização dos cenários de demanda e implantação de mais *gates* na Portaria do Caju, bem como a adoção de sistema de agendamento integrado para cadenciar os acessos ao Porto.

TUPs da Ilha do Governador

A Tabela 140 apresenta os volumes de caminhões e carros de passeio projetados para as portarias dos TUPs da Ilha do Governador, considerando o cenário tendencial. Ressalta-se que a Portaria CIG contempla os fluxos de entrada e saída do TUP Cosan e o de saída do Ilha Terminal. As movimentações estimadas para os cenários pessimista e otimista podem ser verificadas no Apêndice 6.

Portaria		Demanda no dia-pico (atual)		Demanda no dia-pico (futura) – cenário tendencial							
		2017		2020		2025		2045		2060	
		Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
CIG	Entrada	80	60	86	64	91	72	111	107	123	134
	Saída	120	71	129	76	137	86	167	127	185	159
Ilha Terminal	Entrada	40	11	43	12	46	14	56	20	62	25
Terminal Marítimo Ponte do Thun		80	20	87	22	92	24	111	36	123	45

Tabela 140 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias dos TUPs da Ilha do Governador no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060

Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No cenário tendencial, percebe-se que a movimentação de veículos que acessam a Portaria CIG no dia-pico cresce dos atuais 80 caminhões e 60 carros de passeio para 185 caminhões e 134 carros de passeio no ano de 2060. De forma semelhante, observa-se que o fluxo no Terminal Marítimo Ponte do Thun passa de 80 caminhões e 20 carros de passeio para 123 caminhões e 45 carros de passeio no horizonte supracitado.

O Gráfico 66, o Gráfico 67, o Gráfico 68 e o Gráfico 69 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.

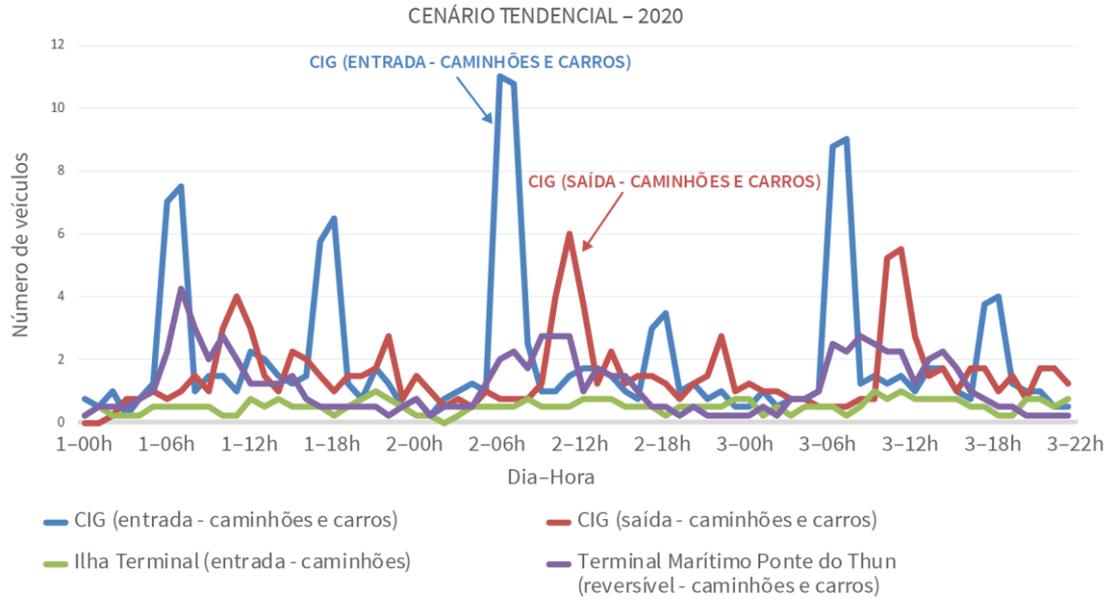


Gráfico 66 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2020
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

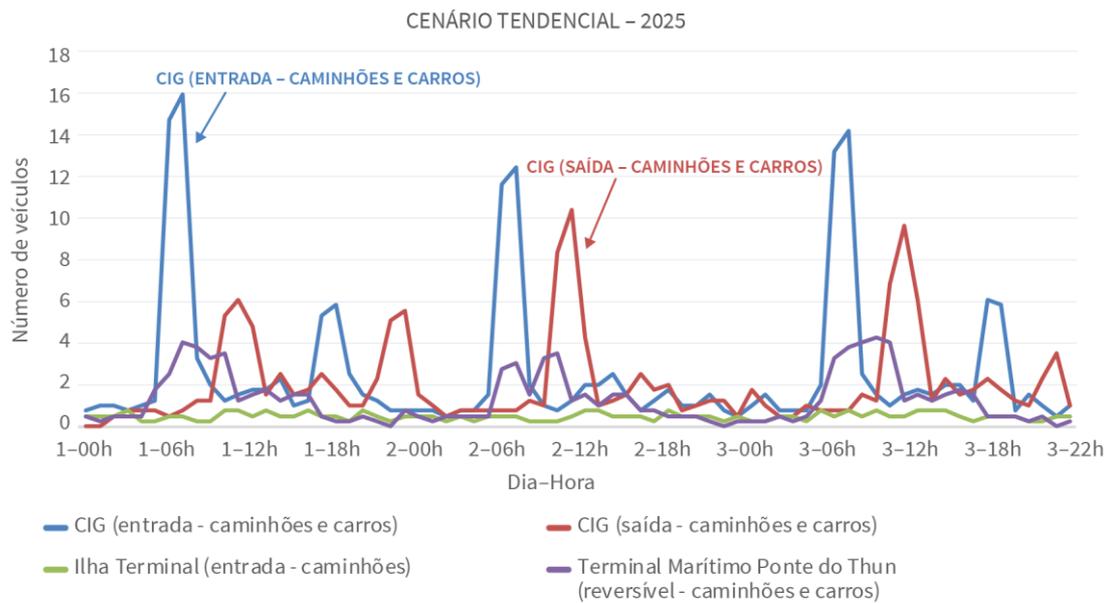


Gráfico 67 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2025
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

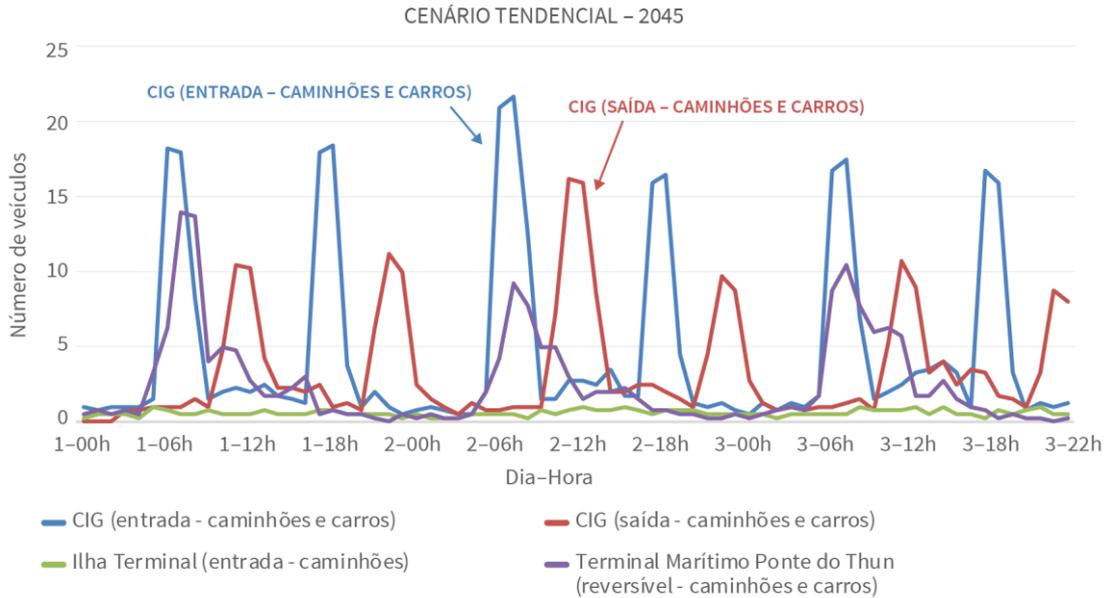


Gráfico 68 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

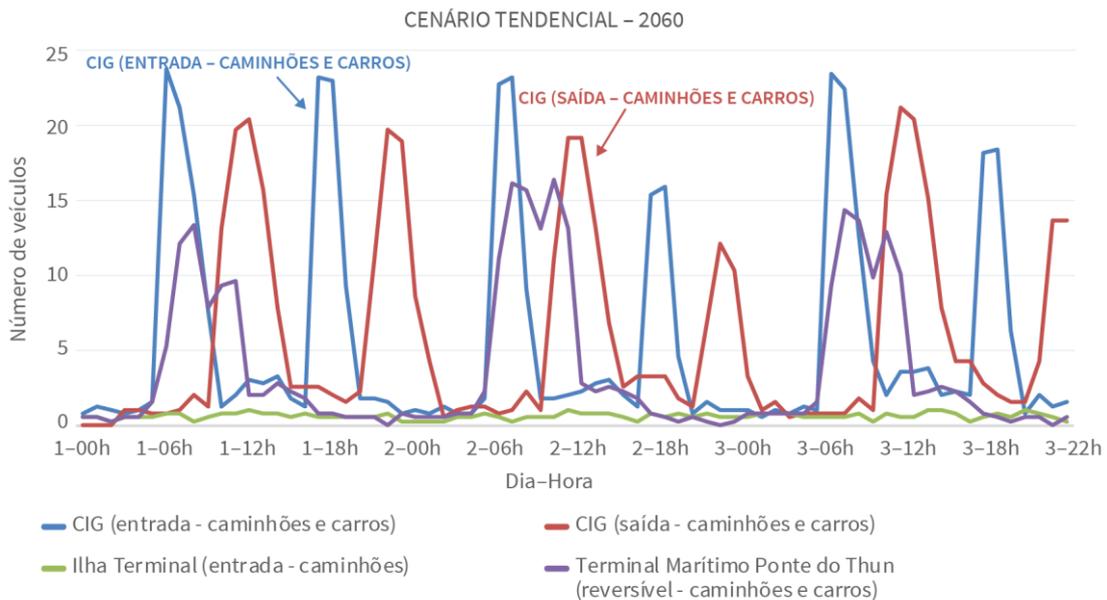


Gráfico 69 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os resultados das simulações para o cenário futuro tendencial das portarias dos TUPs da Ilha do Governador indicam formação de filas no *gate* reversível do Terminal Marítimo Ponte do Thun, assim como na entrada e na saída da Portaria CIG. No cenário atual de demanda, o primeiro não apresentou acúmulo significativo de veículos, no entanto, as filas tendem a aumentar à medida que os horizontes avançam, caso a infraestrutura da portaria seja mantida. Atualmente, a estrutura conta com apenas um *gate* reversível e, perante o crescimento no fluxo de veículos, as análises apontam um acúmulo máximo de 17 veículos no ano de 2060, os quais correspondem a filas de, aproximadamente, 8 veículos por sentido, haja vista a reversibilidade

do *gate* único. Da mesma forma, os resultados das simulações para a Portaria CIG apontaram um acúmulo de 24 veículos aguardando acesso ao TUP Cosan e de 21 veículos aguardando saída deste e do Ilha Terminal, ao final de 2060.

Diante do exposto, verifica-se a necessidade de os TUPs localizados na Ilha do Governador realizarem o monitoramento do crescimento da demanda de cargas e, conseqüentemente, de caminhões, levando em conta a capacidade das portarias. Desse modo, poderão ser executadas medidas mitigadoras, como a implantação de mais *gates* e/ou a instalação de equipamentos que reduzam os tempos de processamento na entrada e na saída.

Porto de Niterói e TUPs adjacentes

A Tabela 141/Tabela 139 apresenta os volumes de caminhões e carros de passeio projetados para as portarias dos TUPs localizados nas adjacências do Porto de Niterói, considerando o cenário tendencial. Salienta-se que os cenários futuros da portaria do Porto de Niterói não foram analisados, uma vez que os fluxos de veículos que a utilizam são provenientes das movimentações *offshore*, assim como o caso dos TUPs Mac Laren Oil, TPEN, Estaleiro Brasa, Estaleiro Camorim, Estaleiro Renave e Terminal CCPN. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6.

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)		Demanda no dia-pico (futura) – cenário tendencial							
	2017		2020		2025		2045		2060	
	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
TPW Bardela	10	42	12	45	13	51	19	75	23	94
TPW Caximbau	10	155	12	166	13	186	19	276	23	346
TUP Estaleiro Renave	40	0	42	0	46	0	70	0	88	0

Tabela 141 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias dos TUPs de Niterói no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se que as movimentações de caminhões que tendem a acessar as portarias do Terminal Portuário Wellstream (TPW Bardela e TPW Caximbau) no cenário futuro tendencial crescem dos atuais 10 para 23, no dia-pico do ano de 2060. Já os fluxos de carros de passeio aumentam de 42 na Portaria TPW Bardela e de 155 na Portaria TPW Caximbau para, respectivamente, 94 e 346, ao analisar o horizonte supracitado. O TUP Estaleiro Renave também apresenta crescimento no volume de veículos de cargas, o qual passa de 40 para 88 caminhões no último ano analisado. Nesse contexto, a capacidade das portarias de acesso a esses terminais considerando as demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) também foi verificada por meio de simulações.

O Gráfico 70, o Gráfico 71, o Gráfico 72 e o Gráfico 73 apresentam, respectivamente, os resultados obtidos para o cenário tendencial dos horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060. As análises das simulações para os cenários pessimista e otimista de cada ano analisado podem ser consultadas no Apêndice 6.

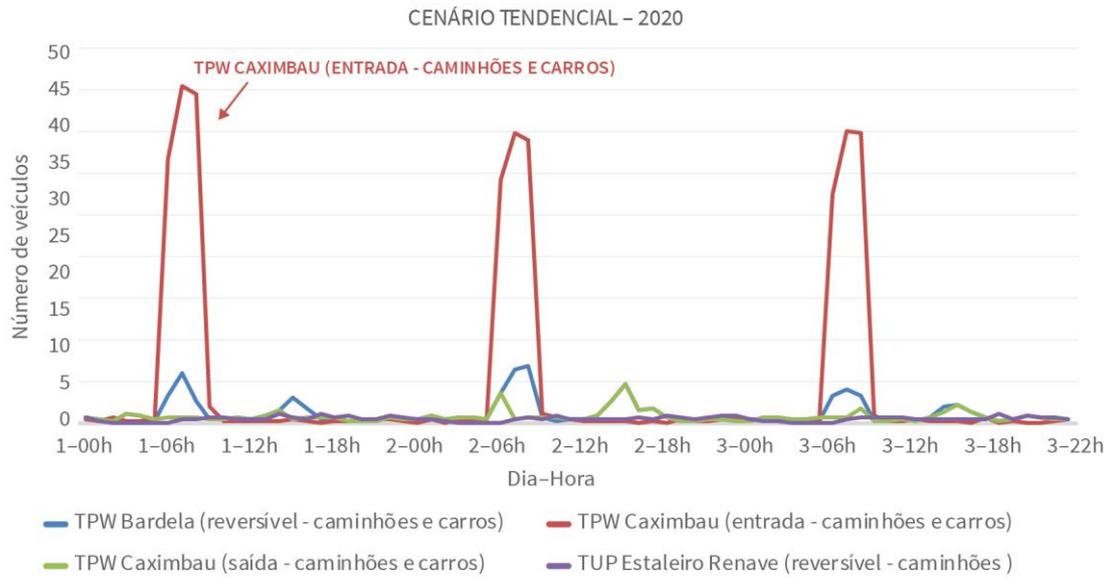


Gráfico 70 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2020
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

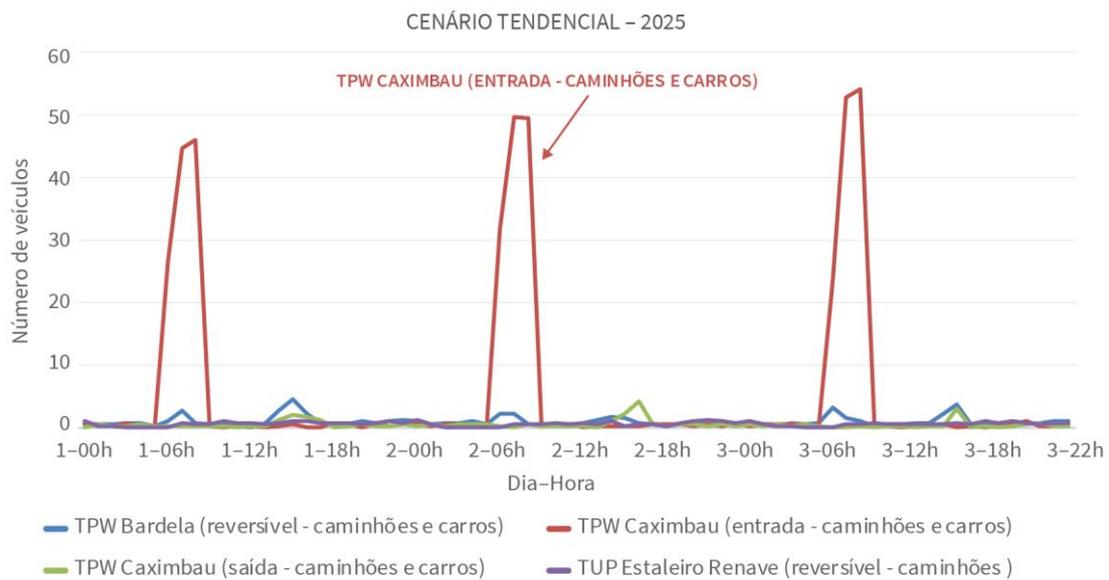


Gráfico 71 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2025
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

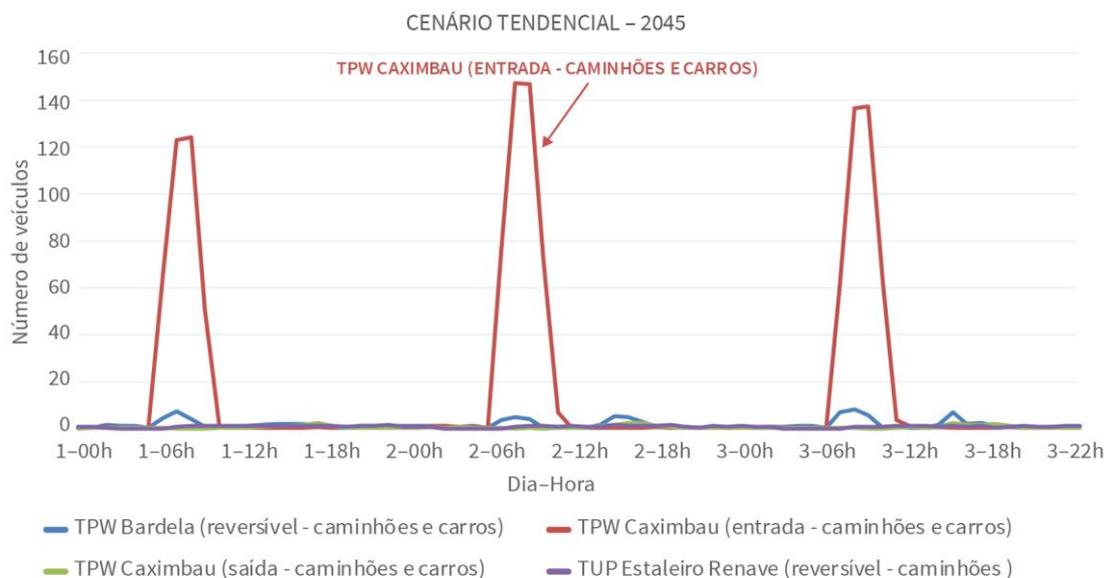


Gráfico 72 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2045
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

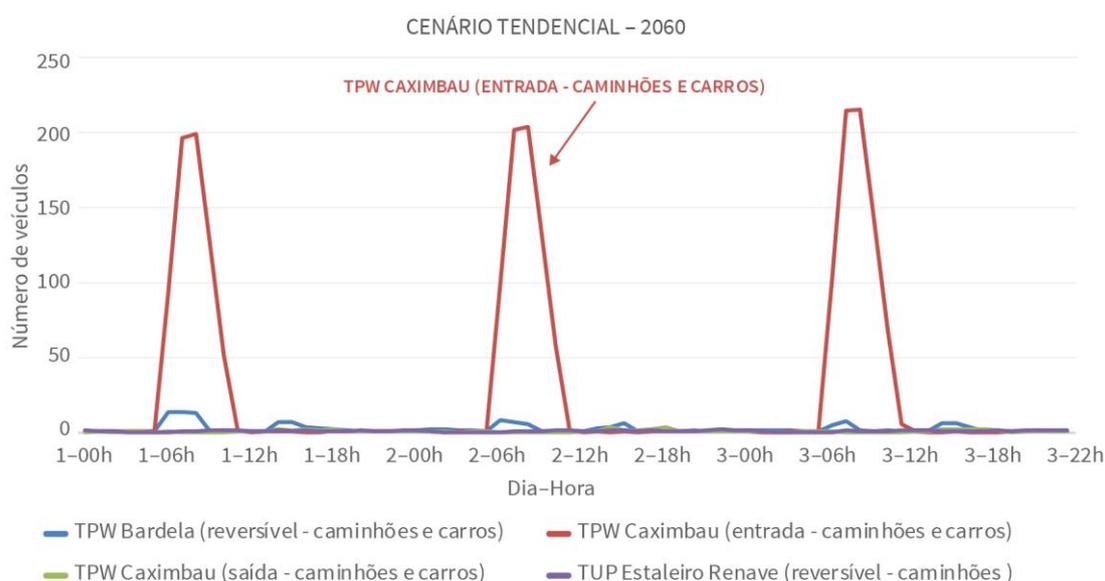


Gráfico 73 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2060
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O resultado da simulação para o cenário futuro tendencial de demanda apontou formações de filas em determinados períodos do dia-pico na Portaria TPW Caximbau. Conforme observa-se nos gráficos, as formações de filas ocorrem no *gate* de entrada logo no início da manhã, em decorrência do elevado acesso de carros dos funcionários, os quais crescem até 2060 conforme o PIB projetado, formando filas de até 216 veículos. Nesse contexto, recomenda-se que o TPW monitore constantemente a efetivação da demanda esperada para os veículos que acessam suas instalações, de modo a evitar a formação de filas que impactem o entorno portuário e as operações do TUP. Dentre as medidas que podem ser tomadas destaca-se a ampliação das faixas de entrada da portaria e/ou a automatização dos *gates* para agilizar os processamentos na entrada e na saída do Terminal, além da criação de mais áreas destinadas ao estacionamento de veículos leves.

5.2. ACESSO FERROVIÁRIO

No âmbito dos acessos terrestres, o modal ferroviário representa uma opção eficiente para o escoamento das cargas, sobretudo quando está associado a fluxos de transporte de grandes volumes e percursos de longas distâncias.

Para o caso específico do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, a malha férrea associada ao Porto do Rio de Janeiro é concessionada à MRS Logística S.A. (MRS). As demais instalações portuárias não possuem acesso ferroviário na situação atual.

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 apresentados 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 elencados anteriormente 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 a partir dos questionários aplicados aos intervenientes da operação ferroviária no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

5.2.1.1. Caracterização da malha ferroviária

A malha ferroviária associada ao Complexo do Rio de Janeiro e Niterói é composta pela concessão ferroviária sob responsabilidade da MRS. Ressalta-se que a concessionária FCA também dispunha de acesso ao Complexo por meio da linha Barão de Angra-São Bento, porém esse segmento foi desativado em 2013, após comprovação da sua inviabilidade econômico-financeira (ANTT, 2013a).

Dentre as instalações portuárias que compõe o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, apenas o Porto do Rio de Janeiro é atendido pelo modal ferroviário.

Na Figura 185 é apresentada a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói e os terminais que a compõem, evidenciando aqueles que apresentaram movimentação ferroviária, em 2017, com origem ou destino no referido Complexo.



Figura 185 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
 Fonte: ANTT (2018a) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Pode-se observar, através da Figura 185, que a captação de cargas do Complexo por meio da ferrovia estende-se, além do Rio de Janeiro, aos estados de São Paulo e Minas Gerais. Dessa forma, os terminais ferroviários que possuem relação direta com o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói estão localizados na Região Metropolitana de Belo Horizonte, na Zona da Mata Mineira, na Região Metropolitana de São Paulo e no Vale do Paraíba.

As composições ferroviárias operadas pela MRS a partir da Região Metropolitana de Belo Horizonte, com destino aos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, são condicionadas a restrições operacionais em virtude do transporte de minério de ferro pela concessionária. Nesse sentido, as composições circulam num sistema de carrossel, de modo que na linha Ferrovia do Aço as composições trafegam no sentido Belo Horizonte-Rio de Janeiro, e pela Linha do Centro trafegam no sentido Rio de Janeiro-Belo Horizonte. Dessa forma, a operação evita os cruzamentos entre trens, possibilitando a movimentação de um número maior de composições de carga aos Complexos Portuários de Itaguaí, Santos e Rio de Janeiro e Niterói (JUNQUEIRA, 2015).

Concessões ferroviárias

Conforme apresentado previamente, existe apenas uma concessionária que possui acesso ferroviário direto ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, a qual é analisada a seguir.

MRS Logística S.A. (MRS)

A MRS é uma operadora logística que foi criada em 1996, quando o governo transferiu à iniciativa privada a gestão do sistema ferroviário nacional, antiga Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). (MRS LOGÍSTICA, c2014). Dessa forma, a concessionária passou a operar a denominada Malha Sudeste (BRASIL, [2018]).

A malha ferroviária operada pela MRS, em seu total de 1.643 km, interliga os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais, região que concentra cerca da metade do produto interno bruto (PIB) brasileiro e onde estão localizados importantes complexos minerais e industriais do País. Além disso, possui conexão em bitola larga com a Rumo Malha Paulista (RMP), e por meio de bitola mista com a Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) e com a FCA. Ainda, no acesso ao Porto do Rio de Janeiro, a MRS compartilha sua faixa de domínio com a linha da SuperVia (ANTT, [201-]b).

A concessão da malha ferroviária sob responsabilidade da MRS vence em 2026, entretanto, a concessionária já iniciou o desenvolvimento dos estudos que visam à prorrogação antecipada do contrato de concessão. 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 terceiro trimestre de 2019 (BRASIL, [2018]).

O acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro é feito pela linha denominada Ligação à Arará. Segundo a Declaração de Rede 2017, dos 14 pátios ferroviários implantados na linha, apenas quatro encontram-se em operação: Posto km 64, Rocha Sobrinho, Deodoro e Arará. De acordo com a concessionária, essa configuração dos pátios operacionais atende à demanda atual dessa linha e, caso haja necessidade, os demais podem voltar a ser utilizados. Na seção 5.2.1.6 do presente documento, tal informação é utilizada como parâmetro na análise da capacidade do acesso ferroviário.

A Figura 186 evidencia a linha Ligação à Arará, na qual ocorre o acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro, em conjunto com a identificação dos pátios ferroviários inativos e operacionais na situação atual.

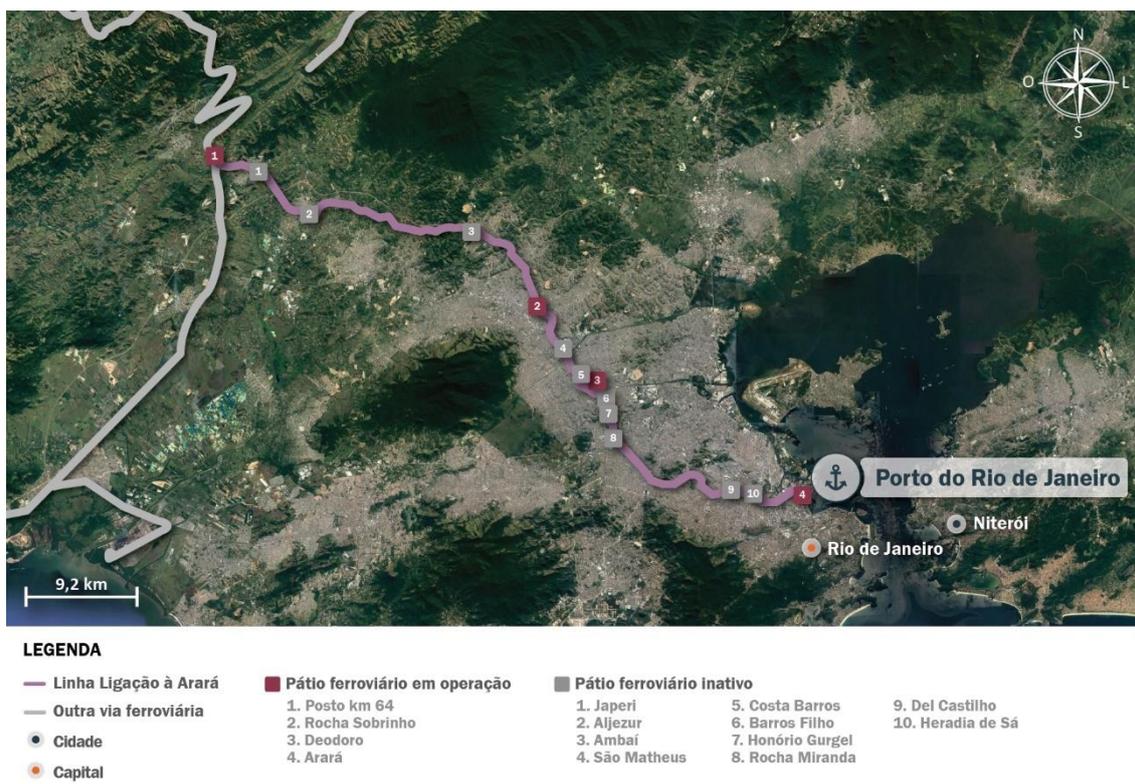


Figura 186 – Destaque da linha Ligação à Arará, concedida à MRS, no acesso portuário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: ANTT (2016) Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Os segmentos apresentados na Figura 186 constituem o acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro, os quais são considerados na análise de atendimento da capacidade do acesso ao Porto, nas seções 5.2.1.6 e 5.2.2.2. Na sequência, a Tabela 142 sintetiza as características da infraestrutura da linha Ligação à Arará.

Característica	Linha Ligação à Arará	
	Km 0 - Km 32	Km 32 - Km 64
Extensão	32 km	32 km
Bitola	Larga	Larga
Linha	Singela	Singela
Perfil do trilho	TR 57	TR 57
Fixação	Rígida/Flexível	Rígida/Flexível
Dormente	Madeira	Madeira
Taxa de dormentação	1.850 unidades/km	1.850 unidades/km
Carga máxima por eixo	32 t	32 t
VMC Trem Carregado	19 km/h	22 km/h
VMC Trem Vazio	23 km/h	8 km/h
VMC Produto Perigoso	18 km/h	25 km/h

Tabela 142 – Características da linha da MRS no acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói
 Fonte: ANTT (2016). Elaboração LabTrans/UFSC (2019)

A Declaração de Rede 2017 também fornece a Velocidade Máxima Autorizada (VMA) do ramal de acesso ao Porto do Rio de Janeiro, conforme observado na Figura 187.



Figura 187 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Complexo, pertencente à MRS
Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que o segmento mais próximo ao Porto, situado entre os pátios ferroviários Heredia de Sá e Arará, possui VMA inferior ao restante da linha. De acordo com informações obtidas com a MRS, nesse trecho, em virtude das edificações da comunidade do Arará estarem situadas próximas à faixa de domínio da ferrovia, em conjunto com a existência de passagens irregulares de pedestres e o descarte irregular de lixo, torna-se necessária a diminuição da VMA por questões de segurança operacional da ferrovia.

Trem-tipo

A definição do trem-tipo utilizado pelas concessionárias ferroviárias pode apresentar variações em virtude de inúmeros fatores, que podem interferir diretamente na quantidade 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, o qual contém informações inerentes aos trens-tipo das concessionárias ferroviárias.

Desse modo, são apresentadas na Tabela 143, por produto, as informações de número de vagões e quantidade de carga por vagão dos trens-tipo operados pela concessionária MRS na linha Ligação à Arará.

Produto	Carga/descarga	Nº de vagões	TU/vagão
Contêiner	Descarga no Porto do Rio de Janeiro	55	52
Contêiner	Carga no Porto do Rio de Janeiro	56	29
Carvão mineral	Carga	56	51
Cimento	Descarga	56	51
Concentrado de zinco	Carga no Porto do Rio de Janeiro	69	54
Ferro-gusa	Descarga no Porto do Rio de Janeiro	44	75
Produtos siderúrgicos	Descarga no Porto do Rio de Janeiro	69	54

Tabela 143 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária MRS
Fonte: ANTT (2016) e dados fornecidos pela MRS. Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No que diz respeito às características técnicas dos trens-tipo apresentadas anteriormente, vale destacar que o cimento transportado pela MRS é desembarcado no pátio ferroviário de Deodoro e no pátio ferroviário do Arará, já o carvão mineral é embarcado a partir do pátio ferroviário de Rocha Sobrinho. Esses produtos não são movimentados pelo Porto do Rio de Janeiro e por isso não serão considerados na análise das movimentações com origem e destino a partir do Porto Organizado. Contudo, serão considerados na análise da capacidade de atendimento à demanda atual e futura (seção 5.2.1.6 e 5.2.2.2) pois utilizam uma parcela da capacidade do acesso ferroviário.

5.2.1.2. Entorno portuário

Consideram-se como partes integrantes do entorno portuário os segmentos ferroviários compreendidos entre as vias ferroviárias internas do Complexo Portuário e o limite da área retroportuária, região que concentra atividades associadas ao Complexo Portuário.

Para o estudo do entorno do Porto do Rio de Janeiro, foi considerado o trecho de 29 km entre os pátios ferroviários de Rocha Sobrinho, Arará e do Cais do Caju, os quais fazem limite com a poligonal dessa instalação portuária.

Nesse sentido, na Figura 188 pode-se observar as vias do entorno do Complexo Portuário e os pátios ferroviários.

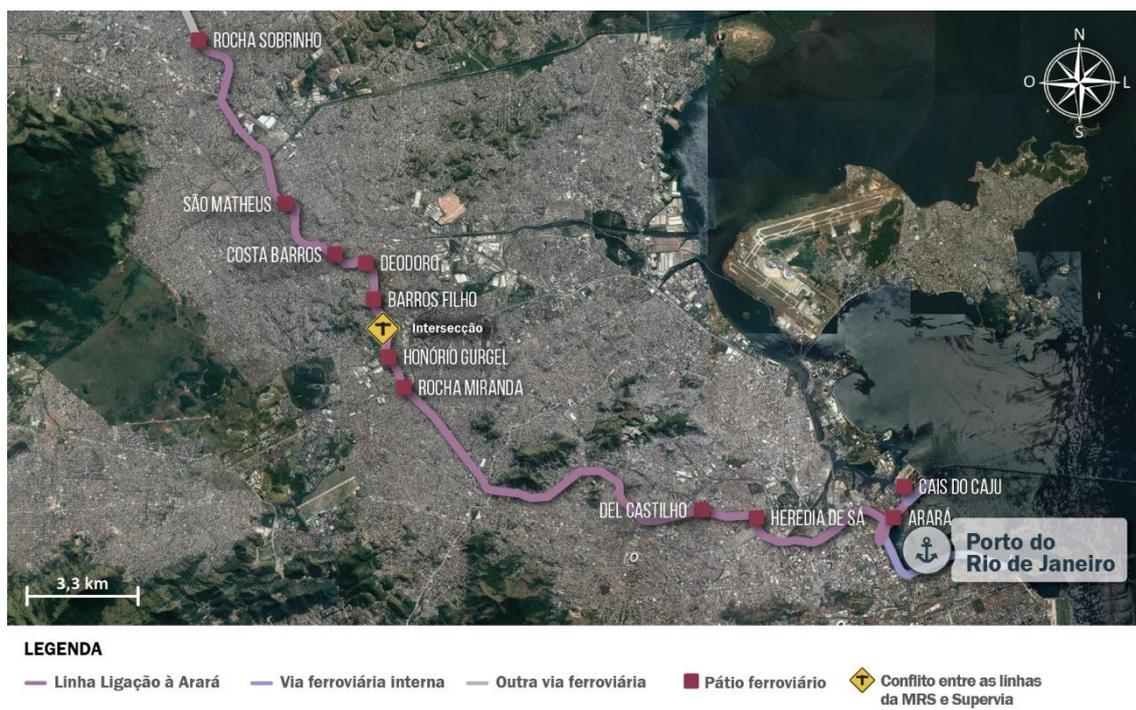


Figura 188 – Entorno portuário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: Google Earth (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que as vias ferroviárias do entorno estão localizadas numa área densamente urbanizada. Ademais, a faixa de domínio da MRS no trecho entre os pátios Herédia de Sá e Deodoro é compartilhada com o ramal de Belford Roxo, onde há operação de trens de passageiros da SuperVia.

Entre as estações ferroviárias de Costa Barros e Barros Filho, operadas pela SuperVia, há uma intersecção entre as linhas do transporte de cargas da MRS e a linha de passageiros da SuperVia. Dessa forma, o programa Porto do Rio no Século XXI destaca a importância da construção de um viaduto ferroviário nesse local, como medida para mitigar esse cruzamento em nível (BRASIL *et al.*, 2012). Nos demais trechos, as vias permanentes destinadas ao transporte de cargas e passageiros são segregadas.

Na área externa ao Porto do Rio de Janeiro está situado o pátio ferroviário de Arará, local onde está instalado o Terminal do Arará, o qual possui uma pera ferroviária e 17 mil m² de área para armazenagem, dos quais 3,5 mil m² são cobertos (MRS, 2016a). Esse Terminal tem como principal função fornecer apoio às operações ferroviárias do Porto do Rio de Janeiro.

Além do Terminal do Arará, a MRS opera o Terminal de São Geraldo (TSG), localizado no pátio ferroviário de Rocha Sobrinho, o qual dispõe de três linhas ferroviárias e área para armazenagem de 96 mil m², com 12 mil m² cobertos. O Terminal dispõe da prerrogativa de uso do Porto Seco Nova Iguaçu, que opera como uma Estação Aduaneira de Interior (EADI) e, portanto, facilita a exportação e importação de mercadorias pelo Porto do Rio de Janeiro (MRS, 2016a).

Com relação aos demais pátios, o único que apresenta operação de carga ou descarga é o pátio de Deodoro, utilizado na recepção de cimento à granel (ANTT, 2018a). No entanto, essa movimentação não apresenta relação direta com os volumes movimentados pelo Complexo Portuário em estudo.

Conforme mencionado anteriormente, a linha Ligação à Arará está situada em áreas densamente ocupadas e, conseqüentemente, há ocorrências de passagens em nível localizadas no entorno do Complexo em estudo, as quais podem ser observadas na Figura 189.

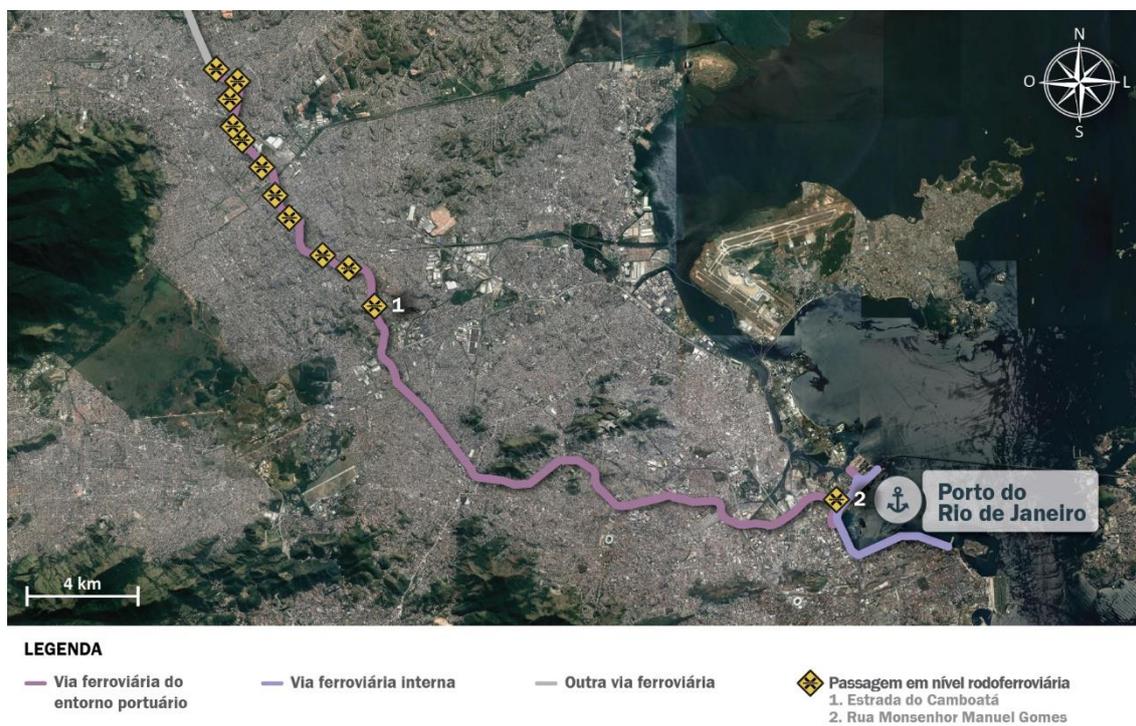


Figura 189 – Passagens em nível no entorno do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói

Fonte: Google Earth (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

As passagens em nível, com exceção da Estrada do Camboatá, estão localizadas nos trechos em que não há compartilhamento da faixa de domínio com a SuperVia. De acordo com a MRS, essas passagens em nível não impactam na operação ferroviária do acesso ao Porto do Rio de Janeiro, uma vez que são consideradas no processo de planejamento da operação.

Ainda de acordo com a MRS, o descarte irregular de lixo e entulho dentro da faixa de domínio das vias ferroviárias do entorno do Complexo Portuário afeta diretamente o tráfego dos trens. De forma a evitar esse transtorno, a concessionária tem um contrato específico para o recolhimento do material (MRS, 2016b).

No que diz respeito a acidentes no entorno portuário, no trecho entre os pátios ferroviários Del Castilho e Rocha Miranda, foram registrados um abalroamento e um atropelamento envolvendo composições ferroviárias no ano de 2017 (ANTT, [2018]). De acordo com a MRS, a imprudência de pedestres e motoristas é a principal causa das ocorrências (MRS, 2019).

Desse modo, na Figura 190, são apresentados os locais em que ocorreram esses dois acidentes envolvendo trens na linha Ligação à Arará em 2017.



Figura 190 – Acidentes registrados na linha Ligação à Arará em 2017
 Fonte: Google Earth (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Gráfico 74 é apresentado o histórico de ocorrências envolvendo trens da MRS no entorno portuário, no período de 2013 a 2017, entre os pátios ferroviários de Rocha Sobrinho e Arará, em conjunto com o total de acidentes ocorridos na linha Ligação à Arará, no mesmo período.

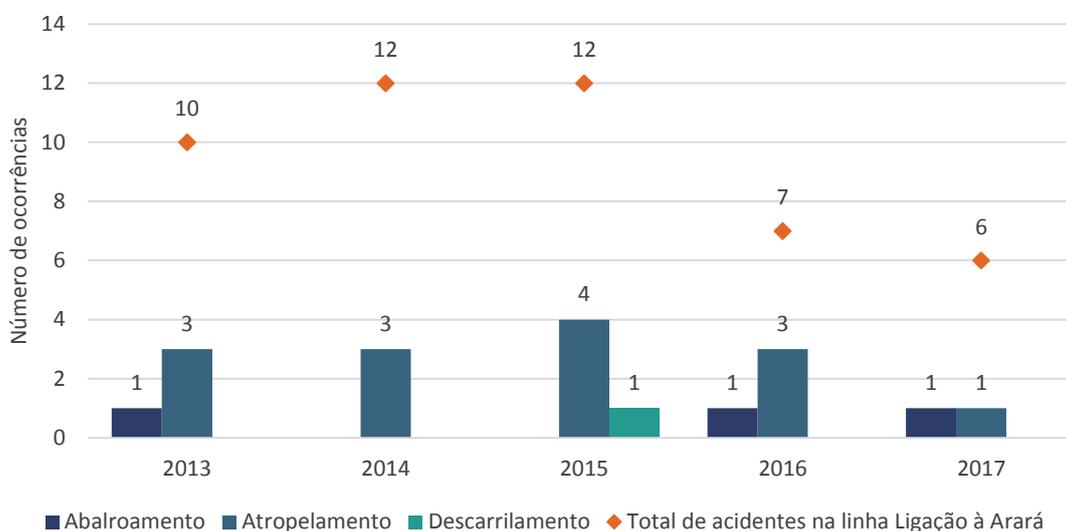


Gráfico 74 – Acidentes no trecho Rocha Sobrinho-Arará (2013-2017)
 Fonte: ANTT ([2018]) Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

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 191 estão representadas as vias internas do Porto do Rio de Janeiro.

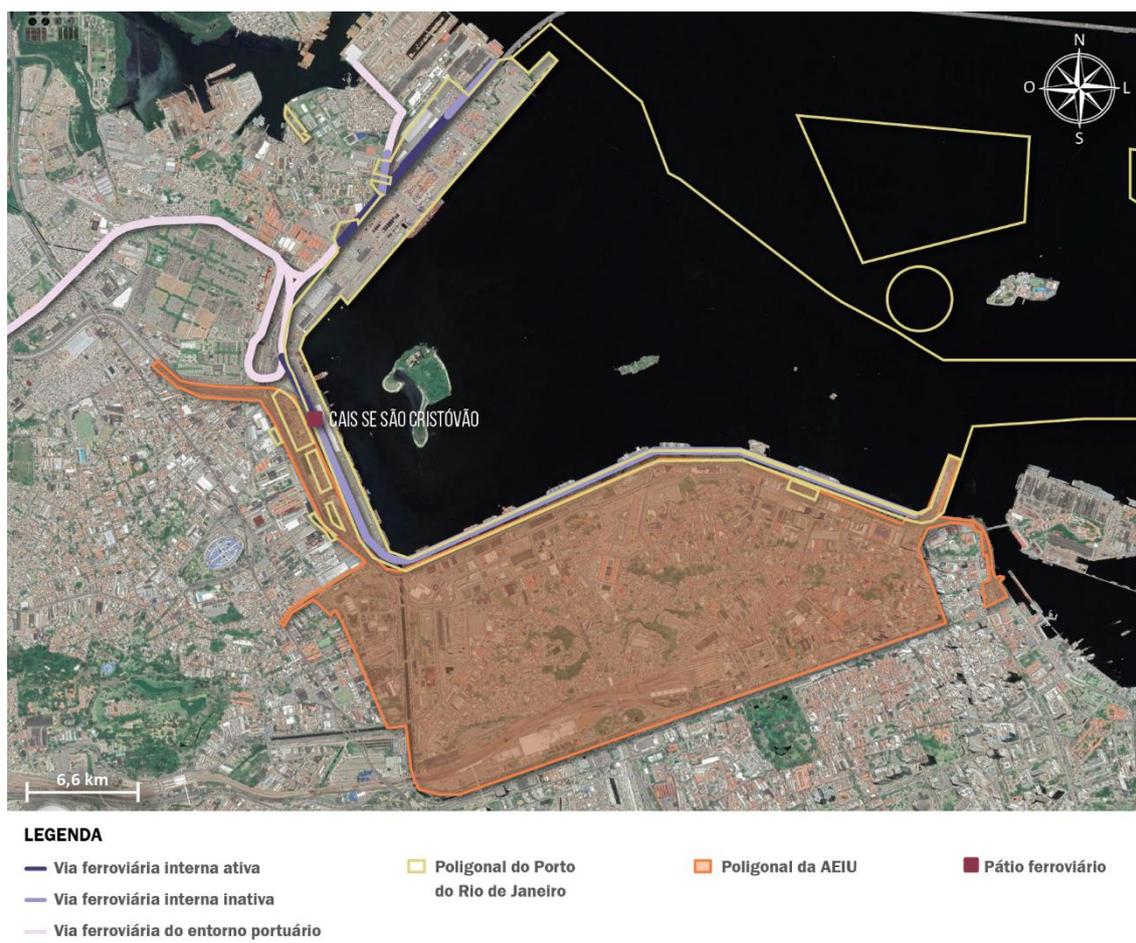


Figura 191 – Caracterização das vias internas do Porto do Rio de Janeiro

Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Historicamente o Porto do Rio de Janeiro chegou a possuir vias internas ao longo de todo o Cais de São Cristóvão e do Cais da Gamboa. No entanto, de acordo com a concessionária, na situação atual as vias ferroviárias internas do Porto do Rio de Janeiro possuem cerca de 10 km de extensão, distribuídos entre o Cais do Caju (acesso à Libra e à MultiRio) e o Cais de São Cristóvão (acesso à Triunfo). Existem alguns segmentos inativos e parte das linhas estão localizadas em áreas que foram inseridas no projeto Porto Maravilha e, portanto, enquadram-se em Área de Especial Interesse Urbanístico (AEIU) sem a finalidade de operação portuária.

Ainda, o pátio do Cais de São Cristóvão, também denominado como Além Castro, tem como finalidade auxiliar as operações realizadas no Terminal do Arará, uma vez que suas linhas são utilizadas na retenção dos vagões e reposicionamento dos mesmos (COSTA, 2008).

Ressalta-se que há interesse por parte da concessionária em realizar uma análise preliminar das vias férreas internas, em conjunto com a CDRJ, com o objetivo de quantificar as ações necessárias para reativar alguns trechos, incluindo parte do pátio ferroviário situado no Cais de São Cristóvão, nas proximidades da Portaria 24. No entanto, vale ressaltar que, nesse local, caso a linha férrea seja reativada, pode haver um conflito entre as manobras das composições ferroviárias com o tráfego dos veículos que acessam o Porto pela Portaria 24.

Na Figura 192, são apresentadas as passagens em nível identificadas nas vias ferroviárias internas do Porto do Rio de Janeiro.

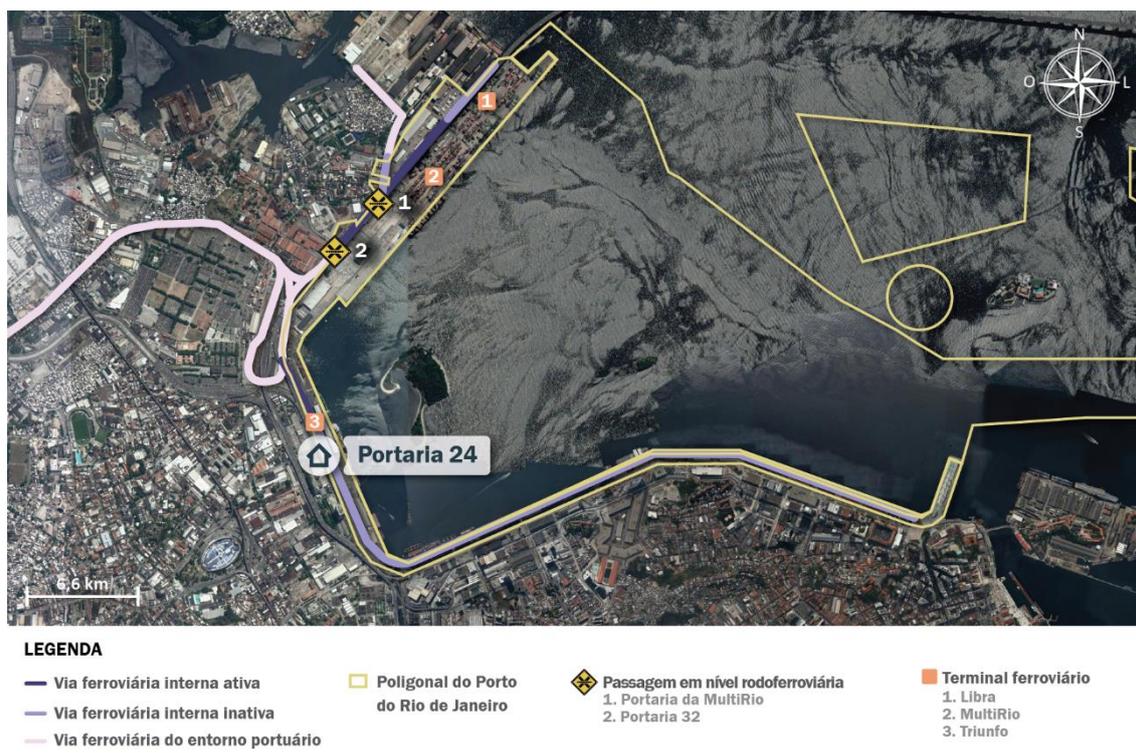


Figura 192 – Passagens em nível nas vias internas do Porto de Rio de Janeiro
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com informações obtidas com a MultiRio, as operações de carregamento e descarregamento das composições ferroviárias em seu Terminal bloqueiam, por um período de tempo, as passagens em nível existentes nas vias internas do Porto, situadas na entrada da Portaria 32 e nas proximidades da portaria da MultiRio, conforme indicado na Figura 192. Durante essas operações, os fluxos de caminhões associados à Libra, que entraram no Porto do Rio de Janeiro pela Portaria 24 e trafegam pelas vias internas, também são afetados.

Na seção seguinte será apresentado um panorama da situação atual dos terminais ferroviários inseridos no Porto do Rio de Janeiro.

5.2.1.4. Terminais ferroviários

O Regulamento de Operação Ferroviária (ROF) (VALEC, 2016) define que um terminal ferroviário é uma estrutura física dotada de desvio ferroviário, onde são realizadas operações de carga, descarga, transbordo intermodal e armazenagem por meio de instalações e equipamentos apropriados. Dessa forma, os terminais portuários arrendados que possuem desvio ferroviário são considerados como terminais ferroviários de carga.

Assim, nos itens a seguir, são descritos os terminais ferroviários localizados dentro da área do Porto do Rio de Janeiro, os quais são apresentados na Figura 193.



Figura 193 – Terminais arrendados do Porto do Rio de Janeiro que possuem acesso ferroviário

Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Libra Terminal Rio S.A.

A área arrendada à Libra dispõe de duas linhas ferroviárias, advindas do Terminal Ferroviário do Arará, que atualmente encontram-se inativas. No entanto, de acordo com a empresa, existem obras para reativação das linhas em andamento com previsão de conclusão para o segundo semestre de 2019.

Na situação atual, a Libra recebe e expede contêineres por meio do modal ferroviário pelo Terminal do Arará, mas conta com apoio de caminhões para realizar o transporte dos contêineres na área interna do Porto do Rio de Janeiro até a área do arrendamento. Em termos de volume, a movimentação corresponde a cerca de 300 contêineres por mês.

MultiRio Operações Portuárias S.A.

A MultiRio possui duas linhas férreas interligadas com o Terminal Ferroviário do Arará, denominadas Linha de Terra e Linha de Mar, ambas com 420 m de extensão e em bom estado de manutenção. As duas linhas circulam na retaguarda do cais, embaixo da Ponte Rio-Niterói, de modo que a Linha de Terra possui 417 m úteis e capacidade para acomodar 18 vagões, enquanto que a Linha de Mar possui 368 m de comprimento útil e capacidade para 15 vagões. No entanto, cabe mencionar que as operações ferroviárias nas vias internas podem ser afetadas pelos fluxos dos caminhões que circulam na área do Terminal.

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line* (2018), o Terminal recebe dois trens por dia, dos quais um é composto por 35 vagões e é utilizado na movimentação de contêineres; e outro possui 20 vagões para o transporte de tubos. Ademais, segundo a MultiRio, na operação ferroviária é utilizada uma empilhadeira cuja produtividade

corresponde a 250 t/h. Na situação atual, a empilhadeira realiza a movimentação de cerca de 55 vagões por dia, com possibilidade de operar até 110 vagões por dia.

A programação dos trens é de responsabilidade da MRS. Nesse sentido, a concessionária dispõe de rotas diárias entre o Terminal Intermodal PortoVale e o Terminal da MultiRio, de modo que a maior intensidade de tráfego ferroviário acontece no período diurno (MULTITERMINAIS, [201-?]).

De acordo com a MultiRio, há perspectiva de aumento da participação do modal ferroviário no transporte de cargas operadas pelo Terminal, sobretudo cargas gerais não containerizadas, associadas ao mercado de óleo e gás.

Triunfo Operadora Portuária Ltda.

A Triunfo dispõe de acesso ferroviário destinado à movimentação de ferro-gusa e produtos siderúrgicos.

No que diz respeito ao ferro-gusa, o recepcionamento é realizado exclusivamente pelo modal ferroviário, de modo que os vagões são descarregados no Terminal do Arará, com o auxílio de um conjunto de escavadeiras. Na operação de descarregamento, a carga é transferida para caminhões que transportam o produto até o pátio de formação de lote, ou até o berço de carregamento do produto, situado no Cais da Gamboa.

Quanto aos volumes de produtos siderúrgicos, o desembarque pode ocorrer no Terminal de Arará, a partir do qual estes são transportados até a Triunfo com o auxílio de carretas, ou diretamente na área arrendada da Triunfo, visto que o Terminal dispõe de infraestrutura que permite essa operação.

5.2.1.5. Demanda sobre o acesso ferroviário

A movimentação ferroviária dos terminais localizados no Porto do Rio de Janeiro apresentou uma variação positiva de 30% no período compreendido entre 2015 e 2017, enquanto que no mesmo período, o Porto apresentou uma redução de 2% em sua movimentação total, como pode ser visto no Gráfico 75.

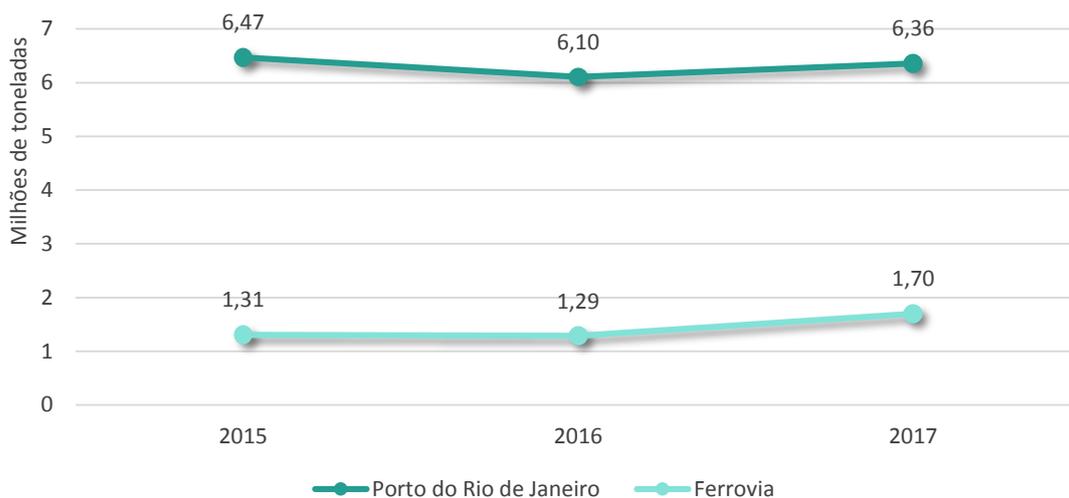


Gráfico 75 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação do Porto do Rio de Janeiro (2015-2017)

Fonte: ANTT (2018a) e CDRJ (2017f). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Gráfico 76 apresenta o histórico da movimentação ferroviária entre 2013 e 2017, por sentido de movimentação.

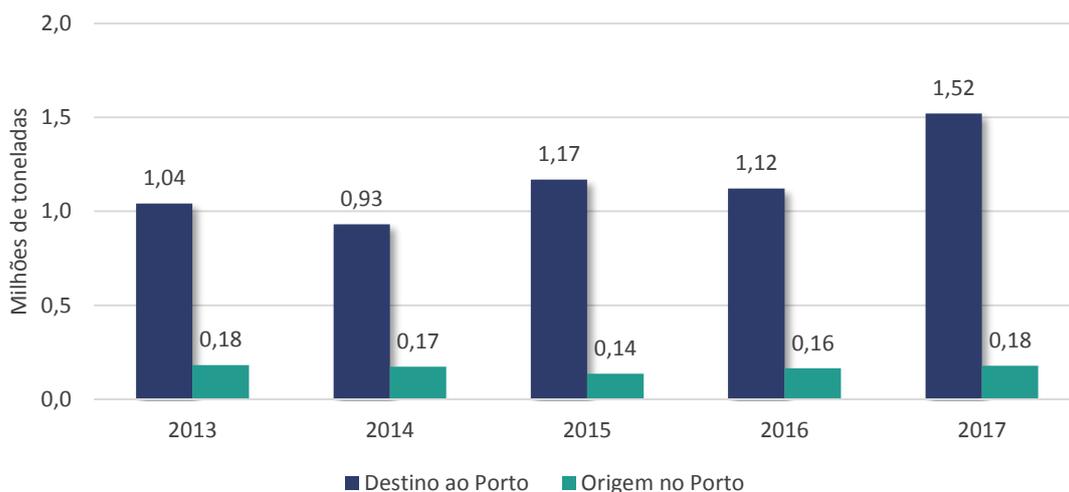


Gráfico 76 – Movimentação ferroviária do Porto do Rio de Janeiro, por sentido (2013-2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao analisar o Gráfico 76 é possível concluir que, para o ano de 2017, os volumes transportados pelo modal ferroviário com destino ao Porto do Rio de Janeiro representaram 89% do volume total transportado pelo modal, de modo que o restante, 11%, foi movimentado a partir do Porto.

No período entre 2013 e 2017 a movimentação ferroviária com destino ao Porto do Rio de Janeiro cresceu 46%. Por sua vez, o incremento de cerca de 400 mil toneladas entre os anos de 2016 e 2017 está associado ao aumento do transporte de ferro-gusa e contêineres com destino ao Porto.

Já no sentido oposto, a movimentação com origem no Porto do Rio de Janeiro manteve-se praticamente constante ao longo do período entre 2013 e 2017. Nesse sentido, o

principal produto expedido pelo modal ferroviário a partir do Porto é o concentrado de zinco, o qual alcançou o patamar de 152 mil toneladas no ano de 2017.

No Gráfico 77 são apresentadas as participações relativas das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Porto do Rio de Janeiro no ano de 2017, por sentido de movimentação.

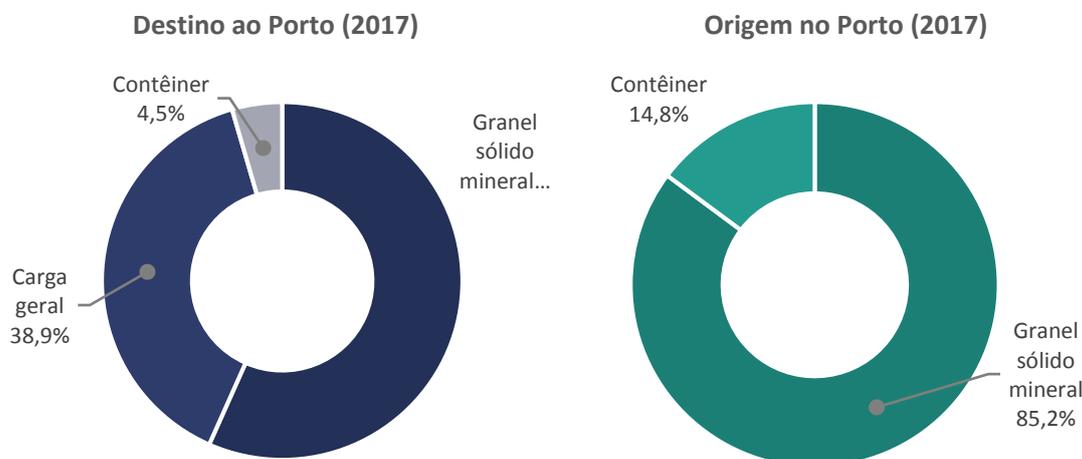


Gráfico 77 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Porto do Rio de Janeiro (2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na sequência, são detalhadas as movimentações registradas no Porto do Rio de Janeiro, por sentido de movimentação.

Movimentação com destino ao Complexo

É importante destacar que uma parcela dos produtos siderúrgicos movimentados pelo modal ferroviário com destino ao Porto do Rio de Janeiro não é recepcionada diretamente por meio desse modal nos terminais arrendados do Porto. De acordo com o Anuário Estatístico da ANTT, no ano de 2017 foram movimentadas 591 mil toneladas de produtos siderúrgicos com destino ao pátio ferroviário do Arará. No entanto, o Anuário Estatístico da CDRJ informa que no mesmo ano o Porto do Rio de Janeiro exportou 390 mil t desse produto, dos quais 351 mil t foram recepcionadas por meio do modal ferroviário, considerando a divisão modal informada pela Autoridade Portuária no questionário *on-line*.

Em contato com a MRS, a concessionária informou que uma parcela dos volumes transportados pelo modal ferroviário é desembarcada no Terminal do Arará, onde são estufados em contêiner e, posteriormente, acessam a área interna do Porto por meio de caminhões. Nesse sentido, vale ressaltar que não é possível realizar uma comparação direta entre os volumes de produtos siderúrgicos movimentados com destino ao Complexo, com os valores apresentados na Tabela 120– no sentido recepção –, apresentada no início do início do Capítulo 3.19.

Na Tabela 144 podem ser verificados os volumes transportados pelo modal ferroviário com destino ao Porto do Rio de Janeiro, entre os anos de 2013 a 2017.

Natureza de carga	Produto	2013	2014	2015	2016	2017
Granel sólido mineral	Ferro-gusa	490.573	533.977	548.019	483.978	861.564
Carga geral	Produtos siderúrgicos	473.274	351.222	580.339	597.629	591.327

Natureza de carga	Produto	2013	2014	2015	2016	2017
Contêiner	Contêiner	78.208	45.615	40.574	39.579	68.313
Total geral		1.042.055	930.814	1.168.932	1.121.186	1.521.204

Tabela 144 – Movimentação ferroviária com destino ao Porto do Rio de Janeiro por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Observa-se que o granel sólido mineral e a carga geral são as naturezas de carga com maior participação na movimentação com destino ao Porto do Rio de Janeiro, haja vista que os arrendamentos do Porto movimentam produtos relacionados a empresas do segmento mineral e metalúrgico, conforme relatado na seção 2.3.3, as quais encontram-se na área de influência atendida pela MRS.

No período entre 2013 e 2017, o granel sólido mineral e a carga geral apresentaram, respectivamente, um aumento em suas movimentações da ordem de 76% e 25%. Por outro lado, embora nesse mesmo período o volume de contêiner tenha diminuído 13%, entre os anos de 2016 e 2017 essa carga apresentou crescimento equivalente a 72%.

Em relação à movimentação total com destino ao Porto Organizado, o aumento de 36% observado entre 2016 e 2017 ocorreu, dentre outros fatores, em razão do início das operações do Terminal Rodoferroviário da Multilift, localizado em Sete Lagoas, permitindo a integração do noroeste mineiro com as regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo, assim como com portos estratégicos do Sudeste, dentre eles o Porto do Rio de Janeiro (MRS, [201-]).

No Gráfico 78 são apresentados os terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Porto do Rio de Janeiro.

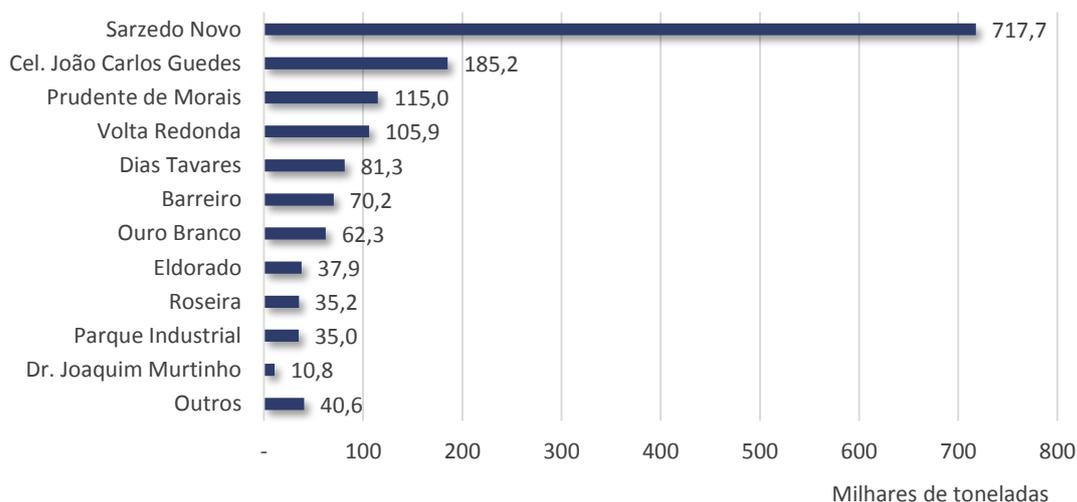


Gráfico 78 – Terminais Ferroviários de origem de cargas com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O Terminal Ferroviário com maior volume registrado em 2017 denomina-se Sarzedo Novo e está localizado no município de Sarzedo, sendo responsável por 48% das movimentações com destino ao Complexo. Nesse pátio localiza-se o Terminal de Cargas de Sarzedo (TCS), o qual

dispõe de área para armazenagem de minério de ferro, ferro-gusa e contêineres (MULTIMODAL TERMINAL DE CARGAS, 2013).

Na sequência, o Terminal Ferroviário de Cel. João Carlos Guedes, em Jeceaba, apresentou a segunda maior movimentação no ano de 2017. Esse Terminal atende à usina siderúrgica da Vallourec Soluções Tubulares do Brasil (VSB), a partir da qual são movimentados produtos siderúrgicos com destino ao Porto do Rio de Janeiro (ESTEIO, 2018).

No ano de 2017, a partir do Terminal Ferroviário de Prudente de Moraes, situado no município de Sete Lagoas, a MRS iniciou a operação de rotas com destino ao Porto do Rio de Janeiro, assim como no sentido contrário, para movimentação de contêineres e granéis minerais, dentre os quais destaca-se o ferro-gusa (MRS, [201-]).

Por sua vez, nos demais terminais ferroviários de Volta Redonda, Dias Tavares, Barreiro e Ouro Branco, os volumes movimentados pela MRS com destino ao Porto do Rio de Janeiro são constituídos exclusivamente de produtos siderúrgicos provenientes das plantas industriais da CSN, ArcelorMittal, Vallourec e Gerdau, instaladas nos municípios de Volta Redonda, Juiz de Fora, Belo Horizonte e Ouro Branco, respectivamente.

No Gráfico 79 pode ser visto o histórico mensal da movimentação dos produtos com destino ao Complexo Portuário no ano de 2017.

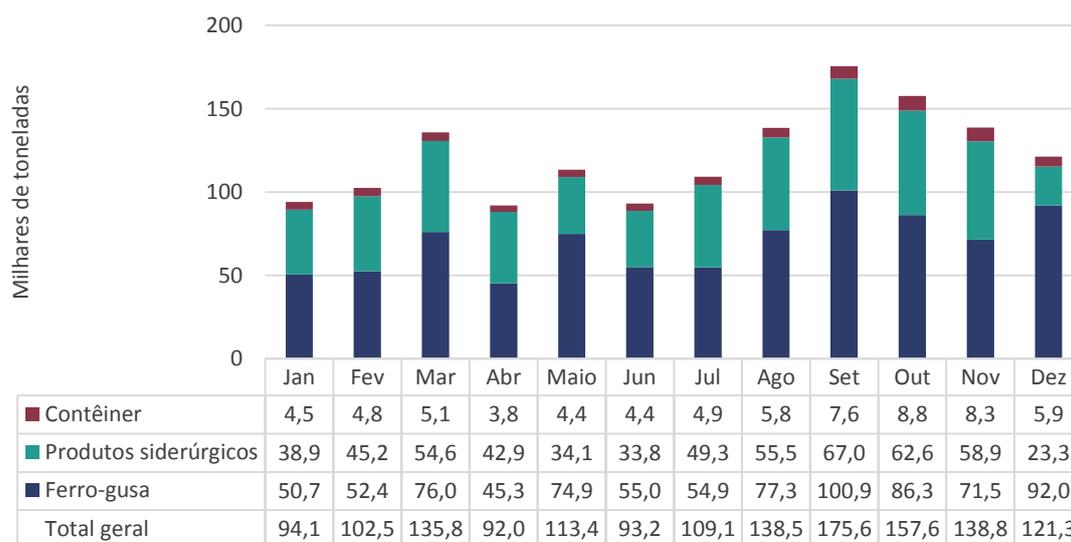


Gráfico 79 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2017, em média 57% dos volumes mensais movimentados com destino ao Porto do Rio de Janeiro foram referentes ao ferro-gusa. O restante foi dividido entre produtos siderúrgicos e contêineres, com cerca de 38% e 5% do total, respectivamente.

Por fim, tendo em vista que os produtos transportados pelo modal ferroviário com destino ao Porto são compostos por produtos minerais, manufaturados e contêineres, não há evidências de comportamentos sazonais relacionados às operações de transporte.

Movimentação com origem no Complexo

Na Tabela 145 é possível visualizar os volumes transportados pelo modal ferroviário com origem no Porto do Rio de Janeiro, entre os anos de 2013 a 2017.

Natureza de carga	Produto	2013	2014	2015	2016	2017
Granel sólido mineral	Concentrado de zinco	106.523	115.868	110.844	130.924	152.103
Contêiner	Contêiner	75.125	57.083	26.227	33.850	26.406
Total geral		181.648	172.951	137.071	164.774	178.509

Tabela 145 – Movimentação ferroviária com origem no Porto do Rio de Janeiro por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

De acordo com a Tabela 145, a natureza de carga granel sólido mineral representou, em média, 74% do volume total movimentado a partir do Porto do Rio de Janeiro de 2013 a 2017. Nesse período, observa-se um aumento na movimentação do concentrado de zinco de aproximadamente 42%. Já no ano de 2017, o concentrado de zinco foi responsável por 85% do total movimentado pelo modal ferroviário nesse sentido.

Quanto aos contêineres, o principal destino a partir do Porto do Rio de Janeiro é o Terminal Intermodal PortoVale, operado pela Multiterminais. A partir do Porto, os contêineres são direcionados a esse Terminal, que está localizado em uma região próxima aos polos industriais de Itatiaia e de Resende, regiões em que há empresas dos ramos farmacêutico, eletroeletrônico e automotivo (MULTITERMINAIS, [201-?]).

Cabe salientar que também foram registradas movimentações de veículos com origem a partir do Complexo em estudo. No entanto, de acordo com a MRS, tratavam-se de materiais rodantes utilizados nas composições de metrô e SuperVia. Essas movimentações ocorreram em caráter especial e esporádico entre os anos de 2014 e 2016, portanto, não foram consideradas nessa análise.

No Gráfico 80 são apresentados os terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Porto do Rio de Janeiro.

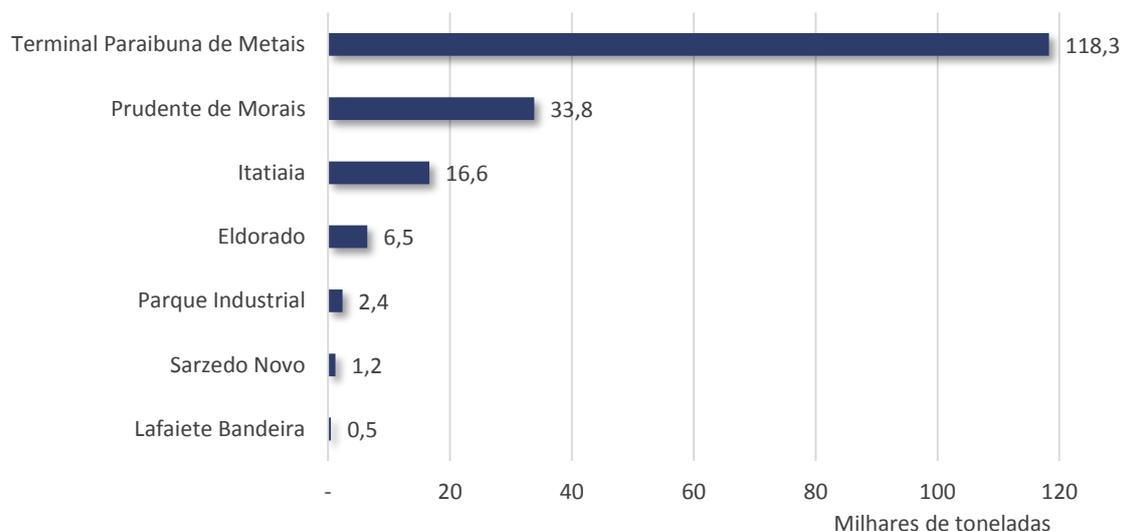


Gráfico 80 – Terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Porto do Rio de Janeiro (2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Face aos dados apresentados, percebe-se que o Terminal Ferroviário denominado Terminal Paraibuna de Metais, situado em Juiz de Fora, movimentou 118 mil toneladas de concentrado de zinco em 2017. Esse volume equivale a 66% da movimentação ferroviária expedida a partir do Porto do Rio de Janeiro. Tal movimentação atende à metalúrgica Nexa Resources, que tem como acionista majoritária a Votorantim S.A. (NEXA RESOURCES, 2018).

Na sequência, o Terminal Ferroviário de Prudente de Moraes, localizado na cidade de Sete Lagoas, também movimentou concentrado de zinco, cujo volume de 34 mil toneladas representa 19% dos volumes expedidos a partir do Porto Organizado no ano de 2017.

Quanto ao Terminal Ferroviário de Itatiaia, conforme exposto anteriormente, este é operado pela Multiterminais sob o nome de Terminal Intermodal PortoVale. A estrutura do Terminal conta com um pátio de contêineres com área aproximada de 60 mil m², com capacidade operacional de 4.700 m². Há rotas diárias operadas pela MRS entre o Terminal Intermodal PortoVale e o Porto do Rio de Janeiro, em ambos os sentidos (MULTITERMINAIS, [201-?]).

O histórico de movimentação mensal dos produtos com origem no Porto do Rio de Janeiro em 2017 pode ser visto no Gráfico 81.

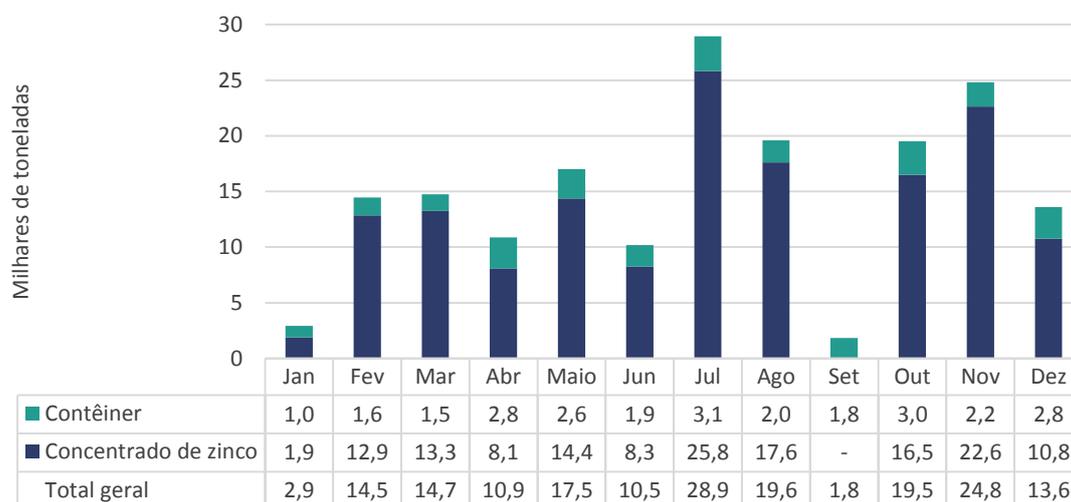


Gráfico 81 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com origem no Porto do Rio de Janeiro (2017)

Fonte: ANTT (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Assim como nos fluxos com destino ao Complexo, as movimentações com origem no Complexo são compostas de produtos que não apresentam comportamento sazonal e, portanto, a oscilação na movimentação mensal deve-se a outros fatores, como comportamento do mercado e variações cambiais.

5.2.1.6. Análise do atendimento no acesso ferroviário na situação atual

Os trechos para os quais é analisada a capacidade de atendimento da demanda do acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro estão compreendidos ao longo da linha Ligação à Arará. Nos referidos trechos, a maior parte das cargas tem como origem ou destino o Porto do Rio de Janeiro, contudo, há influência de fluxos que não têm relação direta com as instalações portuárias e que nessa seção foram consideradas, visto que utilizam os trechos analisados e, portanto, podem afetar a capacidade de movimentação disponível para as cargas operadas no Porto.

Desse modo, tendo em vista a complexidade do acesso ferroviário e considerando os aspectos operacionais desse modal de transporte, esses trechos foram divididos em três segmentos de análise. A delimitação dos segmentos, indicando os pátios ferroviários inicial e final da análise, é feita de acordo com a divisão apresentada na Declaração de Rede de 2017.

No mesmo documento são informadas as capacidades dos trechos em pares de trens por dia, uma vez que o trem realiza dois fluxos: um com destino e outro com origem no Porto do Rio de Janeiro. Assim, uma viagem de ida e volta é contabilizada como um par de trem (pdt).

Nesse sentido, os três segmentos e suas respectivas capacidades (pdt) são apresentados na Figura 194.



Figura 194 – Segmentos de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Convém mencionar que a divisão adotada dá origem a segmentos homogêneos, no que diz respeito ao volume de carga transportado ao longo de cada um deles, sendo a participação dos produtos na movimentação por trecho um parâmetro necessário para a determinação da capacidade do acesso ferroviário em toneladas. Além disso, são considerados outros fatores, como dias de operação, capacidade em trens/dia, número de vagões e tonelada útil (TU) por vagão.

Além do transporte dos volumes diretamente associados ao Porto do Rio de Janeiro, na linha Ligação à Arará a concessionária realiza o transporte de cimento à granel até o Terminal Marechal Hermes, situado nas proximidades do pátio ferroviário de Deodoro, a partir das unidades de produção de cimento da LafargeHolcim localizadas em Barbacena e Matozinhos (LAFARGEHOLCIM, c2019). A MRS também realiza o transporte de cimento acondicionado até o pátio ferroviário do Arará, no qual a empresa Cimento Tupi possui um centro de distribuição do produto (CIMENTO TUPI, [201-]). No sentido oposto, a partir do pátio ferroviário de Rocha Sobrinho, o carvão mineral é transportado com destino a planta industrial da Gerdau, localizada em Ouro

Branco (MG). Conforme comentado na seção 5.2.1.1, na qual são apresentados os trens-tipo operados pela MRS na linha Ligação à Arará, embora esses fluxos não tenham sido considerados na divisão modal do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, serão considerados nesta seção pois ocupam a capacidade de alguns trechos do acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro.

Nesse contexto, considerando os parâmetros citados anteriormente, determinou-se a capacidade, em toneladas, de cada segmento indicado na Figura 194. Convém mencionar que as fórmulas de cálculo, assim como os valores adotados para cada parâmetro referido anteriormente, são apresentadas no Apêndice 5.

Assim, os resultados do cálculo da capacidade, em toneladas, para cada um dos segmentos analisados, são apresentados na Tabela 146.

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Arará-Deodoro	Destino ao Complexo	6,11	6,7
	Origem no Complexo	6,11	6,9
Deodoro-Rocha Sobrinho	Destino ao Complexo	6,11	6,6
	Origem no Complexo	6,11	6,9
Rocha Sobrinho-Posto km 64	Destino ao Complexo	6,07	6,6
	Origem no Complexo	6,07	6,3

Tabela 146 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2017)
 Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Para a análise da capacidade de atendimento do acesso ferroviário, é necessário estimar o volume de carga que percorre cada um dos segmentos analisados. Para isso, os fluxos indicados nas bases de dados do Anuário Estatístico (ANTT, 2018a) são avaliados, observando suas origens e destinos, sendo possível indicar, para cada um dos fluxos, quais segmentos são utilizados. A demanda por segmento é apresentada de forma detalhada no Apêndice 5. O Gráfico 82 apresenta a comparação entre a demanda observada no acesso ferroviário e a capacidade estimada para os segmentos em estudo, para o ano de 2017.

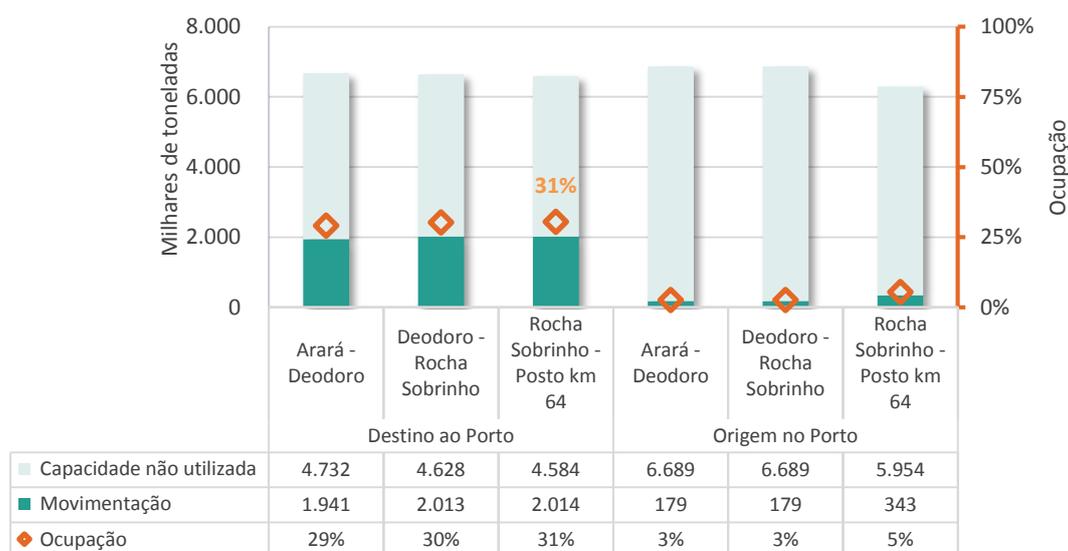


Gráfico 82 – Comparação entre a demanda e a capacidade para cada um dos segmentos analisados no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2017)
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ressalta-se que a variação observada na demanda alocada em segmentos adjacentes é justificada pelo fato de que os pátios ferroviários que delimitam os segmentos de análise representam terminais ferroviários de carga, ou estão localizados no entroncamento com outras linhas, provocando essas variações.

Percebe-se que a capacidade atual dos segmentos do acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro comporta a demanda atual gerada pelas instalações portuárias. No trecho mais utilizado, situado entre os pátios ferroviários de Posto km 64 e Rocha Sobrinho, ainda há disponível 69% da capacidade para ser utilizada no sentido com destino ao Porto.

5.2.2. SITUAÇÃO FUTURA

Nesta seção, são apresentados e analisados dados da projeção futura da demanda sobre o acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro, assim como as perspectivas futuras da capacidade de atendimento do acesso ferroviário.

De forma semelhante ao exposto na subseção Movimentação com destino ao Complexo (inserida na 5.2.1.5), o comentário sobre os produtos siderúrgicos permanece válido para as análises realizadas na presente seção.

5.2.2.1. Demanda sobre o acesso ferroviário

Para a situação futura, a operação ferroviária no âmbito do acesso ao Porto do Rio de Janeiro apresenta uma perspectiva de movimentação de aproximadamente 3,3 milhões de toneladas em 2060, o que representa um aumento de 92% em relação ao volume observado em 2017.

Cabe ressaltar que a demanda ferroviária futura está vinculada a perspectivas de utilização desse modal por parte dos terminais arrendados do Porto do Rio de Janeiro, uma vez que os Terminais de Uso Privado (TUP) e o Porto de Niterói não possuem acesso ferroviário, e informaram, por meio da aplicação de questionário *on-line*, não haver investimentos previstos para sua implantação.

Na sequência, o Gráfico 83 apresenta o percentual de participação do modal ferroviário no total da movimentação do Porto do Rio de Janeiro, considerando os valores observados em 2017 e as projeções para o ano de 2060.

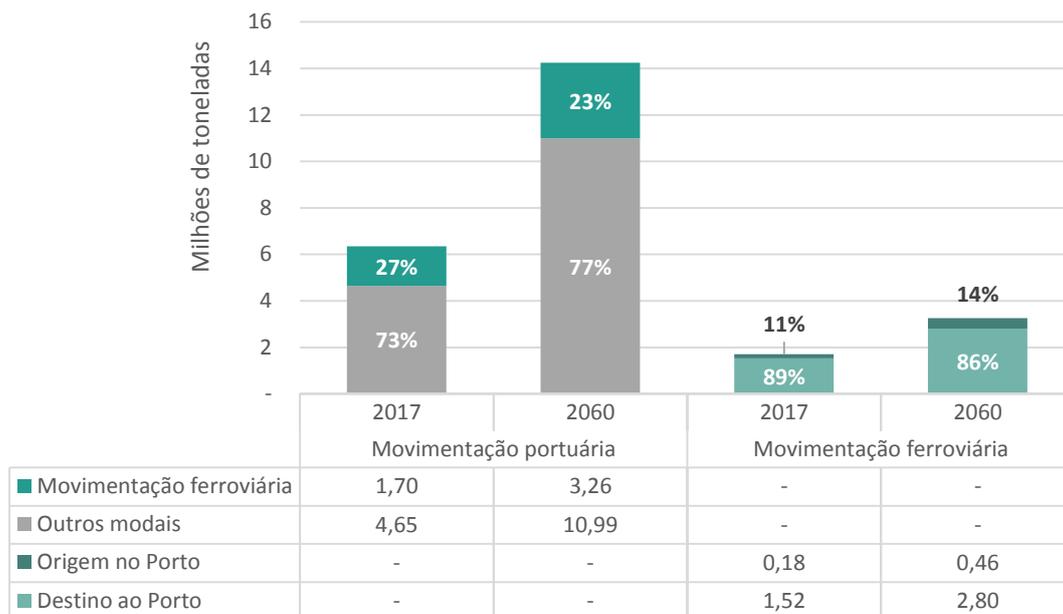


Gráfico 83 – Participação do modal ferroviário na movimentação de cargas do Porto do Rio de Janeiro, em toneladas (2017 e 2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A partir do Gráfico 83, comparando os volumes projetados para 2060 em relação à 2017, observa-se que haverá uma redução de 4 pontos percentuais na participação do modal ferroviário associado ao Porto do Rio de Janeiro no cenário futuro. Embora não ocorram mudanças nos valores percentuais da divisão modal ao longo do horizonte de estudo, tal redução pode ser justificada pela perspectiva de menor crescimento do ferro-gusa em relação aos demais produtos movimentados pelo Porto Organizado, visto que o referido produto representa cerca de 50% dos volumes movimentados pelo modal.

A participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária projetada para o cenário futuro, para cada sentido de movimentação, é apresentada no Gráfico 84.

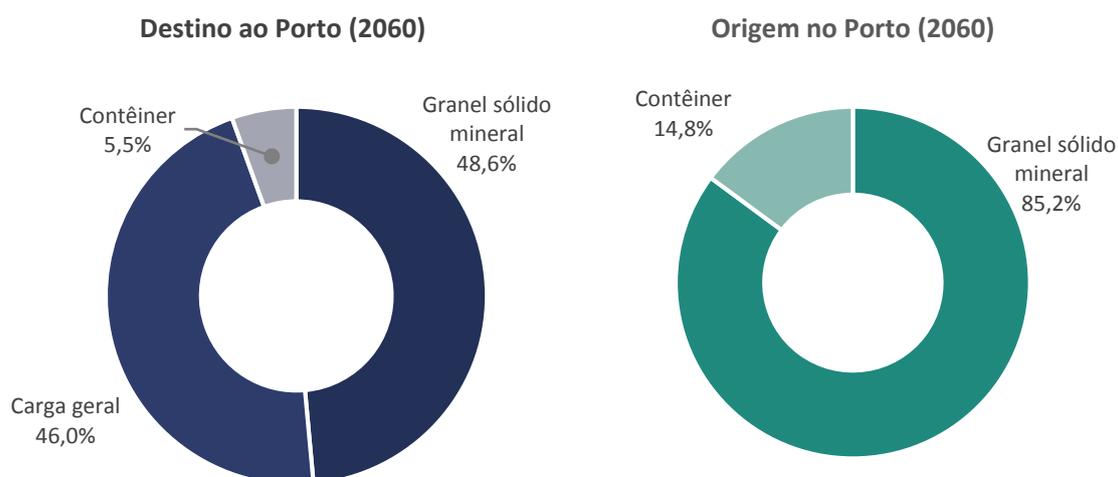


Gráfico 84 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Porto do Rio de Janeiro (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No ano de 2060, os volumes de granel sólido mineral com destino ao Porto do Rio de Janeiro devem permanecer como a natureza de carga mais representativa nesse sentido. No entanto, vale ressaltar que a participação dessa natureza de carga é inferior à observada no ano de 2017 (de 56,6%). Isso ocorre em virtude da perspectiva de crescimento mais acentuada dos produtos como carga geral e em contêineres, comparativamente à taxa de crescimento para o ferro-gusa. No sentido oposto, não há alteração na representatividade das naturezas de carga no cenário futuro, quando comparadas com a situação observada em 2017.

O detalhamento das projeções de demanda ferroviária, por sentido de movimentação, é apresentado nos itens a seguir.

Movimentação ferroviária futura com destino ao Complexo

Considerando os fluxos com destino ao Porto do Rio de Janeiro, é previsto, para o ano de 2060, uma movimentação ferroviária de aproximadamente 2,8 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 84% em relação ao ano de 2017.

No Gráfico 85, é evidenciado um comparativo entre a movimentação atual e a projeção futura dos produtos movimentados por ferrovia, com destino ao Porto do Rio de Janeiro.

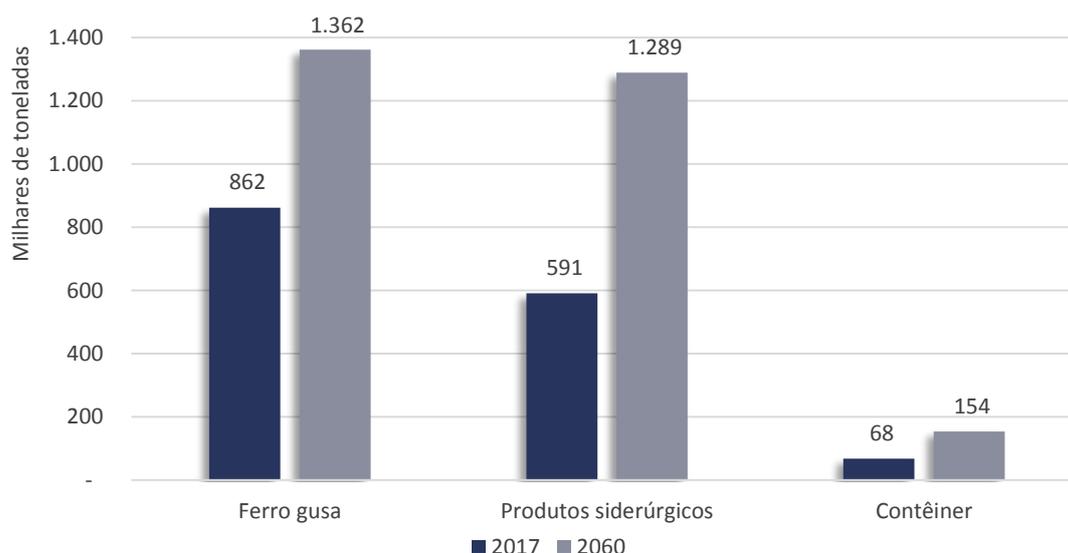


Gráfico 85 – Movimentação ferroviária de produtos com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2017-2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O resultado exposto no Gráfico 85 indica que há uma perspectiva de aumento na movimentação ferroviária para todos os produtos transportados com destino ao Porto do Rio de Janeiro, no período entre 2017 e 2060. Desse modo, a previsão de crescimento dos volumes de ferro-gusa, de produtos siderúrgicos e de contêineres alcança o patamar de 58%, 118% e 125%, respectivamente.

No cenário futuro, espera-se que a participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos supracitados, com destino ao Porto do Rio de Janeiro, seja equivalente aos valores apresentados no Gráfico 86.

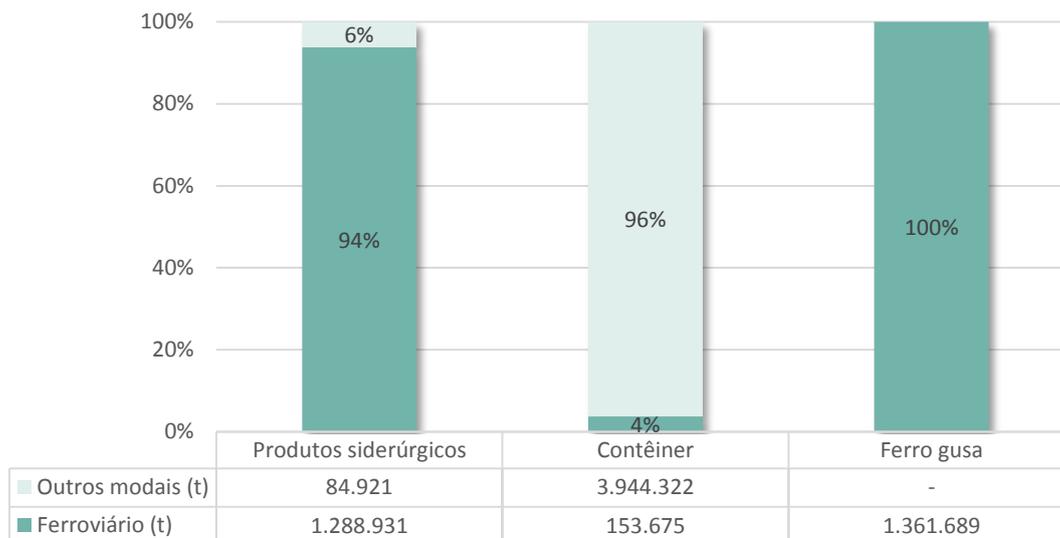


Gráfico 86 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com base nas informações do Gráfico 86, nota-se que o modal ferroviário deve permanecer como o principal meio de transporte dos produtos siderúrgicos e do ferro-gusa no cenário futuro. Quanto aos contêineres, os volumes devem continuar sendo transportados, predominantemente, pelo modal rodoviário.

Movimentação ferroviária futura com origem no Complexo

Considerando os fluxos com origem no Porto do Rio de Janeiro, é previsto, para o ano de 2060, uma movimentação ferroviária de aproximadamente 458 mil toneladas, o que representa um acréscimo de 156% em relação ao ano de 2017.

No Gráfico 87 é apresentado um comparativo entre a movimentação atual dos fluxos com origem no Porto do Rio de Janeiro e a perspectiva futura.

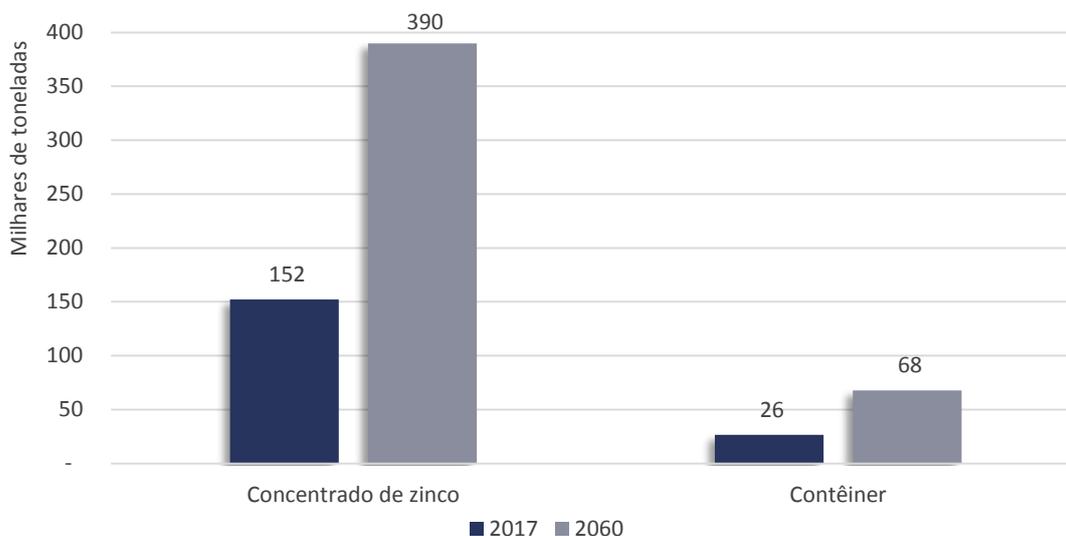


Gráfico 87 – Movimentação ferroviária de produtos com origem no Porto do Rio de Janeiro (2017 e 2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio do Gráfico 87, é possível verificar que tanto o concentrado de zinco quanto o contêiner, movimentados pelo modal ferroviário a partir do Porto Organizado, possuem tendência de crescimento da ordem de 156% entre os anos de 2017 e 2060.

No cenário futuro, espera-se que a participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos supracitados, com origem a partir do Porto do Rio de Janeiro, seja equivalente aos valores apresentados no Gráfico 88.

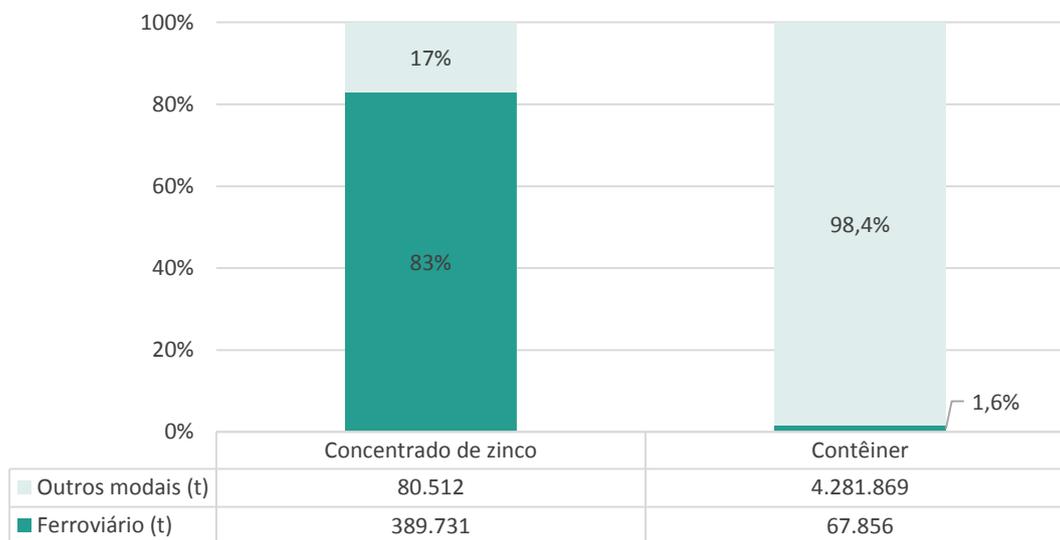


Gráfico 88 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Conforme observado no Gráfico 88, nota-se que o modal ferroviário deve permanecer como o principal meio de transporte do concentrado de zinco no cenário futuro. Quanto ao contêiner, os volumes devem continuar sendo transportados, predominantemente, pelo modal rodoviário.

5.2.2.2. Análise do atendimento no acesso ferroviário na situação futura

A análise da capacidade de atendimento do acesso ferroviário para a situação futura contempla o cálculo para o ano de 2060, para os segmentos dispostos na Figura 194, a partir dos valores de capacidade por segmento, em trens/dia, apresentados na Declaração de Rede 2017 (ANTT, 2016), assim como de parâmetros operacionais, cujos valores detalhados são apresentados no Apêndice 5.

Para a situação futura são consideradas 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. No entanto, para o caso específico do acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro, não há perspectiva de modificação dessas características.

A Tabela 147 apresenta os valores de capacidade, em toneladas, previstos para 2060.

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Arará-Deodoro	Destino ao Complexo	6,11	6,8
	Origem no Complexo	6,11	6,9

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Deodoro-Rocha Sobrinho	Destino ao Complexo	6,11	6,7
	Origem no Complexo	6,11	6,9
Rocha Sobrinho-Posto km 64	Destino ao Complexo	6,07	6,7
	Origem no Complexo	6,07	6,5

Tabela 147 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Ao comparar os valores apresentados na Tabela 147 referentes às capacidades estimadas para o ano de 2060, em toneladas, com os valores da Tabela 146, a qual apresenta as estimativas para 2017, é possível perceber que a capacidade de movimentação nos três segmentos analisados não apresentou alterações significativas.

O Gráfico 89 apresenta a comparação entre a demanda projetada e a capacidade estimada para os segmentos em estudo, no ano de 2060.

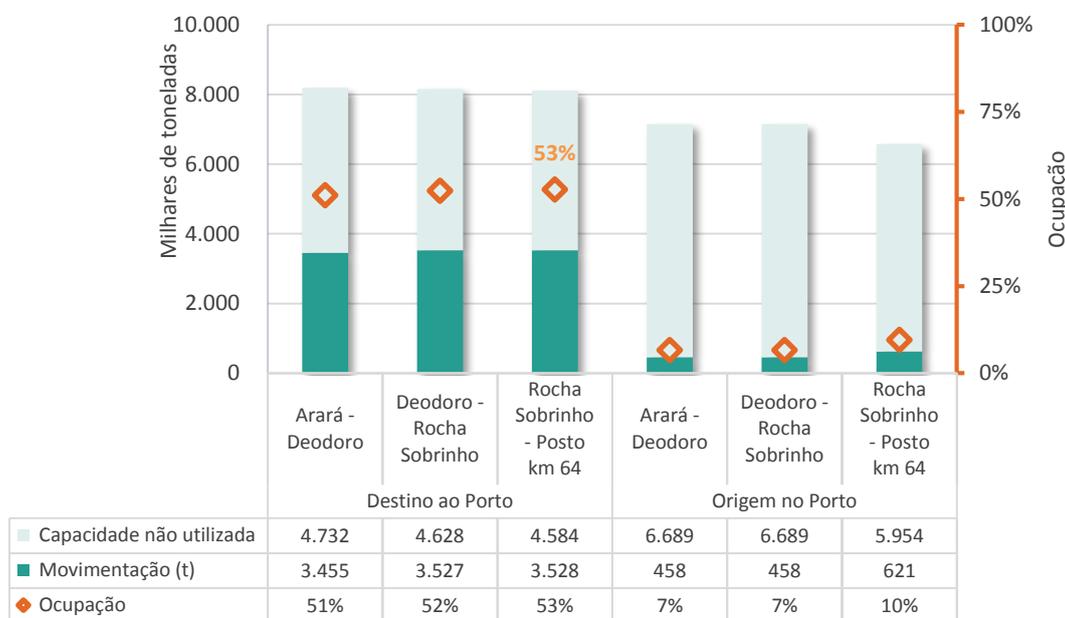


Gráfico 89 – Comparação entre a demanda e a capacidade para cada um dos segmentos analisados no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Por meio do Gráfico 89, percebe-se que o segmento de maior ocupação no cenário futuro permanece sendo aquele entre os pátios ferroviários de Rocha Sobrinho e Posto km 64, conforme observado na situação atual (seção 5.2.1.6). Ainda, vale ressaltar que nas estimativas de capacidade para o cenário futuro, mantiveram-se operacionais apenas os pátios ferroviários ativos na situação atual (2017). Nesse sentido, conforme reportado pela MRS, os pátios ferroviários não operacionais situados ao longo da linha Ligação à Arará podem voltar a operar, de modo que a capacidade de transporte da linha férrea aumente.

Dessa forma, é possível concluir que a linha Ligação à Arará comportará a demanda vinculada ao modal ferroviário, projetada para o ano de 2060.

5.3. ESTUDOS E PROJETOS

Com base no diagnóstico realizado, a Tabela 148 apresenta um resumo dos problemas atuais e dos potenciais impactos futuros decorrentes do crescimento da demanda de cargas no Complexo Portuário, com os respectivos estudos e projetos, quando existentes, que objetivam mitigar tais situações.

Problemas atuais e potenciais impactos futuros	Estudos e projetos
Condições ruins de trafegabilidade na Região Metropolitana do Rio de Janeiro	Duplicação do trecho Magé-Manilha do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro
	Construção da alça viária de ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha
	Implantação da Av. Portuária
	Implantação da Via Alternativa
	BRT Transbrasil
Condições ruins de trafegabilidade e de segurança viária no trecho de serra da BR-040	Nova Subida da Serra de Petrópolis (BR-040)
Condições ruins de trafegabilidade no trecho da Serra de Teresópolis na BR-116	-
Roubos de cargas decorrentes do aumento da criminalidade no Rio de Janeiro	-
Condições ruins de infraestrutura nas vias do entorno das instalações portuárias do Complexo	-
Restrições de tráfego de veículos de carga em algumas vias que compõem o acesso ao Porto do Rio de Janeiro	Construção da alça viária de ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha
	Implantação da Av. Portuária
	Implantação da Via Alternativa
Restrições de tráfego de veículos de carga em algumas vias que compõem o acesso às instalações portuárias de Niterói	-
Condições ruins de trafegabilidade nas vias do bairro do Caju	Implantação da Av. Portuária
	Implantação da Via Alternativa
	Construção da alça viária de ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha
	Implantação e operacionalização da AALP
	Implantação de um sistema único de agendamento no acesso ao Porto do Rio de Janeiro
Conflitos com o tráfego urbano na saída da Ilha da Conceição e da Av. do Contorno	-
Formação de filas na Portaria 24	Implantação e operacionalização da AALP
	Implantação de um sistema único de agendamento no acesso ao Porto do Rio de Janeiro
Formação de filas na Portaria do Caju do Porto do Rio de Janeiro	Implantação e operacionalização da AALP
	Implantação de um sistema único de agendamento no acesso ao Porto do Rio de Janeiro
Perspectiva de aumento do fluxo de veículos na Portaria 32 do Porto do Rio de Janeiro	Projeto da Nova Portaria 32
	Implantação e operacionalização da AALP

Problemas atuais e potenciais impactos futuros	Estudos e projetos
	Implantação de um sistema único de agendamento no acesso ao Porto do Rio de Janeiro
Formação de filas em algumas portarias dos TUPs do Complexo, em especial, na Portaria TPW Caximbau	Implantação de equipamentos para automatizar os processos na portaria
Carência ou ausência de sinalização horizontal e vertical para organização dos fluxos em algumas instalações portuárias do Complexo	-
Porto do Rio de Janeiro dispõe de vias ferroviárias internas sem operação.	Avaliação da viabilidade de reestruturar as linhas ferroviárias internas do Porto do Rio de Janeiro.
A linha Ligação à Arará está inserida em regiões municipais densamente povoadas.	Desobstrução da faixa de domínio da ferrovia e implantação de muros de divisa.
No acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro há um cruzamento em nível, situado entre os pátios ferroviários de Barros Filho e Honório Gurgel, entre a linha da MRS e a linha da SuperVia.	Implantação de um viaduto ferroviário em desnível.
Ausência de interligação ferroviária entre o Cais de São Cristóvão e o Cais da Gamboa.	Avaliação da viabilidade de implantação de uma nova ponte ferroviária entre o Cais de São Cristóvão e o Cais da Gamboa.

Tabela 148 – Problemas e potenciais impactos diagnosticados nos acessos terrestres ao Complexo Portuário com respectivos estudos e projetos previstos
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, planejadas ou em execução, e que poderão impactar positivamente nas movimentações de carga do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.

5.3.1. DUPLICAÇÃO DO TRECHO MAGÉ-MANILHA DO ARCO METROPOLITANO DO RIO DE JANEIRO

Conforme explanado na seção 5.1.1.1, o Arco Metropolitano foi construído como uma alternativa ao tráfego de passagem da região metropolitana do Rio de Janeiro, com o intuito de desafogar o trânsito no acesso à capital. Ao todo são aproximadamente 145 km de via cortando oito municípios: Itaboraí, Magé, Saracuruna, Caxias, Nova Iguaçu, Japeri, Seropédica e Itaguaí (DNIT, 2016). No entanto, cerca de 25 km, entre o município de Magé e o bairro de Manilha, em Itaboraí, encontram-se ainda em pista simples (COSTA, 2016), conforme pode ser observado na Figura 195.



Figura 195 – Trecho do Arco Metropolitano a ser duplicado

Fonte: Costa (2016), Google Maps (2017) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Além da implantação de uma faixa adicional em ambos os sentidos da pista, as obras contemplam a recuperação das faixas existentes, a implantação de passarelas e de vias laterais nas áreas urbanas, assim como a construção de obras de arte especiais, incluindo um viaduto, passagens inferiores, alças de ligação e pontes (DNIT, 2008). Essas obras, inseridas no programa “Agora, é Avançar” do Governo Federal, encontram-se em andamento, sob responsabilidade do então MTPA e com execução a cargo do DNIT, com cerca de 60% dos trabalhos finalizados e previsão de conclusão para dezembro de 2022 (BRASIL, 2018c).

Do ponto de vista da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan), exposto durante visita técnica, visto que o Arco Metropolitano representa um eixo logístico de ligação entre as instalações portuárias do estado, espera-se que a conclusão das obras de duplicação do trecho restante gere novas opções para movimentação de cargas e fomente o desenvolvimento industrial de novas áreas ao possibilitar a transferência de cargas e indústrias que atualmente estão dentro da Região Metropolitana para áreas mais afastadas das concentrações urbanas.

5.3.2. NOVA SUBIDA DA SERRA DE PETRÓPOLIS (BR-040)

O atual trecho de subida da Serra de Petrópolis, em operação há mais de oito décadas e com capacidade de tráfego esgotada, não possui acostamento e dispõe de poucos refúgios ao longo do seu traçado (CONCER, 2014). Assim, o projeto, que começou a ser executado pela Concer, prevê um traçado menos sinuoso para a subida da serra, com maior raio de curvatura e rampa com inclinação de até 6%, proporcionando viagens mais rápidas pelo trecho e, conseqüentemente, mais economia no consumo de combustíveis e menos emissão de gases causadores do efeito estufa na atmosfera (CONCER, 2014). Conforme observado na Figura 196, as intervenções a serem realizadas no âmbito da Nova Subida da Serra estão divididas em cinco lotes (TRIUNFO, [201-]).



Figura 196 – Lotes contemplados pelas obras da Nova Subida da Serra de Petrópolis
 Fonte: Concer (2014), Google Maps (2017) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

No Lote 1, além da construção de uma nova pista no sentido de subida, paralela à atual pista de descida, serão implantados nova praça de pedágio, sistema viário de Xerém e Vila Bonança e vias marginais até a localidade do Aviário, que permitirão a separação do tráfego local do fluxo de longa distância. O Lote 2 segue com a implantação da nova pista margeando a atual, bem como contempla a construção e o alargamento de obras de arte especiais. Por sua vez, o Lote 3 compreende a construção de um túnel com 4,6 km de extensão, enquanto que o Lote 4 prevê a ligação do túnel com a entrada de Petrópolis, incluindo a construção e o alargamento de obras de artes especiais. Por fim, no Lote 5 está prevista a conexão da nova pista com os bairros Bingen e Quitandinha, em Petrópolis (TRIUNFO, [201-]; CONCERT, 2014).

Atualmente, as obras encontram-se paralisadas (ANTT, 2018b) e, segundo informações repassadas durante visita técnica pela Firjan, devem ser concluídas pela próxima concessionária que assumirá o trecho em 2021.

5.3.3. PORTO DO RIO SÉCULO XXI

O programa Porto do Rio Século XXI tem por objetivo apresentar projetos conceituais e ações estratégicas para o Porto do Rio de Janeiro com finalidade de potencializar as atividades econômicas relacionadas à operação portuária. O programa foi lançado em 2006 por meio de uma parceria entre Associação Comercial do Rio de Janeiro (ACRJ), governos federal, estadual e municipal, CDRJ, e Firjan, consistindo em um conjunto de soluções logísticas para a melhoria do acesso marítimo, ferroviário e rodoviário, a fim de promover uma maior integração porto-cidade. A última atualização do plano aconteceu em julho de 2012 e as ações elencadas no âmbito dos acessos rodoviário e ferroviário são mostradas a seguir (BRASIL *et al.*, 2012).

5.3.3.1. Ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha

A Av. Brasil possui intenso fluxo de veículos, principalmente oriundos da Ponte Rio-Niterói com destino à Linha Vermelha. Nesse sentido, estão previstas no contrato de concessão da EcoPonte duas obras que visam à execução da ligação entre as duas vias (ANTT, 2018c):

- » Implantação da Alça de Ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha.
- » Implantação da Avenida Portuária.

As obras de ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha têm o intuito de facilitar o tráfego de veículos na região, removendo a necessidade de acesso às vias centrais do município e, dessa forma, melhorando o trânsito local (ANTT, 2018c). Além disso, os novos trechos serão incorporados à Ponte Rio-Niterói e ficarão sob responsabilidade da EcoPonte, que estenderá os seus serviços a eles (ECORODOVIAS, 2018).

As informações acerca das obras supracitados são apresentadas nas seções seguintes.

Construção da Alça Viária de ligação entre a Ponte Rio-Niterói e a Linha Vermelha

A Alça de Ligação da Ponte Rio-Niterói com a Linha Vermelha, conforme observado na Figura 197, terá seu início na altura da Portaria 32 e seguirá em trecho elevado a partir do Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro com conexão à Linha Vermelha na altura da localidade do Parque Alegria (ECORODOVIAS, 2018).



Figura 197 – Traçado aproximado da Alça de Ligação da Ponte Rio-Niterói com a Linha Vermelha
Fonte: EcoRodovias (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O traçado final do viaduto, que terá 2,5 km de extensão e duas faixas de rolamento em sentido único, foi desenvolvido em parceria com a Prefeitura do Rio de Janeiro, o Governo do Estado do Rio de Janeiro e a ANTT (ECORODOVIAS, 2018).

As obras já foram iniciadas e, segundo informações fornecidas pela concessionária EcoPonte, devem ser concluídas no segundo semestre de 2019. Quando finalizada, a alça poderá

representar um notável alívio ao trânsito na saída da ponte e ao trecho da Av. Brasil na altura do Caju (ECORODOVIAS, 2018).

Implantação da Avenida Portuária

Em paralelo às obras de construção da Alça Viária, a EcoPonte pretende implantar a Av. Portuária, concebida como uma via exclusiva para veículos de carga que seguem pela Av. Brasil em direção ao Porto do Rio de Janeiro, mais precisamente até a Portaria 32, conforme se pode verificar na Figura 198 (ECORODOVIAS, 2018).



Figura 198 – Traçado aproximado da Av. Portuária

Fonte: Rio de Janeiro (2014) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O traçado da Av. Portuária – elaborado pela EcoPonte em conjunto com a prefeitura, o governo do estado e a ANTT – terá 3,2 km de extensão, com início na Av. Brasil, no bairro Manguinhos, até a Portaria 32 do Porto (ECORODOVIAS, 2018), a qual, conforme informado pela CDRJ durante visita técnica, passará a ser o portão com maior movimentação de veículos. Segundo informações fornecidas pela concessionária por meio de questionário *on-line*, 1,3 km desse trecho será de tabuleiro compartilhado com a Alça Viária de acesso à Linha Vermelha.

As obras já foram iniciadas no trecho compartilhado com a Alça Viária e, de acordo com informações repassadas pela EcoPonte, a previsão de conclusão é para maio de 2020. Após finalizada, a avenida, que terá duas faixas de rolamento, sendo uma para cada sentido, permitirá que os veículos de carga com destino ao Porto do Rio de Janeiro tenham acesso direto, sem a necessidade de utilizar as vias centrais do município e, portanto, o tempo de viagem será reduzido (ECOPONTE, 2018).

5.3.3.2. Implantação da Via Alternativa de acesso ao Porto

A Via Alternativa, com aproximadamente 5 km de extensão, será formada por um conjunto de ruas e avenidas com o intuito de facilitar o acesso ao Porto do Rio de Janeiro, e,

paralelamente, desafogar a Av. Brasil, melhorando o tráfego na região (BRASIL *et al.*, 2012). Assim, a implantação da via será realizada em cinco fases, conforme destacado na Figura 199.



Figura 199 – Fases contempladas pelas obras de implantação da Av. Alternativa
 Fonte: Brasil *et al.* (2012) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

A Fase 1 e a Fase 2, já concluídas, contemplaram a construção da Av. Prefeito Júlio Coutinho e a readequação da Rua Carlos Seixas. Para a Fase 3 estão previstas obras de alargamento e reurbanização da Rua Carlos Seidl e, na Fase 4, será aberta uma via com aproximadamente 500 m de extensão entre a Rua Carlos Seidl e a Rua do Caju, o que viabilizará o binário de acesso, com entrada e saída do Porto totalmente independentes. Por fim, a Fase 5 consiste na duplicação da Av. Pref. Júlio Coutinho e na construção de um novo trecho que conectará a avenida à Rua Carlos Seidl e de um viaduto para sua ligação direta com a Av. Brasil, nos dois sentidos (BRASIL *et al.*, 2012).

Segundo informações repassadas durante visita técnica pela Secretaria de Estado de Transportes do Rio de Janeiro (Setrans), as obras inerentes à execução das fases 3, 4 e 5 encontram-se paradas devido à falta de recursos. No entanto, quando concluída, a Via Alternativa contribuirá para melhoria da trafegabilidade dos veículos de carga na região e propiciará a ligação do Porto do Rio de Janeiro com a Área de Apoio Logístico Portuário que será implantada na região do Caju, a qual foi mencionada na seção 5.1.1.3.

5.3.3.3. Avaliação da viabilidade de reestruturar as linhas ferroviárias internas do Porto do Rio de Janeiro

Até a década de 1990, o Porto do Rio de Janeiro contava com acessos ferroviários em bitola larga (1,60 m) e estreita (1,00 m). No entanto, no cenário atual, o acesso ocorre apenas em bitola larga. No que diz respeito às vias internas situadas dentro da poligonal do Porto Organizado, a extensão total dessas linhas já alcançou o patamar de 77 km. Desse modo, a proposição da reestruturação das linhas ferroviárias internas do Porto prevê o restabelecimento

e a modernização gradual dessas linhas, em bitola larga. Assim, é importante a avaliação da viabilidade da reestruturação das linhas ferroviárias internas, com o objetivo de identificar aquelas que podem ser restauradas.

Também estão previstas a criação de novas áreas para estacionamento e manobras das composições ferroviárias com objetivo de proporcionar aumento à eficiência operacional, por meio da melhoria do fluxo de chegada e saída dos trens. Espera-se que no pátio do Cais de São Cristóvão seja realizada a triagem das composições ferroviárias, e no pátio do Cais do Caju seja reativada a segunda linha que já existiu.

5.3.3.4. Desobstrução da faixa de domínio da ferrovia e implantação de muros de divisa

Em 2007, a MRS realizou um programa de remoção de famílias que ocupavam a faixa de domínio da ferrovia no trecho situado entre a estação ferroviária de Jacarezinho e o pátio ferroviário de Arará. Contudo, de acordo com o programa Porto do Rio Século XXI, o trecho a ser desobstruído é mais abrangente e engloba o trecho de linha férrea situado entre Paracambí, Pavuna e Arará. Nesse sentido, a ação proposta pelo programa prevê a desobstrução da faixa de domínio do trecho remanescente, assim como a construção de muros de divisa com objetivo de ampliar a segurança operacional da ferrovia.

5.3.3.5. Implantação de um viaduto ferroviário em desnível

Entre as estações ferroviárias de Costa de Barros e Barros Filho, ambas operadas pela SuperVia, há um cruzamento da linha de cargas da MRS com a linha de passageiros da SuperVia. Nesse local o programa prevê a construção de um viaduto ferroviário com objetivo de segregar as duas linhas, conforme relatado na seção 5.2.1.2. Nesse sentido, o programa indica a necessidade de construção de um viaduto ferroviário com objetivo de proporcionar eficiência e segurança operacional entre os trens de cargas e passageiros.

5.3.3.6. Avaliação da viabilidade de implantação de uma nova ponte ferroviária entre o Cais de São Cristóvão e o Cais da Gamboa

A ponte ferroviária existente, situada sobre o Canal do Mangue, não comporta as características técnicas das composições ferroviárias atuais. Desse modo, o programa Porto do Rio Século XXI propõe a implantação de uma nova ponte ferroviária, adequada às características técnicas das composições ferroviárias, para que haja uma ampliação das vias férreas internas entre o Cais de São Cristóvão e o Cais da Gamboa.

No entanto, é importante avaliar a viabilidade de implantação da nova ponte ferroviária em conjunto com a viabilidade de reativação das linhas férreas situadas no Cais da Gamboa, visto que há uma interdependência entre esses projetos.

5.3.4. BRT TRANSBRASIL

O BRT Transbrasil faz parte do programa “Agora, é Avançar” do Governo Federal e consiste em um corredor exclusivo de ônibus ao longo da Av. Brasil, desde o bairro Deodoro até o centro do Rio de Janeiro, passando pelas avenidas Pres. Vargas e Francisco Bicalho (Figura 200).



Figura 200 – Traçado aproximado do BRT Transbrasil

Fonte: Brasil (2018d), Google Maps (2017) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

O corredor terá 32 km de extensão e, conforme observado na Figura 200, será atendido por dois terminais intermediários (Margaridas e Missões), conectando o sistema com as rodovias BR-116 e BR-040. Além disso, o sistema terá conexões com a Transcarioca e a Transolímpica e permitirá ao usuário fazer a integração com o metrô e o trem. No trecho de maior demanda, entre os terminais Margaridas e Santos Dumont, o corredor será operado em duas faixas por sentido. Em seu traçado estão previstas ainda obras de melhoria na pavimentação e na urbanização das vias, bem como o alargamento de um trecho da Av. Brasil e ordenamento viário no entorno (CDURP, [201-]b).

Sob responsabilidade do Ministério das Cidades e execução à cargo da Prefeitura do Rio de Janeiro, as obras encontram-se em andamento, com aproximadamente 60% das atividades finalizadas, e previsão de conclusão para o ano de 2020 (BRASIL, 2018d). Quando concluído, o BRT Transbrasil propiciará um sistema de transporte de elevada capacidade entre as zonas Oeste, Norte e o Centro do Rio de Janeiro (CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO, [201-]).

5.3.5. PROJETO DA NOVA PORTARIA 32

A atual Portaria 32 conta com apenas um *gate* de entrada, já que o principal acesso ao Porto do Rio de Janeiro ocorre pela Portaria 24 pelo fato de esta estrutura estar situada na rota mais utilizada pelos veículos de carga. No entanto, a Portaria 24 já apresenta formação de filas no cenário atual, conforme mencionado na seção 5.1.1.3, e, tendo em vista que a Av. Portuária desembocará na altura da Portaria 32 (vide seção 5.3.3.1), a CDRJ possui um projeto para ampliação da estrutura existente, de modo a construir dois *gates* de entrada e dois *gates* de saída (Figura 201).

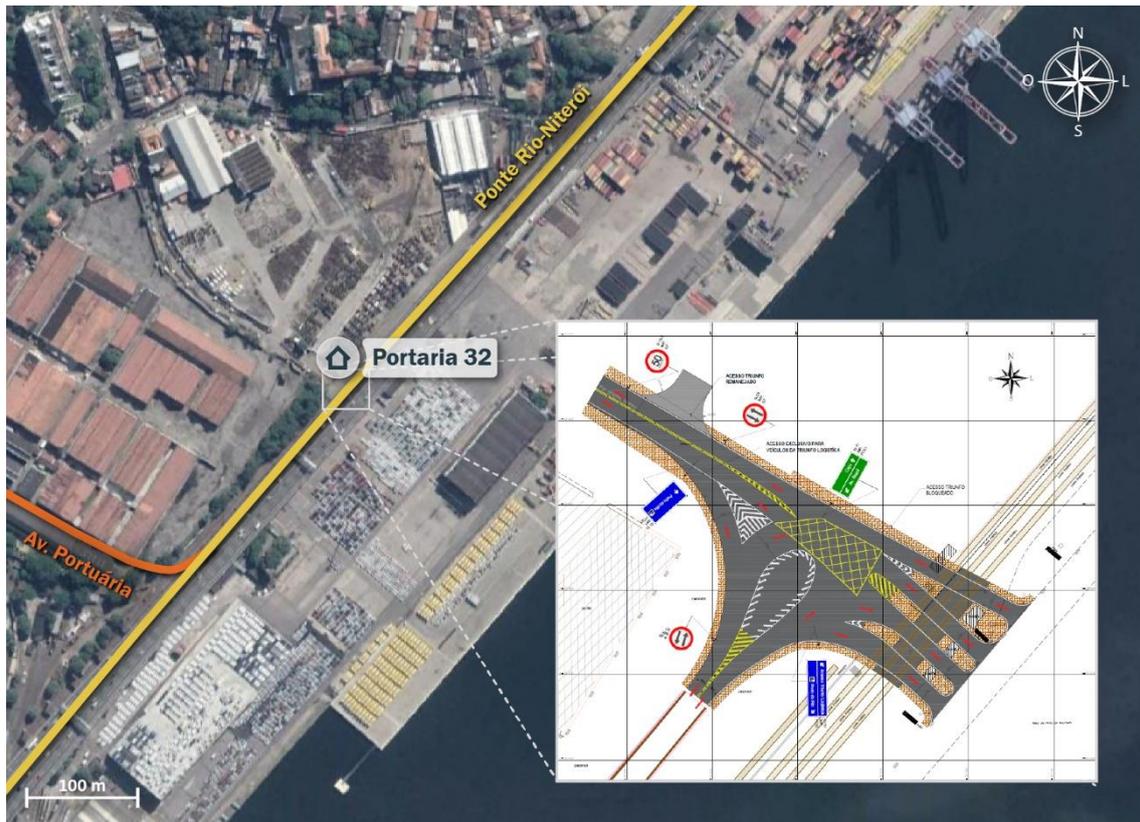


Figura 201 – Projeto da Nova Portaria 32

Fonte: Dados fornecidos pela CDRJ (2019) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2019)

Com a conclusão das obras da Av. Portuária, aproximadamente 65% do fluxo de veículos que hoje utilizam a Portaria 24 tendem a utilizar a Nova Portaria 32, cujos *gates* irão dispor de câmeras OCR. Segundo a CDRJ, a previsão de conclusão das obras da Nova Portaria 32 é para o ano de 2020.

REFERÊNCIAS

ADAM, V. Praia dos mineiros. **Museu do Amanhã**, [Rio de Janeiro], 13 abr. 2016. 1 fotografia. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/portodorio/>. Acesso em: 16 maio 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário Estatístico 2017**. Brasília, DF, 2017a. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/Anuario2017/>. Vários acessos.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Porto do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Portuario2008/RioJaneiro.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, DF, 2017b. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/SDPV2/>. Acesso restrito.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/SDPV2/>. Acesso restrito.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Anuário Estatístico**. Brasília, DF, 2018a. Disponível em: http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario_Estatistico.html. Acesso em: 23 jul. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Concer**. [Brasília, DF], [201-]a. Disponível em: http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviaras/CONCER/Index.html. Acesso em: 10 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Contrato de Concessão: Termo Aditivo nº 3**. Brasília, DF, 29 ago. 2013a. Disponível em: http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/termo_aditivo_n_03.pdf. Acesso em: 13 set. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Declaração de Rede - 2017**. [Brasília, DF], 2016. Disponível em: http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Declaracao_de_Neade__2017.html. Acesso em: 1 dez. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **MRS Logística S.A.** [Brasília, DF], [201-]b. Disponível em: http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/MRS_Logistica_SA.html. Acesso em: 18 maio 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Relatório Mensal**. Brasília, DF, ago. 2018b. 28 p. CON CER – Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora – Rio, BR 040 – MG/RJ, Juiz de Fora – Petrópolis – Rio de Janeiro (Trevo das Missões) e Acessos, 180,4 km. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/09/11/CONCER0818.pdf>. Acesso em: 12 set. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Relatório Mensal**. [Brasília, DF], 2018c. 165 p. BR-101/RJ, no trecho Acesso à Ponte Presidente Costa e Silva (Niterói) – Entr. RJ-071 (Linha Vermelha). Disponível em:

<http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/2018/09/11/PP0818.pdf>. Acesso em: 12 set. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Resolução nº 2.294, de 19 de setembro de 2007**. Dispõe sobre o tráfego de veículos de carga na Ponte Presidente Costa e Silva e seus acessos. Brasília, DF: ANTT, 24 set. 2007. Disponível em: http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/3294/Resolucao_2294.html. Acesso em: 3 set. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Resolução nº 4.183, de 12 de nov. de 2013**. Altera a Resolução ANTT nº 3.997, de 23 de janeiro de 2013, que dispõe sobre o tráfego de veículos de carga na Rodovia Washington Luiz, BR-040/RJ, no trecho da Serra de Petrópolis/RJ. Brasília, DF: ANTT, 13 nov. 2013b. Disponível em: http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/26961/Resolucao_n_4183.html. Acesso em: 20 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF)**. [Brasília, DF], [2018]. Disponível em: <https://appweb1.antt.gov.br/saff/Account/Login>. Acesso restrito.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Portaria nº 354, de 11 de agosto de 2006. Aprova e promulga o Regimento Interno da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 ago. 2006. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=64&data=21/08/2006>. Acesso em: 22 jan. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada RDC nº 72, de 29 de dezembro de 2009. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional, e embarcações que por eles transitem. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=40&data=30/12/2009>. Acesso em: 18 maio 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Rio de Janeiro: ANP, 2017. 263 p. [.pdf].

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2018**. Rio de Janeiro: ANP, 2018a. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2018>. Acesso em: 3 jul. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Oportunidades no Setor de Petróleo e Gás no Brasil: Ações em Curso e Rodadas de Licitações 2018-2019**. Rio de Janeiro: ANP, 2018b. Disponível em: http://www.anp.gov.br/images/publicacoes/Livreto_Upstream_2018-P.pdf. Acesso em: 20 fev. 2019.

AGÊNCIA PRB NACIONAL. **Visita à Colônia de Pescadores**. Rio de Janeiro, 7 fev. 2013. Disponível em: <https://www.prb10.org.br/noticias/parlamentares/visita-colonia-de-pescadores/>. Acesso em: 11 jun. 2018.

ALAGOAS 24 HORAS. **Ação visa combater mosquito Aedes no Terminal Marítimo da Braskem.** Maceió, 23 mar. 2016. Disponível em: <http://www.alagoas24horas.com.br/962414/acao-visa-combater-mosquito-aedes-terminal-maritimo-da-braskem/>. Acesso em: 2 maio 2018.

ALMEIDA, M. Barcas: quase 200 anos de travessias. **O Fluminense.** [Rio de Janeiro], 10 out. 2015. Disponível em: <http://www.ofluminense.com.br/pt-br/cidades/barcas-quase-200-anos-de-travessia>. Acesso em: 11 fev. 2019.

ALMEIDA, R. Praia da Bica, na Ilha do Governador, está balneável desde janeiro. **O Globo**, Rio de Janeiro, 29 ago. 2017. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/praiada-bica-na-ilha-do-governador-esta-balneavel-desde-janeiro-21759653>. Acesso em: 25 jun. 2018

ALVES, E. B. **O Bairro do Caju: a construção de uma periferia empobrecida.** 2007. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade do Estado do Rio Janeiro, Rio de Janeiro, 2007. [.pdf].

ARAÚJO, I. de. Comunidade Tavares Bastos invade APA no Catete. **O Globo**, Rio de Janeiro, 31 out. 2011. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/comunidade-tavares-bastos-invade-apa-no-catete-2698354>. Acesso em: 17 maio 2018.

ARTERIS. **Fluminense.** [São Paulo], [201-]. Disponível em: <http://www.autopistafluminense.com.br/?link=institucional>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE TRIGO (ABITRIGO). **Evolução do mercado de farinhas / consumo per capita.** São Paulo, 25 mar. 2019. Disponível em: http://www.abitrigo.com.br/associados/arquivos/10_EVOLUCAOO_DO_MERCADO_DE_FARINHAS_2005_2018.pdf. Acesso em: 11 jun. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS MARÍTIMAS (ABREMAR). **Cruzeiros marítimos: estudo de perfil e impactos econômicos no Brasil (temporada 2016-2017).** São Paulo: ABREMAR, 2017. Disponível em: http://www.abremar.com.br/down/Cruzeiros_2017_Portugues_WEB_FINAL.pdf. Acesso em: 11 dez. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS MARÍTIMAS (ABREMAR). **Navios de cruzeiros: aquecendo os motores.** São Paulo: Abremar, mar. 2018. Disponível em: <http://abremar.com.br/navios-de-cruzeiros-aquecendo-os-motores/>. Acesso em: 13 jun. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14001: Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015. 41 p. [.pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10151: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – Procedimento.** Rio de Janeiro: ABNT, 2000. 4 p. [.pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 15515-1: Passivo ambiental em solo e água subterrânea.** Rio de Janeiro: ABNT, 2007. 47 p. [.pdf].

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TERMINAIS DE CRUZEIROS MARÍTIMOS (BRASILCRUISE). **Escalas.** Armação dos Búzios, c2008. Disponível em: <http://www.brasilcruise.com.br/Escalas.asp>. Acesso em: 6 fev. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TERMINAIS DE CRUZEIROS MARÍTIMOS (BRASILCRUISE). **Tabela de Escalas**. Armação dos Búzios, [201-]. Disponível em: <http://www.brasilcruise.com.br/Escalas.asp>. Acesso em: 25 abr. 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **O fim dos 30 pontos de IPI**. São Paulo, 25 set. 2017. Disponível em: http://www.anfavea.com.br/docs/Artigo_AntonioMegale_Anfavea_IPI_25.9.17.pdf. Acesso em: 9 jul. 2018.

AZEVEDO, A. N. de. A Reforma Pereira Passos: Uma Tentativa de Integração Urbana. **Revista Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, n. 10, p. 39-79, ago. 2003

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Sistema gerenciador de séries temporais**. Série 3693. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BARBOZA, L. F. VLT e revitalização da Zona Portuária atraem mais turistas para o Centro da cidade. **O Globo**, Rio de Janeiro, 8 set. 2017. Atualizado em: 11 set. 2017. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/vlt-revitalizacao-da-zona-portuaria-atraem-mais-turistas-para-centro-da-cidade-21798593#ixzz5KltuGE00>. Acesso em: 10 jul. 2018.

BARRETO, D. Nova polêmica na disputa fundiária pelo Morro da Viúva. **Extra**, 28 abr. 2012. Disponível em: <https://extra.globo.com/noticias/rio/nova-polemica-na-disputa-fundiaria-pelo-morro-da-viuv-4764172.html>. Acesso em: 21 maio 2018.

BARTHOLINI, B. Orla Conde. **Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (CDURP)**. Rio de Janeiro, 12 jul. 2016. 1 fotografia. Disponível em: http://portomaravilha.com.br/fotos_videos/g/22. Acesso em: 25 maio 2018.

BEAUPUY, F. Vencedores e perdedores da recuperação do petróleo *offshore*. **Bloomberg**, 11 jan. 2019. Disponível em: <https://www.bloomberg.com.br/blog/vencedores-e-perdedores-da-recuperacao-petroleo-offshore/>. Acesso em: 18 fev. 2019.

BICHOU, K.; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying seaports. **Transportation Research**, Plymouth, Part A, v. 39, nº 1, p. 75-92, 2005.

BRASCO LOGÍSTICA OFFSHORE LTDA. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA**: Terminal Portuário da Ilha da Conceição – Construção do Cais de Atracação. Niterói: Biodinâmica Engenharia e Meio Ambiente, 2003.

BRASCO LOGÍSTICA OFFSHORE LTDA. **Relatório de Auditoria Ambiental de Acompanhamento**. Niterói, 28 jun. 2012. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/bmvh/mdey/~edisp/inea012895.pdf>. Acesso em: 4 maio 2018.

BRASCO LOGÍSTICA OFFSHORE LTDA. **Relatório Técnico de Avaliação de Ruído Ambiental**. Niterói: Sistema Firjan, 2017.

BRASIL. Departamento de Polícia Rodoviária Federal. Portaria nº 177, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a restrição do trânsito de Combinações de Veículos de Cargas, Combinações de Transporte de Veículos, Combinações de Transporte de Veículos e Cargas Paletizadas e demais veículos portadores de Autorização Especial de Trânsito (AET) em

rodovias federais nos períodos dos feriados do ano de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 dez. 2017a. Disponível em: https://www.prf.gov.br/portal/policiamento-e-fiscalizacao/Restriodetrfeço2018Portaria_117_CGO.pdf. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. *In*: BRASIL. Senado Federal. **Estatuto da Cidade**. Brasília, DF: Senado Federal, 2008a. 3 ed. p. 15-28. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70317/000070317.pdf?sequence=6>. Acesso em: 25 maio 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)**. [Brasília, DF], 17 ago. 2012a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/cprj/npcp>. Acesso em: 22 jan. 2019.

BRASIL. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Cartas Raster**. Niterói, 2018a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav/cartas-raster>. Acesso em: 25 set. 2018.

BRASIL. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Roteiros**. Niterói, 2017b. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-publicacoes/roteiros>. Acesso em: 25 set. 2018.

BRASIL. Marinha do Brasil. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). **Resolução nº 006, de 2 de dezembro de 1998**. Brasília, DF: CIRM, 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. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Projeções do agronegócio Brasil 2016/17 a 2026/27**: projeções de longo prazo. Brasília, DF: MAPA, ago. 2017c. 8ª ed. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-agronegocio/projecoes-do-agronegocio-2017-a-2027-versao-preliminar-25-07-17.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Defesa. Marinha do Brasil. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da água de Lastro de Navios: NORMAM-20/DPC**. [Brasília, DF]: DPC, 2014a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br/dpc/files/normam20.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Acordo automotivo com a Colômbia entra em vigor e MDIC regula distribuição de cotas**. Brasília, DF: MDIC, 2017d. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/noticias/2986-acordo-automotivo-com-a-colombia-entra-em-vigor-e-mdic-regula-distribuicao-de-cotas>. Acesso em: 27 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Brasil e Argentina renovam acordo automotivo por mais quatro anos**. Brasília, DF: MDIC, 2016a. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/noticias/1611-brasil-e-argentina-renovam-acordo-automotivo-por-mais-quatro-anos>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Brasil fecha acordo que vai triplicar exportação de automóveis para a Colômbia**. Brasília, DF: MDIC, [2017]. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/component/content/article?id=2432>. Acesso em: 27 ago. 2018.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Poligonais - Portos**. [Brasília, DF], 9 jul. 2019. Disponível em: <http://infraestrutura.gov.br/poligonais.html>. Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Plano Nacional de Energia 2050**. Brasília, DF: MME, 2018b. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-202/Cen%C3%A1rios%20de%20Demanda.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira**. [Brasília, DF], [201-]a. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima de Santos**. Brasília, DF: MMA, 2007a. 116 p. [.pdf].

BRASIL. 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. 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.

BRASIL. 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. [Brasília, DF]: Conama, 17 fev. 1986. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 03, de 28 de junho de 1990. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 ago. 1990b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=22/08/1990>. Acesso em: 19 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Brasília, DF: Conama, 22 dez. 1997a. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 jun. 2008b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=101&data=12/06/2008>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução Conama nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece

diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2009a.

Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=81&data=30/12/2009>. Acesso em: 9 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2010a. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/12/2010&jornal=1&pagina=805&totalArquivos=824>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução Conama nº 454, de 1º de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 nov. 2012b. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=66&data=08/11/2012>. Acesso em: 7 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo**. Brasília, DF: Gerência de Qualidade Costeira e do Ar, [2007]. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/estruturas/projeto/_arquivos/cartassao2007port.pdf. Acesso em: 5 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II)**. [Brasília, DF], [1997?]. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/0.PNGC-II97%20Resolucao05_97.CIRM.pdf. Acesso em: 31 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 424, de 26 de outubro de 2011. Dispõe sobre procedimentos específicos a serem aplicados pelo IBAMA na regularização ambiental de portos e terminais portuários, bem como os outorgados às companhias docas, previstos no art. 24-A da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 out. 2011a. Disponível em:

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/10/2011&jornal=1&pagina=102&totalArquivos=208>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Povos e Comunidades Tradicionais**. [Brasília, DF], [201-]b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/terras-ind%C3%ADgenas,-povos-e-comunidades-tradicionais>. Acesso em: 24 maio 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro**. [Brasília, DF], [201-]c. 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. Brasília, DF: MPF, 26 out. 2011b. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/legislacao/legislacao-docs/licenciamento/portaria-interministerial-no-419-de-26-de-outubro-de-2011/view>. Acesso em: 24 maio 2018.

BRASIL. 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. [Brasília, DF]: Iphan, 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.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425, de 26 de outubro de 2011. Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária - PRGAP de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às Companhias Docas, vinculadas à SEP/PR. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 out. 2011c. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=88&data=28/10/2011>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **BR-493/RJ - Duplicação de Manilha à St.ª Guilhermina**. [Brasília, DF], 2018c. Disponível em: <https://avancar.gov.br/avancar-web/empreendimentos/91315/visualizar?ref=busca>. Acesso em: 13 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento. **BRT Transbrasil - Rio de Janeiro/RJ**. [Brasília, DF], 31 mar. 2018d. Disponível em: <https://avancar.gov.br/avancar-web/empreendimentos/35696/visualizar?ref=busca>. Acesso em: 24 ago. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Norma Regulamentadora [29] de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 dez. 1997b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=29/12/1997&jornal=1&pagina=96&totalArquivos=160>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. [Brasília, DF]: MTE, 1978a. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/nr-7-atualizada-2018.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **NR 9 – Programa de Prevenção de riscos ambientais**. [Brasília, DF]: MTE, 1978b. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/nr-7-atualizada-2018.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS). **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, DF, [2019]. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 28 fev. 2019.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Diretrizes Socioambientais do MTPA**. Brasília, DF: MTPA, 2016b. 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). **Niterói ganha nova obra de mobilidade urbana e outras obras de melhoria para trafegabilidade na região**. Brasília, DF, 31 out. 2017e. Disponível em: www.transportes.gov.br/ultimas-noticias/5103-niteroi-ganha-nova-obra-de-mobilidade-urbana.html. Acesso em: 8 ago. 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Portaria nº 1.036, de 20 de dezembro de 1993. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 dez. 1993. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/gestao/poligonais/niteroi/dou-niteroi.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2018.

BRASIL. Ministério Público Federal (MPF). 6ª Câmara de Coordenação e Revisão. **Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais e as Unidades de Conservação de Proteção Integral - Alternativas para o Asseguramento de Direitos Socioambientais**. Brasília, DF: MPF, 2014b. (Série Manual de Atuação, 1).

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.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 ago. 2002a. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=9&data=23/08/2002>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4.554, de 27 de dezembro de 2002. Dispõe sobre a delimitação da Área do Porto Organizado do Rio de Janeiro - RJ. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2002b. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/gestao/poligonais/riodejaneiro/arquivos-riodejaneiro/diario-oficial-uniao-n4554-02.pdf>. Acesso em: 24 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 nov. 2003. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=88&data=07/11/2003>. Acesso em: 11 abr. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004**. Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre povos indígenas e tribais. Brasília, DF: Presidência da República, 20 abr. 2004a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5051.htm. Acesso em: 24 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004**. Regulamenta a Lei no 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 8 dez. 2004b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5300.htm. Acesso em: 21 ago. 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília, DF: Presidência da República, 8 fev. 2007b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm. Acesso em: 24 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 8.033, de 27 de junho de 2013**. Regulamenta o disposto na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, e as demais disposições legais que regulam a exploração de portos organizados e de instalações portuárias. Brasília, DF: Presidência da República, 28 jun. 2013a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8033.htm. Acesso em: 26 nov. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será competência da União. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 abr. 2015b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=4&data=23/04/2015>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 9 dez. 2011d. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=09/12/2011>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=41&data=28/04/1999>. Acesso em: 17 mar. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.966, 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] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 29 abr. 2000a. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1000&pagina=1&data=29/04/2000>. Acesso em: 19 jan. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=45&data=19/07/2000>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 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, 2 ago. 2010b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=3&data=03/08/2010>. Acesso em: 22 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012**. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 4 jan. 2012c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm. Acesso em: 9 jul. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários [...]. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 5 jun. 2013b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1000&pagina=1&data=05/06/2013>. Acesso em: 21 mar. 2019.

BRASIL. Programa de Parceria de Investimentos (PPI). **MRS Logística S.A.** [Brasília, DF], [2018]. Disponível em: <https://www.ppi.gov.br/mrs-logistica-sa>. Acesso em: 13 set. 2018.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Plano Mestre: Porto de Niterói**. [Brasília, DF]: SEP/PR, maio 2015c. Disponível em: https://infraestrutura.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/planos_mestres/versao_completa/pm21.pdf. Acesso em: 8 ago. 2018.

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 2009b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=8&data=05/05/2009>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Secretaria Nacional de Portos (SNP). **Portos do Brasil**: Rio de Janeiro. Brasília, DF, 19 mar. 2018e. Disponível em: www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/gestao/poligonais/riodejaneiro/riodejaneiro. Acesso em: 30 ago. 2018.

BRASIL *et al.* **Porto do Século XXI**: Desenvolvimento e Integração Porto Cidade. Rio de Janeiro: CDRJ, jul. 2012. 92 p. Disponível em: http://arquivos.proderj.rj.gov.br/setrans_pelc_imagens/SCSEditalImprensa/arquivo/upload/PRio_SXXI_Light.pdf. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASKEM. **Braskem apoia projeto de reciclagem no Rio de Janeiro**. [São Paulo], 13 nov. 2013. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/Braskem-apoia-projeto-de-reciclagem-no-Rio-de-Janeiro>. Acesso em: 1 maio 2018.

BRASKEM. **Braskem apresenta 1ª edição da Virada Sustentável no Rio de Janeiro**. [São Paulo], 7 jun. 2017. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/braskem-apresenta-1-edicao-da-virada-sustentavel-no-rio-de-janeiro>. Acesso em: 1 maio 2018.

BRASKEM. **Contêineres feitos de plástico de origem renovável auxiliam na limpeza da cidade do Rio de Janeiro**. [São Paulo], 23 abr. 2012. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/Conteineres-feitos-de-plastico-de-origem-renovavel-auxiliam-na-limpeza-da-cidade-do-Rio-de-Janeiro>. Acesso em: 1 maio 2018.

BRASKEM. **Patrocínios**. [São Paulo], 2018. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/patrocínios>. Acesso em: 1 maio 2018.

BRICLOG. **Relatório de Impacto Ambiental - RIMA**: obras de regularização de cais, aterro e drenagem, localizadas no Caju, município do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Concremat Engenharia, 2011.

BRT RIO. **Conheça o BRT**. Rio de Janeiro, ago. 2016. Disponível em: brtrio.com/conheca. Acesso em: 7 ago. 2018.

BUNGE. **Mais moderno moinho de trigo da América Latina entra em operação com investimentos de R\$ 500 milhões**. São Paulo, 26 out. 2016. Disponível em: <http://www.bunge.com.br/Imprensa/Noticia.aspx?id=982>. Acesso em: 6 ago. de 2018.

CAMORIM SERVIÇOS MARÍTIMOS LTDA. **Características do terminal**. Rio de Janeiro: Camorim Serviços Marítimos Ltda., 31 jan. 2012. [.pdf].

CAMPOS, V. B. G. Uma Visão da Mobilidade Urbana Sustentável. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, ano 28, p. 99-106, segundo trimestre, 2006. Disponível em: http://files-server.antp.org.br/_5dotSystem/download/dcmDocument/2013/01/10/4A7FBCCA-93A5-4E8A-9889-5E1A4709C3CC.pdf. Acesso em: 22 maio 2018.

CANAL PETRÓPOLIS. **Cinco acidentes registrados no trecho da Serra de Petrópolis neste domingo**. [Petrópolis], 2014. Disponível em: <http://canalpetropolis.com.br/2015/10/cinco-acidentes-registrados-no-trecho-da-serra-de-petropolis-neste-domingo/>. Acesso em: 20 ago. 2018.

CARVALHO, A. L. dos S. O Rio de Janeiro a Partir da Chegada da Corte Portuguesa: Planos, Intenções e Intervenções no Século XIX. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL BRASIL NO SÉCULO XIX, 1., 2004, Vitória. **Anais [...]**. Vitória: SEO, 2004. Disponível em: www.seo.org.br/images/Anais/Luana/AmandaLimadosSantosCarvalho.pdf. Acesso em: 30 ago. 2018.

CARVALHO, A. Dragagem do Canal São Lourenço terá impacto ambiental estudado este mês. **A Tribuna**, Rio de Janeiro, 16 jan. 2018. Disponível em: www.tribunarj.com.br/dragagem-do-canal-sao-lourenco-tera-impacto-ambiental-estudado-este-mes/. Acesso em: 31 ago. 2018.

CARVALHO, C. D. de. **História da Cidade do Rio de Janeiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1990. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4204210/4101378/historia_cidade_rio_janeiro.pdf. Acesso em: 21 jan. 2019.

CASTRO, H. Bairro carioca então esquecido, Paqueta renasce para um turismo cultural. **Época**, Rio de Janeiro, 31 jan. 2017. Disponível em: <https://epoca.globo.com/sociedade/viajologia/noticia/2017/01/bairro-carioca-entao-esquecido-paqueta-renasce-para-um-turismo-cultural.html>. Acesso em: 21 maio 2018.

CAVALCANTI, G.; BATISTA, H. G. Área do Arco Metropolitano receberá investimentos de R\$ 3,5 bilhões até 2017. **4 Truck**. Guarulhos, 6 jan. 2015. Disponível em: <http://www.4truck.com.br/blog/area-do-arco-metropolitano-recebera-investimentos-de-r-35-bilhoes-ate-2017/>. Acesso em: 17 ago. 2018.

CCR BARCAS. **Linhas, horários e tarifas**. [Rio de Janeiro], 8 ago. 2018. Disponível em: www.grupoccr.com.br/barcas/linhas-horarios-tarifas. Acesso em: 8 ago. 2018.

CCR NOVADUTRA. **Página inicial**. Santa Isabel, c2018. Disponível em: <http://www.novadutra.com.br/>. Acesso em: 10 ago. 2018.

CEMITÉRIO DO CAJU. **Cemitério do Caju**. Rio de Janeiro, c2015. Disponível em: www.cemiteriodocaju.com.br. Acesso em: 23 out. 2018.

CENTRAL BRASILEIRA DE NOTÍCIAS (CBN). **Caju sofre com o abandono**. Rio de Janeiro, 21 set. 2016. 1 áudio. Disponível em: cbn.globoradio.globo.com/grandescoberturas/seu-bairro-nossa-cidade-rj/2016/09/21/CAJU-SOFRE-COM-O-ABANDONO.htm. Acesso em: 11 jul. 2018.

CENTRO ESTADUAL DE ESTATÍSTICAS, PESQUISAS E FORMAÇÃO DE SERVIDORES PÚBLICOS DO RIO DE JANEIRO (CEPERJ). **Produto Interno Bruto – PIB do Estado do Rio de Janeiro – 2015**. Rio de Janeiro, nov. 2017. Disponível em: <http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/pib/pib.html>. Acesso em: 13 jun. 2018.

CIMENTO TUPI S.A. **Perfil**. [Rio de Janeiro], [201-]. Disponível em: <http://www.cimentotupi.com.br/cimentotupi/Portugues/detInstitucional.php?codinstitucional=2>. Acesso em: 11 mar. 2019.

CLARIANT. **Relatório com evidências do cumprimento das condicionantes de validade de LO nº IN030557 da planta de fluidos e Documento de Averbação AVB 003089 da unidade de osmose reversa da Clariant S/A**. Niterói: Clariant S.A., 2017.

COMEX STAT. **Página inicial**. [Brasília, DF], 2018. Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 16 ago. 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO (CDURP). **Pier Mauá se moderniza para acompanhar transformações**. Rio de Janeiro, 1 abr. 2012. Disponível em: <http://portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/4199>. Acesso em: 19 jun. 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO (CDURP). **Circuito histórico e arqueológico da celebração da herança africana**. Rio de Janeiro, [201-]a. Disponível em: http://portomaravilha.com.br/circuito_africa/. Acesso em: 25 jun. 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO (CDURP). **Porto Maravilha**. Rio de Janeiro, [ca. 2018]. Disponível em: http://portomaravilha.com.br/portomaravilha_ Acesso em: 21 maio 2018

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO (CDURP). **Prefeito e presidenta Dilma Rousseff anunciam novos investimentos em mobilidade urbana no Rio**: Governo Federal libera R\$ 1,63 bilhão para implantação do BRT Transbrasil e do VLT do Centro. Rio de Janeiro, [201-]b. 5 p. Disponível em <https://portomaravilha.com.br/uploads/releases/55cbb0bceb71b.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DA REGIÃO DO PORTO DO RIO DE JANEIRO (CDURP). **Prefeitura do Rio inaugura maior usina de asfalto do Brasil**. Rio de Janeiro, 8 set. 2013. Disponível em: http://www.portomaravilha.com.br/noticiasdetalhe/3966_ Acesso em: 22 jun. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Calados de operação e procedimentos técnico-operacionais do Porto do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: DIRGEP, 10 ago. 2017a. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Contrato CDRJ nº 76/2017**. Contrato de prestação de serviços que entre si celebram a Companhia Docas do Rio de Janeiro – CDRJ e a Linkcon Ltda. Epp, na forma abaixo. Rio de Janeiro, 16 nov. 2017b. Disponível em: <http://ntserver4.portosrio.gov.br:8080/downloads/contratos/c-supjur2017076.pdf>. Acesso em: 2 abr. 2019.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Estudo de Impacto Ambiental**: projeto de dragagem de acesso e das bacias de evolução dos terminais do Porto do Rio de Janeiro e de Niterói. Rio de Janeiro: CDRJ, 2002. 309 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Estudo de mercado**: Projeto EVTEA – Ilha da Pombeba. [Rio de Janeiro]: R. Peotta, 16 abr. 2019a. 183 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Instrução Normativa nº 60/2017**. Calados de Operação e Procedimentos Técnico-operacionais do Porto do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: CDRJ, 10 ago. 2017c. Disponível em: http://www.portosrio.gov.br/downloads/files/in_60_2017_-_calados_de_oper%C3%A7%C3%A3o_e_procedimentos_t%C3%A9cnicos-operacionais_do_porto_do_rio_de_janeiro.pdf. Acesso em: 17 nov. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Meio Ambiente**. Rio de Janeiro, 22 jan. 2019b. Disponível em: <http://www.portosrio.gov.br/node/show/31>. Acesso em: 7 jun. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Movimentação de cargas – CDRJ**. Rio de Janeiro, 2019c. Disponível em: <http://www.portosrio.gov.br/node/show/28>. Acesso em: 18 jan. 2019.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Ordem de serviço DIRPRE nº 019, de 27 de junho de 2008**. Rio de Janeiro: CDRJ, 27 jun. 2008. 3 p. Disponível em: <http://www.portosrio.gov.br/downloads/os0192008-tr%C3%A1fego-de-ve%C3%ADculos.pdf>. Acesso em: 19 set. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Ordem de serviço DIRPRE nº 62/2015**. Rio de Janeiro: CDRJ, 26 ago. 2015a. Disponível em: [http://www.portosrio.gov.br/downloads/files/regimento_interno_-_cdrj\(1\).pdf](http://www.portosrio.gov.br/downloads/files/regimento_interno_-_cdrj(1).pdf). Acesso em: 9 nov. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento Portuário**: Porto do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: CDRJ, nov. 2016. Disponível em: http://www.transportes.gov.br/images/SNP/planejamento_portuario/pdz/pdz35.pdf. Acesso em: 8 ago. 2018.

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Plano de Emergência Individual**: Porto do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Hidroclean, 2015b. 109 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Plano de Negócios 2015**. Rio de Janeiro: CDRJ, [2014?]. 69 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**: Porto de Niterói. Rio de Janeiro: Enfermed Ltda., 2018a. 11 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**: Porto do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Enfermed Ltda., 2018b. 17 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Regulamento de credenciamento de exploração de área de apoio logístico portuário para o porto do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: CDRJ, 14 mar. 2017d. 12 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Relatório de Gestão do Exercício de 2016**. Rio de Janeiro: CDRJ, 30 maio 2017e. 179 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Relatório anual de atividades da superintendência de relação porto cidade, meio ambiente e segurança do trabalho**: indicadores de gestão do 4º trimestre de 2017. Rio de Janeiro: CDRJ, 2017f. 77 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Relatório de Auditoria Ambiental CONAMA 306**: Porto do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Planeta Terra Consultoria, 2017g. 62 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). **Relatório de Auditoria Ambiental DZ 056-R3**: Porto de Niterói. Rio de Janeiro: Planeta Terra Consultoria, 2017h. 44 p. [.pdf].

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO (CDRJ). Superintendência de Planejamento de Mercado Gerência de Inteligência de Mercado e Estatística. **Movimentação de cargas – por porto**: Porto do Rio de Janeiro 2017. [Rio de Janeiro], 2017i. Disponível em: http://www.portosrio.gov.br/downloads/files/estatistica/mapa_resumo_abril_2018_-_porto_do_rio_de_janeiro.pdf. Acesso em: 28 fev. 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **A cultura do trigo**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: https://www.conab.gov.br/uploads/arquivos/17_04_25_11_40_00_a_cultura_do_trigo-versao_digital_final.pdf. Acesso em: 7 ago. 2018.

COMPLEXO DA ILHA DO GOVERNADOR. **Plano de Emergência - UNIPLAN**: Complexo da Ilha do Governador. Rio de Janeiro, 2017. 44 p.

- CONCER. **Relatório anual e de sustentabilidade 2014**. Duque de Caxias: Concer, 2014. Disponível em: http://agenciabrick.com.br/job/concer/relatorio_2014/pdf/relatorio_2014_bx.pdf . Acesso em: 13 ago. 2018.
- CONCESSIONÁRIA RIO-TERESÓPOLIS (CRT). **Página inicial**. [Teresópolis], c2010. Disponível em: <https://www.crt.com.br/>. Acesso em: 10 ago. 2018.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Desafio ambiental**: teor de enxofre no óleo combustível marítimo deve ser reduzido. Brasília, DF, 2017a. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Imprensa/Noticia/desafio-ambiental-teor-exnofre-oleo-combustivel-maritimo-reduzir-2020>. Acesso em: 29 ago. 2018.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2017**: relatório gerencial. 21. ed. Brasília, DF: CNT, 2017b. 403 p. Disponível em: [http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br//Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20\(2017\)%20-%20BAIXA.pdf](http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br//Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20(2017)%20-%20BAIXA.pdf). Acesso em: 10 ago. 2018.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Porto de Vitória (ES) já opera primeiro sistema de controle de tráfego marítimo do país**. Brasília, DF, 25 set. 2017c. <http://cnt.org.br/imprensa/noticia/porto-vitoria-opera-primeiro-sistema-monitoramento-navegacao>. Acesso em: 3 maio 2018.
- CONSELHO DE ÁREA DA BAÍA DE GUANABARA (CABG). **Plano de Área da Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro: Hidroclean, 2013. 438 p. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mtez/~edisp/inea0113187.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2018.
- CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO. **BRT Transbrasil**. [Rio de Janeiro], [201-]. Disponível em <https://www.construtoraqueirozgalvao.com.br/project/brt-transbrasil/>. Acesso em: 5 set. 2018.
- CORRÊA, M. L. **Comunidade Quilombola Pedra do Sal**. Belo Horizonte: FAFICH, 2016. 16 p. (Coleção Terras de Quilombos). Disponível em: http://www.incra.gov.br/sites/default/files/terras_de_quilombos_pedra_do_sal-rj.pdf. Acesso em: 14 jan. 2019.
- COSAN. **Moove**. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://cosan.com.br/pt-br/negocios/energia/moove>. Acesso em: 13 ago. 2018.
- COSAN. **Avaliação Ambiental Preliminar**: Fase 1. Rio de Janeiro: Arcadis, 2016a.
- COSAN. **Relatório Técnico de Avaliação de Ruído Ambiental**. Rio de Janeiro: Sistema Firjan, 2016b.
- COSTA, A. F. da. **Porto Maravilha**: A evolução urbana da região portuária e os cinco primeiros anos da Operação Urbana Consorciada. 2015. Monografia (Especialização em Políticas Públicas e Gestão Governamental) – Escola de Políticas Públicas e Gestão Governamental, Rio de Janeiro, 2015.
- COSTA, C. Arco Metropolitano do Rio ainda é pouco utilizado. **O Globo**, Rio de Janeiro, 8 out. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/arco-metropolitano-do-rio-ainda-pouco-utilizado-20258781>. Acesso em: 15 ago. 2018.

COSTA, C. Sem a fiscalização prometida, margens do Arco Metropolitano são invadidas na Baixada. **O Globo**, Rio de Janeiro, 1 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.

COSTA, C. Serra de Petrópolis terá restrição a caminhões. **O Globo**, Rio de Janeiro, 10 nov. 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/serra-de-petropolis-tera-restricao-caminhoes-6692221>. Acesso em: 20 ago. 2018.

COSTA, G. C. V. P. **Análise da capacidade de descarga de vagões de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro**. 2008. Monografia (Especialização em Transporte Ferroviário de Carga) – Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://transportes.ime.eb.br/etfc/monografias/MON032.pdf>. Acesso em: 9 ago. 2018.

CULTURA NITERÓI. **Ilha da Conceição**. Niterói, [ca. 2000]. Disponível em: <http://culturaniteroi.com.br/blog/?id=317&equ=ddpfan>. Acesso em: 28 jun. 2018.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (DER-RJ). **RIMA Projeto de Implantação do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro BR-493/RJ-109**. Rio de Janeiro: DER-RJ, jun. 2007. 55 p. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-493-rj/br-493-rj.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2018.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS (DEPEC). **Mineração e siderurgia**. [São Paulo], 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). **Arco já tem trecho inaugurado e está transformando a região metropolitana do Rio de Janeiro**. [Brasília, DF], 31 mar. 2016. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/noticias/arco-ja-tem-trecho-inaugurado-e-esta-transformando-a-regiao-metropolitana-do-rio-de-janeiro>. Acesso em: 15 ago. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Projeto de adequação da capacidade da BR-493/RJ**: Relatório de impacto ambiental | RIMA. Brasília, DF, Nov. 2008. 42 p. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/download/meio-ambiente/acoes-e-atividades/estudos-ambientais/br-493-rj/2br-493-rj.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2018.

DIÁRIO DO PORTO. **BRT Transbrasil vai chegar até a Central e criar 2 mil empregos**. [S. /], 1 ago. 2018. Disponível em: <https://diariodoporto.com.br/brt-transbrasil-vai-chegar-ate-a-central-e-criar-2-mil-vagas-de-emprego/>. Acesso em: 14 jan. 2019.

DOLZAN, M. Painéis solares são novo alvo de criminosos no Arco Metropolitano. **Estadão**, Rio de Janeiro, 10 jan. 2018. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/noticias/rio-de-janeiro,paineis-solares-sao-novo-alvo-de-criminosos-no-arco-metropolitano,70002146030>. Acesso em: 10 ago. 2018.

ECORODOVIAS. **Ecoponte inicia demolição de galpões do Arsenal de Guerra do Rio para construir ligação da Ponte com a Linha Vermelha**. [São Paulo], 31 jul. 2018. Disponível em: <http://www.ecoponte.com.br/noticias/releases/ecoponte-inicia-demolicao-de-galpoes-do-arsenal-de-guerra-do-rio-para-construir-ligacao-da-ponte-com-a-linha-vermelha-190220>. Acesso em: 22 ago. 2018.

EMPRESA MUNICIPAL DE MULTIMEIOS LTDA. (MULTIRIO). **Do estado da Guanabara ao estado do Rio de Janeiro**: a fusão. Rio de Janeiro, c2018. Disponível em: <http://multirio.rio.rj.gov.br/index.php/estude/historia-do-brasil/rio-de-janeiro/71-um-rio-de-muitos-janeiros/3365-a-fusao-do-estado-da-guanabara-ao-estado-do-rio-de-janeiro>. Acesso em: 17 maio 2018.

ESTALEIRO BRASA. **Estaleiro Brasa**: um brilhante exemplo de sustentabilidade unida à produtividade. Niterói, 3 set. 2014. Disponível em: <https://www.sbmoffshore.com/wp-content/uploads/2014/09/Brasa-documenta%C3%A7%C3%A3o-Portuguese-201409.03.pdf>. Acesso em: 8 maio 2018.

ESTALEIRO BRASA. **Relatório de Avaliação Preliminar e Investigação Confirmatória**. Niterói: CTS Ambiental, 2013. 94 p. [.pdf].

ESTALEIRO BRASA. **Relatório de Investigação Detalhada e Avaliação de Risco Toxicológico**. Niterói: Instituto Senai de Tecnologia, 2016.

ESTALEIRO BRASA. **Relatório de Monitoramento Ambiental**. Niterói: IST Ambiental, 2017. 84 p. [.pdf].

ESTALEIRO MAUÁ. **Meio Ambiente**. Niterói, [200-?]. Disponível em: <http://www.estaleiromaua.ind.br/site/index.php/pages-2/meio-ambiente>. Acesso em: 2 maio 2018.

ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A (ESTEIO). **Mapeamento da nova unidade da Vallourec**. Curitiba, c2018. Disponível em: <http://www.esteio.com.br/executados/perfilamento-laser/vallourec/>. Acesso em: 23 ago. 2018.

EXXONMOBIL. **Community and culture**. [S.l.], c2003-2019. Disponível em: <http://corporate.exxonmobil.com/en/company/worldwide-operations/locations/brazil/community/community-overview>. Acesso em: 5 jun. 2018.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Perspectivas do gás natural no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Firjan, dez. 2017a. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-economia/perspectivas-do-gas-natural-no-rio-de-janeiro.htm>. Acesso em: 16 ago. 2018.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Relatório Técnico de Avaliação de Ruído Ambiental**: Avaliação do Nível de Pressão Sonora Conforme Resolução Conama 001/90: Nitport Serviços Portuários S.A. Niterói: FIRJAN, ago. 2017b. 8 p. [.pdf.]

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Relatório Técnico de Avaliação de Ruído Ambiental**: Avaliação do Nível de Pressão Sonora Conforme Resolução Conama 001/90: Nitshore Engenharia e Serviços Portuários S.A. Niterói: FIRJAN, ago. 2017c. 8 p. [.pdf].

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Investimentos anunciados para o estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Firjan, jan. 2018. 11 p. [.pdf].

FONSECA, A. H. de. Resgatando o passado. **Revista da Cultura**, Brasília, DF, ano 11, n. 20, p. 45-51, ago. 2012. Disponível em: <http://www.funceb.org.br/revista.asp>. Acesso em: 14 jan. 2019.

FONTENELLE, T. H.; CORRÊA, W. B. Impactos da Urbanização no Espelho d'Água dos Sistemas Lagunares de Itaipu e de Paratininga, Niterói (RJ), entre 1976 e 2011. **Boletim de Geografia**, Maringá,

v. 32, n. 2, p. 150-157, maio-ago. 2014. Disponível em:
<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/18745>. Acesso em: 9 jul. 2018.

FORTE, A. **Turismo Cultural no Rio de Janeiro**: um Ponto de Vista a partir do Theatro Municipal do Rio de Janeiro. 2006. Dissertação (Mestrado em Bens Culturais e Projetos) – Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC), Rio de Janeiro, 2006.

FORTUNA, M. Fortalezas brasileiras podem se tornar patrimônio mundial da Unesco. **O Globo**, Rio de Janeiro, 22 mar. 2018. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/marina-caruso/post/fortalezas-brasileiras-podem-se-tornar-patrimonio-mundial-da-unesco.html>. Acesso em: 29 jun. 2018.

FRANCO, S. **Relatório Preliminar sobre as Bicicletas na Cidade de Niterói**. Niterói: [s. n.], 5 dez. 2014. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0BzvrL-ZNi5iNNmdKZGtJb0VvaTQ/view?pli=1>. Acesso em: 16 jun. 2018.

FREDIANI, M. No lento caminho da retomada. *In*: SIDERURGIA BRASIL. **Anuário Brasileiro da Siderurgia**. 2018, p. 36-41. Disponível em:
<http://www.siderurgiabrasil.com.br/portal/index.php/indice-do-anuario/184-gc-2018-no-lento-caminho-da-retomada>. Acesso em: 14 fev. 2019.

FREIRE, Q. G. Turistas de Cruzeiros começam a chegar ao Rio. **Diário do Rio**, Rio de Janeiro, 18 out. 2017. Disponível em: <https://diariodorio.com/turistas-de-cruzeiros-comecam-chegar-ao-rio/>. Acesso: 19 jun. 2018.

FUNDAÇÃO CULTURAL EXÉRCITO BRASILEIRO (FUNCEB). **Fortaleza de São João, RJ**. Rio de Janeiro, [201-?]. Disponível em: www.funceb.org.br/espacoCultural.asp?materia=260. Acesso em: 29 jun. 2018.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES (FCP). **Certificação Quilombola**: Comunidades Certificadas. 2018. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/comunidades-remanescentes-de-quilombos-crqs>. Acesso em: 24 maio 2018.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR (FEMAR). **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras**. Rio de Janeiro, [20--]. Disponível em:
<https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/>. Acesso em: 19 jan. 2018.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE (FEEMA). **Licença de Operação nº FE011412**: Petrobras Transporte S/A – Transpetro – Terminal Marítimo Almirante Tamandaré. Rio de Janeiro: FEEMA, 2006a. 3 p. [pdf.]

FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE (FEEMA). **Licença de Operação nº FE011417**: Petrobras Transporte S/A – Transpetro – Terminal Marítimo de Ilha Redonda. Rio de Janeiro: FEEMA, 2006b. 3 p. [pdf].

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESCA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIPERJ). **Relatório Final 2014**. Rio de Janeiro: Fiperj, 2015.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Modalidades de Terras Indígenas**. Brasília, DF, [201-]. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: 9 jul. 2018.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **Início**. Rio de Janeiro, [201-?]. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br>. Acesso em: 23 out. 2018.

FURTADO, J. R. 2000 - Derramamento de Óleo na Baía de Guanabara. **Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil da UFSC (CEPED)**, Florianópolis, 5 ago. 2015. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/2000-derramamento-de-oleo-na-baia-de-guanabara/>. Acesso em: 25 jun. 2018.

G1 RIO. **Moradores do Caju reclamam de caminhões abandonados e buracos numa rua do bairro**. Rio de Janeiro: G1 Rio, 6 dez. 2017a. 1 vídeo. Disponível em: <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/videos/t/todos-os-videos/v/moradores-do-caju-reclamam-de-caminhoes-abandonados-e-buracos-numa-rua-do-bairro/6338443/>. Acesso em: 21 jun. 2018.

G1 RIO. **Poluição em praias da Ilha do Governador preocupa moradores**. Rio de Janeiro, 3 nov. 2014. Disponível em: g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2014/11/poluicao-em-praias-da-ilha-do-governador-preocupa-moradores.html. Acesso em: 10 jul. 2018.

G1 RIO. **Prefeitura do Rio derruba imóveis irregulares em área de proteção na Zona Sul**. Rio de Janeiro, 10 abr. 2017b. Disponível em: <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/prefeitura-do-rio-derruba-imoveis-irregulares-em-area-de-protecao-na-zona-sul.ghtml>. Acesso em: 17 maio 2018.

GALDO, R. Retomada das obras no BRT Transbrasil deve demorar mais dez dias. **O Globo**, Rio de Janeiro, 30 jul. 2018. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/retomada-das-obras-no-brt-transbrasil-deve-demorar-mais-dez-dias-22932831>. Acesso em: 8 ago. 2018.

GAMA, J. P.; GIVISIEZ, G. H. N. Área Central de Niterói - RJ: um estudo sobre o projeto de requalificação; e de seu papel para a própria e para outras cidades. *In*: ENCONTRO NACIONAL DA ANPEGE, 11., 2015, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Enanpege, 2015. Disponível em: www.enanpege.ggf.br/2015/anais/arquivos/3/56.pdf. Acesso em: 25 jun. 2018.

GE OIL & GAS. **Relatório de Ensaio**. Niterói, 2017a. 62 p. [.pdf].

GE OIL & GAS. **Relatório Técnico de Avaliação de Ruído**: Conforme Critérios da NBR 10151/2000 ABNT. Niterói: Grupo Br Med, 2017b. [.pdf].

GHIVELDER, J.; SOUZA, T. R. de. **Guia Cultural do Centro Histórico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora Cidade Viva, 2015. Disponível em: <http://guiaculturalcentroorio.com.br/downloads/>. Acesso em: 16 ago. 2018.

GOMES, L. Saiba por que a corte de Portugal fugiu de sua terra natal para morar no Brasil. **Superinteressante**, São Paulo, 31 out. 2016. Disponível em: <https://super.abril.com.br/historia/saiba-por-que-a-corte-de-portugal-fugiu-de-sua-terra-natal-para-morar-no-brasil/>. Acesso em: 30 ago. 2018.

GOOGLE EARTH. 2017. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

GOOGLE EARTH. 2018. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2016. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps?hl=pt-BR>. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2017. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps>. Vários acessos.

GREGÓRIO FILHO, G.; SANTOS, A. C. de; SILVA, E. R. da. A luta pela preservação do estuário do rio Jequiá - Ilha do Governador- RJ: a degradação do remanescente de manguezal e sua contextualização histórica. *In*: CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DAS ZONAS COSTEIRAS DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA, 2.; CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9.; CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DOS PAÍSES DE LÍNGUA IBÉRICAS, 2., 2003, Recife. **Anais [...]**. Recife: ABEQUA, 2003. Disponível em: www.abequa.org.br/trabalhos/sensoriamento_345.pdf. Acesso em: 7 ago. 2018.

GRUPO LIBRA. **Comunidade do entorno**. [S. l.], c2011. Disponível em: <http://www.grupolibra.com.br/pg/614>. Acesso em: 26 maio 2018.

GRUPO LIBRA. **Relatório Anual e de Sustentabilidade 2012**. [S. l.], 2012. 80 p. Disponível em: <http://www.grupolibra.com.br/inc/downloads/sustentabilidade/2012/Relatorio-Anual-e-de-Sustentabilidade-2012-port-simples.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2019.

GRUPO LIBRA. **Relatório Anual e de Sustentabilidade 2014**. [S. l.], 2014. 78 p. Disponível em: http://www.grupolibra.com.br/inc/downloads/sustentabilidade/2014/Grupo_Libra_Integral_Final.pdf. Acesso em: 28 jan. 2019.

HONORATO, C. de P. **Valongo**: O mercado de escravos do Rio de Janeiro, 1758 - 2831. 2008. 166 f. Dissertação (Mestrado em História) – Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008.

INSTITUTO AÇO BRASIL (IAB). **Parque produtivo**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site2015/parque.asp>. Acesso em: 14 fev. 2019.

INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA (IBG). **A Região Hidrográfica**. Rio de Janeiro, c2015. Disponível em: baiadeguanabara.org.br/site/?page_id=4548. Acesso em: 10 jul. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Aglomerados Subnormais**: Informações Territoriais. [Brasília, DF], 2011. 23 *slides*. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015164811202013480105748802.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**: Aglomerados Subnormais. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/agsn/>. Acesso em: 3 set. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. [Brasília, DF], c2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Vários acessos.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **CONCLA – Busca Online**: seção C. [Brasília, DF], 2018a. Disponível em: <https://cnae.ibge.gov.br/?view=secao&tipo=cnae&versao=10&versao=7&secao=C>. Acesso em: 28 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **CONCLA – Busca Online**: seção H. [Brasília, DF], 2018b. Disponível em: <http://cnae.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?secao=H&tipo=cnae&view=secao>. Acesso em: 28 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indígenas**: Mapas. [Brasília, DF], c2018. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2.html>. Acesso em: 9 abr. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produto Interno Bruto dos Municípios**. [Brasília, DF], 2018c. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 28 fev. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Levantamentos de Dados da Atividade Pesqueira na Baía de Guanabara como Subsídio para a Avaliação de Impactos Ambientais e a Gestão da Pesca**. Rio de Janeiro: Ibama, 2002. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/trabalhos_tecnicos/pub_2002_trab_levantamento_dados_atividades_pesqueira.pdf. Acesso em: 12 jun. 2018.

INSTITUTO DE PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Bens Tombados e Processos de Tombamentos em Andamento**. Brasília, DF, 9 dez. 2015. Disponível em: portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Lista%20Bens%20Tombados%20por%20Estado.pdf. Acesso em: 9 jul. 2018.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Casa de Banhos de D. João VI (Rio de Janeiro, RJ)**. Brasília, DF, c2014a. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/ans.net/tema_consulta.asp?Linha=tc_hist.gif&Cod=1698. Acesso em: 5 jul. 2018

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Conjunto de Fortificações do Brasil**. Brasília, DF, c2014b. Disponível em: portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/821. Acesso em: 29 jun. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Avaliação de Áreas Contaminadas**. Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/LicenciamentoAmbiental/Licenciamento-saiba-mais/GestaodeRiscoAmbientalTec/AvaliacaodeAreasContaminadas/index.htm>. Acesso em: 29 ago. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Certidão Ambiental nº IN043587**: Clariant S/A. Rio de Janeiro: Inea, 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **DZ-205.R-6**: Diretriz de controle de carga orgânica em efluentes líquidos de origem industrial. Rio de Janeiro: Inea, 2007a. Disponível em: <https://www.baktron.com.br/img/ManagerImages/DZ205%20R6.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **DZ-215.R-1**: Diretriz de controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem não industrial. Rio de Janeiro: Inea, 1994. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mde0/~edisp/inea0014059.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Gerenciamento Costeiro**. Rio de Janeiro: Inea, [20--]. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/Gerenciamento_Costeiro/index.htm&lang=. Acesso em: 8 jun. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Histórico dos Boletins de Balneabilidade das Praias de Paquetá - 2016**. [Rio de Janeiro], [2016]. Disponível em:

<http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mte0/~edisp/inea0114683.pdf>. Acesso em: 21 maio 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Histórico dos Boletins de Balneabilidade das Praias de Paquetá - 2017**. [Rio de Janeiro], [2017]. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mtmy/~edisp/inea0132669.pdf>. Acesso em: 21 maio 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Histórico dos Boletins de Balneabilidade das Praias de Paquetá - 2018**. [Rio de Janeiro], [2018]. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mtq4/~edisp/inea0148580.pdf>. Acesso em: 21 maio 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº FE012742**: Esso Brasileira de Petróleo LTDA. Rio de Janeiro: Inea, 2007b.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN018261**: Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras. Rio de Janeiro: Inea, 2011.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN018844**: Empresa Brasileira de Reparos Navais S/A. Rio de Janeiro: Inea, 2012a.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN022313**: Multi-Rio Operações Portuárias S.A. Rio de Janeiro: Inea, 2013a.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN022839**: Companhia Docas do Rio de Janeiro (CDRJ). Rio de Janeiro: Inea, 2013b.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN025092**: Petrobras Transporte S.A. - Transpetro. Rio de Janeiro: Inea, 2013c.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN025679**: Terminal Químico de Aratu S.A. - Tequimar. Rio de Janeiro: Inea, 2013d.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN025795**: GE Oil & Gás do Brasil Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2013e.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN026500**: Camorim Serviços Marítimos Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2014a.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN027801**: Libra Terminal Rio S.A. Rio de Janeiro: Inea, 2014b.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN029179**: Shell Brasil Petróleo Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2014c.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN030557**: Clariant S/A. Rio de Janeiro: Inea, 2015a.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN031021**: Mac Laren Oil Estaleiros Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2015b.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN031514**: Multi-Car Rio Terminal de Veículos S/A. Rio de Janeiro: Inea, 2015c.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN031898**: Píer Mauá S/A. Rio de Janeiro: Inea, 2015d.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN032220**: Estaleiro Brasa Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2015e.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN033950**: Brasco Logística Offshore Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2016a.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN034765**: Estaleiro Mauá S.A. Rio de Janeiro: Inea, 2016b.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN035836**: Nitport Serviços Portuários S.A. Rio de Janeiro: Inea, 2016c.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN036084**: Nitshore Engenharia e Serviços Portuários S.A. Rio de Janeiro: Inea, 2016d.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN036165**: UTC Engenharia. Rio de Janeiro: Inea, 2016e.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN039450**: Triunfo Logística Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2016f.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN040753**: Bric Brazilian Intermodal Complex S/A. Rio de Janeiro: Inea, 2017a.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Licença de Operação nº IN041322**: Braskem Petroquímica Ltda. Rio de Janeiro: Inea, 2017b.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **NT-202.R10**: Critérios e padrões para lançamento de efluentes líquidos. Rio de Janeiro: Inea, 1986. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_pres_aspres/documents/document/zwff/mda2/~edisp/inea_006744.pdf. Acesso em: 20 set. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Plano de Manejo**: Parque Estadual da Serra da Tiririca. Niterói: Inea, 2015f. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/BIODIVERSIDADEEAREASPROTEGIDAS/UnidadesdeConservacao/inea00>. Acesso em: 9 jul. 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Relatório de Vistoria**: 361/2017. Niterói: Inea, 2017c. 10 p. [.pdf].

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Relatório de Vistoria**: Proc. nº: E-07/200354/2004. Rio de Janeiro: Inea, 2017d.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). **Resolução nº 64 de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre a apresentação de Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa para fins de licenciamento ambiental no Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Inea, 18 dez. 2012b. Disponível em:

http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwff/mda2/~edisp/inea_006665.pdf. Acesso em: 20 jul. 2018.

INSTITUTO FÁBRICA DE FLORESTAS. **Programas**. São João, 2017. Disponível em: <http://fabricadeflorestas.org.br/programas/>. Acesso em: 2 maio 2018.

ÍNDICE DE PROGRESSO SOCIAL RIO (IPS RIO). **Home**. Rio de Janeiro, [ca. 2015]. Disponível em: ipsrio.com.br/#aspects%5B%5D=1&aspects%5B%5D=19&aspects%5B%5D=35&aspects%5B%5D=2&map-type=performance&active-cat=1&page=1&tab=map. Acesso em: 5 jul. 2018.

ISIDORO, C. [**Sem título**]. [Rio de Janeiro], [201-]. 1 fotografia. Disponível em: <http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/itaipu-fishermens-colony#prettyPhoto>. Acesso em: 24 maio 2018.

JULIO, R.A. Consumo de trigo mais que dobrou nos últimos 40 anos, mas ainda é pequeno. **Revista Globo Rural**, Rio de Janeiro, 10 fev. 2015. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/noticia/2015/02/consumo-de-trigo-mais-que-dobrou-nos-ultimos-40-anos-mas-ainda-e-pouco.html>. Acesso em: 15 out. 2017.

JUNQUEIRA, H. L. **Distribuição do abastecimento dos trens de minério no circuito exportação, com foco em custos, utilizando otimização e simulação eventos discretos**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Transporte Ferroviário de Carga) – Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://transportes.ime.eb.br/etfc/monografias/MON074.pdf>. Acesso em: 13 set. 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**. 2008. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2008.

LAFARGEHOLCIM. **Onde operamos**. Rio de Janeiro, c2019. Disponível em: https://www.lafargeholcim.com.br/onde-operamos?term_node_tid_depth=852&field_activity_tid=All. Acesso em: 11 mar. 2019.

LANDIM, R. Brasil e México renovam acordo que rege comércio automotivo até 2019. **Folha de São Paulo**, 9 mar. 2015. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1600051-brasil-e-mexico-renovam-acordo-que-rege-comercio-automotivo-ate-2019.shtml>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LDZ ARQUITETOS. **Estacionamento de Caminhões (“TRUCK CENTER”)**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://www.lzdarquitetos.com/truck-center.html>. Acesso em: 16 out. 2018.

LIBRA TERMINAIS. **Avaliação Ambiental Confirmatória - Fase II: Terminal de Containers I - Caju - Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: GEOKLOCK, 2011a. 65 p. [.pdf].

LIBRA TERMINAIS. **Avaliação Ambiental Preliminar: Terminal de Containers I - Caju - Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: GEOKLOCK, 2011b. 35 p. [.pdf].

LIBRA TERMINAIS. **Encaminhamento de Investigação Ambiental Detalhada**. Rio de Janeiro, 2017. 3 p. [.pdf].

LIBRA TERMINAIS. **Estudo de Impacto Ambiental para as obras de expansão do Terminal 1 do Porto do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Concremat Engenharia, 2010.

LIMA, V. Ilha da Conceição está cercada por embarcações abandonadas. **O Fluminense**. [s. l.], 12 maio 2018. Cidades. Disponível em: www.ofluminense.com.br/pt-br/cidades/ilha-da-conceicao-esta-cercada-por-embarcacoes-abandonadas. Acesso em: 28 jun. 2018.

LOPES, V. de F. M.; LOTUFO, C. A.; SMARRA, A. S. S. 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., 2014, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: Editora Letra1, 2014. p. 494-506. Disponível em: <http://www.editoraleta1.com.br/anais-congeo/arquivos/978-85-63800-17-6-p494-506.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2018.

LUCENA, F. História do Morro da Providência. **Diário do Rio**, Rio de Janeiro, 27 dez. 2015. Disponível em: <https://diariodorio.com/historia-do-morro-da-providencia/>. Acesso em: 25 jun. 2018.

MAC LAREN OIL. **Relatório de Ensaio**. Niterói: GREENBRASIL, 2016. 13 p. [.pdf.]

MACHADO, J. B. **Memória e Identidade**: Tradição e Modernidade em uma Colônia de Pescadores Artesanais na Lagoa Rodrigo de Freitas. 2017. Dissertação (Mestrado em Memória Social) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: http://www.repositorio-bc.unirio.br:8080/xmlui/bitstream/handle/unirio/11366/Dissertacao_JaquelineBentoMachado.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 14 jan. 2019.

MARTINS, R. V.; FILGUEIRAS, C. A. L. A Invasão Francesa ao Rio de Janeiro em 1711 sob a análise da Cartografia Histórica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, 1., 2011, Paraty. **Anais [...]**. Paraty: UFMG. Disponível em: https://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/simposio/MARTINS_RICARDO_V_E_FILGUEIRAS_CARLOS_ALBERTO_L.pdf. Acesso em: 14 jan. 2019.

MELLO, F. F. de. **A Zona Portuária do Rio de Janeiro**: antecedentes e perspectivas. 2003. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MELLO, I. Moradores da Ilha da Conceição e Ponta D'Areia criticam conservação. **O Globo**, Rio de Janeiro, 16 jul. 2016, atualizado em: 18 jul. 2016. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/moradores-da-ilha-da-conceicao-ponta-dareia-criticam-conservacao-19729055>. Acesso em: 28 jul. 2018.

MENEZES, G. Colônia de Pescadores Z-10 mantém as tradições. **O Globo**, Rio de Janeiro, 12 fev. 2012. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/colonia-de-pescadores-10-mantem-as-tradicoes-3928514>. Acesso em: 22 maio 2018.

MENEZES, L. M. Jovens portugueses. In: GOMES, A. de C. (Org.). **Histórias de imigrantes e de imigração no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2000. p. 164-182.

MOBILIDADE FLUMINENSE. **Mobilidade na Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro, c2018. Disponível em: <https://www.mobilidadefluminense.com.br/2018/04/mobilidade-na-baia-de-guanabara.html>. Acesso em: 21 maio 2018.

MONIÉ, F.; VASCONCELOS, F. N. Evolução das relações entre cidades e portos: entre lógicas homogeneizantes e dinâmicas de diferenciação. **Confinns – Revista Franco-Brasileira de Geografia**, n. 15, 2012. Disponível em: <http://confinns.revues.org/7685>. Acesso em: 18 maio 2015.

MORAIS, R. Dragagem do Canal São Lourenço começa a ser levantada. **A Tribuna**, Rio de Janeiro, 23 mar. 2018. Disponível em: www.atribunarj.com.br/dragagem-do-canal-sao-lourenco-comeca-a-ser-levantada/. Acesso em: 11 jul. 2018.

MRS LOGÍSTICA (MRS). **Balanco dos atropelamentos e abalroamentos na malha da MRS em 2018**. [Rio de Janeiro], 16 jan. 2019. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-mrs/balanco-dos-atropelamentos-e-abalroamentos-na-malha-da-mrs-em-2018/>. Acesso em: 7 mar. 2019.

MRS LOGÍSTICA (MRS). **Com Terminal São Geraldo, MRS amplia em seis vezes sua capacidade no RJ**. [Rio de Janeiro], 29 fev. 2016a. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-mrs/com-tsg-mrs-amplia-em-seis-vezes-sua-capacidade-no-rj/>. Acesso em: 9 ago. 2018.

MRS LOGÍSTICA (MRS). **Materiais retirados da faixa de domínio somam mais de 3,4 milhões de metros cúbicos**. [Rio de Janeiro], 5 ago. 2016b. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-blog-mrs/materiais-retirados-da-faixa-de-dominio-somam-mais-de-34-milhoes-de-metros-cubicos/>. Acesso em: 9 ago. 2018.

MRS LOGÍSTICA (MRS). **MRS abre nova opção de transporte com terminal em Sete Lagoas**. [Rio de Janeiro], [201-]. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/post-newsletter/mrs-abre-nova-opcao-de-transporte-com-terminal-em-sete-lagoas/>. Acesso em: 9 ago. 2018.

MRS LOGÍSTICA (MRS). **Quem Somos**. [Rio de Janeiro], c2014. Disponível em: <https://www.mrs.com.br/empresa/quem-somos/>. Acesso em: 15 maio 2018.

MULTICAR. **Relatório de ensaio: 1041/2018-1.0**. Rio de Janeiro: Hidroquímica, 2018. 13 p. [.pdf].

MULTIMODAL TERMINAL DE CARGAS. **Terminal de Cargas de Sarzedo - TCS**. [Contagem], c2013. Disponível em: <http://multimodalmg.com.br/outros>. Acesso em: 9 ago. 2018.

MULTIRIO. **2ª Campanha de Monitoramento Analítico de Sedimentos e Águas Superficiais da Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro, 2016a. 127 p. [.pdf].

MULTIRIO. **Investigação Confirmatória: áreas da oficina e tanque aéreo**. Rio de Janeiro, 2014.

MULTIRIO. **Monitoramento de águas subterrâneas: antigo tanque aéreo, oficina e tanque aéreo novo 3ª e 4ª campanhas**. Rio de Janeiro, 2016b.

MULTIRIO. **Relatório de ensaio: 1029/2018-1.0**. Rio de Janeiro: Hidroquímica, 2018a. 4 p. [.pdf].

MULTIRIO. **Relatório de ensaio 1076/2018-1.0**. Rio de Janeiro, 2018b. 4 p.

MULTIRIO. **Relatório de Impacto Ambiental - RIMA: Obras de expansão dos Terminais MultiRio e MultiCar localizados no Porto do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Concremat Engenharia, 2011.

MULTITERMINAIS LOGÍSTICA INTEGRADA (MULTITERMINAIS). **Terminal Intermodal PortoVale: Itatiaia (Rj)**. [Rio de Janeiro], [201-?]. Disponível em: <https://multiterminais.com.br/terminal-intermodal-portovale>. Acesso em: 11 mar. 2019.

MUSEU DO AMANHÃ. [Sem título]. Rio de Janeiro, 13 abr. 2016a. 1 fotografia. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/portodorio/>. Acesso em: 24 maio 2018.

MUSEU DO AMANHÃ. **Conheça a história da primeira favela do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, [201-?]. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/conheca-a-historia-da-primeira-favela-do-rio-de-janeiro>. Acesso em: 25 jun. 2018.

MUSEU DO AMANHÃ. **Histórias do Porto**. Rio de Janeiro, 2016b. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/portodorio/>. Acesso em: 24 maio 2018.

NACIF, C. L. *et al.* Territorialidades e Conflitos em Bairros Cariocas: Caju e Jardim Botânico. *In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMERICA LATINA*, 12., 2009, Montevideo. **Anais [...]**. Montevideo, 2009. p. 1-12. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiaespacial/37.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2018.

NEDER, L. Desapropriações na Avenida Marque do Paraná em Niterói Vão Parar na Justiça. **O Globo**, Rio de Janeiro, 16 set. 2017. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/desapropriacoes-na-avenida-marques-do-parana-em-niteroi-vao-parar-na-justica-21830269#ixzz5KriVf4QS>. Acesso em: 10 jul. 2018.

NEDER, L. Especulação imobiliária no Gragoatá mobiliza a população. **O Globo**, Rio de Janeiro, 8 out. 2017. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/especulacao-imobiliaria-no-gragoata-mobiliza-populacao-21919769>. Acesso em: 9 jul. 2018.

NEDER, L. Morro do Gragoatá sofre desmatamento. **O Globo**, Rio de Janeiro, 21 jan. 2018a. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/morro-do-gragoata-sofre-desmatamento-22308951>. Acesso em: 9 jul. 2018.

NEDER, L. MPF anula decisão que garantia à incorporadora o direito sobre terreno no Gragoatá. **O Globo**, Rio de Janeiro, 3 mar. 2018b. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/mpf-anula-decisao-que-garantia-incorporadora-direito-sobre-terreno-no-gragoata-22452101>. Acesso em: 9 jul. 2018.

NEXA RESOURCES S.A. **Relatório Anual Nexa Resources 2017**. São Paulo: Editora Contadino, 2018. *E-book* (114 p.). Disponível em: https://www.nexaresources.com/pt/Documents/nexa_ra2017_PORT_mobile.pdf. Acesso em: 9 ago. 2018.

NEXA. **Operações e projetos**. [São Paulo], 2017. Disponível em: <https://www.nexaresources.com/pt/businesses>. Acesso em: 25 fev. 2019.

NITERÓI - EMPRESA DE LAZER E TURISMO (NELTUR). **História da cidade**. Niterói, c2015. Disponível em: <http://www.neltur.com.br/var/www/html/neltur.com.br/web/cities/niteroi>. Acesso em: 14 jan. 2019.

NITERÓI. **Decreto nº 10.912, de 22 de março de 2011**. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental do Morro do Morcego, da Fortaleza de Santa Cruz e dos Fortes do Pico e do Rio Branco. Niterói: Prefeitura Municipal de Niterói, 23 mar. 2011. Disponível em: http://niteroi.rj.gov.br/downloads/do/2011/03_Mar/23.pdf. Acesso em: 6 jul. 2018.

NITERÓI. **Decreto nº 11.356, de 18 de fevereiro de 2013**. Dispõe sobre o horário de carga e descarga de veículos pesados no município de Niterói. Niterói: Leis Municipais, 18 fev. 2013a.

Disponível em:

<https://leismunicipais.com.br/a/rj/n/niteroi/decreto/2013/1135/11356/decreto-n-11356-2013-dispoe-sobre-o-horario-de-carga-e-descarga-de-veiculos-pesados-no-municipio-de-niteroi>. Acesso em: 3 set. 2018.

NITERÓI. Decreto nº 11.744, de 23 de outubro de 2014. Cria o Programa Niterói Mais Verde (parque Municipal de Niterói - Parnit, e o Sistema Municipal de Áreas de Proteção Ambiental - Simapa) e dá outras providências. Niterói: Leis Municipais, 2014a. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/n/niteroi/decreto/2014/1174/11744/decreto-n-11744-2014-cria-o-programa-niteroi-mais-verde-parque-municipal-de-niteroi-parnit-e-o-sistema-municipal-de-areas-de-protacao-ambiental-simapa-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 4 jul. 2018.

NITERÓI. Lei nº 1.157, de 29 de dezembro de 1992. Institui o Plano Diretor do Município de Niterói. Niterói: Câmara Municipal, 31 dez. 1992. Disponível em: <http://urbanismo.niteroi.rj.gov.br/wp-content/uploads/2014/09/Lei-n1157-92.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2018.

NITERÓI. Lei nº 1.967, de 4 de abril de 2002. Dispõe sobre o Plano Urbanístico da Região das Praias da Baía, seu zoneamento ambiental, a implementação de políticas setoriais, a aplicação de instrumentos de política urbana e a ordenação do uso e da ocupação do solo na região. Niterói: Câmara Municipal, 5 abr. 2002. Disponível em: <http://urbanismo.niteroi.rj.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/NOVO-PB.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2018.

NITERÓI. Lei nº 2.099, de 14 de outubro de 2013. Cria a Área de Proteção Ambiental do Morro do Gragoatá. Niterói: Câmara Municipal de Niterói, 15 out. 2013b. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/n/niteroi/lei-ordinaria/2003/210/2099/lei-ordinaria-n-2099-2003-c>. Acesso em: 4 jul. 2018.

NITERÓI. Lei nº 2.233, de 19 de outubro de 2005. Institui o Plano Urbanístico da Região Norte, dispendo sobre diretrizes gerais, políticas setoriais, zoneamento ambiental, ordenação do uso e da ocupação do solo e aplicação de instrumentos de política urbana na região. Niterói: Câmara Municipal, 20 out. 2005. Disponível em: <http://urbanismo.niteroi.rj.gov.br/wp-content/uploads/2014/12/NOVO-RN.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2018.

NITERÓI. Lei nº 2.621, de 19 de dezembro de 2008. Cria a Área de Proteção Ambiental da Água Escondida e autoriza a criação de Parque Municipal em área que abrange parte dos Bairros de Fátima, do Pé Pequeno, Cubango, Fonseca e São Lourenço. Niterói: Câmara Municipal de Niterói, 20 dez. 2008. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/n/niteroi/lei-ordinaria/2008/263/2621/lei-ordinaria-n-2621-2008-cria-a-area-de-protacao-ambiental-da-agua-escondida-e-autoriza-a-criacao-de-parque-municipal-em-area-que-abrange-parte-dos-bairros-de-fatima-do-pe-pequeno-cubango-fonseca-e-sao-lourenco>. Acesso em: 4 jul. 2018.

NITERÓI. Programa Viva Centro: diagnóstico e propostas para o projeto de reabilitação do centro de Niterói. Niterói, ago. 2006. 103 p.

NITERÓI. Requalificação do centro. [S. l.: s. n.], 2014b. 1 vídeo. Publicado pelo canal Prefeitura de Niterói. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YT-tb3rHgI4>. Acesso em: 18 jan. 2019.

NITERÓI. Revisão do Plano Diretor de Niterói. Niterói, 2016. Disponível em: <http://urbanismo.niteroi.rj.gov.br/planodiretor/>. Acesso em: 7 jun. 2018.

NITERÓI. Terminal Pesqueiro Público de Niterói é Inaugurado em Barreto. Niterói, 2013c. Disponível em:

niteroi.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1963:terminal-pesqueiro-publico-de-niteroi-e-inaugurado-no-barreto. Acesso em: 14 jan. 2019.

NITERÓI. **Transoceânica**. Niterói, [ca. 2017]. Disponível em: <https://transoceanicaniteroi.com/>. Acesso em: 14 jan. 2019.

O DIA. **Colônia de Pescadores da Baía de Guanabara sobrevive mesmo com a desordem nas águas**. Rio de Janeiro, 25 nov. 2017a. Disponível em: https://odia.ig.com.br/_conteudo/rio-de-janeiro/2017-11-26/colonia-de-pescadores-da-guanabara-sobrevive-mesmo-com-a-desordem-nas-aguas.html. Acesso em: 22 maio 2018.

O DIA. **Niterói inaugura mergulhão que deve desafogar o trânsito na Niterói-Manilha**. Rio de Janeiro, 19 ago. 2017b. Disponível em: https://odia.ig.com.br/_conteudo/rio-de-janeiro/2017-08-19/mergulhao-no-centro-de-niteroi-e-inaugurado.html. Acesso em: 10 jul. 2018.

O GLOBO. **[Sem título]**. [Rio de Janeiro], 23 dez. 1973. 1 fotografia. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/sete-curiosidades-sobre-ponte-rio-niteroi-16497232>. Acesso em: 16 jun. 2018.

O GLOBO. **Prefeitura de Niterói assinará acordo para estudo de viabilidade de VLT**. [Rio de Janeiro], 19 nov. 2017. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/prefeitura-de-niteroi-assinara-acordo-para-estudo-de-viabilidade-de-vlt-22083593>. Acesso em: 14 jan. 2019.

O PETRÓLEO. **Estaleiro Brasa lança Programa de Qualificação Profissional em soldagem**. [S. /]. 18 jan. 2016. Disponível em: <http://www.opetroleo.com.br/estaleiro-brasa-lanca-programa-de-qualificacao-profissional-em-soldagem/>. Acesso em: 9 maio 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Rio de Janeiro é 1ª paisagem cultural urbana declarada Patrimônio Mundial da UNESCO**. [Rio de Janeiro], 9 dez. 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/rio-de-janeiro-e-1a-paisagem-cultural-urbana-declarada-patrimonio-mundial-da-unesco>. Acesso em: 17 maio 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Rio de Janeiro recebe da UNESCO certificado de Patrimônio Mundial pela sua Paisagem Cultural**. Brasília, DF, 8 dez. 2016. Disponível em: http://www.unesco.org/new/pt/brasil/about-this-office/single-view/news/rio_de_janeiro_receives_from_unesco_the_certificate_of_world/. Acesso em: 26 jun. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Sítio Arqueológico Cais do Valongo**. [Brasília, DF], c2017. Disponível em: www.unesco.org/new/pt/brasil/culture/world-heritage/list-of-world-heritage-in-brazil/valongo-wharf-archaeological-site/. Acesso em: 26 jun. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Cais do Valongo é o novo sítio brasileiro inscrito na lista do patrimônio mundial da UNESCO**. Brasília, DF, 9 jul. 2017. Disponível em: http://www.unesco.org/new/pt/brasil/about-this-office/single-view/news/valongo_wharf_is_the_new_brazilian_site_inscribed_on_unesco/. Acesso em: 24 maio 2018.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **As boas práticas da inspeção do trabalho no Brasil**: o setor marítimo. Brasília, 2010. Disponível em:

http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilia/documents/publication/wcms_233540.pdf. Acesso em: 12 jun. 2018.

PARANÁ. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA). **Resolução nº 16, de 15 de abril de 2014**. Curitiba: Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2014. 15 abr. 2014. Disponível em: http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-16-2014-pr_269324.html. Acesso em: 20 ago. 2018.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY, B.; LENTZ, S. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T_TIDE. **Computers&Geosciences**, v. 28, n. 8, p. 929-937, 2002.

PESAVENTO, F. O Colonial Tardio e a economia do Rio de Janeiro na segunda metade dos setecentos: 1750-90. **Estudos econômicos**, v. 42, n.3., São Paulo: USP, 2012. p. 581-614, 1 set. 2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/ee/article/view/43581>. Acesso em: 30 ago. 2018.

PETROBRAS TRANSPORTE S.A. (TRANSPETRO). **Avaliação de Ruídos em Áreas Habitadas**: Terminal Aquaviário da Ilha d'Água - Baía de Guanabara - RJ. Rio de Janeiro: Itsemap Brasil, 2015a. 43 p. [.pdf].

PETROBRAS TRANSPORTE S.A. (TRANSPETRO). **Avaliação de Ruídos em Áreas Habitadas**: Terminal Aquaviário de Ilha Redonda - Baía de Guanabara - RJ. Rio de Janeiro: Itsemap Brasil, 2015b. 40 p. [.pdf].

PETROBRAS TRANSPORTE S.A. (TRANSPETRO). **Avaliação de Ruídos em Áreas Habitadas**: Terminal Flexível de GNL - Baía de Guanabara - RJ. Rio de Janeiro: Itsemap Brasil, 2015c. 36 p. [.pdf].

PETROBRAS TRANSPORTE S.A. (TRANSPETRO). **Informações Portuárias**: Terminais Aquaviários de Baía de Guanabara. 7. ed., rev. 0.1. Rio de Janeiro: Transpetro, 2014. Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A9D2AFB4CC2B358015072570E02719A>. Acesso em: 25 jun. 2018.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Bacia de Campos**. [Rio de Janeiro], c2018a. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-de-campos.htm>. Acesso em: 6 ago. 2018.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Bacia de Santos**. [Rio de Janeiro], c2018b. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-de-santos.htm>. Acesso em: 6 ago. 2018.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ)**. [Rio de Janeiro], c2018c. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/complexo-petroquimico-do-rio-de-janeiro-comperj.htm>. Acesso em: 21 ago. 2018.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Terminal Flexível para recebimento de Gás Natural Liquefeito (GNL) e duto de gás natural na Baía de Guanabara**. Rio de Janeiro: Bourscheid Engenharia e Meio Ambiente, 2006.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Estudo de Impacto Ambiental**: Implantação do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida, adaptações no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda e dutos de transferência de GLP. Rio de Janeiro: Mineral Engenharia e Meio Ambiente, 2007.

- PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Plano de Negócios e Gestão**. [Rio de Janeiro], c2019a. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/plano-estrategico/plano-de-negocios-e-gestao/>. Acesso em: 14 fev. 2019.
- PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Principais operações**. [Rio de Janeiro], c2019b. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/>. Acesso em: 20 fev. 2019.
- PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Refinaria Duque de Caxias (Reduc)**. Rio de Janeiro, c2018d. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-duque-de-caxias-reduc.htm>. Acesso em: 18 jun. 2018.
- PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar**. Rio de Janeiro: SNC-LAVALIN Ltda., 2018. 38 p. [.pdf].
- PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Terminal Ilha Redonda**. Rio de Janeiro, c2019c. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-ilha-redonda.htm>. Acesso em: 11 jun. 2018.
- PIER MAUÁ. **Plano de Investimentos do Contrato de Arrendamento da Píer Mauá S.A.** [Rio de Janeiro]: Píer Mauá, jan. 2016. 22 p. [.pdf].
- PÍER MAUÁ. **Temporada 2017/2018**. Rio de Janeiro, c2018. Disponível em: <http://www.piermaua.rio/temporadas/>. Acesso em: 13 fev. 2019.
- PORTAL NAVAL. **Brasco tem nova unidade no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 4 jul. 2013. Disponível em: <http://www.portalnaval.com.br/noticia/brasco-tem-nova-unidade-no-rio-de-janeiro/>. Acesso em: 4 maio 2018.
- PORTOS E NAVIOS. **Investimentos somam US\$ 84 bi**. [Rio de Janeiro], jan. 2019, ed. 696. Disponível em: <https://www.portosenavios.com.br/2019/696-janeiro-de-2019>. Acesso em: 18 fev. 2019.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **O IDHM**. [Brasília, DF], [201-]. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/. Acesso em: 12 jun. 2018.
- PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO NO BRASIL (PNUD). **Desenvolvimento Humano e IDH**. [Brasília, DF], c2019. Disponível em: <http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>. Acesso em: 12 jun. 2018.
- PRUJANSKI, B. A Praça Mauá, com o Museu do Amanhã ao fundo. **Museu do Amanhã**. [S. l.], [201-?]. 1 fotografia. Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/do-maua-ve-se-o-rio>. Acesso em: 22 jun. 2018.
- QUEIROZ GALVÃO. **BRT Transbrasil Mobilidade Urbana**. Rio de Janeiro, [201-]. Disponível em: <https://www.construtoraqueirozgalvao.com.br/project/brt-transbrasil/>. Acesso em: 14 jan. 2019.
- RAMALHO, G. Prefeitura suspende licenças de food trucks na Praça Mauá. **O Globo**, Rio de Janeiro, 5 set. 2017a. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/prefeitura-suspende-licencas-de-food-trucks-na-praca-maua-21785827#ixzz5KPjRQhCw>. Acesso em: 5 jul. 2018.

RAMALHO, G. Após quatro anos de queda, favelas voltam a crescer no Rio de Janeiro. **O Globo**, Rio de Janeiro, 16 jul. 2017b. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/apos-quatro-anos-de-queda-favelas-voltam-crescer-no-rio-de-janeiro-21596827>. Acesso em: 21 maio 2018.

REFINARIA DE PETRÓLEOS DE MANGUINHOS (REFIT). **Linha de produtos**. [Rio de Janeiro], c2018a. Disponível em: <http://www.refinariademanguinhos.com/linha-de-produtos/>. Acesso em: 6 ago. 2018.

REFINARIA DE PETRÓLEOS DE MANGUINHOS (REFIT). **Sobre a Refinaria de Manguinhos**. Rio de Janeiro, c2018b. Disponível em: www.refinariademanguinhos.com. Acesso em: 23 out. 2018.

RICUPERO, R.; OLIVEIRA, L. V. de. **A abertura dos Portos**. São Paulo: SENAC, 2007.

RIO CONVENTION & VISITORS BUREAU (RCVB). **Informações gerais: A Cidade**. Rio de Janeiro, c2019a. Disponível em: <http://rcvb.com.br/informacoes-gerais/>. Acesso em: 13 jun. 2018.

RIO CONVENTION & VISITORS BUREAU (RCVB). **O Rio em números: congressos e eventos**. Rio de Janeiro, c2019b. Disponível em: <http://rcvb.com.br/numeros>. Acesso em: 13 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Polo automotivo gera mais de 10 mil vagas: montadoras e fornecedores investem cerca de R\$ 14 bilhões**. Rio de Janeiro, 23 fev. 2016. Disponível em: http://www.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo;jsessionid=664A17E5D655415D4998BF51B9A7F22E.lportal2?p_p_id=exibeconteudo_INSTANCE_2wXQ&p_p_lifecycle=0&refererPlid=11702&_exibeconteudo_INSTANCE_2wXQ_struts_action=%2Fext%2Fexibeconteudo%2Frss&_exibeconteudo_INSTANCE_2wXQ_groupId=132914&_exibeconteudo_INSTANCE_2wXQ_articleId=2740338. Acesso em: 21 ago. 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Administração Penitenciária (SEAP). **Estaleiro Mac Laren Oil**. Rio de Janeiro, [201-]a. Disponível em: <http://www.visitanteseap.rj.gov.br/VisitanteSeap/projetossocioeducacionaisseap/estaleiromaclarenoil.html>. Acesso em: 8 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Cultura. Mapa de Cultura. **Aldeia Indígena de Camboinhas**. Rio de Janeiro, [201-]b. Disponível em: <http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/aldeia-indigena-de-camboinhas>. Acesso em: 24 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Cultura. Mapa de Cultura. **Colônia de Pescadores de Itaipu**. Rio de Janeiro, [201-]c. Disponível em: <http://mapadecultura.rj.gov.br/manchete/itaipu-fishermens-colony>. Acesso em: 22 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Cultura. Mapa de Cultura. **Fortaleza de Santa Cruz**. Rio de Janeiro, [201-]d. Disponível em: mapadecultura.rj.gov.br/manchete/fortaleza-de-santa-cruz. Acesso em: 26 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Transportes (Setrans). **Nova Concessão da Ponte Rio / Niterói: Rio em Movimento**. Rio de Janeiro: Setrans, 15 out. 2014. 30 *slides*. Disponível em: <http://usuportrj.org/avenida-portuaria-apresentacao-subsecretario-de-estado-de-transportes-delmo-pinho.pdf>. Acesso em: 22 ago. 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

V – Baía de Guanabara. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em:
<http://200.20.53.16/Produto?idMenu=2>. Acesso em: 8 jun. 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: Prefeitura do Rio de Janeiro, mar. 1976a. Disponível em:
<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5126700/4132731/DECRETON332.PDF>. Acesso em: 1 ago. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Decreto nº 394, de 18 de maio de 1976**. Reconhece como logradouro público da Cidade do Rio de Janeiro, com denominação oficial aprovada de Parque Darke de Mattos, a área que menciona, situada na XXI Região Administrativa - Ilha de Paquetá. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 1976b. Disponível em:
<https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/1976/40/394/decreto-n-394-1976-reconhece-como-logradouro-publico-da-cidade-do-rio-de-janeiro-com-denominacao-oficial-aprovada-de-parque-darke-de-mattos-a-area-que-menciona-situada-na-xxi-regiao-administrativa-ilha-d>. Acesso em: 14 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Decreto nº 6.231, de 28 de outubro de 1986**. Cria a Área de Proteção Ambiental do Sacopã, na IV e VI Região Administrativa e dá outras providências. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 30 out. 1986. Disponível em:
<https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/1986/624/6231/decreto-n-6231-1986-cria-a-area-de-protacao-ambiental-do-sacopa-na-iv-e-vi-regiao-administrativa-e-da-outras-providencias?q=6231>. Acesso em: 21 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Decreto nº 12.250, de 31 de agosto de 1993**. Declara, como Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Jequiá, a área que menciona e dá outras providências. Rio de Janeiro: Leis Municipais, 1 set. 1993. Disponível em:
<https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/1993/1225/12250/decreto-n-12250-1993-declara-como-area-de-protacao-ambiental-e-recuperacao-urbana-aparu-do-jequia-a-area-que-menciona-e-da-outras-providencias?q=12250>. Acesso em: 4 jul. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Decreto nº 26.578, de 1º de junho de 2006**. Declara o conjunto dos Morros Pão de Açúcar e Urca como Monumento Natural e dá outras providências. Rio de Janeiro: Leis Municipais, 2 jun. 2006. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/2006/2658/26578/decreto-n-26578-2006-declara-o-conjunto-dos-morros-do-pao-de-acucar-e-urca-como-monumento-natural-e-da-outras-providencias?q=26.578>. Acesso em: 14 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto nº 30.542, de 18 de março de 2009. Cria o Comitê de Qualificação Ambiental da Orla Marítima e dá outras providências. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 19 mar. 2009a. Disponível em:
<http://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/572#/p:3/e:572?find=30.542>. Acesso em: 5 jul. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto nº 37.231, de 5 de junho de 2013. Cria o Parque Natural Municipal Paisagem Carioca, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 6 jun. 2013a. Disponível em:
<http://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/2089#/p:3/e:2089?find=37.231>. Acesso em: 14 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto nº 37.486, de 5 de agosto de 2013. Cria a área de Proteção Ambiental Paisagem Carioca e dá outras providências. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 6 ago. 2013b. Disponível em: <http://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/2143#/p:3/e:2143?find=37.486>. Acesso em: 14 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto nº 42.252, de 14 de setembro de 2016. Dispõe sobre horário de circulação de veículos de carga e operação de carga e descarga na forma que menciona. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 15 set. 2017a. Disponível em: <http://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/html/3212/#e:3212>. Acesso em: 3 set. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto nº 42.272, de 30 de setembro de 2016. Dispõe sobre horário de circulação de veículos de carga e operação de carga e descarga na forma que menciona, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 21 set. 2016a. Disponível em: <http://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/html/3217/#e:3217>. Acesso em: 3 set. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto nº 43.970, de 30 de setembro de 2016. Altera o Decreto nº 42.272, de 20 de setembro de 2016, que dispõe sobre horário de circulação de veículos de carga e operação de carga e descarga, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 21 nov. 2017b. Disponível em: <http://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/html/3580/#e:3580>. Acesso em: 3 set. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Decreto Rio nº 42.078, de 8 de agosto de 2016**. Regula a utilização dos Certificados de Potencial Adicional de Construção – CEPAC recebidos pelo Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, 11 ago. 2016b. Disponível em: http://portomaravilha.com.br/conteudo/legislacao/decretos/DECRETO_42078_2016.pdf. Acesso em: 8 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Decreto Rio nº 42.272, de 20 de setembro de 2016. Dispõe sobre horário de circulação de veículos de carga e operação de carga e descarga na forma que menciona, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, 21 set. 2016c. Disponível em: <http://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/3217#/p:2/e:3217?find=42.272>. Acesso em: 28 jan. 2019.

RIO DE JANEIRO (Município). **História**. Rio de Janeiro, 7 dez. 2009b. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/riotur/historia>. Acesso em: 16 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Legislação Bairro a Bairro**. Rio de Janeiro, [2015?]. Disponível em: mapas.rio.rj.gov.br/#. Acesso em: 5 jul. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei Complementar nº 16, de 4 jun. 1992**. Dispõe sobre a política urbana do município, institui o Plano Diretor decenal da cidade do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Rio de Janeiro: Poder Executivo, 1 jul. 1992a. Acesso em: mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/573ad0b372ea8c96032564ff00629eae/758414dfce085d47032577220075c7e4?OpenDocument. Acesso em: 16 ago. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei Complementar nº 101, de 23 de novembro de 2009**. Modifica o Plano Diretor, autoriza o Poder Executivo a instituir a Operação Urbana Consorciada da

Região do Porto do Rio e dá outras providências. Rio de Janeiro: Poder Executivo, 25 nov. 2009c. Disponível em: <http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/f25edae7e64db53b032564fe005262ef/b39b005f9fdbe3d8032577220075c7d5?OpenDocument>. Acesso em: 4 set. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei Complementar nº 111, de 1 de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Rio de Janeiro: Poder Executivo, 2011. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/139339/DLFE-229591.pdf/LeiComplementar1112011PlanoDiretor.pdf>. Acesso em: 25 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei nº 495, de 9 de janeiro de 1984**. Transforma o Bairro de Santa Teresa em Área de Proteção Ambiental (APA), e dá outras providências. Rio de Janeiro: Leis Municipais, 1984. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-ordinaria/1984/50/495/lei-ordinaria-n-495-1984-transforma-o-bairro-de-santa-teresa-em-area-de-protecao-ambiental-apa-e-da-outras-providencias?q=495>. Acesso em: 4 jul. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei nº 1.272, de 6 de julho de 1988**. Declara Área de Proteção Ambiental a Orla Marítima das Praias de Copacabana, Ipanema, Leblon, São Conrado e Barra da Tijuca. Rio de Janeiro: Leis Municipais, 18 jul. 1988. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-ordinaria/1988/128/1272/lei-ordinaria-n-1272-1988-declara-area-de-protecao-ambiental-a-orla-maritima-das-praias-de-copacabana-ipanema-leblon-sao-conrado-e-barra-da-tijuca?q=1272>. Acesso em: 4 jul. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei nº 1.769, de 1º de outubro de 1991**. Cria a Área de Proteção Ambiental São José no Bairro de Laranjeiras, na IV Região Administrativa - Botafogo, e dá outras providências. Rio de Janeiro: Leis Municipais, 1991. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-ordinaria/1991/177/1769/lei-ordinaria-n-1769>. Acesso em: 14 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei nº 1.912, de 28 de setembro de 1992**. Cria as Áreas de Proteção Ambiental do Morro dos Cabritos e Morro da Saudade, autoriza a criação do Parque Municipal José Guilherme Merquior e Parque Municipal Fonte da Saudade, na IV, V e VI Regiões Administrativas e dá outras providências. Rio de Janeiro: Leis Municipais, 1992b. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-ordinaria/1992/192/1912/lei-ordinaria-n-1912-1992-cria-as-areas-de-protecao-ambiental-do-morro-dos-cabritos-e-morro-da-saudade-autoriza-a-criacao-do-parque-municipal-jose-guilherme-merquior-e-parque-municipal-fonte-da-saudade-na-iv-v-e-vi-regioes-administrativas-e-da-outras-providencias?q=1912>. Acesso em: 21 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei nº 2.611, de 12 de dezembro de 1997**. Cria a Área de Proteção Ambiental do Morro da Viúva, Situado no Bairro do Flamengo, IV Região Administrativa, e dá outras providências. Rio de Janeiro: Leis Municipais, 1997. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/lei-ordinaria/1997/262/2611/lei-ordinaria-n-2611-1997-cria-a-area-de-protecao-ambiental-do-morro-da-viuva-situado-no-bairro-do-flamengo-iv-regiao-administrativa-e-da-outras-providencias?q=2611>. Acesso em: 21 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Lei nº 5.780, de 22 de julho de 2014. Institui incentivos e benefícios fiscais para incremento da produção habitacional na Área de Especial Interesse Urbanístico – AEIU do Porto do Rio De Janeiro. **Diário Oficial [do] Município do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 23 jul. 2014a. Disponível em:

<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/e9589b9aabd9cac8032564fe0065ab4/b87d01322fab630b83257d1e00446da8?OpenDocument>. Acesso em: 8 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Lei nº 5.781, de 22 de julho de 2014**. Cria Área de Especial Interesse Cultural – AEIC do Quilombo Pedra do Sal. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, jul. 2014b. Disponível em: http://portomaravilha.com.br/conteudo/legislacao/leis-ordinarias/lei_5781_14.pdf. Acesso em: 8 jun. 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável (PMUS)**: Caracterização dos Deslocamentos e Componentes do Sistema de Mobilidade. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, set. 2015. v. 2. Produto 3 – Diagnóstico. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/documents/5450795/b5756f6a-e7b8-4de7-b736-87db50ebd0a5>. Acesso em: 22 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). **Prefeitura entrega mais um legado olímpico com a reforma da Colônia de Pescadores da Lagoa**. Rio de Janeiro, 30 jun. 2016d. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=6242693>. Acesso em: 22 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC). **Plano de Manejo do Monumento Natural do Morro do Pão de Açúcar e do Morro da Urca**: Planejamento da Unidade de Conservação. Rio de Janeiro: Detzel Consulting, 2012. 3 v. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4462114/4112615/Plano_de_Manejo_MONA_PACUCAR.zip. Acesso em: 18 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC). **Plano de Manejo do Monumento Natural do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca**: Caracterização da Unidade de Conservação. Rio de Janeiro: SMAC, 2013c. 5 v. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=5614215>. Acesso em: 17 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC). **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca**: Planejamento da Unidade de Conservação. Rio de Janeiro: SMAC, nov. 2013d. 2 v. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smac/exibeconteudo?id=5614215>. Acesso em: 17 maio 2018.

RIO DE JANEIRO (Município). Secretaria Municipal de Urbanismo (SMU). **Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS**. Rio de Janeiro: SMU, 9 jul. 2013e. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/exibeconteudo?id=4225287>. Acesso em: 28 jan. 2018

RIO NEGÓCIOS. **Sobre A Cidade**. Rio de Janeiro, c2014. Disponível em: <http://rio-negocios.com/conheca-o-rio/sobre-a-cidade/>. Acesso em: 13 jun. 2018.

RJTV. Zona Portuária do Rio é a que mais tem prédios desocupados na cidade. **G1 RIO**, Rio de Janeiro, 20 dez. 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/zona-portuaria-do-rio-e-a-que-mais-tem-predios-desocupados-na-cidade.ghtml>. Acesso em: 22 jun. 2018.

RODRIGUES, H. B. Lugar: percepções e vivências - estudos de Portugal Pequeno e São Domingos, Niterói. **PragMATIZES**, Niterói, ano 3, n. 5, p. 43-67, semestral, set. 2013.

RUSSO, P. R. Ilha do Governador: Considerações acerca de seu Processo de Ocupação. **Geo UERJ**, [S. l.], n. 2, p. 89-100, jun. 1997.

SANTOS, A. C. de S.; SILVA, E. R. da; GREGÓRIO FILHO, G. A luta pela preservação do Estuário do Rio Jequiá - Ilha do Governador-RJ: a degradação do remanescente de manguezal e sua contextualização histórica. *In*: CONGRESSO SOBRE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA ZONA COSTEIRA DOS PAÍSES DE EXPRESSÃO PORTUGUESA, 2.; CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 9.; CONGRESSO DO QUATERNÁRIO DOS PAÍSES DE LÍNGUA IBÉRICAS, 2., 2003, Recife. **Anais [...]**. Recife: Abequa, 2003. p. 1-4. Disponível em: http://www.abequa.org.br/trabalhos/sensoriamento_345.pdf. Acesso em: 6 jul. 2018.

SCHMITT, L. G. Nova barca, para 2 mil passageiros, começa a operar na travessia Rio-Niterói. **O Globo**, Rio de Janeiro, 11 mar. 2015. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/nova-barca-para-2-mil-passageiros-comeca-operar-na-travessia-rio-niteroi-15564040>. Acesso em: 8 ago. 2018.

SHELL CHEMICALS. **Cargo Handling Sheets are for the use of vessels chartered by Shell Chemicals**. Houston: Shell Chemical, 11 aug. 2017. Disponível em: https://www.shell.com/business-customers/chemicals/safe-product-handling-and-transportation/marine-cargo-chemicals-handling/_jcr_content/par/textimage_716775723.stream/1502503251092/c348f856998c0e65681c5438ab74e2130d250eed6c6a7d5164aa1771ec6c57d7/chs-shell-hvi-60-rev-6.pdf. Acesso em: 29 mar. 2019.

SILVA, E. F. **Evolução da economia do estado do Rio de Janeiro na segunda década do século XXI**. Brasília, DF: Consultoria Legislativa, dez. 2017. 20 p. [.pdf].

SILVA, M. de F. B. da; LIMA, P. F. de S. Quilombo, Lugar De Fronteiras Interculturais: diálogos no ensino de História. **e-Mosaicos**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 97-112, ago. 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/e-mosaicos/article/view/28478>. Acesso em: 23 jan. 2019.

SILVA, T. M. da *et al.* Aspectos Morfológicos do Bairro de Santa Teresa (RJ): Importância e conservação do patrimônio natural. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA, 8.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 2.; ENCONTRO ÍBERO-AMERICANO DE GEOMORFOLOGIA, 1.; ENCONTRO ÍBERO-AMERICANO DO QUATERNÁRIO, 1., 2010, Recife. **Anais [...]**. [S. l.]: UGB, 2010. p. 1-16. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/8/6/9.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2018.

SINAVAL. **Estaleiro Brasa identifica fatores de produtividade**. [Rio de Janeiro], 14 ago. 2015. Disponível em: <http://sinaval.org.br/2015/08/estaleiro-brasa-identifica-fatores-de-produtividade/>. Acesso em: 9 maio 2018.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO FERRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS (SINDIFER). **Anuário estatístico 2017**. [S. l.], 2017. Disponível em: http://www.sindifer.com.br/institucional/anuario/anuario_2017.pdf. Acesso em: 11 jun. 2018.

SINDICATO DOS TRABALHADORES NOS SERVIÇOS PORTUÁRIOS DOS PORTOS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (STSPPERJ). **Companhia Docas do Rio de Janeiro credencia área de apoio logístico portuário**. Rio de Janeiro, 4 ago. 2017. Disponível em: <http://portuariosrio.org.br/companhia-docas-do-rio-de-janeiro-credencia-area-de-apoio-logistico-portuario/>. Acesso em: 18 set. 2018.

SOARES, W.; SOUZA, F. Quando o Samba desceu o morro de tomou a avenida. **Nova Escola**, São Paulo, c2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/8786/quando-o-samba-desceu-o-morro-e-tomou-a-avenida>. Acesso em: 14 jan. 2019.

SODRÉ, L. Duas administrações regionais terão mais verba que Secretaria do Meio Ambiente de Niterói. **O Globo**, Rio de Janeiro, 11 nov. 2017a. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/duas-administracoes-regionais-terao-mais-verba-que-secretaria-do-meio-ambiente-de-niteroi-22057795>. Acesso em: 25 set. 2018.

SODRÉ, L. Reflorestamento muda paisagem do Morro Boa Vista, em Niterói. **O Globo**, Rio de Janeiro, 24 out. 2017b. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/reflorestamento-muda-paisagem-do-morro-boa-vista-em-niteroi-21975250>. Acesso em: 25 set. 2018.

SOUZA, F. F. de A. **A produção do espaço e a requalificação da área central de Niterói: a Operação Urbana Consorciada-Centro como instrumento de política urbana**. 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

SOUZA, R. C. **Existe Vida no Caju: Reflexões e ações em torno de um bairro degradado**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Sociais) – Instituto de Ciências Humanas e Filosofias, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.

TAKAR, T. Se Brasil é autossuficiente em petróleo, por que importa tanto combustível? **UOL**, São Paulo, 28 maio 2018. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2018/05/28/preco-gasolina-cara-petrobras-autossuficiencia-petroleo.htm>. Acesso em: 26 fev. 2019.

TERMINAL AQUAVIÁRIO DA BAÍA DE GUANABARA. **Relatório de Emissões Atmosféricas – Detalhado**. Rio de Janeiro: Transpetro, 2017. 14 p. [.pdf].

TERMINAL AQUAVIÁRIO DA ILHA COMPRIDA. **Relatório de ensaio: 2723/2018-1.0**. Rio de Janeiro: Hidroquímica, 2018. 3 p. [.pdf].

TERMINAL AQUAVIÁRIO DA ILHA D'ÁGUA. **Relatório de ensaio: 2722/2018-1.0**. Rio de Janeiro: Hidroquímica, 2018. 3 p. [.pdf].

TERMINAL AQUAVIÁRIO DE ILHA REDONDA. **Relatório de ensaio: 65166/2017-1.0**. Rio de Janeiro: Hidroquímica, 2017. 3 p. [.pdf].

TERMINAL FLEXÍVEL DE GNL DA BAÍA DE GUANABARA. **Relatório de ensaio: 76456/2017-1.0**. Rio de Janeiro: Hidroquímica, 2017. 4 p. [.pdf].

THE WORLD ASSOCIATION FOR WATERBORNE TRANSPORT INFRASTRUCTURE (PIANC). **Masterplans for the Development of Existing Ports**. PIANC Report nº 158 – Maritime Navigation Commission. Bruxelles: PIANC, 2014.

TORRES, L.; SOARES, J.; LIMA, M. S. Quilombo Sacopã resiste há 105 anos em meio a prédios e mansões na Lagoa. **G1**, [Rio de Janeiro], 11 maio 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/quilombo-sacopa-resiste-ha-105-anos-em-meio-a-predios-e-mansoes-na-lagoa-video.ghml>. Acesso em: 14 jan. 2019.

TRIUNFO LOGÍSTICA. **Avaliação de Ruídos em Áreas Habitadas**. Rio de Janeiro: Bisaggio Engenharia do Trabalho Ltda., 2017. 54 p. [.pdf].

TRIUNFO LOGÍSTICA. **Relatório de Ensaio GR nº 0037/2018**. Rio de Janeiro: GREENBRASIL, 2018.

TRIUNFO. **Concer inicia obras da Nova Subida da Serra da BR-040**. São Paulo, [201-]. Disponível em: <http://www.triunfo.com/show.aspx?idMateria=9gnaVnFpz3daXZm8yvR2hg==>. Acesso em: 13 ago. 2018.

ULTRACARGO. **Política de Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo, c2012a. Disponível em: <http://ultracargo.com.br/br/sustentabilidade>. Acesso em: 24 maio 2018.

ULTRACARGO. **SSMA**. São Paulo, c2012b. Disponível em: <http://ultracargo.com.br/br/ssma>. Acesso em: 6 maio 2019.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Port Development: A Handbook for Planners in Developing Countries**. 2. ed. Nova York: UNCTAD, 1985.

UTC ENGENHARIA. **Relatório de Investigação Confirmatória: ABNT-NBR-15515-2**. Niterói: GREENBRASIL, 2014. 263 p. [pdf].

VALE, R. W. S. do. Rio de Janeiro: a nova ordem na cidade. **O Arquivo Nacional e a História Luso-Brasileira** 3 ago. 2018. Disponível em: http://www.historiacolonial.arquivonacional.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=5226:rio-de-janeiro-a-nova-ordem-na-cidade&catid=117&Itemid=280. Acesso em: 16 maio 2018.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A (VALEC). Superintendência de Operação Ferroviária (SUGOF). **Regulamento de Operação Ferroviária (ROF)**. [Brasília, DF]: SUGOF, jun. 2016. Disponível em: http://www.valec.gov.br/documentos/operacoes_ferrovias/regimento_interno/ROF%20-%20Regulamento%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20Ferrovi%C3%A1ria%20-%20Revis%C3%A3o%2001.pdf. Acesso em: 14 set. 2018.

VARELLA, F. BR-040 – O impasse I. **Tribuna de Petrópolis**, Petrópolis, 16 mar. 2017. Disponível em: <http://tribunadepetropolis.com.br/br-040-o-impasse-i-i-->. Acesso em: 10 ago. 2018.

VEJA RIO. **Niterói realizará projeto de recuperação da Mata Atlântica**. [S. l.], 3 maio 2018. Disponível em: <https://vejario.abril.com.br/cidades/niteroi-realizara-projeto-de-recuperacao-da-mata-atlantica/>. Acesso em: 3 jul. 2018

VESSEL FINDER. **Vessel database**. [S. l.], [20-?]. Disponível em: <https://www.vesselfinder.com/vessels>. Acesso em: 20 março 2019.

VILELA, P. R. Número de turistas estrangeiros no país bate recorde em 2017 e chega 6,5 milhões. **Agência Brasil**, Brasília, 26 mar. 2018. Economia. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-03/numero-de-turistas-estrangeiros-no-pais-bate-recorde-em-2017-e-chega-65>

VILLELA, G.; PONSÓ, F. Óleo vaza na Baía de Guanabara e causa desastres ecológicos em 75, 97 e 2000. **Acervo O Globo**, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/oleo-vaza-na-baia-de-guanabara-causa-desastres-ecologicos-em-75-97-2000-20018209>. Acesso em: 28 maio 2018.

VIRGÍLIO, T. C. DIONÍSIO, P. M. F.; MENEZES, P. M. L. de. Ilha do Governador: contribuição do estudo geonímico para o processo evolutivo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA HISTÓRICA, 1., 2011, Paraty. **Anais [...]**. Paraty: UFMG, 2011. p. 1-12. Disponível em:

https://www.ufmg.br/rededemuseus/crch/simposio/VIRGILIO_THIAGO_C_ET_AL.pdf. Acesso em: 28 jan. 2019.

WILSON SONS. **Ações de Voluntariado**. [S. l.] [20--?]a. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt/grupo/sustentabilidade/metodologia>. Acesso em: 7 maio 2018.

WILSON SONS. **Compromisso Brasco**. [S. l.], [20--?]b. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt/brasco/conteudo/compromisso-brasco>. Acesso em: 4 maio 2018.

WILSON SONS. **Plataforma Avante**. [S. l.], [20--?]c. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt/grupo/patrocinio/plataforma-avante>. Acesso em: 7 maio 2018.

WILSON SONS. **Sustentabilidade**. [S. l.], [20--?]d. Disponível em: <https://www.wilsonsons.com.br/pt/brasco/conteudo/sustentabilidade-brasco>. Acesso em: 7 maio 2018.

ZAIA, C.; RAMOS, C. S. Bunge e MDias Branco arrematam terminal de grãos no Rio de Janeiro. **Valor Econômico**. São Paulo, 20 abr. 2017. Disponível em: <https://www.valor.com.br/agro/4944880/bunge-e-mdias-branco-arrematam-terminal-de-graos-no-rio-de-janeiro>. Acesso em: 7 ago. 2018.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre	11
Figura 2 – Localização do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	13
Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018)	22
Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018)	23
Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018) – Parte 2.....	24
Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018) – Parte 3.....	25
Figura 7 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2015-2018) – Parte 4.....	26
Figura 8 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	28
Figura 9 – Cadeia de petróleo, gás e derivados da área de influência do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	34
Figura 10 – Evolução da movimentação de químicos e derivados de petróleo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas.....	38
Figura 11 – Evolução da movimentação de petróleo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	40
Figura 12 – Evolução da movimentação de contêiner no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	42
Figura 13 – Evolução da movimentação de ferro-gusa no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas.....	47
Figura 14 – Origens da movimentação de ferro-gusa nos portos de Vitória e Rio de Janeiro (2018)	48
Figura 15 – Evolução da movimentação de concentrado de zinco (granel sólido mineral) no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	49

Figura 16 — Evolução da movimentação de gesso no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	50
Figura 17 – Evolução da movimentação de sal no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	51
Figura 18 – Evolução da movimentação de químicos e derivados de petróleo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	52
Figura 19 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060)	55
Figura 20 – Evolução da movimentação de outras cargas gerais no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	56
Figura 21 – Evolução da movimentação de veículos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	58
Figura 22 – Evolução da movimentação de outros minérios, metais e pedras no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2016-2018) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas	60
Figura 23 – Evolução da movimentação de trigo no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	61
Figura 24 – Evolução da movimentação de carga de apoio no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em número de atracções	63
Figura 25 – Evolução da movimentação de navios de cruzeiro no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em número de atracções	65
Figura 26 – Zoneamento do Porto do Rio de Janeiro	70
Figura 27 – Infraestrutura de acostagem da Zona Portuária da Gamboa	71
Figura 28 – Infraestrutura de acostagem da Zona Portuária de São Cristóvão	72
Figura 29 – Infraestrutura de acostagem de Zona Portuária do Caju	73
Figura 30 – Instalações de armazenagem da ZPG	76
Figura 31 – Instalações de armazenagem da ZPS	77
Figura 32 – Instalações de armazenagem da ZPC	78
Figura 33 – Edifício garagem – MultiCar	80
Figura 34 – Tanques da Tequimar	80

Figura 35 – Pátios MultiCar	82
Figura 36 – Pátio 8/9 do Cais da Gamboa	82
Figura 37 – Portêineres do Terminal da Libra	83
Figura 38 – Equipamentos de cais da MultiRio	84
Figura 39 – Transtêineres da MultiRio	85
Figura 40 – Pá-mecânica transportando o ferro-gusa	86
Figura 41 – Escavadeira retirando o ferro-gusa dos vagões e colocando no caminhão	86
Figura 42 – Configuração atual da área onde será implementado o TTRJ, no Porto do Rio de Janeiro	88
Figura 43 – Vista Superior do Projeto Arquitetônico do Externo I.....	89
Figura 44 – Vista Geral do Projeto Arquitetônico do Externo I.....	90
Figura 45 – Imagem do projeto arquitetônico dos armazéns 4, 5 e espaço entre os armazéns 5 e 6.....	90
Figura 46 – Trecho do sistema de dutos onde serão instalados pontos para engate de mangotes	91
Figura 47 – Trechos de cais da ZPG	92
Figura 48 – Trechos de cais da ZPS.....	93
Figura 49 – Trechos de cais da ZPC	94
Figura 50 – Fluxograma do embarque de contêineres no Porto do Rio de Janeiro.....	97
Figura 51 – Fluxograma do embarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro	99
Figura 52 – Fluxograma do embarque de veículos no Porto do Rio de Janeiro.....	101
Figura 53 – Fluxograma do desembarque de químicos e derivados de petróleo no trecho de cais TLC no Porto do Rio de Janeiro	102
Figura 54 – Fluxograma do desembarque de químicos e derivados de petróleo no trecho de cais Terminal do Óleo no Porto do Rio de Janeiro	102
Figura 55 – Fluxograma do desembarque de trigo no Porto do Rio de Janeiro – trecho de cais TT2	104
Figura 56 – Operação de ferro-gusa.....	106
Figura 57 – Fluxograma do embarque de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro	106
Figura 58 – Fluxograma do desembarque de concentrado de zinco no Porto do Rio de Janeiro	108
Figura 59 – Fluxograma do desembarque de gesso no Porto do Rio de Janeiro	109
Figura 60 – Fluxograma do desembarque de sal no Porto do Rio de Janeiro.....	110

Figura 61 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro .	111
Figura 62 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Niterói.....	116
Figura 63 – Instalações de armazenagem do Porto de Niterói.....	117
Figura 64 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no Porto de Niterói.....	119
Figura 65 – Infraestrutura de armazenagem e acostagem do TUP Briclog.....	119
Figura 66 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Briclog.....	121
Figura 67 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Marítimo Ponte do Thun.....	121
Figura 68 – Fluxograma de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Marítimo Ponte do Thun.....	123
Figura 69 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Ilha Terminal e do TUP Cosan..	125
Figura 70 – Píer do Ilha Terminal e do TUP Cosan.....	126
Figura 71 – Equipamentos portuários do Ilha Terminal e do TUP Cosan.....	127
Figura 72 – Fluxograma de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan.....	128
Figura 73 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	130
Figura 74 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	132
Figura 75 – Fluxograma do desembarque de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	134
Figura 76 – Fluxogramas do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	136
Figura 77 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara	139
Figura 78 – Fluxograma da movimentação de GLP no Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara.....	141
Figura 79 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda.....	143
Figura 80 – Esferas do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda.....	144
Figura 81 – Fluxograma de desembarque de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda...	145
Figura 82 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida.....	148
Figura 83 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida.....	149
Figura 84 – Fluxograma do desembarque de GLP no Terminal Aquaviário da Ilha Comprida .	150
Figura 85 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Braskem.....	151

Figura 86 – Fluxograma de desembarque de produtos químicos no Terminal Marítimo Braskem.....	152
Figura 87 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal CCPN.....	154
Figura 88 – Fluxograma de embarque de carga de apoio em granel líquido no Terminal CCPN.....	155
Figura 89 – Infraestrutura de acostagem do TUP Estaleiro Renave	156
Figura 90 – Projeto de expansão do TUP Estaleiro Renave	157
Figura 91 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Estaleiro Renave.....	158
Figura 92 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TPW	158
Figura 93 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no TPW.....	161
Figura 94 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TUP UTC.....	164
Figura 95 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP UTC Engenharia.....	165
Figura 96 – Infraestrutura de acostagem do Estaleiro Camorim	166
Figura 97 – Guindastes do Estaleiro Camorim	167
Figura 98 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TUP Brasco.....	168
Figura 99 – Infraestrutura de acostagem do TUP Brasco.....	169
Figura 100 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Brasco.....	170
Figura 101 – Cais I do TPEM	171
Figura 102 – Cais II do TPEM	171
Figura 103 – Infraestrutura de armazenagem do TPEM	172
Figura 104 – Fluxograma de desembarque de carga de projeto no TPEM.....	174
Figura 105 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Portuário Estaleiro Brasa	174
Figura 106 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no Terminal Portuário Estaleiro Brasa.....	176
Figura 107 – Segmentos de cais do TUP Mac Laren Oil	177
Figura 108 – Berços de atracação do TUP Mac Laren Oil.....	178
Figura 109 – Infraestrutura de armazenagem do TUP Mac Laren Oil.....	180
Figura 110 – Equipamentos de cais do TUP Mac Laren Oil.....	181
Figura 111 – Fluxograma de desembarque de carga de apoio no TUP Mac Laren Oil	182
Figura 112 – Canais de acesso do Complexo Portuário e seus derivados.....	184
Figura 113 – Canal de Acesso de Santa Cruz.....	185

Figura 114 – Canal de Acesso de Cotunduba	186
Figura 115 – Canal de Acesso Principal.....	186
Figura 116 – Acesso ao Terminal Marítimo Ponte do Thun.....	188
Figura 117 – Acesso ao TUP Briclog	189
Figura 118 – Acesso ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal.....	190
Figura 119 – Acesso ao Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	191
Figura 120 – Acesso ao TUP Ilha Comprida.....	192
Figura 121 – Acesso ao Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara.....	193
Figura 122 – Acesso ao Terminal Marítimo Braskem.....	194
Figura 123 – Acesso ao TUP Estaleiro Renave.....	195
Figura 124 – Acesso ao TPW, ao TUP Brasco, ao TUP UTC e ao TUP Estaleiro Camorim	196
Figura 125 – Canais de acesso ao Porto do Rio de Janeiro	197
Figura 126 – Canal de Acesso São Lourenço	198
Figura 127 – Localização das bacias de evolução dos TUPs com acesso derivado do Canal Principal	200
Figura 128 – Localização da Bacia de Evolução do TUP Briclog	201
Figura 129 – Localização da Bacia de Evolução do TUP Cosan e Ilha do Governador	202
Figura 130 – Localização das bacias de evolução do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	203
Figura 131 – Localização da bacia de evolução do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida.....	203
Figura 132 – Localização da bacia de evolução do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	204
Figura 133– Localização das bacias de evolução do Terminal Flexível GNL da Baía de Guanabara.....	205
Figura 134 – Localização da bacia de evolução do Terminal Marítimo Braskem	206
Figura 135 – Localização da bacia de evolução do TUP Estaleiro Renave	207
Figura 136 – Bacias de evolução dos terminais atendidos pelo Canal de Wellstream	208
Figura 137 – Localização das bacias de evolução do Porto de Rio de Janeiro	209
Figura 138 – Localização das bacias de evolução do Canal de São Lourenço	210
Figura 139 – Disposição dos fundeadouros dos portos do Rio de Janeiro e Niterói	212
Figura 140 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo.....	218
Figura 141 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	243

Figura 142 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	247
Figura 143 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	248
Figura 144 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário	260
Figura 145 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário	262
Figura 146 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	264
Figura 147 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia	265
Figura 148 – Regiões consideradas para análise das vias do entorno das instalações portuárias do Complexo.....	267
Figura 149 – Vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog.....	268
Figura 150 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog	271
Figura 151 – Localização das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador.....	272
Figura 152 – Condições de infraestrutura nas vias localizadas no entorno dos TUPs da Ilha do Governador	274
Figura 153 – Localização das vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes.....	275
Figura 154 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes	278
Figura 155 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário na Ilha da Conceição	279
Figura 156 – Localização das portarias de acesso do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog.....	280
Figura 157 – Localização e representação esquemática da AALP credenciada no Porto do Rio de Janeiro	284
Figura 158 – Localização das portarias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador	285
Figura 159 – Estacionamento utilizado pelos caminhões com destino ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal	287
Figura 160 – Localização das portarias de acesso do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes	288
Figura 161 – Localização da retroárea dos terminais Nitshore e Nitport	291
Figura 162 – Localização do estacionamento interno do TUP Brasco	292
Figura 163 – Localização das áreas de apoio do Terminal CCPN e do TUP Estaleiro Renave ...	293

Figura 164 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto no Cais da Gamboa e no Cais de São Cristóvão do Porto do Rio de Janeiro	294
Figura 165 – Fluxo de veículos das vias intraporto no Terminal Triunfo	295
Figura 166 – Fluxo de veículos nas vias intraporto no Cais do Caju do Porto do Rio de Janeiro	296
Figura 167 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Terminal MultiCar	297
Figura 168 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Terminal MultiRio	298
Figura 169 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Libra.....	299
Figura 170 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Briclog.....	299
Figura 171 – Fluxo de veículos nas vias intraporto dos TUP Cosan e Ilha Terminal	300
Figura 172 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do TUP Ponte do Thun	301
Figura 173 – Condições de infraestrutura das vias internas do intraporto do Porto de Niterói.....	302
Figura 174 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Mac Laren Oil	303
Figura 175 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TPEM ...	303
Figura 176 – Fluxo de veículos das vias intraporto do TPW.....	304
Figura 177 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Brasco.....	305
Figura 178 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Estaleiro Brasa.....	305
Figura 179 – Fluxo de veículos das vias intraporto do TUP Estaleiro Camorim	306
Figura 180 – Fluxo de veículos das vias intraporto do Terminal CCPN	307
Figura 181 – Condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Estaleiro Renave	307
Figura 182 – Fluxo de veículos das vias intraporto do TUP UTC Engenharia	308
Figura 183 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia	313
Figura 184 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia	314
Figura 185 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	328
Figura 186 – Destaque da linha Ligação à Arará, concedida à MRS, no acesso portuário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	330
Figura 187 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Complexo, pertencente à MRS	331

Figura 188 – Entorno portuário do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	333
Figura 189 – Passagens em nível no entorno do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	334
Figura 190 – Acidentes registrados na linha Ligação à Arará em 2017.....	335
Figura 191 – Caracterização das vias internas do Porto do Rio de Janeiro.....	336
Figura 192 – Passagens em nível nas vias internas do Porto de Rio de Janeiro	337
Figura 193 – Terminais arrendados do Porto do Rio de Janeiro que possuem acesso ferroviário.....	338
Figura 194 – Segmentos de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro	346
Figura 195 – Trecho do Arco Metropolitano a ser duplicado	356
Figura 196 – Lotes contemplados pelas obras da Nova Subida da Serra de Petrópolis	357
Figura 197 – Traçado aproximado da Alça de Ligação da Ponte Rio-Niterói com a Linha Vermelha	358
Figura 198 – Traçado aproximado da Av. Portuária.....	359
Figura 199 – Fases contempladas pelas obras de implantação da Av. Alternativa	360
Figura 200 – Traçado aproximado do BRT Transbrasil.....	362
Figura 201 – Projeto da Nova Portaria 32	363

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói entre 2018 (observado) e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas.....	32
Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	33
Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói no ano de 2018.....	43
Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói no ano de 2018.....	44
Gráfico 5 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas	45

Gráfico 6 – Evolução da movimentação de carga geral no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói, observada (2015-2018) e projetada (2019-2060) – em milhares de toneladas.....	53
Gráfico 7 – Demanda vs. capacidade de cais para os contêineres no Porto do Rio de Janeiro..	98
Gráfico 8 – Demanda vs. capacidade de embarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro	99
Gráfico 9 – Demanda vs. capacidade de desembarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro	100
Gráfico 10 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de veículos no Porto do Rio de Janeiro	101
Gráfico 11 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de químicos e derivados de petróleo no Porto do Rio de Janeiro	103
Gráfico 12 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de trigo no Porto do Rio de Janeiro	105
Gráfico 13 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro	107
Gráfico 14 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de concentrado de zinco no Porto do Rio de Janeiro	108
Gráfico 15 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de gesso no Porto do Rio de Janeiro	110
Gráfico 16 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de sal no Porto do Rio de Janeiro	111
Gráfico 17 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro	113
Gráfico 18 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro	113
Gráfico 19 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de passageiros no Porto do Rio de Janeiro.....	114
Gráfico 20 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Marítimo Ponte do Thun	124
Gráfico 21 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan: demanda vs. capacidade de cais	128
Gráfico 22 – Embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan: demanda vs. capacidade de cais	129
Gráfico 23 – Desembarque de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água: demanda vs. capacidade de cais	135
Gráfico 24 – Embarque de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água: demanda vs. capacidade de cais	136

Gráfico 25 – Embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água: demanda vs. capacidade de cais.....	138
Gráfico 26 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água: demanda vs. capacidade de cais.....	138
Gráfico 27 – Desembarque de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda: demanda vs. capacidade de cais.....	146
Gráfico 28 – Embarque de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda: demanda vs. capacidade de cais.....	147
Gráfico 29 – Produtos químicos (cabotagem) no Terminal Marítimo Braskem: demanda vs. capacidade de cais.....	153
Gráfico 30 – Produtos químicos (longo curso) no Terminal Marítimo Braskem: demanda vs. capacidade de cais.....	153
Gráfico 31 – Embarque de produtos siderúrgicos no TPW: demanda vs. capacidade de cais .	161
Gráfico 32 – Desembarque de produtos siderúrgicos no TPW: demanda vs. capacidade de cais.....	162
Gráfico 33 – Embarque de outros minérios metais e pedras no TPW: demanda vs. capacidade de cais.....	163
Gráfico 34 – Desembarque de outros minérios, metais e pedras no TPW: demanda vs. capacidade de cais.....	163
Gráfico 35 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto do Rio de Janeiro (2017).....	220
Gráfico 36 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Porto de Niterói (2017).....	224
Gráfico 37 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Terminal Marítimo Ponte do Thun (2017)	225
Gráfico 38 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o TUP Cosan (2017)	226
Gráfico 39 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Ilha Terminal (2017)	227
Gráfico 40 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Aquaviário da Ilha d’Água (2017)	228
Gráfico 41 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Aquaviário de Ilha Redonda (2017).....	230
Gráfico 42 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Terminal Marítimo Braskem (2017)	231
Gráfico 43 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o Terminal CCPN (2017)	232

Gráfico 44 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o TPW (2017)	232
Gráfico 45 – Relação entre calado de projeto e TPB para os navios que acessaram o TUP Mac Laren Oil (2017).....	233
Gráfico 46 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	234
Gráfico 47 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto do Rio de Janeiro	235
Gráfico 48 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponte do Thun	236
Gráfico 49 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Cosan e Ilha Terminal	237
Gráfico 50 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Braskem.....	238
Gráfico 51 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	239
Gráfico 52 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	240
Gráfico 53 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TPW	241
Gráfico 54 – Capacidade atual: Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	249
Gráfico 55 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	251
Gráfico 56 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	253
Gráfico 57 – Comparação entre os cenários atual e futuro da divisão modal do Porto do Rio de Janeiro	253
Gráfico 58 – Formação de filas nas portarias do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog.....	282
Gráfico 59 – Formação de filas nas portarias do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog, sem “Portaria 24”	283
Gráfico 60 – Formação de filas nas portarias dos TUPs da Ilha do Governador	286
Gráfico 61 – Formação de filas nas portarias do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes.....	290
Gráfico 62 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2020	317
Gráfico 63 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2025	318

Gráfico 64 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2045	319
Gráfico 65 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Rio de Janeiro no cenário tendencial para o ano de 2060	320
Gráfico 66 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2020	322
Gráfico 67 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2025	322
Gráfico 68 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2045	323
Gráfico 69 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs da Ilha do Governador no cenário tendencial para o ano de 2060	323
Gráfico 70 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2020.....	325
Gráfico 71 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2025.....	325
Gráfico 72 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2045.....	326
Gráfico 73 – Formação de filas nos <i>gates</i> dos TUPs de Niterói no cenário tendencial para o ano de 2060.....	326
Gráfico 74 – Acidentes no trecho Rocha Sobrinho-Arará (2013-2017)	335
Gráfico 75 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação do Porto do Rio de Janeiro (2015-2017)	340
Gráfico 76 – Movimentação ferroviária do Porto do Rio de Janeiro, por sentido (2013-2017)	340
Gráfico 77 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Porto do Rio de Janeiro (2017).....	341
Gráfico 78 – Terminais Ferroviários de origem de cargas com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2017)	342
Gráfico 79 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2017).....	343
Gráfico 80 – Terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Porto do Rio de Janeiro (2017)	344
Gráfico 81 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com origem no Porto do Rio de Janeiro (2017).....	345
Gráfico 82 – Comparação entre a demanda e a capacidade para cada um dos segmentos analisados no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2017)	347

Gráfico 83 – Participação do modal ferroviário na movimentação de cargas do Porto do Rio de Janeiro, em toneladas (2017 e 2060).....	349
Gráfico 84 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Porto do Rio de Janeiro (2060)	349
Gráfico 85 – Movimentação ferroviária de produtos com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2017-2060).....	350
Gráfico 86 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Porto do Rio de Janeiro (2060).....	351
Gráfico 87 – Movimentação ferroviária de produtos com origem no Porto do Rio de Janeiro (2017 e 2060)	351
Gráfico 88 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2060)	352
Gráfico 89 – Comparação entre a demanda e a capacidade para cada um dos segmentos analisados no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2060)	353

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói	16
Tabela 2 – Projeção de demanda de cargas (em mil toneladas) no Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói entre os anos de 2017 e 2018 (observada) e 2060 (projetada)	31
Tabela 3 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2017).....	41
Tabela 4 – Infraestrutura de acostagem - Berços do Porto do Rio de Janeiro	74
Tabela 5 – Armazéns do Porto do Rio de Janeiro.....	79
Tabela 6 – Pátios do Porto do Rio de Janeiro.....	81
Tabela 7 – Equipamentos de cais do Porto do Rio de Janeiro	83
Tabela 8 – Equipamentos de retroárea do Porto do Rio de Janeiro	85
Tabela 9 – Equipamentos a serem implantados no TTRJ, no Porto do Rio de Janeiro	89
Tabela 10 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto do Rio de Janeiro	95
Tabela 11 – Capacidade de cais do Porto do Rio de Janeiro	96
Tabela 12 – Indicadores operacionais de contêineres no Porto do Rio de Janeiro	97
Tabela 13 – Indicadores operacionais do embarque e desembarque de carga geral no Porto do Rio de Janeiro.....	99
Tabela 14 – Indicadores operacionais de veículos no Porto do Rio de Janeiro	101

Tabela 15 – Indicadores operacionais do desembarque de químicos e derivados de petróleo no Porto do Rio de Janeiro	103
Tabela 16 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo no Porto do Rio de Janeiro .	104
Tabela 17 – Indicadores operacionais do embarque de ferro-gusa no Porto do Rio de Janeiro	106
Tabela 18 – Indicadores operacionais do desembarque de concentrado de zinco no Porto do Rio de Janeiro.....	108
Tabela 19 – Indicadores operacionais do desembarque de gesso no Porto do Rio de Janeiro	109
Tabela 20 – Indicadores operacionais do desembarque de sal no Porto do Rio de Janeiro.....	110
Tabela 21 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro	112
Tabela 22 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto do Rio de Janeiro.....	112
Tabela 23 – Indicadores operacionais para a operação de navios de cruzeiro no Porto do Rio de Janeiro	114
Tabela 24 – Infraestrutura de acostagem – berços do Porto de Niterói	116
Tabela 25 – Equipamentos Portuários do Porto de Niterói	118
Tabela 26 – Características dos berços do TUP Briclog.....	120
Tabela 27 – Equipamentos do TUP Briclog	120
Tabela 28 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Marítimo Ponte do Thun.....	122
Tabela 29 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo Ponte do Thun.....	123
Tabela 30 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Marítimo Ponte do Thun.....	123
Tabela 31 – Equipamentos do Ilha Terminal e do TUP Cosan.....	126
Tabela 32 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Ilha Terminal e TUP Cosan	127
Tabela 33 – Indicadores operacionais de derivados de petróleo (exceto GLP) no Ilha Terminal e no TUP Cosan	128
Tabela 34 – Características dos berços do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	131
Tabela 35 – Estruturas de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	132
Tabela 36 – Equipamentos de cais do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	133
Tabela 37 – Equipamentos de ligação do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	133
Tabela 38 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	134

Tabela 39 – Indicadores operacionais de petróleo no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	135
Tabela 40 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	137
Tabela 41 – Indicadores operacionais do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	137
Tabela 42 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara	140
Tabela 43 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara.....	140
Tabela 44 – Indicadores operacionais de GLP no Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara	141
Tabela 45 – Capacidade de cais do Terminal Flexível de GNL da Baía de Guanabara	142
Tabela 46 – Características das estruturas de armazenagem do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	144
Tabela 47 – Equipamentos portuários do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	144
Tabela 48 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	145
Tabela 49 – Indicadores operacionais de GLP no Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	146
Tabela 50 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida.....	149
Tabela 51 – Equipamentos portuários do Terminal Aquaviário da Ilha Comprida	149
Tabela 52 – Equipamentos portuários do Terminal Marítimo Braskem	151
Tabela 53 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo Braskem	152
Tabela 54 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos químicos no Terminal Marítimo Braskem.....	152
Tabela 55 – Infraestrutura de acostagem do TUP Estaleiro Renave.....	156
Tabela 56 – Equipamentos portuários do TUP Estaleiro Renave	157
Tabela 57 – Infraestrutura de acostagem do TPW.....	159
Tabela 58 – Infraestrutura de armazenagem do TPW	159
Tabela 59 – Equipamentos portuários do TPW.....	160
Tabela 60 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TPW.....	160
Tabela 61 – Indicadores operacionais de produtos siderúrgicos no TPW	161
Tabela 62 – Indicadores operacionais de outros minérios, metais e pedras no TPW	162
Tabela 63 – Equipamentos portuários do TUP UTC Engenharia	165
Tabela 64 – Características dos berços do TUP Brasco	168

Tabela 65 – Equipamentos portuários do TUP Brasco.....	169
Tabela 66 – Características dos berços do TPEM.....	172
Tabela 67 – Equipamentos portuários do TPEM.....	173
Tabela 68 – Estruturas de armazenagem do Terminal Portuário Estaleiro Brasa	175
Tabela 69 – Equipamentos portuários do Terminal Portuário Estaleiro Brasa	175
Tabela 70 – Segmentos de cais do TUP Mac Laren Oil.....	178
Tabela 71 – Característica dos berços do TUP Mac Laren Oil	178
Tabela 72 – Dimensões da maior embarcação com permissão de atracar nos berços do TUP Mac Laren Oil	179
Tabela 73 – Infraestrutura de armazenagem do TUP Mac Laren Oil.....	179
Tabela 74 – Equipamentos portuários do TUP Mac Laren Oil	180
Tabela 75 – Características do Canal de Santa Cruz.....	184
Tabela 76 – Características do Canal de Acesso de Cotunduba.....	185
Tabela 77 – Características do Canal de Acesso Principal.....	187
Tabela 78 – Velocidades máximas praticadas na Baía de Guanabara	187
Tabela 79 – Características do Canal Secundário.....	188
Tabela 80 – Características do canal de acesso ao TUP Briclog	189
Tabela 81 – Características do canal de acesso ao TUP Cosan e ao Ilha Terminal	190
Tabela 82 – Características do canal de acesso ao Terminal Marítimo Braskem	193
Tabela 83 – Características do canal de acesso ao TUP Estaleiro Renave	195
Tabela 84 – Características do canal de acesso até ao TUP Brasco.....	196
Tabela 85 – Características do canal de acesso até ao TUP UTC Engenharia	196
Tabela 86 – Características dos canais de acesso ao Porto do Rio de Janeiro.....	197
Tabela 87 – Características do Canal de Acesso São Lourenço.....	198
Tabela 88 – Características da bacia de evolução do TUP Briclog	201
Tabela 89 – Características da bacia de evolução do TUP Cosan e do Ilha Terminal.....	201
Tabela 90 – Características das bacias de evolução do Terminal Aquaviário da Ilha d’Água ...	202
Tabela 91 – Características da bacia de evolução do Terminal Aquaviário de Ilha Redonda ...	204
Tabela 92 – Características da bacia de evolução do Terminal Marítimo Braskem	205
Tabela 93 – Características da bacia do TUP Estaleiro Renave	206

Tabela 94 – Características das bacias de evolução dos terminais atendidos pelo Canal de Wellstream	208
Tabela 95 – Características das bacias do Porto do Rio de Janeiro	209
Tabela 96 – Características das bacias de evolução dos terminais do Canal de São Lourenço	210
Tabela 97 – Fundeadouros dos portos do Rio de Janeiro e Niterói	212
Tabela 98 – Características dos rebocadores utilizados pelos terminais do Complexo Portuário	213
Tabela 99 – Recomendação do número de rebocadores	215
Tabela 100 – Estudos e projetos para os acessos aquaviários do Complexo Portuário	216
Tabela 101 – Perfil da frota por tipo de navio no Porto do Rio de Janeiro.....	219
Tabela 102 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Porto do Rio de Janeiro	222
Tabela 103 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios de granéis líquidos no Porto do Rio de Janeiro	222
Tabela 104 – Perfil de frota para o grupo de navios porta-contêineres no Porto do Rio de Janeiro	223
Tabela 105 – Perfil da frota para veículos no Porto do Rio de Janeiro	223
Tabela 106 – Perfil da frota por tipo de navio no TUP Cosan	225
Tabela 107 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios de granéis líquidos no TUP Cosan	226
Tabela 108 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	228
Tabela 109 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios de granéis líquidos no Terminal Ilha d’Água	229
Tabela 110 – Perfil da frota para químicos e derivados de petróleo para o Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	229
Tabela 111 – Perfil da frota para outras mercadorias para o Terminal Aquaviário da Ilha d’Água	230
Tabela 112 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto do Rio de Janeiro	235
Tabela 113 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponte do Thun	236
Tabela 114 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Cosan e Ilha Terminal	237
Tabela 115 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Braskem.....	237

Tabela 116 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário da Ilha d’Água.....	238
Tabela 117 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, Terminal Aquaviário de Ilha Redonda	239
Tabela 118 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TPW	240
Tabela 119 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (em número de acessos).....	250
Tabela 120 – Divisão modal atual do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói (2017)	256
Tabela 121 – Divisão modal futura do Complexo Portuário do Rio de Janeiro e de Niterói (cenário tendencial) – 2060.....	258
Tabela 122 – Características prevaletentes das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário	261
Tabela 123 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário	261
Tabela 124 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário: Pesquisa CNT	262
Tabela 125 – Cenário temporal da análise de nível de serviço das rodovias da hinterlândia ..	264
Tabela 126 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog.....	269
Tabela 127 – Condições prevaletentes de infraestrutura das vias do entorno do Porto do Rio de Janeiro e do TUP Briclog.....	270
Tabela 128 – Características prevaletentes das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador	273
Tabela 129 – Condições prevaletentes de infraestrutura das vias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador	274
Tabela 130 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto de Niterói e TUPs adjacentes	277
Tabela 131 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes	277
Tabela 132 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto do Rio de Janeiro e TUP Briclog.....	281
Tabela 133 – Características das portarias de acesso aos TUPs da Ilha do Governador	285
Tabela 134 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Niterói e dos TUPs adjacentes	289
Tabela 135 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples)	309

Tabela 136 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas)	311
Tabela 137 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: rodovias freeways na hinterlândia.....	312
Tabela 138 – Capacidade das rodovias conforme HCM.....	312
Tabela 139 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto do Rio de Janeiro no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060	316
Tabela 140 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias dos TUPs da Ilha do Governador no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060.....	321
Tabela 141 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias dos TUPs de Niterói no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060	324
Tabela 142 – Características da linha da MRS no acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói.....	330
Tabela 143 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária MRS.....	332
Tabela 144 – Movimentação ferroviária com destino ao Porto do Rio de Janeiro por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017)	342
Tabela 145 – Movimentação ferroviária com origem no Porto do Rio de Janeiro por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017)	344
Tabela 146 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2017)	347
Tabela 147 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário ao Porto do Rio de Janeiro (2060)	353
Tabela 148 – Problemas e potenciais impactos diagnosticados nos acessos terrestres ao Complexo Portuário com respectivos estudos e projetos previstos.....	355

LISTA DE SIGLAS

AALP	Área de Apoio Logístico Portuária
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abremar	Associação Brasileira das Empresas Marítimas
ACE	Acordo de Complementação Econômica
ACI	Áreas Contaminadas sob Intervenção
ACRJ	Associação Comercial do Rio de Janeiro
AEI	Área de Especial Interesse

AEIA	Área de Especial Interesse Ambiental
AEIC	Área de Especial Interesse Cultural
AEIE	Área de Especial Interesse Econômico
AEIF	Área de Especial Interesse Funcional
AEIG	Área de Especial Interesse Agrícola
AEIP	Área de Especial Interesse Pesqueiro
AEIS	Área de Especial Interesse Social
AEIT	Área de Especial Interesse Turístico
AEIU	Área de Especial Interesse Urbanístico
AET	Autorização Especial de Trânsito
AI	Áreas Contaminadas sob Investigação
AID	Área de Influência Direta
AMR	Áreas em Processo de Monitoramento para Reabilitação
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AP	Área de Planejamento
APA	Área de Proteção Ambiental
APARU	Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana
APP	Área de Preservação Permanente
APRJ	Administração do Porto do Rio de Janeiro
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CAE	Centro de Atendimento a Emergências
CAP	Conselho de Autoridade Portuária
CCO	Centro de Controle Operacional
CDRJ	Companhia Docas do Rio de Janeiro
CDURP	Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro
CEDAE	Companhia Estadual de Água e Esgoto

CEMO/INCA	Centro de Transplante de Medula Óssea/Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva
CEPAC	Certificado de Potencial Adicional de Construção
CEPERJ	Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro
CIG	Complexo Ilha do Governador
CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CLPI	Cadeia Logística Portuária Inteligente
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
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
Comperj	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Concer	Companhia de Concessão Rodoviária Juiz de Fora-Rio de Janeiro
CONCLA	Comissão Nacional de Classificação
CONFIS	Conselho Fiscal
CONSAD	Conselho de Administração
COT	Carbono orgânico total
CQVT	Comissão de Qualidade de Vida no Trabalho
CRQ	Comunidade Remanescente de Quilombo
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
CTPD	Comissão Técnica do Plano Diretor
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEPEC	Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DIREXE	Diretoria Executiva
DIRGEP	Diretoria de Gestão Portuária
DIRMEP	Diretoria de Relações com o Mercado e Planejamento
DIRPRE	Diretoria da Presidência

DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DU-E	Declaração Única de Exportação
EADI	Estação Aduaneira de Interior
EFVM	Estrada de Ferro Vitória a Minas
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EOR	Estrutura Organizacional de Resposta
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
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
FCA	Ferrovias Centro-Atlântica
FCA	Fiat Chrysler Automobiles
FCP	Fundação Cultural Palmares
Femar	Fundação de Estudos do Mar
Fiperj	Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro
Firjan	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FJP	Fundação João Pinheiro
FPSO	<i>Floating Production Storage and Offloading</i>
Funai	Fundação Nacional do Índio
GERMAM	Gerência de Meio Ambiente
GERPOC	Gerência de Relação Porto Cidade
GERSET	Gerência de Saúde e Segurança do Trabalho
GLP	Gás liquefeito de petróleo
GNL	Gás natural liquefeito
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMO	International Maritime Organization

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
ISS	Imposto Sobre Serviços
JIS	Jardim de Inovação Social
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LCO	Óleo de fase leve
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LOA	<i>Length Overall</i>
LRO	Licença de Regularização de Operação
LTCAT	Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho
LUOS	Lei Complementar de Uso e Ocupação do Solo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MAR	Museu de Arte do Rio
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
MHC	<i>Mobile Harbour Crane</i>
MIC	Morro da Ilha da Conceição
MinC	Ministério da Cultura
MJC	Ministério da Justiça
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MONA	Monumento Natural
MP	Material Particulado
MRS	Malha Regional Sudeste
MS	Ministério da Saúde
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
MultiCar	MultiCar Rio Terminal de Veículos S.A.
MultiRio	MultiRio Operações Portuárias S.A.
NBR	Norma Brasileira

Nitport	Nitport Serviços Portuários S.A.
Nitshore	Nitshore Engenharia e Serviços Portuários S.A.
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
NPCP-RJ	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Rio de Janeiro
NR	Norma Regulamentadora
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONG	Organização Não Governamental
OUC	Operação Urbana Consorciada
PA	Plano de Área
PABG	Plano de Área da Baía de Guanabara
PADES	Polo de Atração de Investimentos e Desenvolvimento Sustentável
PAM	Plano de Ajuda Mútua
Parnit	Parque Natural Municipal de Niterói
PB	Pier de Barcaças
PBA	Plano Básico Ambiental
PBI	Plano Básico de Implantação
PCA	Plano de Controle Ambiental
PCE	Plano de Controle de Emergência
PCES	Plano de Carreira, Empregos e Salários
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PCS	Programa de Comunicação Social
PDDU	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável
PDM	Plano Diretor Municipal
pdt	Par de trem
PDTU	Plano Diretor de Transporte Urbano
PDV	Plano de Demissão Voluntária
PEA	Programa de Educação Ambiental
PEBG	Plano de Emergência para a Área da Baía de Guanabara
PEI	Plano de Emergência Individual
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.

PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
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 no Brasil
PP	Pier Principal
PPI	Programa de Parcerias de Investimentos
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PRF	Polícia Rodoviária Federal
PRGAP	Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária
PRONAR	Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar
PS	Pier Secundário
PSP	Porto Sem Papel
PUR	Plano Urbanístico Regional
QAV	Querosene de aviação
QSSMA	Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente
RA	Região Administrativa
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RCS	Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Sul
RCVB	Rio Convention & Visitor Bureau
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
Reduc	Refinaria Duque de Caxias
Refit	Refinaria de Petróleo de Manguinhos
Regap	Refinaria Gabriel Passos

Revap	Refinaria Henrique Lage
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A.
RFID	<i>Radio-Frequency Identification</i>
RH	Região Hidrográfica
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMP	Rumo Malha Paulista
ROF	Regulamento de Operação Ferroviária
Ro-Ro	<i>Roll-On/Roll-Off</i>
RP	Região de Planejamento
SAO	Sensibilidade Ambiental para Derramamento de Óleo
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
SEAP	Secretaria de Estado de Administração Penitenciária
Seeduc	Secretaria do Estado de Educação
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEP	Secretaria Especial de Portos
SEP/PR	Secretaria Especial de Portos da Presidência da República
Setrans	Secretaria de Estado de Transportes do Rio de Janeiro
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGI	Sistema de Gestão Integrada
SIC	Serviço de Informação ao Cidadão
SIMAPA	Sistema Municipal de Área de Proteção Ambiental
SINDIFER	Sindicato da Indústria do Ferro no estado de Minas Gerais
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SQI	Substâncias Químicas de Interesse
SS	Sólidos Sedimentáveis
SSMA	Saúde, Segurança e Meio Ambiente
SST	Sólidos em Suspensão Totais
SUPGUA	Superintendência da Guarda Portuária
SUPMAM	Superintendência de Relação Porto Cidade, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho
SVOC	Compostos Orgânicos Semivoláteis

SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>
TCS	Terminal de Cargas de Sarzedo
Tecab	Terminal de Cabiúnas
Tecon	Terminal de Contêineres
Tequimar	Terminal Químico de Aratu S.A. - Tequimar Rio
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i>
TI	Tecnologia da Informação
TOS	<i>Terminal Operating System</i>
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TPEM	Terminal Portuário Estaleiro Mauá
TPP	Terminal Pesqueiro Público
TPW	Terminal Portuário Wellstream
Transpetro	Petrobras Transporte S.A.
TSG	Terminal de São Geraldo
TTE	Toneladas de Tração Estática
TTRJ	Terminal de Trigo do Rio de Janeiro
TU	Tonelada útil
TUP	Terminal de Uso Privado
UC	Unidade de Conservação
UEP	Unidade estacionária de produção
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UPGN	Unidade de Processamento de Gás Natural
VLT	Veículo Leve sobre Trilho
VMA	Velocidade Máxima Autorizada
VOC	Compostos Orgânicos Voláteis
VSb	Vallourec Soluções Tubulares do Brasil
VTMIS	<i>Vessel Traffic Management Information System</i>
ZCVS	Zona de Conservação da Vida Silvestre
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico

ZI	Zona Industrial
ZOC	Zona de Ocupação Controlada
ZP	Zona Portuária
ZPC	Zona Portuária do Caju
ZPG	Zona Portuária da Gamboa
ZPS	Zona Portuária de São Cristóvão
ZUM	Zona de Uso Misto
ZVS	Zonas de Vida Silvestre

