ABRIL/2019



Plano Mestre

COMPLEXO PORTUÁRIO DE VITÓRIA E BARRA DO RIACHO

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 DE VITÓRIA E BARRA DO RIACHO

VOLUME 1

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

ABRIL/2019

SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, situado no Espírito Santo. No âmbito do planejamento portuário nacional, pode-se definir como Complexo Portuário um Porto Organizado[1] ou um conjunto constituído por, pelo menos, um Porto Organizado e pelas instalações privadas situadas em suas proximidades, que concorram com o Porto Organizado pela movimentação de cargas e/ou que compartilhem com este os acessos terrestres e/ou aquaviário. O Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é composto pelos Portos Organizados de Vitória e de Barra do Riacho e pelos terminais de uso privado (TUPs) listados a seguir.

» TUPs em operação:

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

» TUPs em fase de projeto:

- Imetame Logística
- Porto Central
- Porto Norte Capixaba.

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

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

Ressalta-se que a necessidade e importância da continuidade do planejamento e sua hierarquização e articulação foram reforçadas a partir da publicação da Portaria SEP/PR nº 03, de 7 de janeiro de 2014, que estabeleceu as diretrizes do planejamento do setor portuário,

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

definindo os seus instrumentos, bem como o escopo e a interdependência existente entre cada um. Nesse tocante, destaca-se que os Planos Mestres são desenvolvidos considerando as diretrizes do PNLP, assim como os Planos de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) portuários devem ser elaborados pelas Autoridades Portuárias de forma alinhada com os Planos Mestres.

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

No que tange aos Planos Mestres, sua importância está atrelada à orientação de decisões de investimento, público e privado, na infraestrutura dos complexos portuários e também em relação a ações estratégicas a serem definidas para os diferentes temas que envolvem a dinâmica portuária, com destaque para gestão portuária, meio ambiente, melhorias operacionais e interação porto–cidade.

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

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 de Vitória e Barra do Riacho – Volume 1**", pertence ao escopo do Objeto 1 em sua Fase 1, do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 01/2015, firmado entre o então Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) e a UFSC, e corresponde à Versão Final elaborada após manifestação pública referente à Versão Preliminar na *webpage* do Ministério da Infraestrutura. As contribuições recebidas pela comunidade portuária, bem como as respectivas respostas, encontram-se no Anexo 3.

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

SUMÁRIO

Sobre o documento 3

Sumário 5

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 19

2.1. Aspectos metodológicos 19

2.2. Perfil da movimentação de cargas 21

2.3. Projeção de demanda de cargas 29

2.3.1. Granel sólido mineral 36

2.3.2. Carga geral 53

2.3.3. Granel sólido vegetal 69

2.3.4. Contêiner 78

2.3.5. Granel líquido – combustíveis e químicos 82

2.3.6. Carga de apoio 89

2.3.7. Perspectivas sobre a movimentação de cargas pós-dragagem de aprofundamento do Porto de Vitória 92

3. Infraestrutura e operações portuárias 93

3.1. Porto de Vitória 94

3.1.1. Infraestutura portuária 94

3.1.2. Estudos e projetos 102

3.1.3. Operações e capacidade portuária 105

3.2. TUP Companhia Portuária Vila Velha 132

3.2.1. Infraestrutura portuária 132

3.2.2. Operações portuárias 135

3.3. Terminal Portuário da Glória (TPG) 136

3.3.1. Infraestrutura portuária 136

3.3.2. Operações portuárias 137

3.4. TUP Zemax Log 138

3.4.1. Infraestrutura portuária 138
3.4.2. Operações portuárias 139
3.5. Terminal de Barcaças Oceânicas (TBO) 140
3.5.1. Infraestrutura portuária 140
3.5.2. Operações e capacidade portuária 142
3.6. Terminal Marítimo de Praia Mole 145
3.6.1. Infraestrutura portuária 145
3.6.2. Operações e capacidade portuária 147
3.7. Terminal de Praia Mole 152
3.7.1. Infraestrutura portuária 152
3.7.2. Operações e capacidade portuária 154
3.8. Terminal de Tubarão 158
3.8.1. Infraestrutura portuária 158
3.8.2. Operações e capacidade portuária 162
3.9. TUP Estaleiro Jurong 171
3.9.1. Infraestrutura portuária 171
3.9.2. Operações portuárias 173
3.10. TUP Portocel 174
3.10.1. Infraestrutura portuária 174
3.10.2. Estudos e projetos 178
3.10.3. Operações e capacidade portuária 180
3.11. Terminal Aquaviário Barra do Riacho (TABR) 186
3.11.1. Infraestrutura portuária 186
3.11.2. Operações e capacidade portuária 188
3.12. Terminal Marítimo Ponta Ubu 192
3.12.1. Infraestrutura portuária 192
3.12.2. Operações e capacidade portuária 194
3.13. Terminais em fase de projeto 200
3.13.1. Porto de Barra do Riacho 201
3.13.2. Porto Central 201
3.13.3. Imetame Logística (TUP Imetame) 206
3.13.4. Porto Norte Capixaba 208

4. Acesso aquaviário 211

4.1. Análise do Acesso aquaviário 211

4.1.1. Canal de acesso 211

4.1.2. Bacias de evolução e manobras de atracação e desatracação 221

4.1.3. Fundeadouros 227

4.1.4. Disponibilidade de práticos e rebocadores 231

4.1.5. Sistemas de Controle de Tráfego de Navios 235

4.1.6. Estudos e projetos 235

4.2. Demanda e análise do atendimento no acesso aquaviário 235

4.2.1. Considerações gerais sobre os aspectos metodológicos 236

4.2.2. Análise para o Porto de Vitória e TUPs adjacentes 240

4.2.3. Análise para os terminais da Ponta de Tubarão 252

4.2.4. Análise para o Terminal Marítimo Ponta Ubu 267

4.2.5. Análise para os terminais de Barra do Riacho 276

4.2.6. Análise para o TBO 288

5. Acessos terrestres 291

5.1. Acesso rodoviário 299

5.1.1. Situação atual 299

5.1.2. Situação futura 360

5.2. Acesso ferroviário 404

5.2.1. Situação atual 404

5.2.2. Situação futura 433

5.3. Estudos e projetos 440

5.3.1. Duplicação da BR-101 441

5.3.2. Contorno do Mestre Álvaro 443

5.3.3. Projeto da terceira via de ligação entre Vitória e Serra 444

5.3.4. Contorno de Cariacica 445

5.3.5. Duplicação da BR-262 446

5.3.6. Pavimentação e urbanização da ES-388 447

5.3.7. Implantação da Rodovia Leste-Oeste 448

5.3.8. Adequação operacional da Rodovia Darly Santos 449

5.3.9. Reabilitação da ES-010 450

5.3.10. Duplicação da ES-257 451
5.3.11. Construção de acesso rodoviário entre BR-101 e Rod. Leste-Oeste – BR-447 452
5.3.12. Adequação da Av. Capuaba – BR-447 453
5.3.13. Complexo Viário Portal do Príncipe..... 454
5.3.14. Nova alternativa de ligação da Ilha de Vitória ao continente 455
5.3.15. Prolongamento da ES-297 até a ES-060 457
5.3.16. Reabilitação da ES-162 e construção de contornos viários urbanos 458
5.3.17. Construção de novas portarias no acesso às margens do Porto de Vitória459
Referências 461
Lista de figuras 499
Lista de gráficos..... 508
Lista de tabelas 514
Lista de siglas 522

1. INTRODUÇÃO

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

A rápida expansão do comércio mundial, com o surgimento de novos *players* no cenário internacional, como China e Índia – que representam desafios logísticos importantes, dada a distância desses mercados e sua grande escala de operação – exige que o Sistema de Transporte Brasileiro, principalmente no que diz respeito à infraestrutura portuária e aos respectivos serviços públicos, seja eficiente e competitivo. O planejamento portuário, em escala micro (mas articulado com uma política nacional para o setor), pode contribuir decisivamente para a construção de um setor portuário capaz de oferecer serviços que atendam à expansão da demanda, com custos competitivos e bons níveis de qualidade.

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

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

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

1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do Plano Mestre do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 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 à eficiente atividade do Porto.

1.2. ESTRUTURA DO PLANO

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

- **Introdução:** contempla a exposição dos objetivos e da estrutura do Plano Mestre, além de uma breve caracterização acerca do Complexo Portuário em análise, a fim de situar o leitor sobre as análises que são expostas ao longo do relatório e as estruturas avaliadas.
- **Projeção de demanda de cargas e passageiros:** apresenta uma visão geral acerca do perfil das movimentações do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, indicando os volumes movimentados e exibindo os dados por natureza de carga, sentido de movimentação e tipo de navegação para o ano-base 2016 considerado no estudo. Além disso, é apresentado o histórico de movimentação das mercadorias relevantes no Complexo Portuário para os últimos cinco anos, detalhado por carga relevante, identificando o sentido da movimentação, as principais origens e destinos e a taxa de crescimento para cada carga avaliada. Esse capítulo também apresenta as principais informações que balizaram a projeção de demanda e os valores previstos de movimentação até o ano de 2060.
- **Infraestrutura e operações portuárias**: consiste na apresentação das informações cadastrais acerca da infraestrutura da instalação portuária que compõe o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, 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:** apresenta a descrição do canal de acesso, da bacia de evolução e dos fundeadouros, com ênfase nas principais regras de tráfego e limitações do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. 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:** tem como propósito construir um panorama sobre o *status* da gestão socioambiental implementada pelo Complexo Portuário sobre o meio em que está inserido, com foco na interação das instalações portuárias com o meio ambiente. Para isso, é realizada a caracterização da situação ambiental do Complexo Portuário, seguida da avaliação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e também da situação do licenciamento ambiental das instalações que compõem o Complexo.
- **Análise da relação porto-cidade:** tem o objetivo de proporcionar uma visão crítica de como o Porto e as outras estruturas portuárias estão inseridos no contexto urbano, ambiental, social e econômico dos municípios nos quais estão localizados, demonstrando a integração dos portos no planejamento territorial e sua importância para o desenvolvimento econômico local e regional, além de identificar os diferentes conflitos que possam existir nos cenários atual e futuro.
- **Gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária:** contempla a análise sobre a gestão e o modelo de gestão da Autoridade Portuária, avaliando também a exploração do espaço, os instrumentos de planejamento e gestão utilizados, as informações sobre o quadro de pessoal e sobre a situação financeira da Autoridade Portuária.
- **Análise estratégica:** tem o objetivo de sintetizar os pontos positivos e negativos do Complexo Portuário levantados ao longo das análises realizadas, compreendendo tanto o ambiente interno do Complexo quanto o ambiente competitivo em que se encontra inserido.
- **Plano de Ações e Investimentos:** consiste na apresentação das iniciativas necessárias para a adequação do Complexo Portuário em estudo, no sentido de atender, com nível adequado de serviço, à demanda direcionada a esse Complexo, tanto hoje quanto no futuro. É apresentado o prazo sugerido para a operacionalização das ações ao longo do tempo, que deverão ser detalhados no Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ).

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

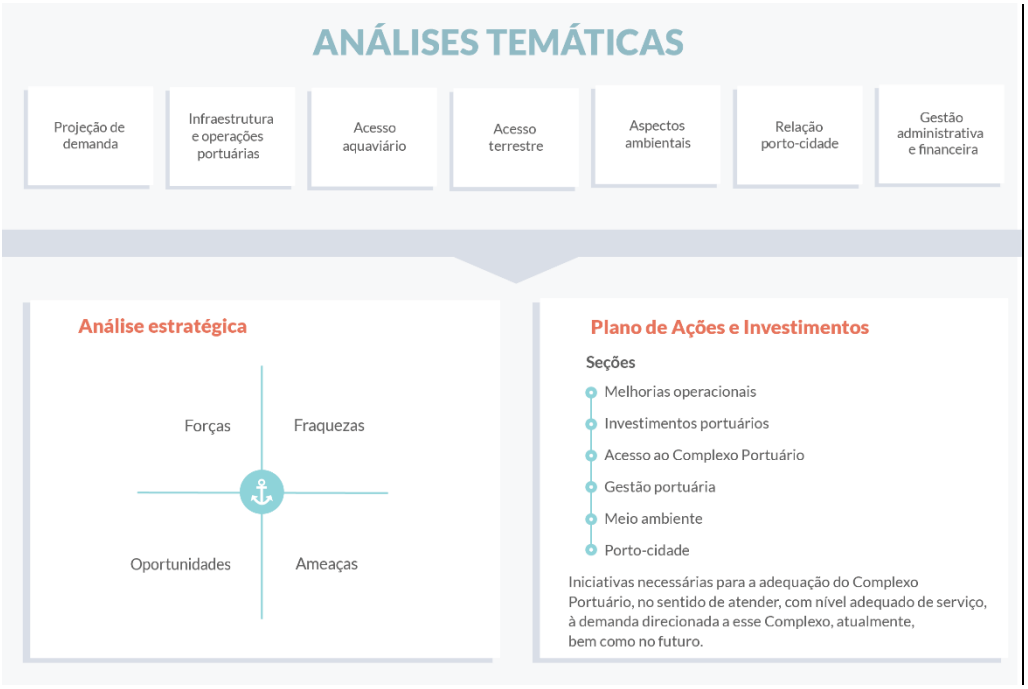


Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por fim, ressalta-se que o detalhamento do escopo, dos métodos utilizados nas análises a serem realizadas no Plano Mestre e a descrição das etapas e informações necessárias para o desenvolvimento das análises apresentadas constam no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres, publicado no *site* do Ministério da Infraestrutura[3].

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é composto pelos portos organizados de Vitória e de Barra do Riacho, administrados pela Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA) e por terminais de uso privado (TUP) que possuem exploração autorizada pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e que compartilham acessos terrestres e/ou aquaviários com os portos organizados ou realizam operações envolvendo as mesmas cargas movimentadas nos portos organizados. Ao todo, 14 TUPs compõem o Complexo Portuário, estando 11 instalações em operação e três em fase de projeto, conforme listagem a seguir:

- TUPs em operação:
  - Companhia Portuária Vila Velha (CPVV)
  - Terminal de Praia Mole
  - Terminal de Tubarão
  - Terminal Marítimo de Praia Mole
  - Portocel
  - Terminal Aquaviário Barra do Riacho (TABR)
  - Terminal Barcaças Oceânicas (TBO)
  - Terminal Marítimo Ponta Ubu
  - Terminal Portuário da Glória (TPG)
  - Estaleiro Jurong
  - Zemax Log.
- TUPs em fase de projeto:
  - Imetame Logística
  - Porto Central
  - Porto Norte Capixaba.

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

Localização

O Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho localiza-se no estado do Espírito Santo, e as instalações portuárias estão situadas nos municípios de Vitória, Vila Velha, Aracruz, Linhares, Anchieta e Presidente Kennedy, conforme a Tabela 1. A localização do Complexo Portuário pode ser visualizada na Figura 2.

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

Instalação Portuária	Tipo	Situação	Município
Porto de Vitória	Público	Em operação	Vitória/Vila Velha
Porto de Barra do Riacho	Público	Em operação	Aracruz
Terminal Marítimo Ponta Ubu	TUP	Em operação	Anchieta
Estaleiro Jurong	TUP	Em operação	Aracruz
Portocel	TUP	Em operação	Aracruz
TABR	TUP	Em operação	Aracruz
CPVV	TUP	Em operação	Vila Velha
TPG	TUP	Em operação	Vila Velha
Terminal de Praia Mole	TUP	Em operação	Vitória
Terminal de Tubarão	TUP	Em operação	Vitória
Terminal Marítimo de Praia Mole	TUP	Em operação	Vitória
TBO	TUP	Em operação	Vitória
Zemax Log	TUP	Em operação	Vitória
Porto Central	TUP	Em projeto	Presidente Kennedy
Imetame Logística	TUP	Em projeto	Aracruz
Porto Norte Capixaba	TUP	Autorizado	Linhares

Tabela 1 – Localização das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

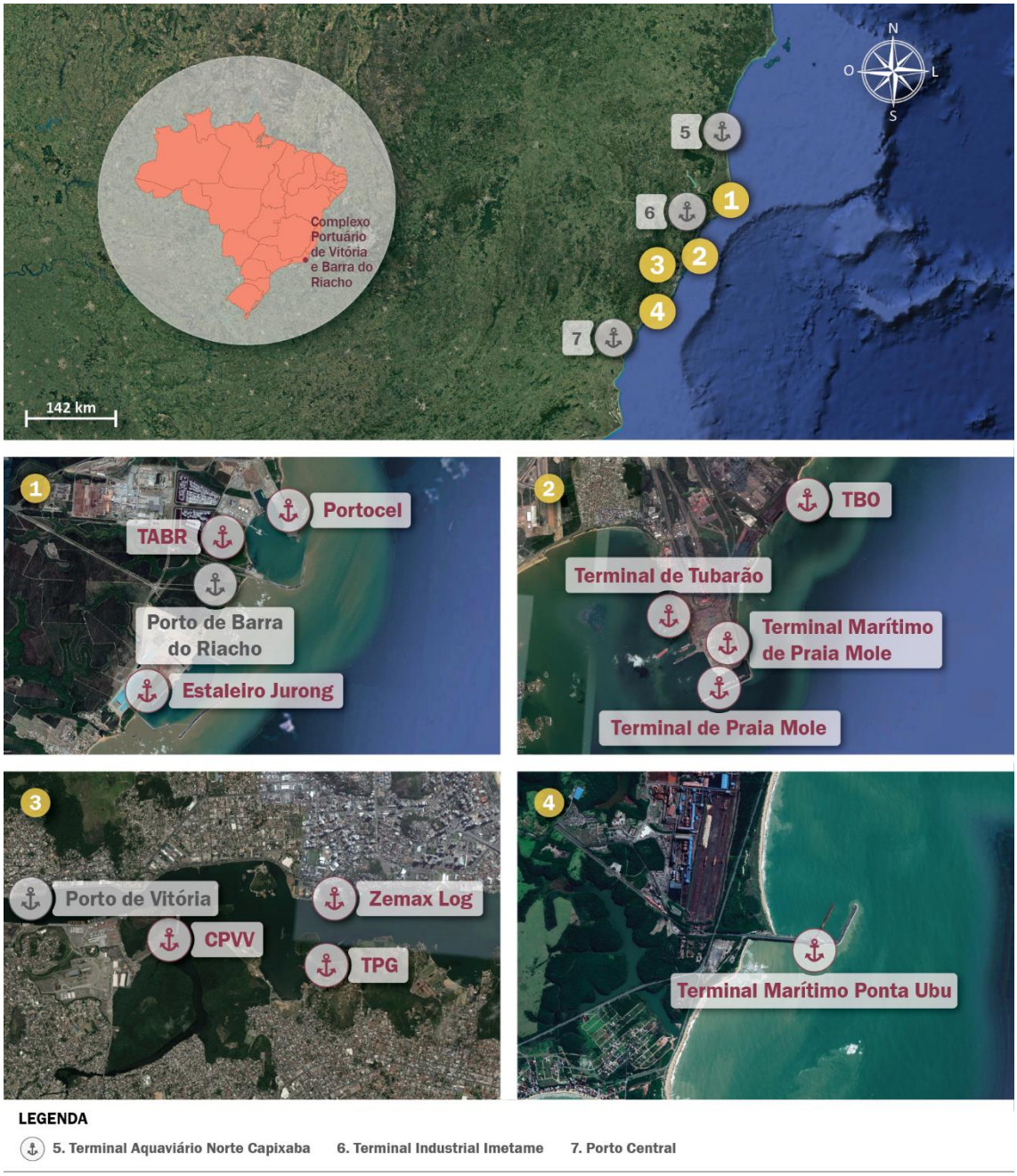


Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Cargas movimentadas e área de influência

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho movimentou um total de 147,6 milhões de toneladas de cargas (ANTAQ, 2017b). De acordo com dados de origem e destino das cargas (ALICEWEB, 2017) e conforme informações obtidas pelos *players* durante a visita técnica ao Complexo Portuário, a sua área de influência compreende principalmente os estados da Região Sudeste, com destaque para as regiões mineradoras e produtoras de siderúrgicos e ferro-gusa do Espírito Santo e Minas Gerais, para onde também são destinadas as importações de carvão mineral. Ambos os estados, juntamente com a Bahia, são origens relevantes de celulose. Além desses fluxos, são expressivas as movimentações de grãos e

fertilizantes da Região Centro-Oeste (principalmente Goiás) e de Minas Gerais. Já o estado do Espírito Santo também é importante origem do granito e destino de cereais como trigo e malte.

Além das cargas supracitadas, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho apresenta movimentações relevantes de outras cargas, cujo perfil e projeção de demanda são descritos no capítulo 2. Ressalta-se que cada instalação portuária em operação apresenta concentração da movimentação em cargas específicas, conforme listado a seguir:

- O **Porto de Vitória** situa-se na Baía de Vitória, e as principais cargas movimentadas no Porto no ano-base do estudo, conforme a base de dados da ANTAQ (2017b), foram: contêineres, ferro-gusa, fertilizantes, derivados de petróleo, carvão mineral, concentrado de cobre, malte e cevada, produtos siderúrgicos, soda cáustica, trigo, veículos e granito.
- O **TPG** está localizado na Baía de Vitória, no município de Vila Velha (ES), e destina-se à prestação de serviço de apoio a embarcações *offshore*. Sua atividade, segundo consta em sua licença de operação, é a coleta de óleo contaminado dos navios, o transbordo do óleo ao píer e sua separação em água e óleo, a manutenção das embarcações e estruturas flutuantes, apoio portuário e marítimo, montagem de equipamentos, coleta e transporte marítimo e rodoviário de resíduos perigosos e não perigosos, fornecimento de água, gerenciamento e operação de plantas de fluidos de perfuração, transporte marítimo de suprimentos e abastecimento das embarcações.
- O **CPVV**, também localizado na Baía de Vitória, no munícipio de Vila Velha, destina-se à realização de operações de apoio logístico *offshore*, atendendo às necessidades da indústria de petróleo e de gás, autorizado a realizar a movimentação e armazenagem de granel líquido e carga geral. Sua área total é de 61.518,92 m².
- O **Terminal de Praia Mole**, localizado no Parque Industrial de Vitória, na porção norte da Baía do Espírito Santo, é administrado pela empresa Vale S.A. e está em operação desde 1983. No ano de 2017, sua principal movimentação foi de carvão mineral, sendo responsável por 87,8% das movimentações no terminal, seguida de minério de ferro, com 12,2% (ANTAQ, 2017b).
- O **Terminal de Tubarão** é um terminal graneleiro, também controlado pela Vale S.A. e localizado no Parque Industrial de Vitória. Ao todo, o terminal possui um cais para rebocadores e cinco píeres, onde movimenta minério de ferro, combustíveis, fertilizantes, soja, entre outros produtos agrícolas. Em 2017, segundo informações disponibilizadas no anuário de movimentação portuária (ANTAQ, 2017a), o Terminal de Tubarão foi o segundo maior exportador de minério de ferro do Brasil, responsável por transportar 102,16 milhões de toneladas.
- Contíguo ao Terminal de Tubarão, o **Terminal Marítimo de Praia Mole** situa-se a aproximadamente 20 km da capital do estado, Vitória. De acordo com informações fornecidas em questionário *on-line* (2018), o Terminal Marítimo de Praia Mole é um condomínio formato pelas empresas ArcelorMittal Tubarão, Gerdau e Usiminas, sendo os produtos siderúrgicos e o granito as principais cargas movimentadas no terminal.
- O **TBO** também está localizado no litoral norte de Vitória e surgiu da necessidade da ArcelorMittal de escoar sua produção de bobinas de aço para o mercado nacional, facilitando e reduzindo o custo de transporte. O terminal possui capacidade para atender às novas necessidades de recebimento de insumos e embarque de produtos, tanto próprios quanto de terceiros, segundo informações obtidas através do questionário *on-line* (2018).
- Ao norte do Espírito Santo, o **Estaleiro Jurong** está localizado no município de Aracruz, a cerca de 55 km de Vitória, e é especializado na fabricação de embarcações e jaquetas

(estruturas básicas das plataformas de petróleo) para a exploração de petróleo e gás em alto-mar, visando a suprir a demanda interna nacional e as exigências do mercado mundial (EJA, [201-]).

- O **TABR**, também localizado no município de Aracruz, situa-se dentro da poligonal do Porto Organizado de Barra do Riacho e é especializado no escoamento de GLP e gasolina natural (C5+) produzidos na Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC).
- Contíguo ao TABR, a 70 km do Porto de Vitória, o **TUP Portocel**, que é de propriedade da Fibria Celulose S.A e da Cenibra S.A, destaca-se pelo embarque da celulose produzida por estas fábricas e pelas unidades baianas da Suzano e da Veracel, assim como pela movimentação de madeiras.
- Localizado no município de Anchieta, Espírito Santo, a 80 km ao sul da capital Vitória, o **Terminal Marítimo Ponta Ubu** é administrado pela empresa Samarco Mineradora S.A e foi desenvolvido para o escoamento de pelotas (*pellets)* de minério de ferro. Atualmente, o terminal tem como cargas movimentadas relevantes: escória, minério de ferro e produtos siderúrgicos.
- O **TUP Zemax Log** atua no mercado *offshore* do estado do Espírito Santo. Está localizado na Baía de Vitória, sendo o primeiro berço no acesso do canal. Possui cais de atracação, retroárea para armazenagem de cargas em geral e equipamentos para movimentação, embarque e desembarque. Também conta com fornecimento de energia elétrica, abastecimento de água e coleta de resíduos.

Por fim, salienta-se que o Porto Organizado de Barra do Riacho, segundo informações fornecidas pela CODESA, encontra-se em fase de desenvolvimento de estudos de demanda e, no período observado deste estudo, não apresentou movimentação de cargas.

Infraestrutura e acessos

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

Instalação portuária	Infraestrutura de acostagem	Infraestrutura de armazenagem
Porto de Vitória	» 13 berços, sendo 10 operacionais (3 berços na margem de Vitória e 7 berços na margem de Vila Velha) » Comprimento acostável: 2.202 m, sendo 2.014 m operacionais » Destinação operacional: granéis sólidos minerais e vegetais, cargas gerais, contêiner, carga de apoio e granéis líquidos combustíveis e químicos.	» 13 armazéns, dos quais 9 são operacionais (sendo 4 removíveis). » 2 tanques » 10 pátios » 4 silos, dos quais 3 são operacionais.
Porto de Barra do Riacho	» Infraestrutura presente limita-se às obras de abrigo	-
Terminal Marítimo Ponta Ubu	» 1 píer, 3 berços » Comprimento acostável: 730 m » Destinação operacional: minério de ferro, carvão mineral, escória, produtos siderúrgicos e carga de apoio.	» 5 pátios para granéis sólidos: 220.000 m².
Estaleiro Jurong	» 3 berços » Comprimento acostável: 922,8 m » Destinação operacional: cargas gerais destinadas à produção do estaleiro.	» 2 galpões: 10 mil m².

Instalação portuária	Infraestrutura de acostagem	Infraestrutura de armazenagem
Portocel	» 3 berços » Comprimento acostável: 652 m » Destinação operacional: celulose e madeira.	» 4 armazéns para celulose: 58.334 m².
TABR	» 1 píer, 2 berços » Comprimento acostável: 652 m » Destinação operacional: GLP e gasolina natural (C5+).	» 3 tanques refrigerados para GLP » 3 esferas para GLP pressurizado » 3 tanques para C5+.
CPVV	» 1 píer » Comprimento acostável: 325 m » Destinação operacional: carga de apoio offshore.	» 1 armazém: 2.000 m².
TPG	» 1 píer » Comprimento acostável: 69,7 m » Destinação operacional: carga de apoio *offshore*.	» 1 galpão metálico sem fechamento lateral: 140 m² » Retroárea descoberta: 1.400 m².
Terminal de Praia Mole	» 2 berços » Comprimento acostável: 717 m » Destinação operacional: minério de ferro e carvão mineral.	» 5 pátios para carvão mineral e minério de ferro.
Terminal de Tubarão	» 6 berços » Comprimento acostável: 1.737 m » Destinação operacional: minério de ferro, granéis sólidos vegetais e fertilizantes.	» 11 pátios para minério de ferro » 10 armazéns para granéis » 3 armazéns para fertilizantes » 1 armazém para carga geral.
Terminal Marítimo de Praia Mole	» 3 berços » Comprimento acostável: 415,7 m » Destinação operacional: carga geral.	» 3 pátios: 128.500 m² » 9 armazéns: 80.166 m².
TBO	» 2 berços, sendo 1 destinado à espera de embarcações e 1 para operação de barcaças » Destinação operacional: produtos siderúrgicos.	» 1 pátio para bobinas de aço: 20.000 m².
Zemax Log	» 1 berço » Comprimento acostável: 56 m » Destinação operacional: carga de apoio *offshore*.	» 1 pátio para cargas gerais: 1.700 m².

Tabela 2 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os acessos ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho compreendem:

- **Acesso rodoviário**: a hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é composta pelas rodovias BR-101, BR-259, BR-262, ES-010, ES-257, ES-445, ES-124, ES-080, ES-060, ES-146 e ES-162, por onde as cargas com origem no Complexo Portuário ou com destino a ele são transportadas.
- **Acesso ferroviário**: a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é concessionada à Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) e à Ferrovia Centro-Atlântica (FCA). A captação de cargas do Complexo, por meio da ferrovia, abrange os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e o Distrito Federal. Dentre as instalações portuárias do Complexo, apresentam expedição e/ou recepção ferroviária o Porto Organizado de Vitória e os TUPs Portocel, Terminal de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole. Destaca-se que a participação do modal ferroviário no volume total transacionado no Complexo foi de 77% em 2017.

- **Acesso aquaviário:** o acesso aos terminais do Complexo pode ser realizado por cinco canais: canal do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, canal de acesso aos terminais da Ponta de Tubarão, canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, canal de acesso aos terminais de Barra do Riacho (TABR) e canal de acesso ao Terminal Barcaças Oceânicas (TBO). O canal de acesso ao Estaleiro Jurong não foi incluído nesta análise em virtude da ausência de suas informações nos documentos oficiais utilizados como base.

2. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS

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

2.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O método de projeção de demanda, no âmbito do Plano Mestre, é composto por três etapas principais: projeção dos fluxos de demanda de cargas por origem-destino do Brasil, alocação das movimentações por Complexos Portuários e validação e ajustes de resultados de cada Complexo, conforme apresentando integralmente no Relatório de Metodologia do Plano Mestre. As projeções apresentadas compreendem o horizonte entre os anos de 2018 e 2060, tendo como ano-base 2017.

A projeção dos fluxos de demanda é realizada a partir de um modelo econométrico, que considera o comportamento histórico da demanda de determinada carga e como esta responde a alterações das variáveis consideradas como determinantes fundamentais destas 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, mas positivo no caso das 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. É importante ressaltar que a demanda dos produtos é estimada para todos os pares origem-destino relevantes, constituídos por microrregiões brasileiras e países parceiros.

Cabe ainda destacar que, de modo específico para o caso dos grãos, avalia-se, para além das variáveis anteriormente mencionadas, as questões relativas à disponibilidade de áreas para a expansão da produção. Para tanto, são utilizados os estados como unidade de análise. A relevância dessa análise encontra-se na necessidade de avaliação de fatores restritivos à expansão das lavouras como fator de impacto na demanda dos portos em termos regionais.

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 conceito adotado pelo PNLP. Com base em uma análise georreferenciada, o sistema avalia e seleciona as melhores alternativas para o escoamento das cargas, tendo como base três principais parâmetros: matriz origem-destino, malha logística e custos logísticos. Destaca-se que, além da malha logística atual, foram considerados diferentes cenários de infraestrutura, a partir dos quais obras rodoviárias,

ferroviárias e hidroviárias previstas em planos do Governo Federal passaram a integrar a malha de transportes planejada para os anos de 2020, 2025, 2030 e 2035.

Acerca da etapa referente às alocações dos fluxos, é importante salientar que 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 novas informações, é possível ajustar os modelos, bem como criar cenários alternativos de demanda.

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

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

Por fim, salienta-se que a demanda projetada é referente ao Complexo Portuário e está alinhada com as diretrizes e projeções do PNLP (BRASIL, 2017e), que apresentam expectativas de demanda do setor portuário brasileiro como um todo. Assim, acerca dos terminais autorizados pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) – mas ainda não implantados – inseridos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, sendo eles: TUP Imetame, Porto Central e Porto Norte Capixaba, quando finalizados deverão, a princípio, concorrer por áreas de captação de cargas semelhantes aos demais terminais desse Complexo Portuário. O mesmo se aplica ao Porto de Barra do Riacho, o qual, segundo informações fornecidas pela CODESA, se encontra em fase de desenvolvimento de estudos de demanda. Maiores informações sobre os projetos dos novos terminais são apresentadas no capítulo 3 – Infraestrutura e operações portuárias.

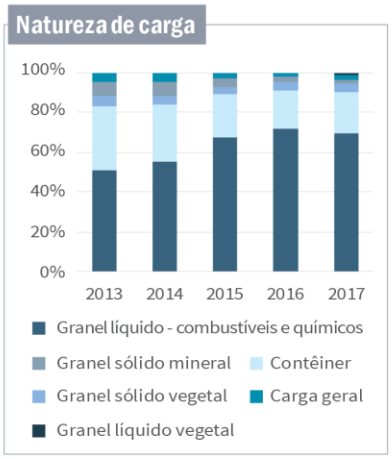
2.2. PERFIL DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

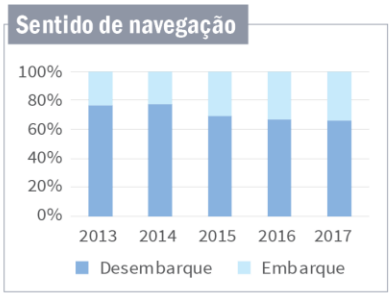
Na presente seção é realizada uma análise do perfil da movimentação de cargas do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. Tal análise compreende o período entre os anos de 2013 e 2017, e apresenta a discriminação da movimentação de cargas entre natureza, sentido e tipo de navegação.

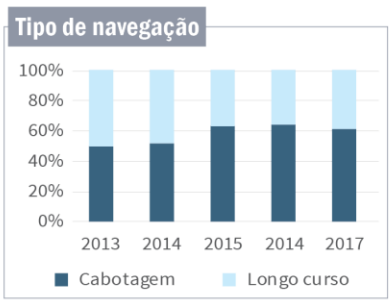
No ano de 2017, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho movimentou 147,6 milhões de toneladas, por meio das instalações do Terminal de Tubarão, Terminal de Praia Mole, TUP Portocel, Terminal Marítimo de Praia Mole, Porto de Vitória, Terminal Marítimo Ponta Ubu, TBO, TABR, TUP Estaleiro Jurong, TUP CPVV e TPG (ANTAQ, 2017b).

O infográfico da Figura 3 apresenta a evolução histórica e o perfil da movimentação do Complexo Portuário, bem como a movimentação dos terminais a serem analisados neste Plano Mestre. A Tabela 3 apresenta as cargas relevantes movimentadas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017.









EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA MOVIMENTAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

Instalação Portuária	2013	2014	2015	2016	2017	Participação 2017 (%)
Terminal de Tubarão	110.480	109.809	113.657	108.031	109.254	74,0%
Terminal de Praia Mole	9.576	11.333	12.294	10.749	13.188	8,9%
Portocel	8.585	8.955	9.202	9.508	9.254	6,3%
Terminal Marítimo de Praia Mole	4.734	5.057	7.740	8.011	7.584	5,1%
Porto de Vitória	5.066	6.993	6.507	6.467	6.914	4,7%
Terminal Marítimo Ponta do Ubu	22.683	25.918	26.452	183	611	0,4%
TBO	675	649	601	539	596	0,4%
TABR	100	318	254	313	206	0,1%
Estaleiro Jurong	-	-	-	9	7	0,005%
CPVV	236	204	461	75	1	0,001%
TPG	-	-	1	1	0,1	0,0001%
Total	162.135	169.235	177.168	143.887	147.609	100,0%

Em milhares de toneladas

Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Carga	Natureza da carga	Movimentação (t)	Participação (%)
Minério de ferro	Granel sólido mineral	103.875.582	70,4%
Carvão mineral	Granel sólido mineral	11.895.291	8,1%
Produtos siderúrgicos	Carga geral	8.071.111	5,5%
Celulose	Carga geral	7.063.526	4,8%
Grão de soja	Granel sólido vegetal	3.582.423	2,4%
Contêiner	Contêiner	2.606.290	1,8%
Fertilizantes	Granel sólido mineral	1.987.063	1,3%
Madeira	Carga geral	1.950.944	1,3%
Derivados de petróleo (exceto GLP e C5+)	Granel líquido - combustíveis e químicos	1.084.548	0,7%
Milho	Granel sólido vegetal	1.021.557	0,7%
Granito	Carga geral	849.467	0,6%
Ferro-gusa	Granel sólido mineral	809.389	0,5%
Farelo de soja	Granel sólido vegetal	684.955	0,5%
Escória	Granel sólido mineral	458.891	0,3%
Concentrado de cobre	Granel sólido mineral	251.325	0,2%
Trigo	Granel sólido vegetal	216.696	0,1%
GLP	Granel líquido - combustíveis e químicos	198.030	0,1%
Malte	Granel sólido vegetal	179.476	0,1%
Coque de petróleo	Granel sólido mineral	165.324	0,1%
Carga de apoio	Carga geral	132.869	0,1%
Carga de apoio	Granel líquido - combustíveis e químicos	5.136	0,003%
Soda cáustica	Granel líquido - combustíveis e químicos	123.624	0,1%
Veículos e semelhantes	Carga geral	42.470	0,03%
Máquinas e equipamentos	Carga geral	40.225	0,03%
C5+	Granel líquido - combustíveis e químicos	8.149	0,01%
Materiais elétricos e eletrônicos	Carga geral	2.999	0,002%
Outros		301.180	0,2%
Total		**147.608.539**	**100,0%**

Tabela 3 – Cargas relevantes[4] movimentadas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho em 2017
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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

Em termos gerais, no período observado (2013-2017), a movimentação de cargas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho apresentou queda de 9,0% no total transportado. Essa queda foi mais expressiva em 2016, em razão dos menores volumes de minério de ferro exportados a partir Terminal Marítimo Ponto Ubu devido ao acidente da empresa Samarco no município de Mariana (MG) no final de 2015, que interrompeu as exportações de tal produto por parte desta empresa. Destaca-se que o minério de ferro representou aproximadamente 89% da movimentação total registrada no período observado.

Nesse sentido, o granel sólido mineral constitui a principal natureza de carga do Complexo, sendo responsável por 81% do volume transportado no ano de 2017. Os principais produtos dessa natureza são: minério de ferro, carvão mineral e fertilizantes, com uma participação relativa de 87%, 10% e 2%, respectivamente.

A carga geral, representada por produtos siderúrgicos, celulose, madeira, entre outros, é a segunda natureza de carga de maior relevância, com 12% de participação relativa na movimentação do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017. Os produtos siderúrgicos correspondem a 44% das cargas dessa natureza.

Enquanto isso, o granel sólido vegetal, terceira natureza de maior relevância, representou 4% da movimentação em 2017, com os principais produtos sendo: grão de soja, milho e farelo de soja, os quais apresentam participação relativa de 63%, 18%, e 12%, respectivamente.

O contêiner e os granéis líquidos – combustíveis e químicos – tiveram em 2017 participação relativa de 2% e 1% no total movimentado pelo Complexo, respectivamente. Em termos de composição dos produtos, essa última natureza de carga corresponde a volumes de derivados de petróleo (exceto GLP e C5+), GLP e C5+ e soda cáustica.

A economia capixaba apresenta conexões com diferentes cadeias produtivas, as quais refletem, em parte, o perfil de cargas movimentadas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. Destaca-se, por exemplo, as cadeias produtivas de siderurgia e mineração, celulose, petróleo e gás, rochas ornamentais e o setor moveleiro (ESPÍRITO SANTO, 2018a).

No que se refere ao tipo de navegação, as operações portuárias realizadas no Complexo de Vitória e Barra do Riacho concentraram-se no longo curso, representando 93% do volume total no ano de 2017. Esse comportamento é reflexo da concentração na movimentação total de minério de ferro. O transporte via cabotagem apresenta representatividade de 7%. Além disso, há registros de apoio marítimo, apoio portuário e navegação interior, referentes à movimentação de carga de apoio. Em relação ao sentido, 85% do total movimentado correspondeu ao sentido de embarque, sendo 15% do total das cargas operadas por meio de desembarque (ANTAQ, 2017b).

A Figura 4, a Figura 5, e a Figura 6 mostram as cargas relevantes para cada uma das instalações portuárias no ano de 2017, bem como a evolução da movimentação por natureza de carga ao longo do período que se estende de 2013 a 2017.

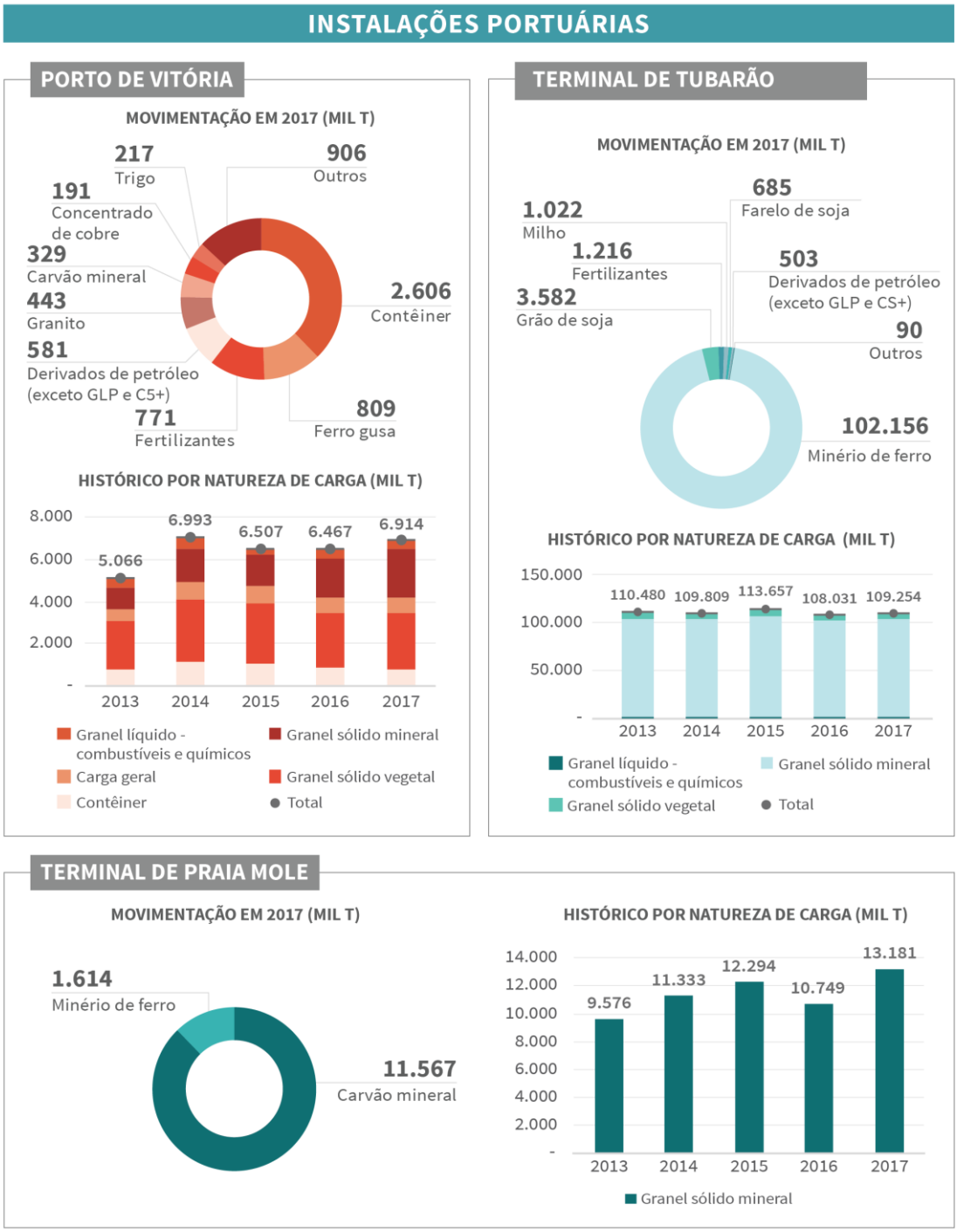


Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2013-2017)

Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

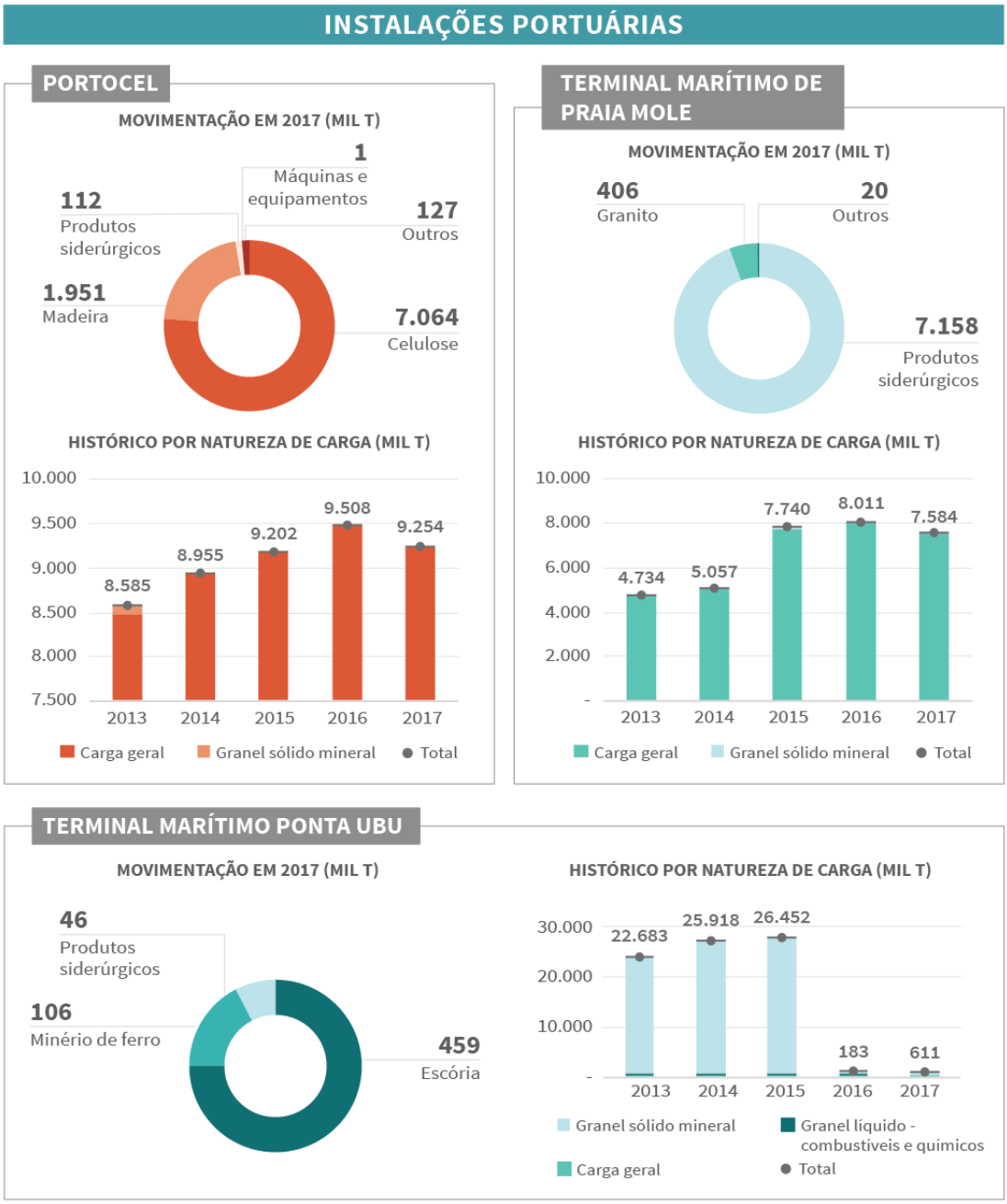


Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2013-2017)

Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

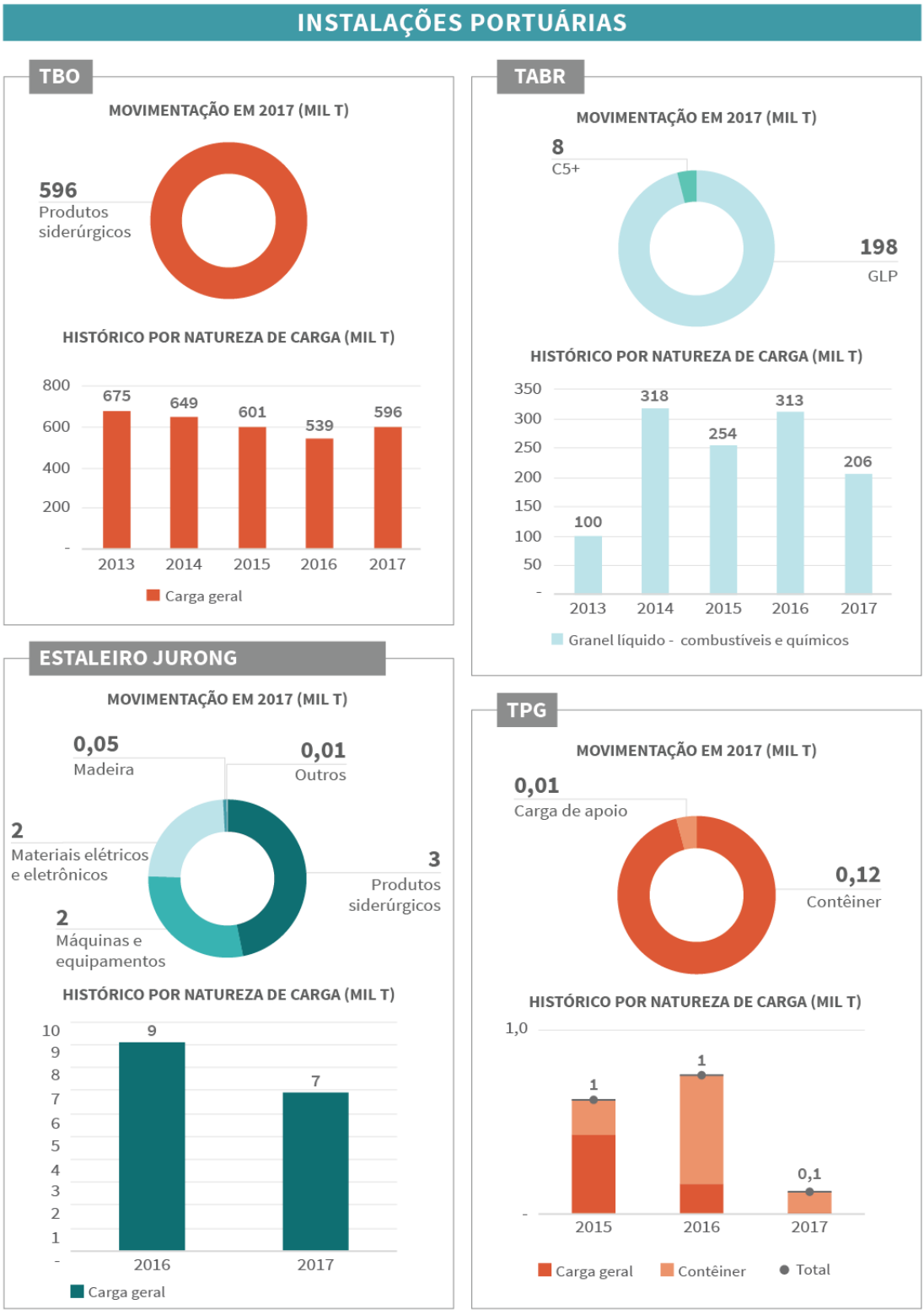


Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2013-2017)

Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Terminal de Tubarão foi a instalação portuária de maior representatividade no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017. A instalação registrou uma movimentação de 109,2 milhões de toneladas, com participação relativa de 74% na

movimentação total do Complexo. Em sequência, destacam-se: Terminal de Praia Mole, TUP Portocel, Terminal Marítimo de Praia Mole e o Porto de Vitória, com participações relativas no total movimentado de 9%, 6%, 5% e 5%, respectivamente (ANTAQ, 2017b).

Em geral, os terminais apresentam concentração da movimentação em cargas específicas, conforme listado a seguir:

- **Terminal de Tubarão:** 94% da movimentação em 2017 correspondeu ao minério de ferro, com destaque também à movimentação de grãos.
- **Terminal de Praia Mole:** destaca-se pela operação de carvão mineral, com representatividade de 88% do volume movimentado.
- **TUP Portocel**: concentra suas operações na movimentação de celulose, a qual representa 76% dos volumes da instalação.
- **Terminal Marítimo de Praia Mole**: predomínio da movimentação de produtos siderúrgicos, seguida pela de granito.
- **Porto de Vitória**: apresenta a maior diversificação acerca das mercadorias movimentadas, tendo como principais produtos o contêiner, o ferro-gusa, os fertilizantes e os derivados de petróleo.
- **Terminal Marítimo Ponta Ubu**: implementado com foco na movimentação de minério de ferro, cujo volume atingiu 26 milhões de toneladas no ano de 2015, o terminal tem previsão de retomada de maiores volumes desse produto a partir de 2019. A movimentação em 2017 foi composta por escória, minério de ferro e produtos siderúrgicos; entretanto, projeta-se a partir de 2019 o predomínio das operações de minério de ferro.
- **TBO**: concentra-se nas movimentações de produtos siderúrgicos.
- **TABR**: operações relativas ao GLP e C5+.
- **Estaleiro Jurong**: movimentação visa ao atendimento da demanda do próprio estaleiro, contemplando a movimentação de produtos siderúrgicos, máquinas e equipamentos e materiais elétricos e eletrônicos.
- **TPG e CVPP**: movimentações relativas à carga de apoio.

Assim, a seção a seguir apresenta a projeção de demanda das principais cargas movimentadas no Complexo Portuário.

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 205,3 milhões de toneladas, apresentando taxa média de crescimento de 0,5% ao ano. No curto prazo, até o ano de 2020, contudo, o crescimento da movimentação deverá ser mais acelerado, com uma taxa média de 4,3% ao ano, impulsionado principalmente pelos granéis sólidos (mineral e vegetal), naturezas que deverão crescer a uma taxa média de 4,6% ao ano até 2020.

Acerca das participações relativas ao longo do período projetado, as principais cargas do Complexo em 2017, minério de ferro, carvão mineral e produtos siderúrgicos, apresentam alterações na participação relativa. O minério de ferro reduz sua participação relativa de 70% em 2017 para 61% em 2060, apesar de atingir um *share* de 72% em 2025; já o carvão mineral e os produtos siderúrgicos deverão representar, ambos, 9% do total movimentado no Complexo em 2060, frente a uma participação de 8% e 5% em 2017. As demais cargas não deverão apresentar mudanças significativas nas participações relativas.

A Figura 7 apresenta as principais características e os resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, tendo como ano-base 2017. Na Tabela 4 são detalhadas as projeções de demanda por natureza de carga, produto, sentido e tipo de navegação das cargas relevantes.

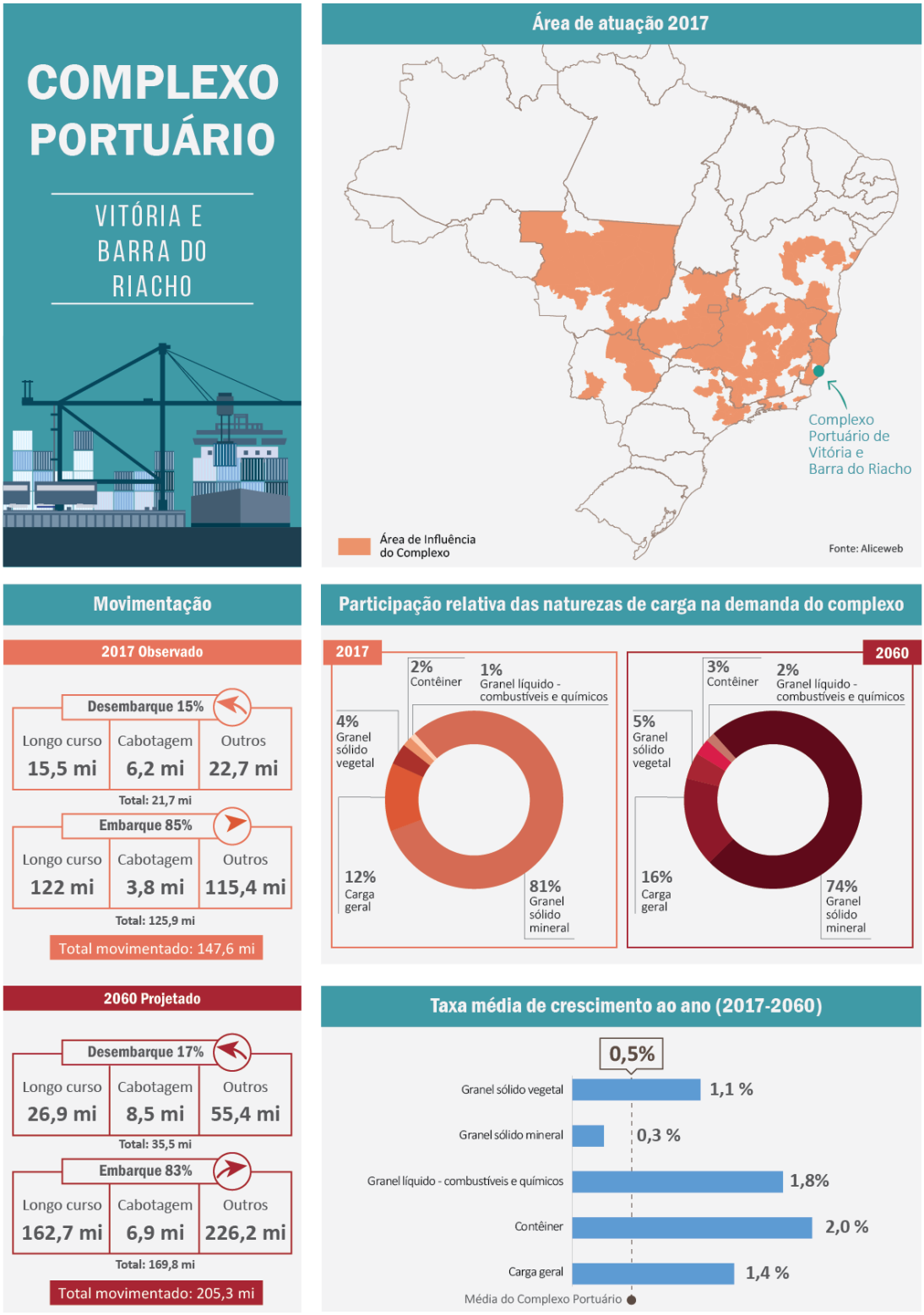


Figura 7 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)[5]

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

Carga	Tipo de navegação	Sentido	2017 (t)	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050 (t)	2055 (t)	2060 (t)
Granel sólido mineral												
Minério de ferro	Longo curso	Embarque	100.847.810	117.114.090	130.564.056	128.677.554	126.841.525	126.290.272	125.504.382	124.511.302	123.591.236	122.514.027
Minério de ferro	Cabotagem	Desembarque	1.613.922	1.613.922	1.613.922	1.613.922	1.613.922	1.613.922	1.613.922	1.613.922	1.613.922	1.613.922
Minério de ferro	Cabotagem	Embarque	1.413.850	1.413.850	1.413.850	1.413.850	1.413.850	1.413.850	1.413.850	1.413.850	1.413.850	1.413.850
Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	11.854.482	12.372.206	13.234.796	13.970.430	14.707.694	15.279.651	15.923.122	16.572.898	17.223.354	17.872.379
Carvão mineral	Cabotagem	Desembarque	40.809	41.939	44.158	46.447	48.736	50.484	52.455	54.452	56.449	58.446
Fertilizantes	Longo curso	Desembarque	1.977.063	2.461.671	2.726.647	3.012.889	3.285.921	3.534.675	3.901.985	4.270.616	4.639.254	5.007.894
Fertilizantes	Cabotagem	Desembarque	10.000	10.295	10.408	10.495	10.589	10.650	10.719	10.798	10.873	10.945
Ferro-gusa	Longo curso	Embarque	809.389	1.277.545	1.640.320	1.792.697	1.906.051	1.960.689	1.971.927	2.006.647	2.043.753	2.083.715
Escória	Longo curso	Embarque	319.688	328.730	374.699	423.205	463.077	491.244	512.775	534.045	555.351	576.655
Escória	Cabotagem	Embarque	139.203	142.767	162.198	182.867	199.777	211.591	220.506	229.292	238.093	246.893
Concentrado de cobre	Longo curso	Embarque	251.325	257.497	292.632	331.356	364.931	390.640	411.925	433.130	454.366	475.602
Coque de petróleo	Longo curso	Desembarque	125.271	133.803	152.616	178.704	212.060	252.708	300.869	351.033	401.288	451.543
Coque de petróleo	Cabotagem	Desembarque	40.053	49.259	56.001	62.079	67.960	73.583	79.483	85.609	91.787	97.982
Carga geral												
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	6.049.844	6.593.401	7.318.395	8.156.842	9.031.671	9.885.133	10.754.145	11.635.283	12.523.221	13.411.129
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	47.497	58.414	66.409	73.617	80.591	87.259	94.256	101.520	108.847	116.193
Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Embarque	1.889.669	2.024.172	2.288.102	2.613.879	2.920.455	3.225.125	3.528.383	3.773.068	4.091.746	4.410.398
Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Desembarque	84.101	92.423	103.377	113.028	122.136	131.521	142.173	153.297	164.484	175.687
Celulose	Longo curso	Embarque	5.958.764	6.280.862	6.868.507	7.360.646	7.766.981	8.100.215	8.390.931	8.677.608	8.964.267	9.250.923
Celulose	Cabotagem	Desembarque	1.104.762	1.124.114	1.170.306	1.175.794	1.175.794	1.175.794	1.175.794	1.175.794	1.175.794	1.175.794

Carga	Tipo de navegação	Sentido	2017 (t)	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050 (t)	2055 (t)	2060 (t)
Madeira	Cabotagem	Desembarque	1.948.024	1.977.428	2.033.746	2.102.229	2.170.867	2.232.156	2.288.177	2.342.902	2.397.666	2.452.419
Madeira	Longo curso	Embarque	2.634	2.742	2.944	3.109	3.248	3.364	3.465	3.565	3.665	3.764
Madeira	Longo curso	Desembarque	286	289	329	365	399	432	467	503	539	575
Granito	Longo curso	Embarque	849.467	870.327	989.082	1.119.969	1.233.450	1.320.345	1.392.286	1.463.959	1.535.736	1.607.510
Carga de apoio	Apoio marítimo	Embarque	110.598	114.502	129.810	147.250	162.240	173.975	184.137	194.314	204.507	214.700
Carga de apoio	Apoio marítimo	Desembarque	21.905	26.924	30.602	33.931	37.137	40.211	43.425	46.766	50.137	53.516
Carga de apoio	Apoio portuário	Desembarque	361	444	505	559	612	663	716	771	827	883
Carga de apoio	Interior	Desembarque	5	5	6	6	7	7	8	9	9	10
Veículos e semelhantes	Longo curso	Desembarque	42.000	46.324	51.194	56.544	62.384	68.561	74.719	80.857	86.996	93.135
Veículos e semelhantes	Longo curso	Embarque	471	718	841	941	1.038	1.120	1.197	1.273	1.350	1.427
Máquinas e equipamentos	Cabotagem	Embarque	10.983	13.508	15.356	17.023	18.636	20.178	21.796	23.476	25.170	26.868
Máquinas e equipamentos	Cabotagem	Desembarque	10.732	11.739	13.345	14.794	16.195	17.535	18.941	20.401	21.873	23.350
Máquinas e equipamentos	Longo curso	Desembarque	13.880	15.939	18.064	19.974	21.815	23.570	25.405	27.308	29.227	31.151
Máquinas e equipamentos	Longo curso	Embarque	4.630	5.694	6.473	7.176	7.856	8.506	9.188	9.896	10.610	11.326
Materiais elétricos e eletrônicos	Cabotagem	Desembarque	1.633	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiais elétricos e eletrônicos	Longo curso	Desembarque	1.221	1.501	1.707	1.892	2.071	2.243	2.423	2.609	2.798	2.986
Materiais elétricos e eletrônicos	Longo curso	Embarque	146	179	204	226	247	268	289	311	334	356
Granel sólido vegetal												
Grão de soja	Longo curso	Embarque	3.582.423	3.678.821	3.866.273	4.029.011	4.157.063	4.254.140	4.389.541	4.584.076	4.742.240	4.901.189

Carga	Tipo de navegação	Sentido	2017 (t)	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050 (t)	2055 (t)	2060 (t)
Milho	Longo curso	Embarque	1.021.557	1.682.083	1.804.055	1.893.487	1.983.236	2.081.972	2.183.992	2.277.758	2.358.538	2.429.687
Farelo de soja	Longo curso	Embarque	684.955	799.000	832.916	945.180	1.282.692	1.398.530	1.516.037	1.634.003	1.752.017	1.870.029
Trigo	Longo curso	Desembarque	216.696	228.945	234.602	243.579	255.710	270.303	286.659	303.320	319.988	336.656
Malte	Longo curso	Desembarque	179.476	182.421	191.555	204.975	222.415	243.473	267.802	292.896	318.019	343.142
Contêiner												
Contêiner	Longo curso	Embarque	1.530.153	1.547.874	1.742.450	1.978.658	2.215.713	2.447.591	2.685.771	2.928.577	3.171.682	3.414.783
Contêiner	Longo curso	Desembarque	861.821	1.027.514	1.120.711	1.207.217	1.312.500	1.458.245	1.653.550	1.862.102	2.071.201	2.280.297
Contêiner	Cabotagem	Desembarque	107.650	106.795	117.469	131.650	147.167	162.172	176.725	191.142	205.558	219.967
Contêiner	Cabotagem	Embarque	106.551	111.740	122.655	137.123	152.845	167.901	182.365	196.656	210.948	225.235
Contêiner	Interior	Embarque	59	62	68	74	80	86	92	100	107	114
Contêiner	Interior	Desembarque	57	60	66	72	78	84	90	97	104	111
Granel líquido - combustíveis e químicos												
Derivados de petróleo (exceto GLP e C5+)	Cabotagem	Desembarque	883.087	944.991	1.049.232	1.175.416	1.305.924	1.459.695	1.609.348	1.757.579	1.905.714	2.053.620
Derivados de petróleo (exceto GLP e C5+)	Cabotagem	Embarque	38.954	157.713	158.062	158.330	158.618	158.809	159.022	159.263	159.493	159.717
Derivados de petróleo (exceto GLP e C5+)	Longo curso	Desembarque	170.656	185.459	196.370	207.642	218.802	229.268	239.436	249.673	259.895	270.104
GLP	Cabotagem	Embarque	198.030	214.933	238.004	267.105	301.728	332.198	361.959	391.511	421.089	450.661
Soda cáustica	Cabotagem	Desembarque	123.624	180.936	199.584	224.307	251.344	277.470	302.918	328.162	353.428	378.689
C5+	Cabotagem	Embarque	8.149	126.000	126.000	126.000	126.000	126.000	126.000	126.000	126.000	126.000

Carga	Tipo de navegação	Sentido	2017 (t)	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050 (t)	2055 (t)	2060 (t)
Carga de apoio	Apoio marítimo	Embarque	4.518	5.480	6.214	6.885	7.537	8.161	8.814	9.491	10.172	10.855
Carga de apoio	Apoio marítimo	Desembarque	344	423	481	533	583	632	682	735	788	841
Carga de apoio	Apoio portuário	Embarque	274	86	315	347	380	412	444	476	509	541
Outros												
Outros			301.180	325.480	349.511	370.902	390.750	408.676	426.461	444.712	463.034	481.361
Total												
Total			147.608.539	167.860.238	185.626.201	187.918.784	190.337.088	193.451.959	196.521.950	199.435.412	202.457.906	205.315.554

Tabela 4 – Projeção de demanda de cargas (em toneladas) no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho entre os anos de 2017 (observada) e 2060 (projetada)
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No caso do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, foi aplicado apenas o choque do tipo 1 para determinação dos cenários de demanda. Os resultados da projeção tendencial e dos cenários otimista e pessimista, para o Complexo, de modo agregado, estão ilustrados no Gráfico 1[6].



Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho entre 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer, em média, 0,5% ao ano entre 2017 e 2060. No curto prazo, até o ano de 2020, essa taxa é mais elevada, da ordem de 4,3% ao ano, impactada pelos maiores volumes de minério de ferro, ferro-gusa e C5+. Até 2025, observa-se uma redução no ritmo de crescimento, com taxa média anual de crescimento de 2,2%. No cenário otimista a taxa média de crescimento prevista é de 1,1% ao ano; já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de -0,3% no mesmo período.

Nos itens subsequentes estão descritas, com maior detalhamento, as projeções de demanda por natureza de carga e por principais cargas[7], bem como seus cenários.

[6] A tabela com os valores de cada cenário, para cada carga, encontra-se no Apêndice 2.
[7] A memória de cálculo da projeção de demanda por carga encontra-se no Apêndice 3.

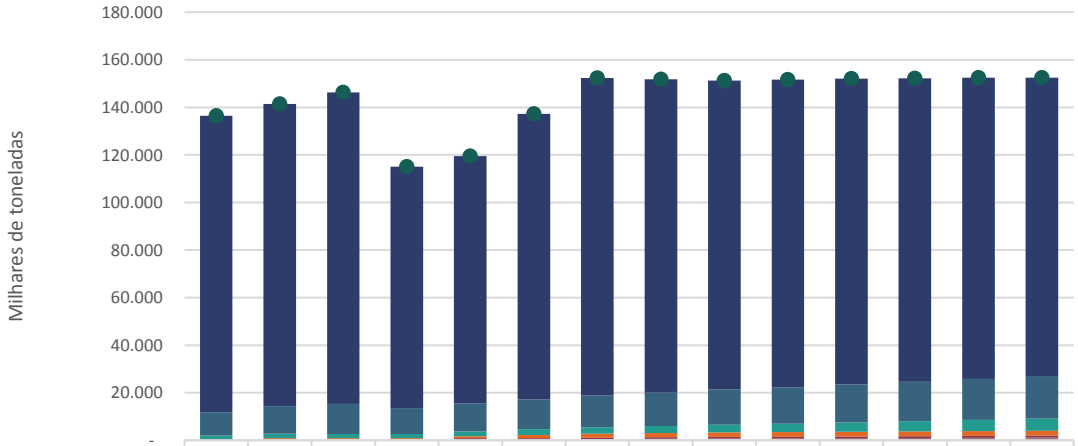
2.3.1. GRANEL SÓLIDO MINERAL

Em 2017 o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi responsável pela movimentação de 119,5 milhões de toneladas de granel sólido mineral (ANTAQ, 2017b). O produto de maior relevância entre as cargas dessa natureza é o minério de ferro, com uma representatividade relativa de 87%. As cargas analisadas para esta natureza são:

- Minério de ferro
- Carvão mineral
- Fertilizantes
- Ferro-gusa
- Escória
- Concentrado de cobre
- Coque de petróleo

O granel sólido mineral correspondeu a 81% do volume total movimentado no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017, com suas operações tendo sido realizados através das instalações portuárias do Terminal de Tubarão, Terminal Marítimo de Praia Mole, Porto de Vitória e Terminal Marítimo Ponta Ubu (ANTAQ, 2017b).

O Gráfico 2 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.



	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Minério de ferro	124.663	127.059	130.950	101.485	103.876	120.142	133.592	131.705	129.869	129.318	128.532	127.539	126.619	125.542
Carvão mineral	9.840	11.598	12.690	10.902	11.895	12.414	13.279	14.017	14.756	15.330	15.976	16.627	17.280	17.931
Fertilizantes	1.497	1.899	1.772	1.782	1.987	2.472	2.737	3.023	3.297	3.545	3.913	4.281	4.650	5.019
Ferro gusa	22	392	493	614	809	1.278	1.640	1.793	1.906	1.961	1.972	2.007	2.044	2.084
Escória	-	-	-	-	459	471	537	606	663	703	733	763	793	824
Concentrado de cobre	218	267	213	245	251	257	293	331	365	391	412	433	454	476
Coque de petróleo	65	162	126	-	165	183	209	241	280	326	380	437	493	550
Outros	201	33	47	59	57	67	73	79	85	90	96	102	107	113
Total	136.505	141.410	146.291	115.087	119.500	137.284	152.359	151.795	151.221	151.664	152.014	152.189	152.441	152.537

Gráfico 2 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A movimentação dessa natureza de carga no Complexo apresentou queda de 12,5% entre os anos de 2013 e 2017 (ANTAQ, 2017b). Essa redução se deve principalmente à queda dos volumes de minério de ferro, em função da paralização das operações no Terminal Marítimo Ponta Ubu.

Ao longo do período observado, o ferro-gusa apresentou o maior incremento em termos de volume, com um crescimento de 36 vezes. O minério de ferro foi o único produto dessa natureza de carga que apresentou queda, com redução de 17% entre os anos de 2013 e 2017 (ANTAQ, 2017b).

A projeção de demanda de granel sólido mineral no Complexo de Vitória e Barra do Riacho apresenta uma trajetória de estabilidade até o ano de 2060. Desse modo, estima-se uma taxa média de crescimento anual de 0,4%, de maneira que os resultados apontam para um volume de movimentação de 165,0 milhões de toneladas. O resultado leva em consideração o retorno das operações de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu a partir de 2019.

No curto prazo, até o ano de 2025, destaca-se que as taxas de crescimento de ferro-gusa, e minério de ferro são as mais elevadas para essa natureza de carga, com uma média anual de 5,0% e 2,4%, respectivamente. Isso ocorre em função do incremento na movimentação de ferro-gusa e da retomada das operações de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu.

Nos tópicos a seguir serão tratadas as evoluções e as projeções de demanda dos granéis sólidos minerais no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

2.3.1.1. Minério de ferro

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho movimentou 103,9 milhões de toneladas de minério de ferro através do Terminal de Tubarão, Terminal de Praia Mole e Terminal Marítimo Ponta Ubu (ANTAQ, 2017b). Essas instalações são terminais privados e as duas primeiras embarcam o minério da empresa Vale, enquanto que a última pertence à Samarco. O embarque da carga foi realizado principalmente via longo curso com os principais destinos sendo a China, o Japão e a Malásia (ALICEWEB, 2017). Assim, as exportações foram responsáveis por 97% da movimentação de minério de ferro.

O minério de ferro é insumo para a produção de aço. Segundo a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD – do inglês United Nations Conference on Trade and Development), o Brasil é o segundo maior produtor de minério de ferro do mundo, possuindo também a quinta maior reserva, equivalente a 8,3% das reservas mundiais (UNCTAD, 2015).

As exportações de minério de ferro mostram-se relevantes para a movimentação do comércio exterior brasileiro, sendo o produto mais volumoso e representativo da matriz de exportação, alcançando o equivalente a 55% do volume exportado pelo País em 2017 (ALICEWEB, 2017).

Os volumes exportados pelo Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho tiveram como principais origens, no ano de 2017, os municípios de Mariana, Itabira, São Gonçalo do Rio Abaixo, Ouro Preto, Catas Altas e Rio Piracicaba, todos no estado de Minas Gerais (ALICEWEB, 2017), onde estão localizadas as minas das empresas Vale e Samarco. Além disso, o Complexo realiza os embarques de pelotas de minério de ferro, produzidas a partir das unidades de pelotização das empresas anteriormente citadas, localizadas no município de Anchieta.

Os volumes movimentados por cabotagem são destinados ao Complexo Portuário de Fortaleza e Pecém, onde o minério de ferro é utilizado como insumo na Companhia Siderúrgica

de Pecém (CSP), no Ceará. Já os desembarques ocorrem no Terminal de Praia Mole e têm como origem o Complexo Portuário do Itaqui (ANTAQ, 2017b).

Durante o período observado, entre 2013 e 2017, a movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho registrou retração. Tal redução tem como condicionantes a elevada oferta de minério de ferro no mercado mundial e a paralisação das operações da empresa Samarco no Terminal Marítimo Ponta Ubu no ano de 2016.

Na Figura 8 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

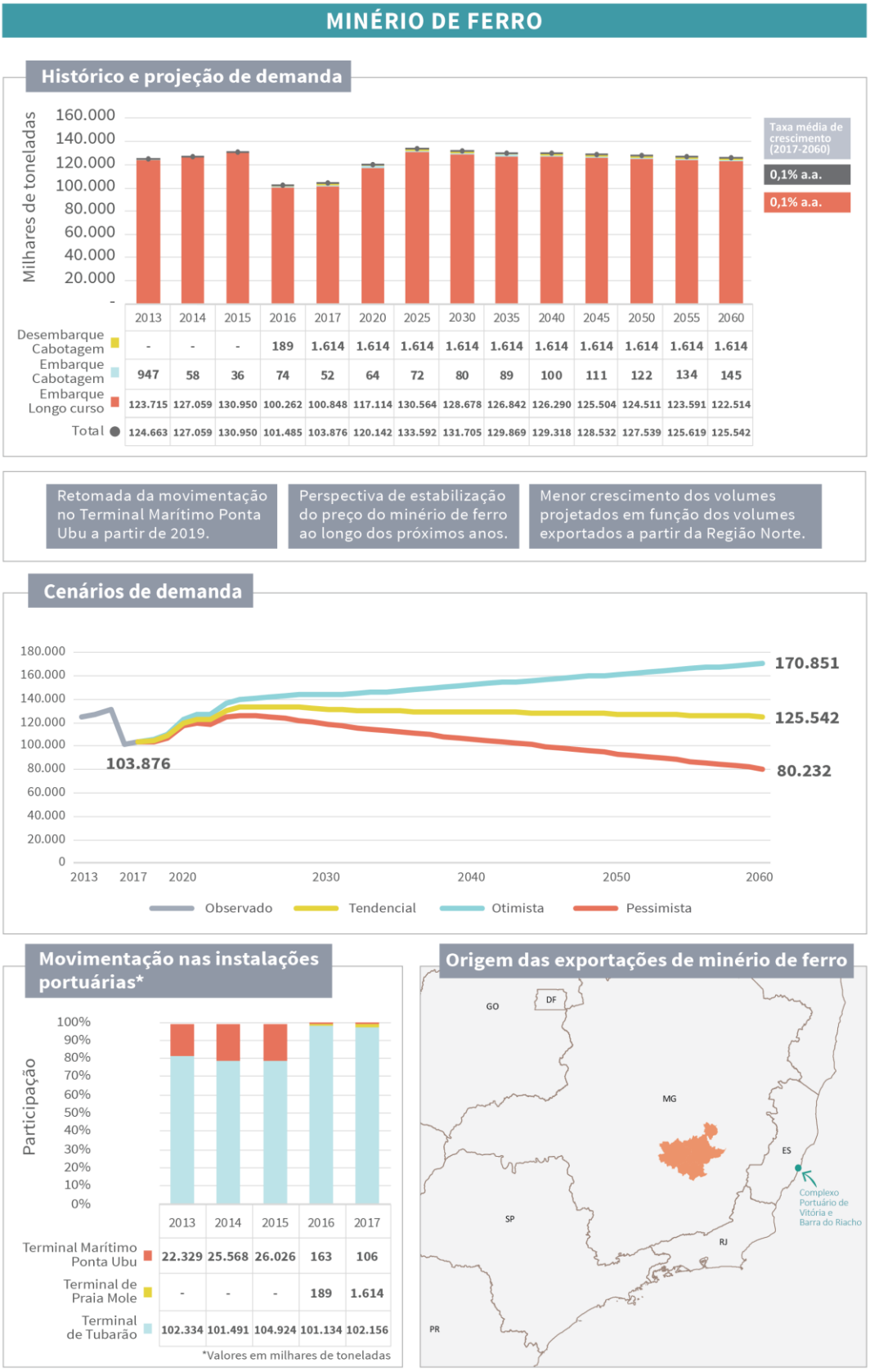


Figura 8 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com os dados do Banco Mundial (WORLD BANK, 2018), nos anos de 2014 e 2015, o preço do minério de ferro apresentou uma variação anual de -27,4% e -36,3%; já para os anos de 2016 e 2017, registrou-se recuperação nos preços, alcançando uma valorização anual de 8,9% e 18,7%, respectivamente. Até maio de 2018, o valor da tonelada de minério de ferro alcançou o patamar de US$ 65,7 (WORLD BANK, 2018). Além disso, conforme projeção do Banco Mundial, a tonelada do produto deve manter-se entre US$ 66,3 e US$ 54,8 entre os anos de 2018 e 2025, e próximo de US$ 54,5 em 2030.

Em termos nacionais, o Brasil vem apresentando crescimento na produção de minério de ferro. Esse panorama deve se manter no período de projeção, especialmente com a consolidação de grandes investimentos no setor, com destaque para o projeto S11D da mineradora Vale em Carajás (PA). Desse modo, ressalta-se que as exportações da Região Norte têm apresentado maior crescimento nos últimos anos em relação à Região Sudeste. Entre os anos de 2013 e 2017, as exportações de minério de ferro da Região Norte obtiveram um incremento de 50% nos volumes embarcados, enquanto a Região Sudeste apresentou decréscimo de 0,3% (ALICEWEB, 2017).

O cenário de projeção tendencial para a movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho estima movimentação no ano de 2020 de 120,1 milhões de toneladas, crescimento de 16% em comparação com 2017. Tal previsão de crescimento se deve às expectativas da empresa Samarco de retorno da movimentação no Terminal Marítimo Ponta Ubu. Até o ano de 2060, a estimativa compreende uma taxa média de crescimento anual de 0,1%, com movimentação de 125,5 milhões de toneladas.

2.3.1.2. Carvão mineral

Em 2017, a movimentação de carvão mineral registrada no Complexo Portuário Vitória e Barra do Riacho foi de 11,9 milhões de toneladas. Esses volumes estão concentrados no Terminal de Praia Mole, instalação que representa 97% do carvão movimentado no Complexo. Há registros de movimentação também no Porto de Vitória, com representatividade de 3% do total. As importações representam 99,7% das operações de carvão no Complexo. Observa-se ainda que, no período observado, entre os anos de 2013 e 2017 a movimentação de carvão registrou um crescimento de 21% (ANTAQ, 2017b).

Os principais países de origem da carga no ano de 2017 foram Estados Unidos, Austrália e Colômbia (ALICEWEB, 2017), e esta tem como destinos principais os municípios de Serra (ES), Ouro Branco (MG) e Ipatinga (MG) (ALICEWEB, 2017), onde se localizam unidades produtivas das empresas ArcelorMittal, Gerdau e Usiminas, respectivamente (IAB, 2015).

No ano de 2016, o carvão mineral foi responsável por 2,9% da geração de energia elétrica no Brasil (2017b). Essa carga é utilizada como insumo no processo de diferentes setores industriais, com destaque para o setor siderúrgico (IEA, 2015). O estado do Espírito Santo se destaca por ser o quarto que mais emprega funcionários na indústria siderúrgica nacional (VIANA, 2017), além de possuir duas plantas da ArcelorMittal, localizadas nos municípios de Serra e Cariacica.

Na Figura 9 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de carvão mineral para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

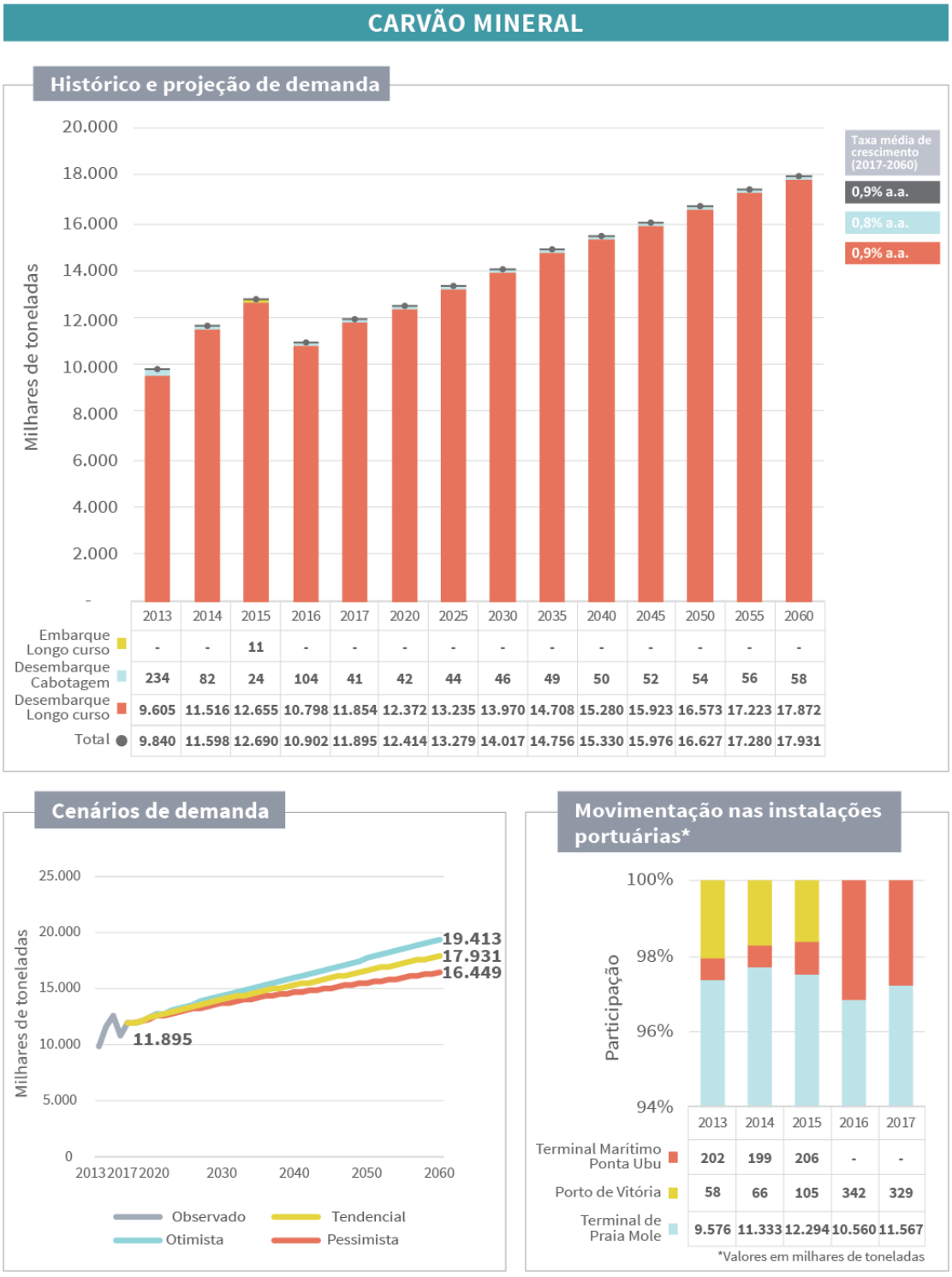


Figura 9 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A projeção tendencial para a movimentação de carvão mineral estima um crescimento médio de 0,9% ao ano, alcançando um volume de 18,0 milhões de toneladas em 2060. Essa trajetória leva em consideração aspectos como a perspectiva de retorno das atividades na operação de carvão mineral no Terminal Marítimo Ponta Ubu em 2019 (como insumo para a

produção de minério de ferro) e a retomada do crescimento do setor siderúrgico da região, que apresentou queda nos últimos anos em razão da crise econômica brasileira.

Para o cenário otimista, projeta-se o volume de 19,5 milhões de toneladas para 2060. Nessa trajetória, estima-se uma taxa média anual de crescimento de 1,1%. No cenário pessimista essa taxa é de 0,7%, de maneira que a movimentação estimada para o ano de 2060 é de 16,7 milhões de toneladas.

2.3.1.3. Fertilizantes

Em 2017, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho registrou importações de 2 milhões de toneladas de fertilizantes. Os volumes concentram-se no Terminal de Tubarão, representando 61% do total da carga movimentada no Complexo, enquanto o restante é desembarcado no Porto de Vitória, com uma representatividade de 39%.

Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, o Complexo apresentou um crescimento 32,7% na movimentação de fertilizantes. No ano de 2015 registrou-se queda na movimentação, também em termos nacionais, causada em parte pela desvalorização cambial que afetou as importações brasileiras, ocasionando contingência no mercado, bem como pelo atraso na disponibilidade de crédito agrícola (FIESP, 2017). Contudo, observa-se recuperação dos volumes importados a partir de 2016, em razão do aumento da produção agrícola.

Na Figura 10 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de fertilizantes para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

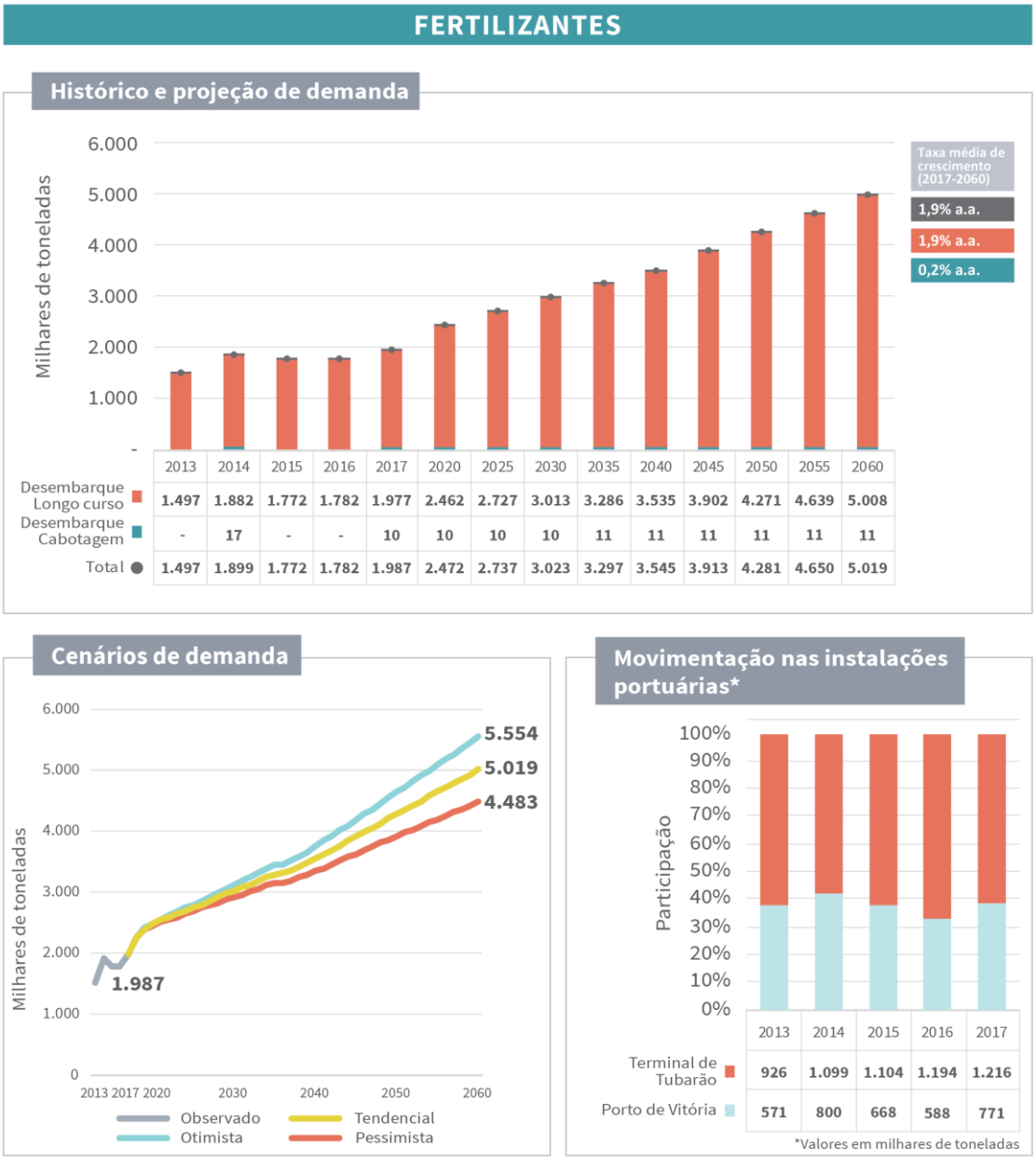


Figura 10 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de fertilizantes no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os volumes importados no Terminal de Tubarão são transportados como carga de retorno dos grãos pela Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), com destino às regiões agrícolas do Sudeste e Centro-Oeste do País (VLI, 2017a).

Os fertilizantes desembarcados no Complexo são destinados aos municípios de Uberaba (MG), Catalão (GO), Manhuaçu (MG) e Viana (ES) (ALICEWEB, 2017). Ressalta-se, acerca das regiões de destino dos fertilizantes, que os estados de Minas Gerais e Goiás responderam por 15% da produção agrícola brasileira na safra 2016/2017 (CONAB, 2018c). No que se refere aos países de origem da carga, no ano de 2017, destacam-se Rússia, Belarus, Emirados Árabes Unidos, Canadá, Israel, Nigéria e Catar (ALICEWEB, 2017).

Desse modo, estima-se no cenário tendencial a movimentação de 5 milhões de toneladas de fertilizantes no Complexo no ano de 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,9% ao ano. O volume representa um acréscimo de 153% se comparado ao valor observado em 2017. Destaca-se o crescimento mais acentuado no curto prazo, até o ano de 2020, de 7,4% ao ano, em linha com as perspectivas de incremento da produção agrícola das regiões atendidas. Observa-se ainda que, em julho de 2018, a empresa Fertilizantes Tocantins inaugurou uma fábrica no município de Catalão (GO). A unidade tem capacidade para armazenar 80 mil toneladas e produzir 60 mil toneladas/dia (COUTO, 2018).

Já no cenário otimista, projeta-se um volume de movimentação de 5,5 milhões de toneladas em 2060. Nessa trajetória, estima-se uma taxa média de crescimento médio anual de 2,1%. A demanda projetada no cenário pessimista considera um crescimento médio anual de 1,6%, de maneira que o volume estimado para o ano de 2060 é de 4,5 milhões de toneladas.

2.3.1.4. Ferro-gusa

A movimentação de ferro-gusa no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi de 809 mil toneladas em 2017, sendo exportado exclusivamente através do Porto de Vitória (ANTAQ, 2017b).

Durante o período de 2013 a 2017, o volume de ferro-gusa cresceu significativamente, partindo de uma movimentação de 22 mil toneladas em 2013 (ANTAQ, 2017b). O baixo valor observado no início do período de análise decorre da paralisação da movimentação no Porto Organizado entre os anos de 2011 e 2013 (CODESA, 2014). As operações de ferro-gusa foram retomadas a partir de 2014.

O processo produtivo do ferro-gusa tem início na redução do minério de ferro em sínter ou pelotas e na redução do carvão mineral em coque. Na sequência, a formação do ferro-gusa ocorre no alto forno, onde são inseridos as pelotas de minério de ferro e o coque, juntamente com o calcário para a remoção de impurezas (DEPEC, 2017). O produto é utilizado como matéria prima no processo produtivo de aço e fundações (BRASIL, 2009b).

Segundo dados do AliceWeb (2017), o ferro-gusa movimentado no Complexo é destinado, principalmente, para Estados Unidos, Holanda, Itália, Taiwan, México e Peru; e tem origem nas regiões produtoras dos municípios de João Neiva (ES), Sete Lagoas (MG), Matozinhos (MG) e Belo Horizonte (MG). Segundo o Sindifer (2017), o estado de Minas Gerais 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 11 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de ferro-gusa para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

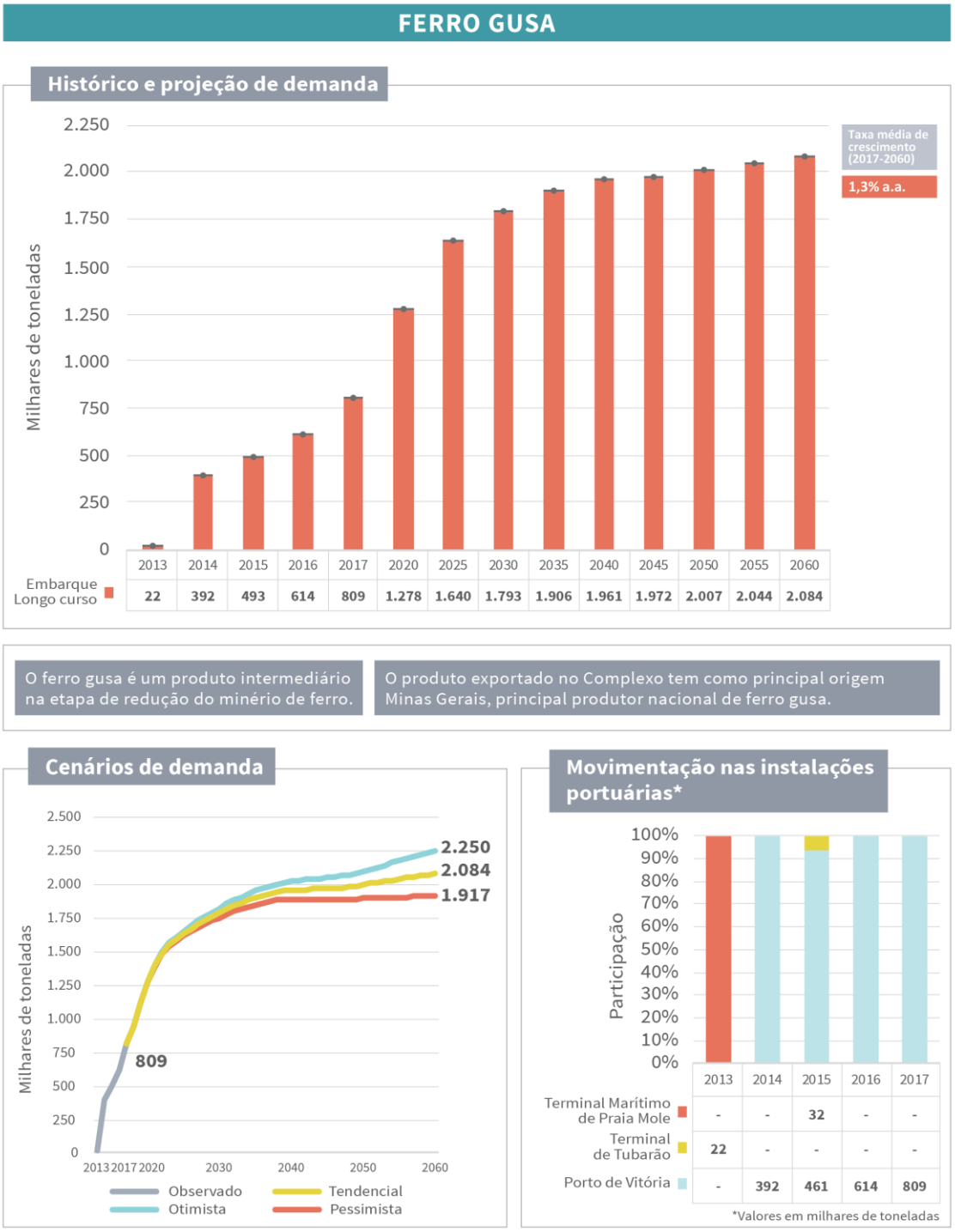


Figura 11 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de ferro-gusa no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Quanto à projeção de demanda, no cenário tendencial estima-se um crescimento anual de 1,3%, com uma movimentação de 2,1 milhões de toneladas em 2060. No curto e médio prazo, são estimadas taxas médias de crescimento mais elevadas, de 16,7% até 2020 e 5,0% até 2025, ano em que há incremento de 103% dos volumes em comparação com 2017.

Para o ano de 2018, a elevação dos volumes leva em conta o aumento na produtividade das empresas produtoras de ferro-gusa e a melhora na competitividade do produto diante do mercado internacional (CAMPOS JÚNIOR, 2017).

Cabe ainda mencionar a relação do Complexo em estudo com o Complexo Portuário do Rio de Janeiro e Niterói. Em termos de volume movimentado, observa-se que ambos os complexos apresentam crescimento na movimentação ao longo dos últimos anos (entre 2014 e 2017). No Complexo de Vitória e Barra do Riacho, houve um incremento de 106% nos volumes exportados, o que representa uma taxa média de crescimento de 26,4% ao ano. A movimentação no Rio de Janeiro para o mesmo período apresentou uma taxa média de crescimento de 7,5% ao ano, com acréscimo de 36% nos volumes movimentados para o mesmo período.

Conforme demonstra a Figura 12, 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 pelos volumes transportados entre esses complexos. 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 EFVM, no caso do Complexo de Vitória e Barra do Riacho, e da Malha Regional Sudeste (MRS), para o Porto do Rio de Janeiro.

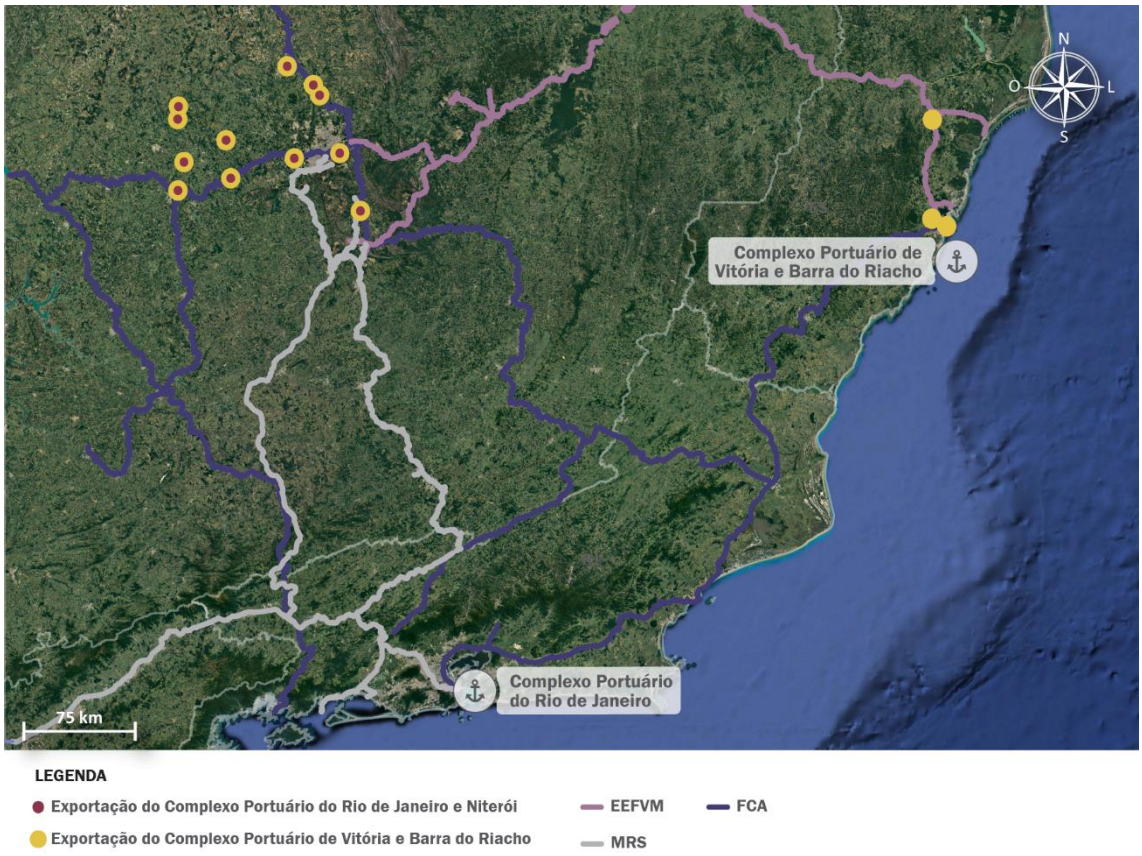


Figura 12 – Origens da movimentação de ferro-gusa nos portos de Vitória e Rio de Janeiro (2017)
Fonte: AliceWeb (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 do nível de serviço oferecido pelas instalações.

Por fim, quanto aos cenários de demanda, no cenário otimista estima-se uma trajetória de crescimento anual de 1,4%, de maneira que a estimativa do volume movimentado em 2060 é de 2,2 milhões de toneladas. Para o cenário pessimista, entretanto, estima-se um crescimento anual de 1,1%, com volume movimentado em 2060 de 1,9 milhões de toneladas.

2.3.1.5. Escória

No Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho existe registro de movimentação de escória apenas para o ano de 2017. Nesse ano, todo o volume de 459 mil toneladas foi embarcado no Terminal Marítimo Ponta Ubu, por meio de navegação de longo curso e cabotagem, as quais tiveram representatividade de 70% e 30%, respectivamente (ANTAQ, 2017b).

A escória é um resíduo da produção de ferro-gusa em alto forno (JOHN; AGOPYAN, 2000). Sua produção é realizada através da separação das impurezas que acompanham o minério de ferro durante o processo de redução de óxidos contidos nos minerais de ferro; a formação das escórias é realizada pela fusão das impurezas junto com calcário e dolomita, além das cinzas de coque (ARCELORMITTAL TUBARÃO, 2015e). A escória é empregada em diferentes fins, principalmente para a indústria da construção civil, seja como matéria prima básica para a fabricação de cimento ou como adição na produção de concretos e argamassas (SOUZA JÚNIOR, 2007).

A escória movimentada no Complexo tem origem no município de Serra (ES) e é destinada às regiões industriais de países como Estados Unidos, Colômbia e Cingapura (ALICEWEB, 2017). Na navegação de cabotagem, o destino do produto em 2017 foi o Complexo Portuário de Manaus (ANTAQ, 2017b).

Na Figura 13 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de escória para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

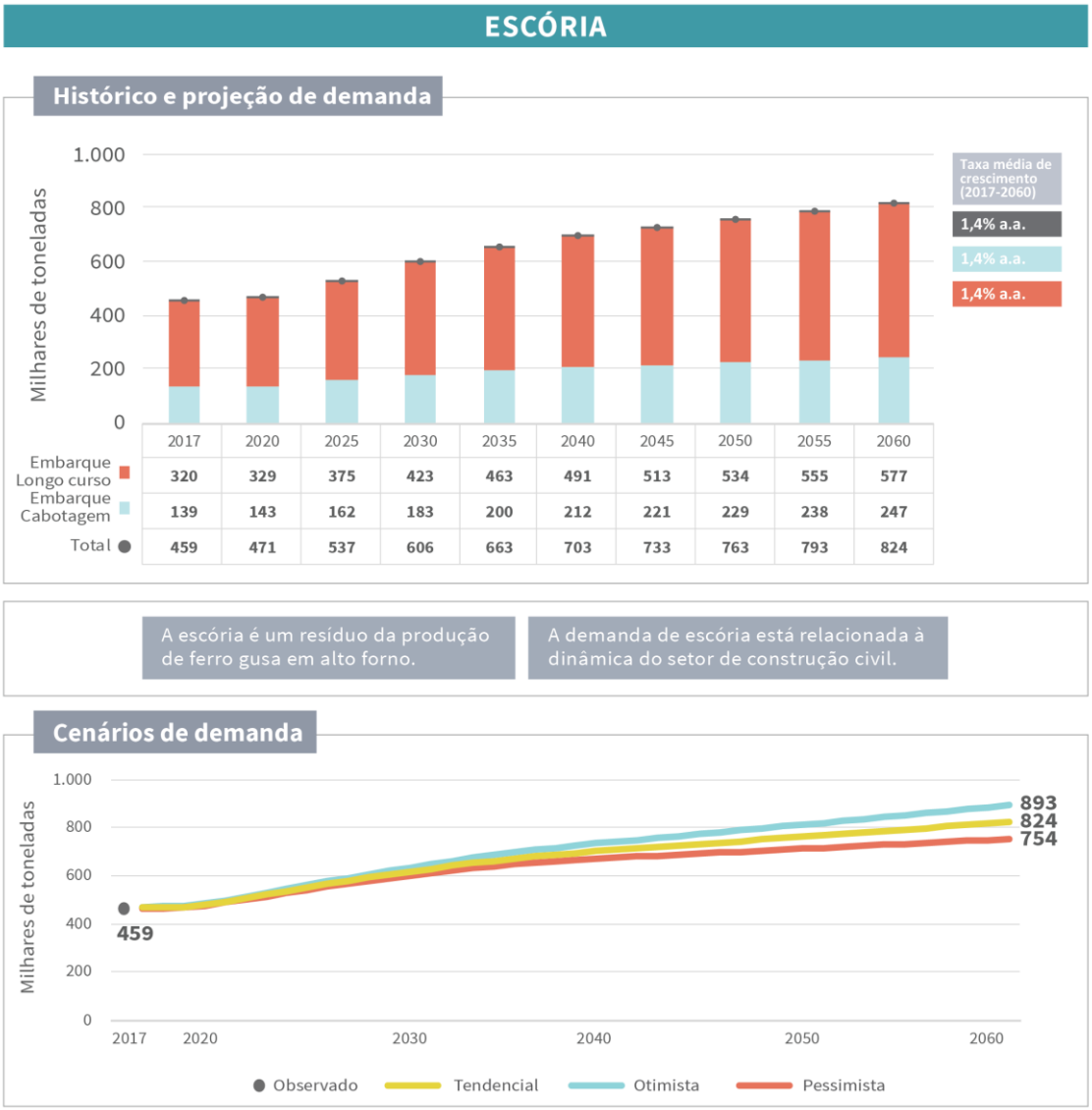


Figura 13 – Evolução observada (2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de escória no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação à projeção de demanda de escória no cenário tendencial, estima-se um crescimento anual de 1,4%, com um volume movimentado de 823 mil toneladas em 2060. No curto prazo, até o ano de 2020, estima-se uma taxa média de 0,9% ao ano; e no médio prazo, até 2025, a expectativa é de maior crescimento, com uma taxa média de 2,7% ao ano.

Para o cenário otimista, projeta-se um volume de 893 mil toneladas em 2060. Nessa trajetória, estima-se um crescimento médio anual de 1,6%. Finalmente, para o cenário pessimista, considera-se um crescimento médio anual de 1,2%, de maneira que se estima um volume de 754 mil toneladas para 2060.

Tendo em vista a premissa de retorno da operação de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu (conforme informado pela empresa Samarco durante a visita técnica ao Complexo), a expectativa da CODESA é de que a movimentação de escória seja transferida ao Porto de Vitória a partir de 2020.

2.3.1.6. Concentrado de cobre

O volume de concentrado de cobre movimentado no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho em 2017 foi de 251 mil toneladas (ANTAQ, 2017b), sendo a carga destinada em sua totalidade à exportação, a partir do Porto de Vitória.

O concentrado de cobre transportado no Complexo é oriundo dos municípios goianos de Alto Horizonte e Varginha (ALICEWEB, 2017). Em Alto Horizonte está localizada a mina da Chapada, operada pela Mineração Maracá Indústria e Comércio (MMIC), empresa vinculada à Yamana (COSTA, 2014).

A demanda por concentrado de cobre está atrelada à produção mundial de cobre primário refinado, que representa o cobre obtido nas refinarias a partir da matéria prima mineral (BRASIL, 2009a). A carga movimentada em 2017 no Complexo teve como principais destinos Índia, Espanha, China, Alemanha, Finlândia, Coréia do Sul e Japão (ALICEWEB, 2017).

No período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de concentrado de cobre teve incremento de 15% (ANTAQ, 2017b). Na Figura 14 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de concentrado de cobre para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

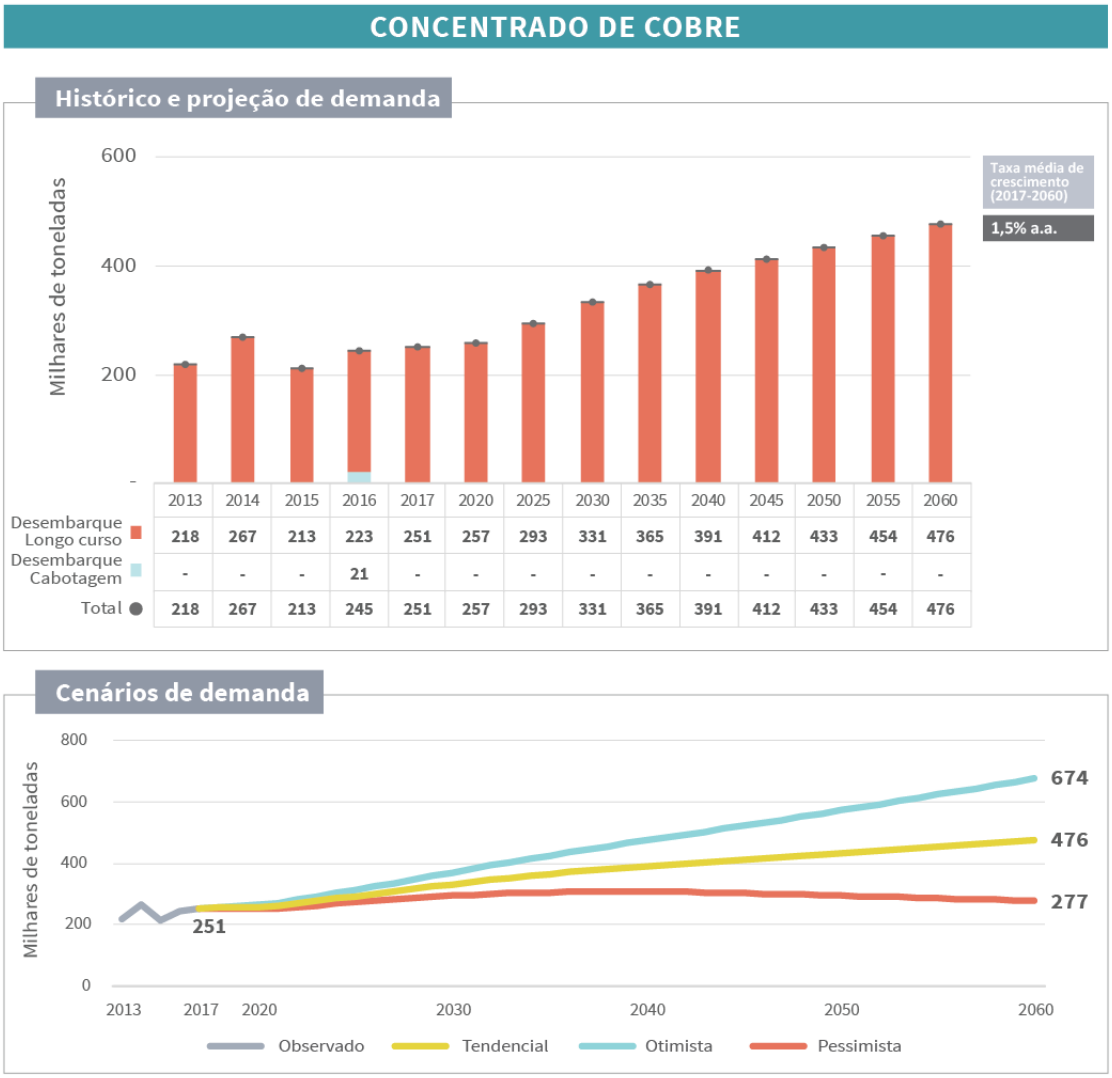


Figura 14 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de concentrado de cobre no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação à projeção de demanda de concentrado de cobre para o cenário tendencial, estima-se uma taxa média de crescimento anual de 1,5%, com movimentação prevista de 476 mil toneladas em 2060. Até 2020, a projeção apresenta uma menor taxa média de crescimento, de 0,8% ao ano e, considerando-se um horizonte mais longo, até 2025, observa-se um maior crescimento, com taxa média de 2,6% ao ano.

Enquanto isso, para o cenário otimista estima-se uma taxa de crescimento anual média de 2,4%, com um volume de 674 mil toneladas em 2060. Finalmente, para o cenário pessimista o volume projetado é de 277 mil toneladas em 2060, representando uma taxa média de crescimento anual de 0,2%.

2.3.1.7. Coque de petróleo

O volume de coque de petróleo registrado em 2017 no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi de 165 mil toneladas, desembarcadas em sua totalidade no Porto de Vitória (ANTAQ, 2017b).

O coque de petróleo é resultante do processo de craqueamento de resíduos pesados, sendo constituído basicamente de carbono; sua aplicação é realizada na fabricação de coque calcinado, destinado para a indústria de alumínio na fabricação de eletrodos, além de constituir-se como um componente da produção de coque siderúrgico nas indústrias metalúrgicas (CAMARGO; KOBAYOSHI; CARVALHO, 2006). Além disso, o coque de petróleo pode ser utilizado como combustível para os processos produtivos, em alternativa a outros insumos energéticos (THORLAY, 2004).

A movimentação de coque de petróleo no Porto de Vitória ocorre via importação e desembarques de cabotagem. Quanto aos volumes importados, estes tiveram como origem em 2017 os Estados Unidos. Segundo dados do AliceWeb (2017), essa carga é destinada principalmente para os municípios de Brasília (DF), Ijaci (MG) e Cantagalo (RJ). No caso da navegação de cabotagem, os complexos de origem foram os de Recife e Suape e o de Santos (ANTAQ, 2017b).

No período observado, que compreende os anos de 2013 a 2017, a movimentação de coque de petróleo registrou um crescimento de 154,7% (ANTAQ, 2017b). Observa-se que nos três primeiros anos foi registrada movimentação de coque de petróleo no Terminal Marítimo Ponta Ubu.

Na Figura 15 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação observada e à demanda projetada de coque de petróleo para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

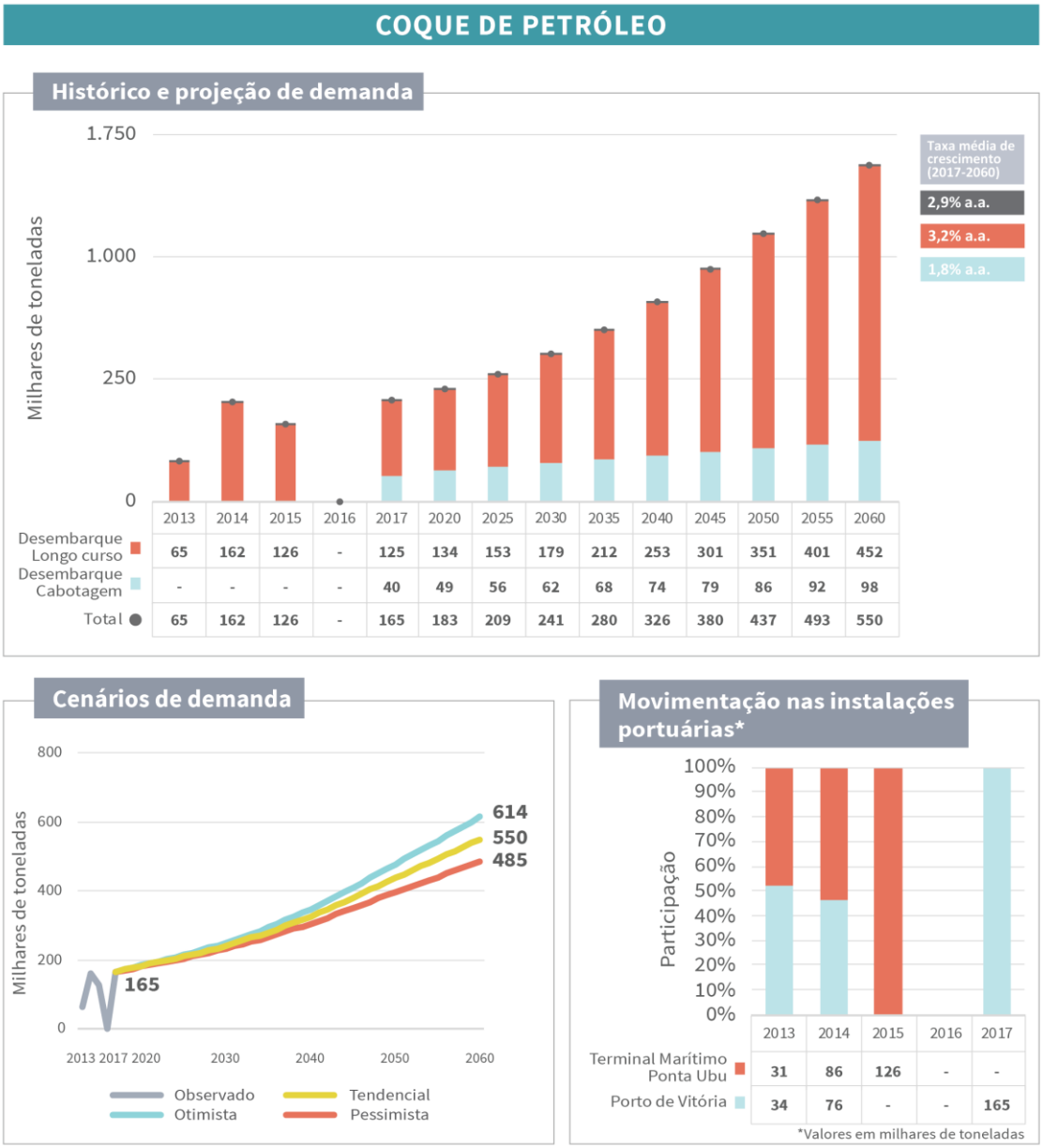


Figura 15 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de coque de petróleo no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

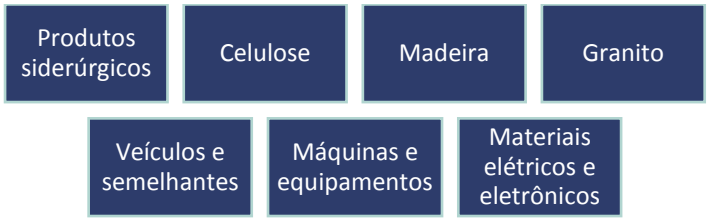
A projeção de coque de petróleo para o cenário tendencial apresenta uma taxa média de crescimento anual de 2,9%, de maneira que se estima um volume de 549 mil toneladas para 2060. A projeção indica um crescimento maior na demanda por coque de petróleo desembarcado via longo curso em comparação a carga desembarcada via cabotagem, os quais apresentam taxa médias de 3,2% e 1,8% ao ano, respectivamente. Isso ocorre pelo fato de que o coque de petróleo produzido nacionalmente, que possui como principal origem o Complexo Portuário de Recife e Suape, apresenta menor teor de enxofre em sua composição, o que faz com que o produto tenha maior demanda no mercado externo. Assim, o consumo interno deverá ser abastecido principalmente pelo coque importado.

Os valores estimados para a movimentação de coque de petróleo apresentam crescimento mais elevado no curto e médio prazo, com taxa média de 3,4% ao ano até 2020 e 2,6% até 2025. Segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo, esses valores são explicados pela perspectiva de atendimento à demanda de produtores de cimento e ferro-gusa na Região Centro-Oeste.

Acerca dos cenários de demanda, no cenário otimista, a taxa média de crescimento anual é de 3,2%, com uma estimativa de movimentação para o ano de 2060 de 608 mil toneladas. Já o cenário pessimista apresenta uma taxa média de crescimento de 2,6% ao ano, com movimentação de 490 mil toneladas em 2060.

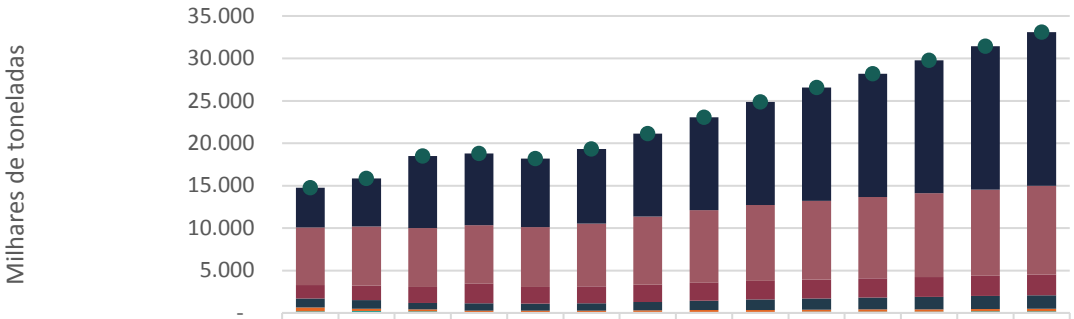
2.3.2. CARGA GERAL

Em 2017, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi responsável pela movimentação de 18,2 milhões de toneladas de carga geral (ANTAQ, 2017b). As cargas consideradas relevantes para esta natureza são:



De acordo com a ANTAQ (2017b), as cargas são movimentadas nas instalações portuárias do TUP Portocel, Terminal de Praia Mole, Porto de Vitória, TBO, Terminal Marítimo Ponta Ubu, TUP Estaleiro Jurong, TUP CPVV e TPG. Além disso, durante o período de 2013 a 2017, 81,3% da movimentação foi no sentido de embarque. O tipo de navegação está concentrado nas vias de longo curso, alcançando uma representatividade de 72% no período, seguido de cabotagem (28%).

O Gráfico 3 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de carga geral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.



	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Produtos siderúrgicos	4.670	5.656	8.479	8.444	8.071	8.768	9.776	10.957	12.155	13.329	14.519	15.663	16.888	18.113
Celulose	6.783	6.994	6.940	6.908	7.064	7.405	8.039	8.536	8.943	9.276	9.567	9.853	10.140	10.427
Madeiras e móveis	1.583	1.682	1.865	2.320	1.951	1.980	2.037	2.106	2.175	2.236	2.292	2.347	2.402	2.457
Granito	1.061	1.034	754	874	849	870	989	1.120	1.233	1.320	1.392	1.464	1.536	1.608
Outros	460	258	246	171	174	187	204	219	232	244	256	268	280	292
Veículos e semelhantes	116	143	131	34	42	47	52	57	63	70	76	82	88	95
Máquinas e equipamentos	80	91	58	45	40	47	53	59	65	70	75	81	87	93
Materiais elétricos e eletrônicos	2	2	2	0	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Total	14.756	15.860	18.474	18.798	18.195	19.307	21.152	23.057	24.868	26.548	28.180	29.761	31.424	33.087

Gráfico 3 – Evolução da movimentação de carga geral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas[8]

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ao longo do período observado, a movimentação de carga geral no Complexo apresentou taxa média de crescimento de 6,0% ao ano, um incremento de 23% nos volumes movimentados dessa natureza. Tal crescimento foi impulsionado principalmente pelos maiores volumes observados de produtos siderúrgicos e madeira, que apresentaram crescimento de 73% e 23% na movimentação de 2017 em comparação ao ano de 2013.

A demanda projetada para essa natureza de carga é de 33,1 milhões de toneladas em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,4% ao ano entre 2017 e o final do período projetado. No curto prazo, até o ano de 2025, destaca-se o crescimento da movimentação de granito e produtos siderúrgicos, com taxas médias de 2,6% e 2,2% ao ano, respectivamente.

Cabe destacar, acerca dos valores referentes ao TUP Estaleiro Jurong, os quais contemplam a movimentação de produtos siderúrgicos, máquinas e equipamentos e materiais elétricos e eletrônicos, que essas cargas visam ao atendimento das atividades do estaleiro, que atualmente dizem respeito à construção de uma plataforma, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo. Entretanto, considera-se que a demanda do estaleiro deverá cessar a partir de 2020, pois ainda não há informações quanto ao desenvolvimento de novos projetos. Assim, embora o terminal possa movimentar cargas de terceiros, não há perspectivas de volumes.

Nos tópicos a seguir são tratadas as evoluções e as projeções de demanda dos produtos movimentados como carga geral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

[8] Os valores não contemplam a movimentação de carga de apoio, a qual está descrita na seção 2.3.6

2.3.2.1. Produtos siderúrgicos

O Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho registrou movimentação de produtos siderúrgicos no ano de 2017 equivalente a 8,1 milhões de toneladas, nas instalações do Terminal Marítimo de Praia Mole, TBO, Porto de Vitória, TUP Portocel, Terminal Marítimo Ponta Ubu e TUP Estaleiro Jurong (ANTAQ, 2017b).

As movimentações relativas ao Terminal Marítimo de Praia Mole dizem respeito à produção das empresas ArcelorMittal Tubarão, Gerdau e Usiminas, dado que a instalação se configura como um condomínio formado por estas. A instalação tem os embarques de longo curso e cabotagem como as movimentações mais significativas.

O escoamento das bobinas de aço produzidas pela empresa ArcelorMittal (unidade de Tubarão) para o mercado nacional (ARCELORMITTAL TUBARÃO, 2014) ocorre no TBO. O principal destino dos produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é o Complexo Portuário de São Francisco do Sul, onde está localizada a unidade Vega da empresa (ANTAQ, 2017b). De acordo com a ArcelorMittal, o TBO também pode atender às novas necessidades de recebimento de insumos e embarque de produtos de terceiros. Além disso, as operações de produtos siderúrgicos no TUP Portocel também se referem à produção da ArcelorMittal.

No Porto de Vitória, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, parte da movimentação de embarque é de produtos da empresa ArcelorMittal, como alternativa ao Terminal Marítimo de Praia Mole. Com relação aos desembarques no Porto Organizado, destaca-se a movimentação de elementos de vias férreas, como demanda das empresas Vale e VLI. Já a movimentação de produtos siderúrgicos no TUP Estaleiro Jurong diz respeito a desembarques de cabotagem de insumos destinados ao próprio estaleiro, para construção de uma plataforma, que está em andamento.

Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, houve um crescimento de 73% na movimentação de produtos siderúrgicos (ANTAQ, 2017b). O sentido é caracterizado principalmente pelo embarque da carga, com uma representatividade média no período de 97% das movimentações, das quais 73% são exportações e 27% são cabotagem.

As exportações de 2017 apresentaram como principais destinos Estados Unidos, Argentina e Turquia, os quais tiveram participação relativa de 24%, 10% e 8%, respectivamente (ALICEWEB, 2017). Destaque para a movimentação de produtos semimanufaturados de ferro e produtos laminados como sendo os mais movimentados entre os produtos siderúrgicos (ALICEWEB, 2017).

As principais origens dos produtos siderúrgicos em 2017 foram Japão, China e Estados Unidos, com representatividade de 26%, 18% e 17%, respectivamente (ALICEWEB, 2017). Ressalta-se que a China é um importante *player* mundial na fabricação de produtos siderúrgicos, destacando-se como principal produtor mundial de aço (WORLD STEEL ASSOCIATION, 2017).

A Figura 16 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

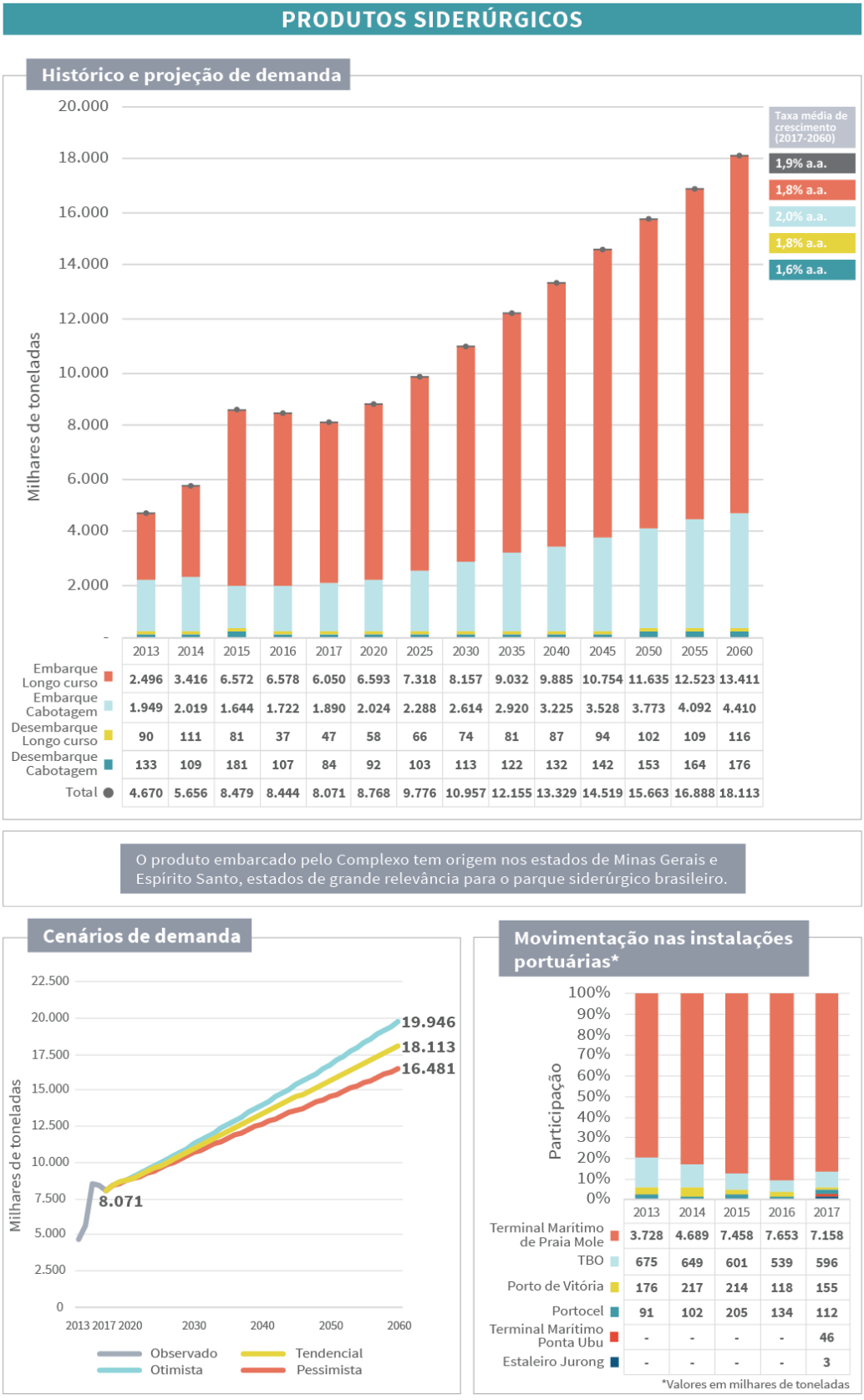


Figura 16 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação à projeção de demanda, no cenário tendencial os horizontes de curto e médio prazo apresentam um crescimento mais acelerado, com uma taxa média de 2,8% ao ano até 2020 e de 2,2% ao ano até 2025. Considerando todo o período projetado, o crescimento médio é de 1,9% ao ano, com um volume de 18,1 milhões de toneladas previsto para 2060.

No cenário otimista, a taxa de crescimento médio anual é de 2,1%, com uma movimentação no ano de 2060 de 19,7 milhões de toneladas. Por sua vez, o cenário pessimista abarca uma taxa de crescimento anual de 1,6%, com um volume movimentado no último ano projetado de 16,5 milhões de toneladas.

Observa-se ainda que, em razão da perspectiva de retomada das operações de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu, os volumes atualmente embarcados por essa instalação poderão ser transferidos para o Porto de Vitória a partir de 2020.

2.3.2.2. Celulose

No ano de 2017, a movimentação de celulose no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho concentrou-se na instalação portuária do TUP Portocel, alcançando um volume de 7,1 milhões de toneladas (ANTAQ, 2017b). A carga é destinada principalmente para a exportação, que representa 84% da movimentação de celulose. O restante das operações está relacionado ao desembarque realizado via cabotagem, com uma representatividade de 16%.

Os volumes embarcados no TUP Portocel são compostos por cargas das seguintes empresas:

- Fibria, a qual possui uma unidade fabril no município de Aracruz (ES);
- Suzano, que possui unidade produtiva em Mucuri (BA) e realiza o envio da carga pelo modal rodoviário até o TUP Portocel;
- Cenibra, com unidade em Belo Oriente (MG) e envio da celulose pelo modal ferroviário até o TUP;
- Veracel, localizada em Eunápolis (BA), a qual encaminha os volumes ao TUP Portocel via cabotagem, com origem no Terminal Marítimo de Belmonte, para serem destinados ao mercado internacional.

Assim, conforme pode-se observar na Figura 17, as origens da carga exportada foram Bahia, Espírito Santo e Minas Gerais (ALICEWEB, 2017), onde estão localizadas unidades produtivas das empresas Veracel, Fibria e Cenibra, respectivamente. Esses estados responderam por 44% das exportações brasileiras de celulose em 2017.

Durante o quinquênio 2013-2017, a movimentação de celulose nas instalações portuárias do Complexo de Vitória e Barra do Riacho registrou um crescimento de 4,1%, alcançando em 2017 o maior volume de movimentação do período (ANTAQ, 2017b).

A Figura 17 mostra os principais aspectos relativos à movimentação observada e projetada de celulose no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

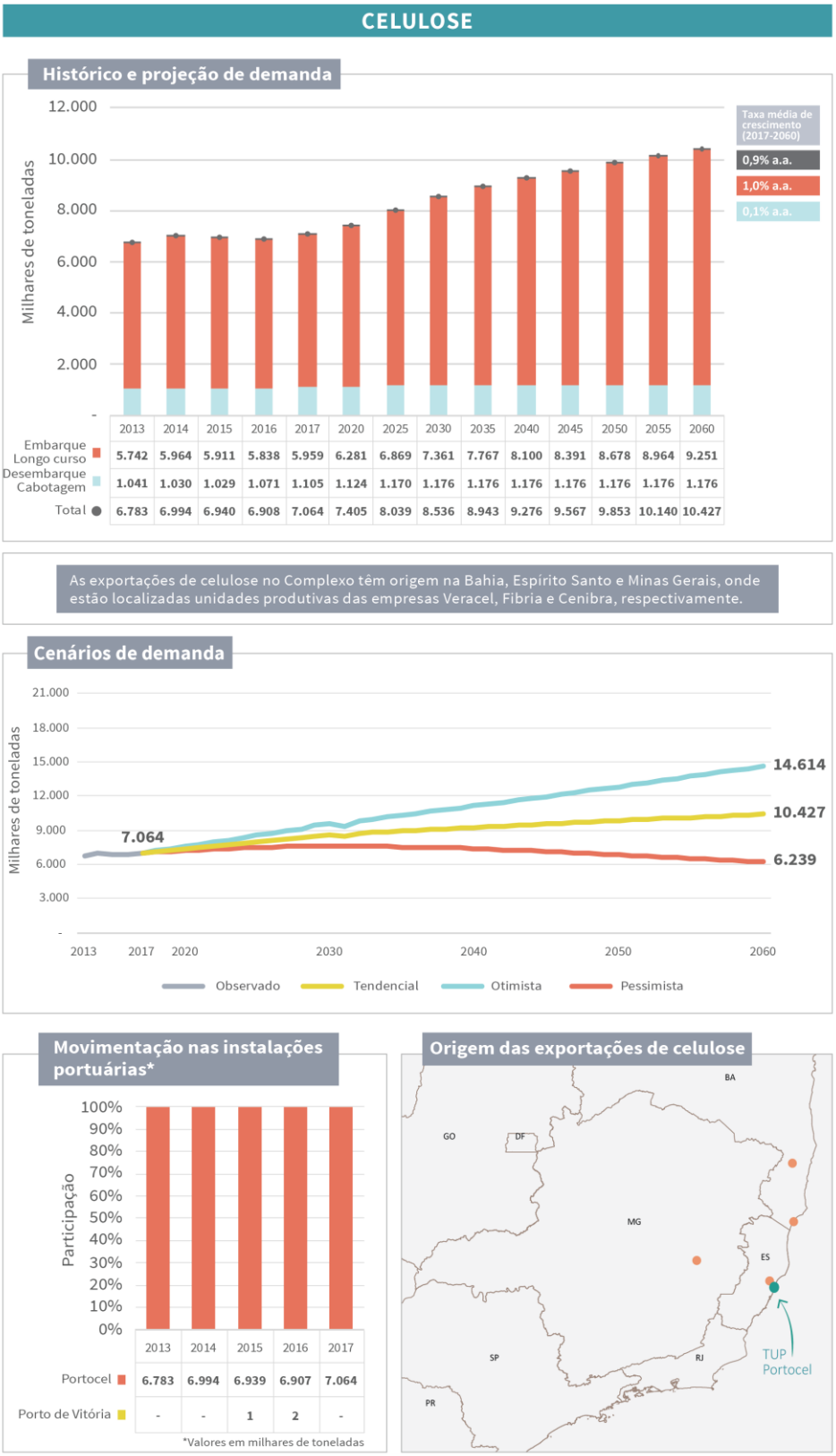


Figura 17 – Características da demanda de celulose no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os principais destinos das cargas exportadas pelo Complexo em 2017 foram China, Estados Unidos e Holanda, com representatividade de 34%, 23% e 11%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

O Brasil, nas últimas décadas, tem se consolidado como um dos maiores produtores de celulose do mundo, ocupando em 2015 a quarta posição do *ranking* mundial (IBÁ, 2016). Nesse contexto, a indústria brasileira vem encontrando uma base sólida para produção competitiva de celulose, uma vez que há terras, clima e topografia adequados, além de mão de obra qualificada. Tais fatores contribuem para a qualidade da matéria-prima e para que a produtividade do País seja uma das maiores do mundo.

Desse modo, a projeção de demanda para o cenário tendencial é de 10,4 milhões de toneladas no ano de 2060, com taxa de crescimento média de 0,9% ao ano. Acerca da navegação de cabotagem, conforme informado em visita técnica ao Complexo, os volumes deverão ser mantidos no patamar de 1,1 milhão de toneladas, em razão da capacidade produtiva da unidade da Veracel. De modo geral, observa-se, para o curto e médio prazo, taxas médias de crescimento mais elevadas, de 1,6% ao ano até 2020 e de 1,7% ao ano até 2025.

Para o cenário otimista, a taxa de crescimento médio anual é de 1,7%, com um volume movimentado no último ano projetado de 14,6 milhões de toneladas. Por sua vez, o cenário pessimista apresenta queda de -0,4% em média ao ano, com um volume de 6,2 milhões de toneladas.

2.3.2.3. Madeira

No ano de 2017 as instalações portuárias responsáveis pela movimentação de madeira dentro do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foram o TUP Portocel, o Porto de Vitória e o TUP Estaleiro Jurong, as quais realizaram a movimentação de 2,0 milhões de toneladas, sendo o TUP Portocel a instalação de maior relevância, responsável por 99% dos volumes. Durante os anos de 2013 e 2017, a movimentação de madeira no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho registrou um incremento de 23% (ANTAQ, 2017b).

No TUP Portocel, o desembarque ocorre via cabotagem, com origem no terminal de Barcaças Luciano Villas Boas Machado (BA) e no Complexo Portuário do Rio Grande, (ANTAQ, 2017b). A madeira desembarcada é utilizada como insumo para fabricação de celulose da empresa Fibria em Aracruz (ES). Conforme informado em visita técnica ao Complexo, a expectativa é de que os volumes com origem no Complexo do Rio Grande deverão cessar até meados de 2019.

Ainda em relação ao ano de 2017, a exportação de madeira do Complexo teve como destino os Estados Unidos, o México, a Guatemala e o Panamá, destacando a movimentação de painéis de fibras de madeira e madeira serrada como sendo os produtos de maior volume movimentado (ALICEWEB, 2017).

Na Figura 18 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de madeira para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

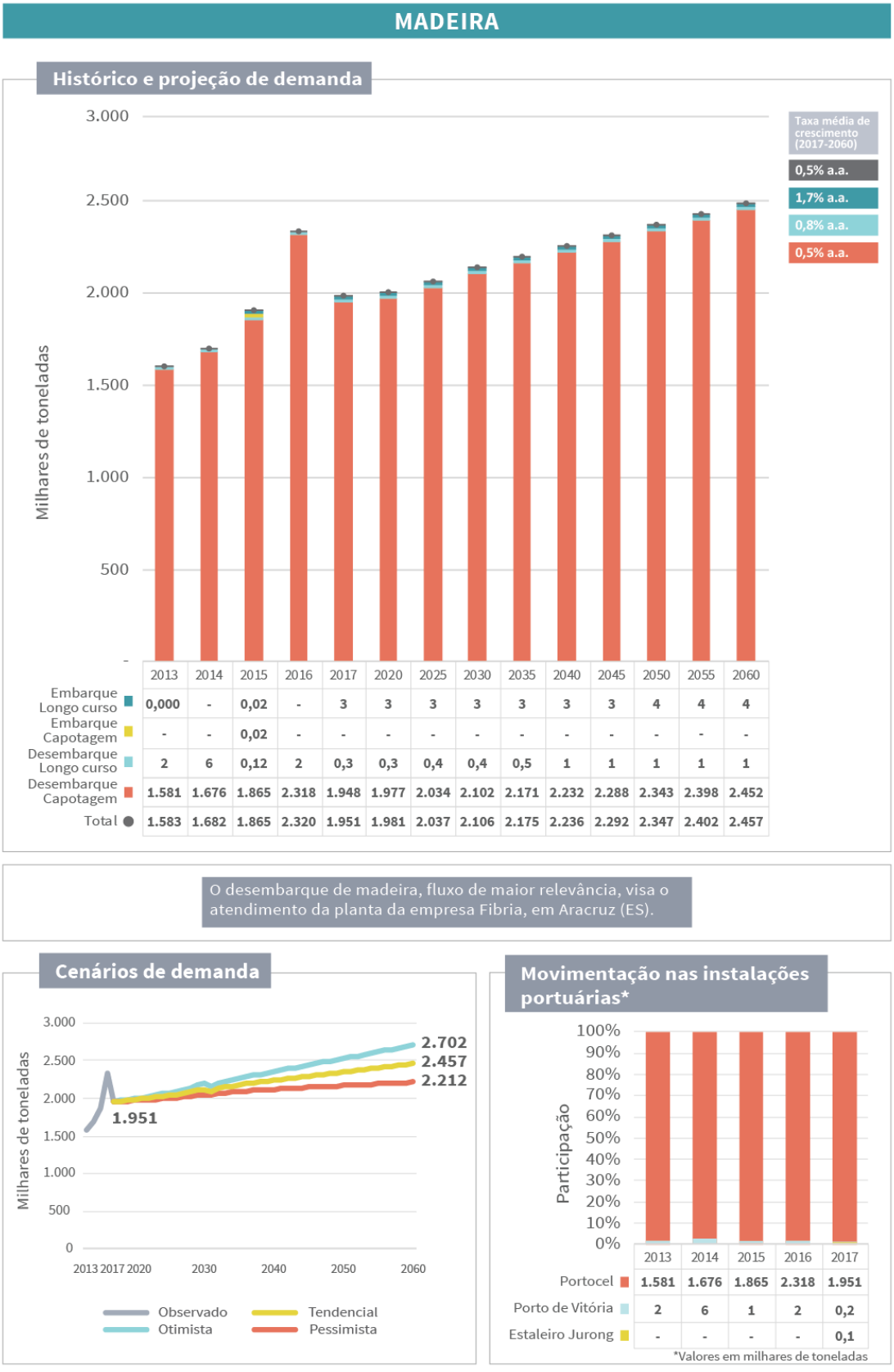


Figura 18 – Características da demanda de madeira no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No que se refere à projeção de demanda para o cenário tendencial, o volume previsto para o Complexo é de 2,5 milhões de toneladas em 2060, com taxa de crescimento média de 0,5% ao ano. Enquanto isso, no cenário otimista, o volume estimado para o último ano projetado é de 2,7 milhões de toneladas, com uma taxa de crescimento média de 0,8% ao ano. Por sua vez, o cenário pessimista compreende uma taxa de crescimento de 0,3% ao ano.

2.3.2.4. Granito

A movimentação de granito em 2017 no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi de 850 mil toneladas. As instalações portuárias responsáveis pela movimentação de granito foram o Porto de Vitória e o Terminal Marítimo de Praia Mole (ANTAQ, 2017b). O volume é totalmente destinado ao mercado externo, e em 2017 os principais destinos foram China, Itália e Taiwan, com participação relativa de 79%, 9% e 7%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

Durante o quinquênio 2013-2017 o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho registrou uma retração na movimentação de granito de 20% (ANTAQ, 2017b). Esse comportamento é explicado, em parte, por uma redução na demanda observada pela China, (ALICEWEB, 2017).

Na Figura 19 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de granito para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

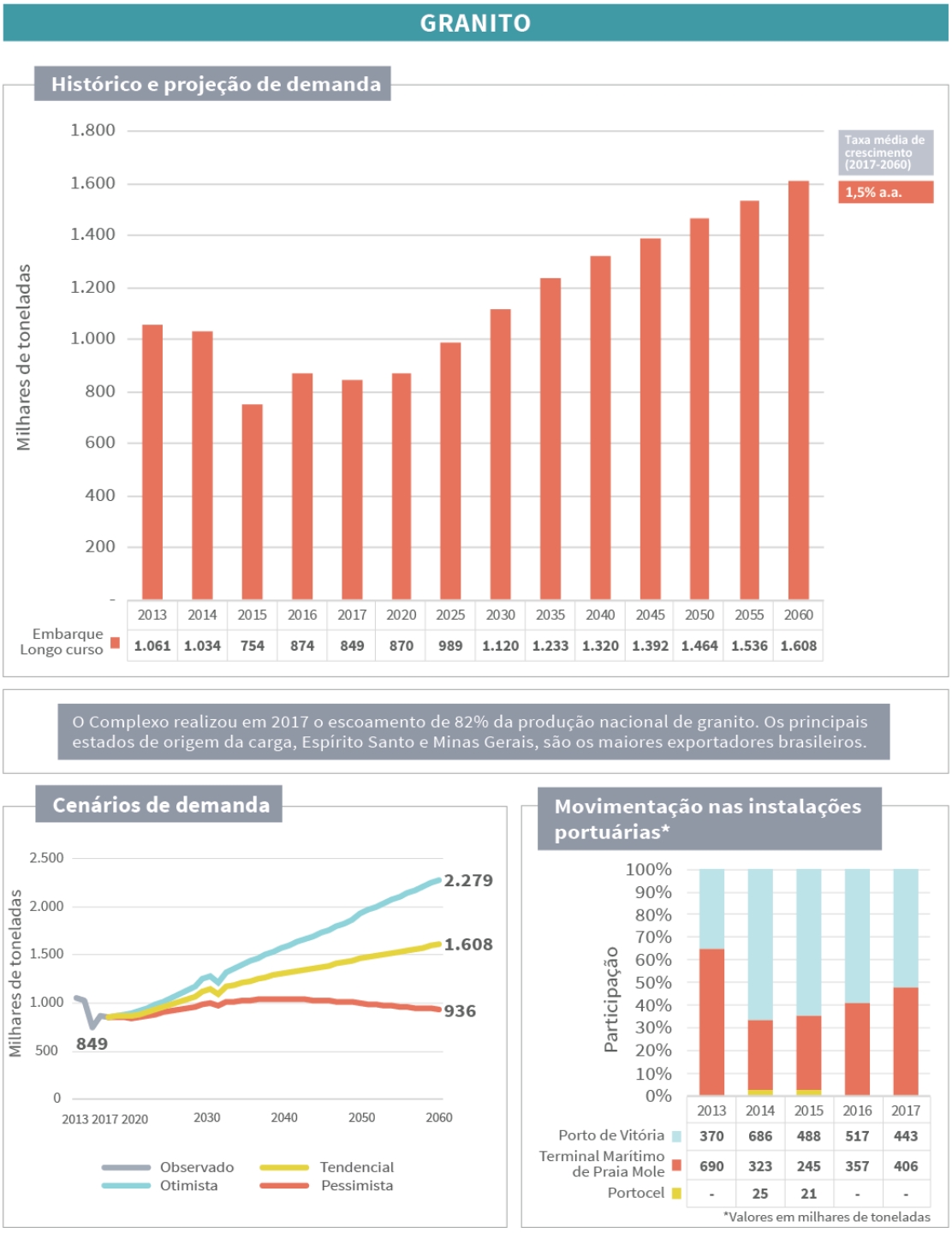


Figura 19 – Características da demanda de granito no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é responsável pelo escoamento de 82% da produção nacional de granito. Os principais estados de origem do granito embarcado no Complexo (Espírito Santo e Minas Gerais) são os maiores exportadores brasileiros de granito, respondendo por 91% dos embarques realizados em 2017 (ALICEWEB, 2017).

O estado do Espírito Santo é o principal produtor nacional de granito, abrigando na região sul o maior parque de processamento industrial de rochas do País, localizado no polo de Cachoeiro do Itapemirim e Castelo (SARDOU FILHO et al, 2013).

No ano de 2060, para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho a estimativa de movimentação é de 1,6 milhão de toneladas, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,5% ao ano. Para os cenários de demanda, no otimista o volume movimentado no último ano projetado é de 2,3 milhões de toneladas e no pessimista 936 mil toneladas, com taxas de crescimento médio de 2,4% e 0,2% ao ano, respectivamente.

2.3.2.5. Veículos e semelhantes

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho movimentou 42 mil toneladas de veículos, equivalente a 22 mil unidades (CODESA, 2018b; 2017b). Todas as operações da carga foram realizadas através das instalações do Porto de Vitória (tanto no cais comercial quanto no de Capuaba), com predomínio das importações, as quais representaram em média 98% da movimentação de veículos do Complexo ao longo do período observado. Observa-se que o baixo volume de exportações de veículos no Complexo tem relação com o fato de não haver montadoras localizadas no estado do Espírito Santo.

Em 2017, os principais países de origem dos veículos importados foram Coreia do Sul, Japão e China, com representatividade de 26%, 17% e 15%, respectivamente (ALICEWEB, 2017). Já os principais países de destino das exportações foram Estados Unidos, Holanda, Argentina e Japão, com representatividade de 43%, 30%, 24% e 3%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

No caso do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observa-se que os principais parceiros comerciais, ao contrário da dinâmica observada em outras instalações portuárias, não são necessariamente os países com os quais o Brasil tem acordos comerciais, como Argentina e México.

O mercado automotivo brasileiro é o oitavo mercado consumidor e o décimo maior produtor de automóveis do mundo (ANFAVEA, 2018a). Em 2017 foram produzidas 2,7 milhões unidades de veículos leves e exportadas 762 mil, em termos nacionais (ANFAVEA, 2018b).

A Figura 20 apresenta as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de veículos e semelhantes para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

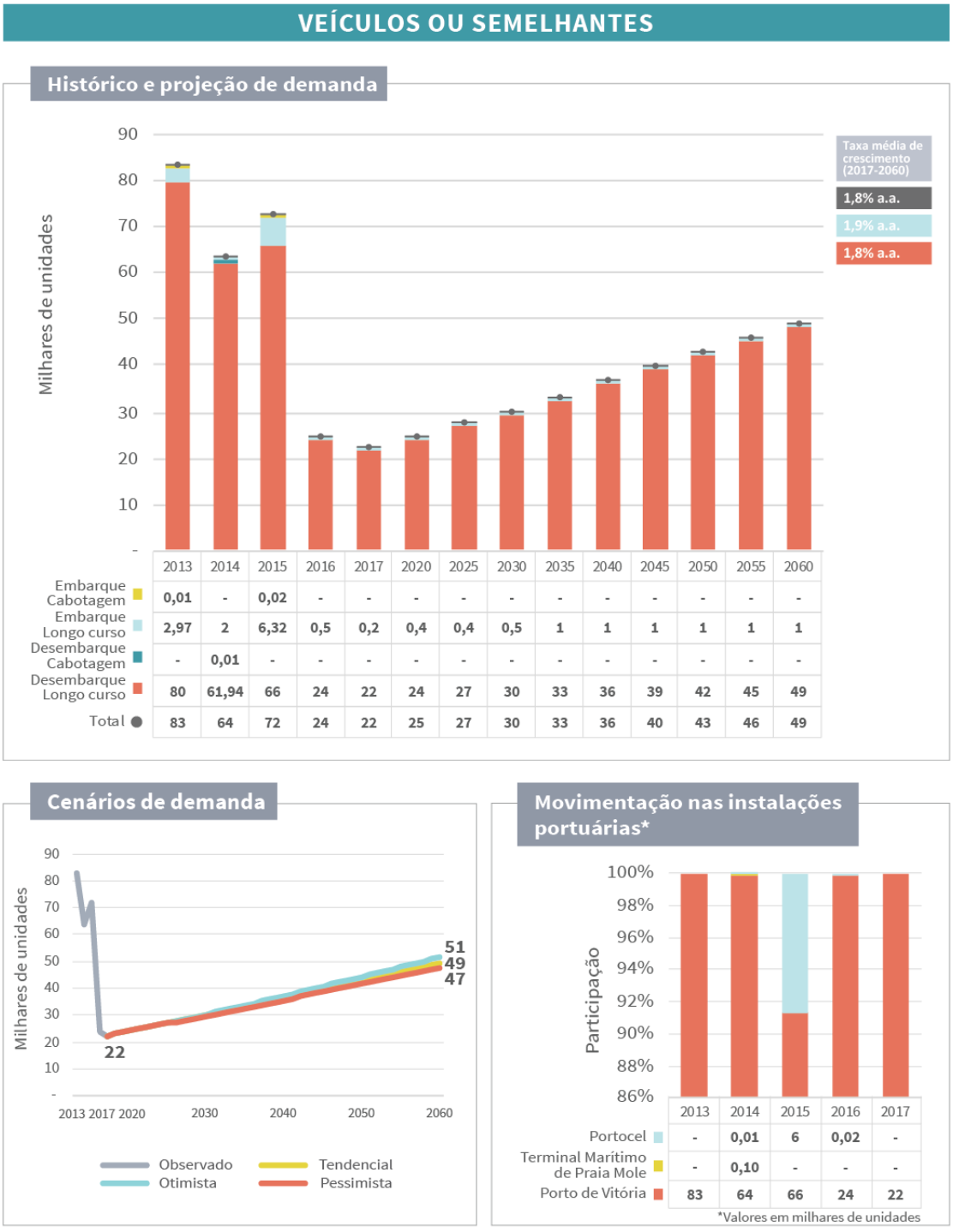


Figura 20 – Características da demanda de veículos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)[9]

Fonte: ANTAQ (2017b) e CODESA (2018a, 2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, houve retração na importação de veículos de 63% (ANTAQ, 2017b), em razão da crise econômica brasileira, que

[9] Os valores referentes ao Portocel correspondem à movimentação de embarcações.

impactou em uma significativa redução nas vendas internas e também no total de unidades produzidas entre os anos de 2014 e 2016 (SODRÉ, 2017).

Em relação às perspectivas de mercado, a finalização do programa Inovar-Auto, que oferecia incentivos fiscais às montadoras que investissem no Brasil, e o início do programa Rota 2030, que propõe estimular os investimentos em pesquisas e desenvolvimento no setor, (ANFAVEA, 2017), mantém a dinâmica de estímulo à produção nacional. Quanto às importações, no entanto, a finalização do programa Inovar-Auto impacta positivamente na demanda de importados no curto prazo, uma vez que as sobretaxas, em relação às compras de automóveis de países não pertencentes ao Mercosul e ao México, perderam a validade.

Na projeção de demanda no cenário tendencial, o volume movimentado no ano de 2060 estimado é de 56 mil toneladas, cerca de 49 mil unidades, com uma taxa de crescimento média de 1,8% ao ano. No cenário otimista, a taxa de crescimento média prevista é de 1,9% ao ano. Por sua vez, no cenário pessimista a taxa de crescimento média anual é de 1,7%.

No início do período projetado, observa-se taxas médias de crescimento mais elevadas, de 3,4% ao ano até 2020 e 2,0% ao ano até 2025, representando um incremento de 11% e 23% nos volumes movimentados, em comparação aos valores observados em 2017.

Destaca-se que, apesar do impulso dado às importações, a demanda estimada não prevê a recuperação dos volumes observados até o ano de 2015. Isso ocorre, pois, a trajetória de crescimento das importações de veículos no Complexo era diretamente impactada pelos incentivos fornecidos pelo Fundo de Desenvolvimento das Atividades Portuárias (Fundap), o qual teve sua efetividade reduzida a partir do Projeto de Lei Complementar 54/2015.

2.3.2.6. Máquinas e equipamentos

O Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi responsável pela movimentação de 40 mil toneladas de máquinas e equipamentos durante o ano de 2017, através das instalações portuárias do Porto de Vitória, do TUP Estaleiro Jurong e do TUP Portocel. Observa-se que cerca de 61% do transporte de carga foi movimentado no sentido de desembarque, enquanto 39% foi embarcado (ANTAQ, 2017b).

Durante o quinquênio 2013-2017, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho registrou uma retração de 50% nos volumes de máquinas e equipamentos, principalmente em função da queda observada nas importações (ANTAQ, 2017b).

Os principais produtos importados são *bulldozers*, *angledozers*, niveladoras, raspo-transportadoras (*scrapers*), pás mecânicas, escavadoras, carregadoras, pás carregadoras, compactadores, rolos ou cilindros compressores e autopropulsores (ANTAQ, 2017b), tendo como principais origens a China, a Coréia do Sul e a Alemanha, com participação relativa de 35%, 16% e 11%, respectivamente.

Os principais produtos movimentados na navegação de cabotagem e nas exportações foram máquinas para terraplanagem, perfuração e extração de minérios (ANTAQ, 2017b). As exportações apresentaram como principais destinos os Estados Unidos, a Argentina e o Equador, com participações relativas de 50%, 38% e 4%, respectivamente (ALICWEB, 2017). No que se refere à navegação de cabotagem, as principais origens e destinos das máquinas e equipamentos foram os complexos portuários do Açu e do Rio de Janeiro e Niterói. A Figura 21

apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de máquinas e equipamentos no Complexo Portuário em questão.

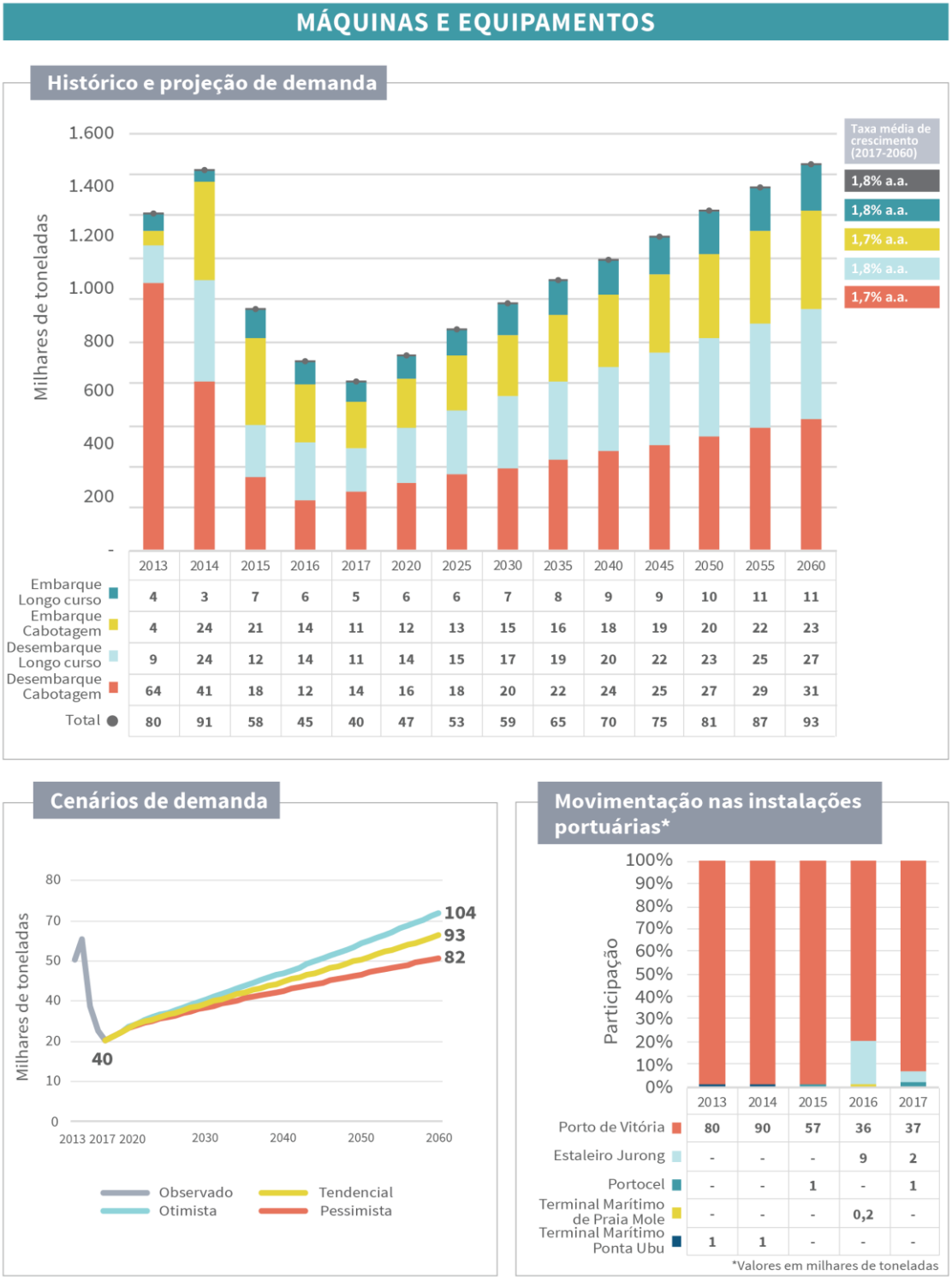


Figura 21 – Características da demanda de máquinas e equipamentos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A projeção de demanda no cenário tendencial estima a movimentação de 93 mil toneladas em 2060, com uma taxa de crescimento média de 1,8% ao ano. No curto e médio prazo, as taxas médias de crescimento são mais elevadas, 5,2% e 2,6% ao ano, até 2020 e 2025, respectivamente.

Para o cenário otimista, o volume movimentado no ano de 2060 será de 104 mil toneladas, com uma taxa de crescimento média de 2,0% ao ano. Por sua vez, o cenário pessimista compreende uma taxa de crescimento média anual de 1,5%, com um volume movimentado no ano de 2060 de 82 mil toneladas.

2.3.2.7. Materiais elétricos e eletrônicos

No ano de 2017 o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho movimentou 3 mil toneladas, sendo predominantemente desembarcadas nas instalações portuárias do TUP Estaleiro Jurong e Porto de Vitória, ocorrendo operações de longo curso e de cabotagem. Há ainda menores volumes de exportação (ANTAQ, 2017b).

Ao longo do período observado, entre os anos de 2013 e 2017, registrou-se um crescimento de 44% do volume transportado no Complexo. Em 2017 as principais origens da carga importada foram Bélgica, China e Estados Unidos, com participações relativas de 50%, 34% e 6%, respectivamente. Os destinos das exportações foram México e Argentina, com participações relativas de 74% e 26%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

Na Figura 22 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de materiais elétricos e eletrônicos para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

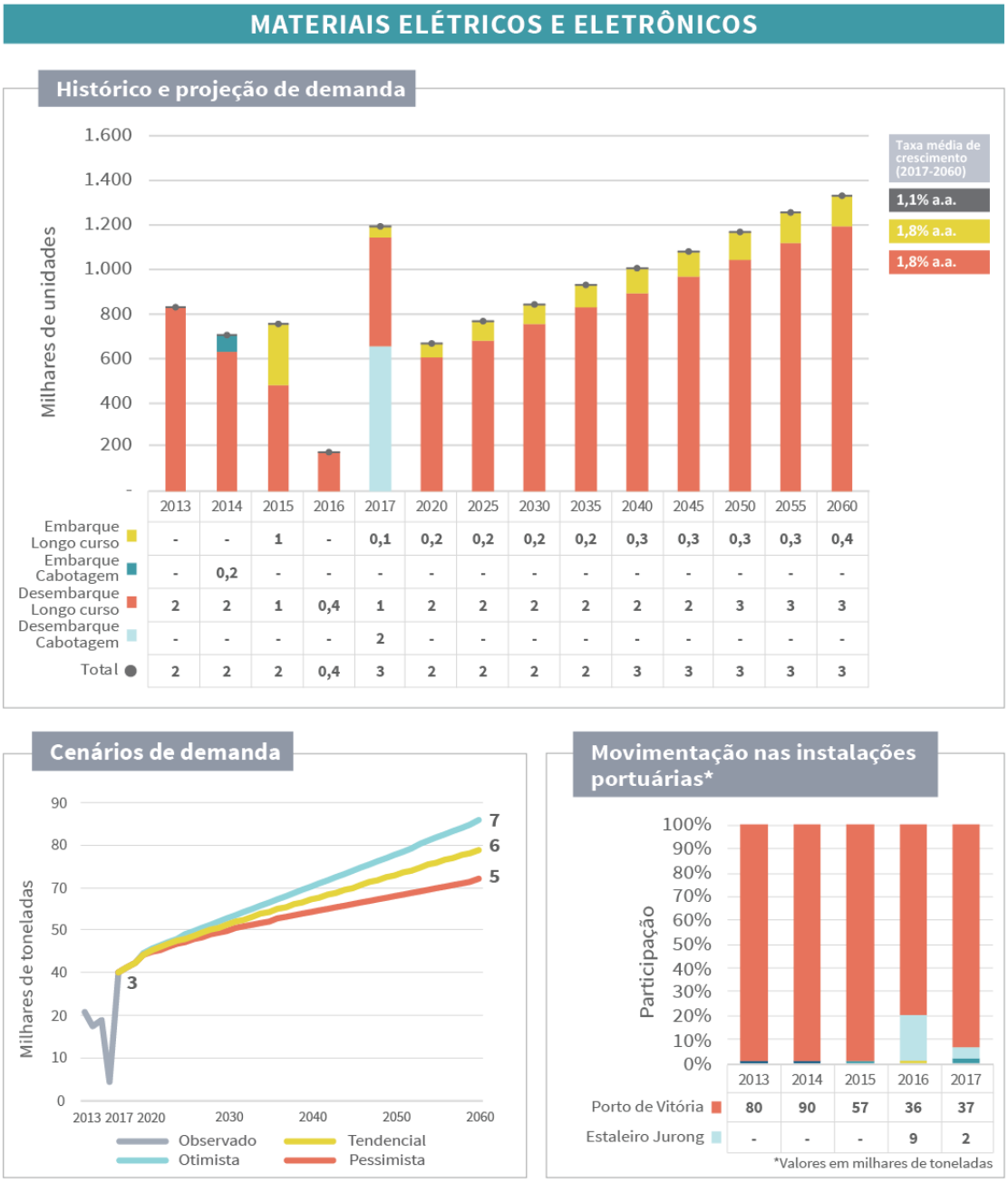


Figura 22 – Características da demanda de matérias elétricos e eletrônicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A projeção de demanda para o cenário tendencial estima movimentação de 3 mil toneladas no ano de 2060, com uma taxa de crescimento médio de 1,1% ao ano. Enquanto isso, no cenário otimista, o volume a ser movimentado no ano de 2060 será de 4 mil toneladas, com uma taxa de crescimento médio de 1,4% ao ano. Por sua vez, o cenário pessimista compreende uma taxa média de crescimento anual de 0,8%.

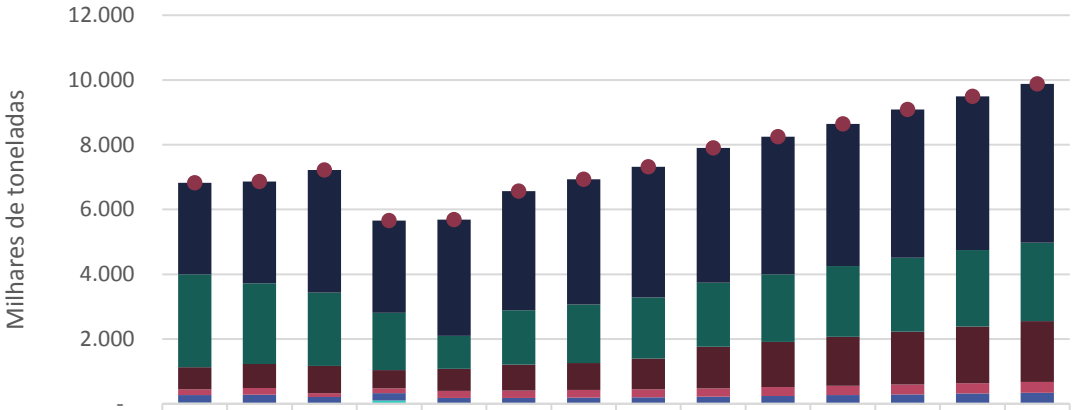
2.3.3. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

Em 2017 o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi responsável pela movimentação de 5,7 milhões de toneladas de granel sólido vegetal (ANTAQ, 2017b). Os produtos de maior relevância dessa natureza de carga são grãos de soja e milho, que juntos corresponderam a 81% da movimentação total em 2017. As cargas analisadas para essa natureza são:



As movimentações de cargas dessa natureza foram realizadas através das instalações portuárias do Terminal de Tubarão e do Porto de Vitória. As operações de grão de soja, milho e farelo de soja são destinadas à exportação, enquanto que o trigo e o malte são cargas importadas (ANTAQ, 2017b).

O Gráfico 4 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.



	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Grão de soja	2.825	3.148	3.792	2.843	3.582	3.679	3.866	4.029	4.157	4.254	4.390	4.584	4.742	4.901
Milho	2.870	2.491	2.263	1.775	1.022	1.682	1.804	1.893	1.983	2.082	2.184	2.278	2.359	2.430
Farelo de soja	686	739	837	557	685	799	833	945	1.283	1.399	1.516	1.634	1.752	1.870
Trigo	173	209	115	156	217	229	235	244	256	270	287	303	320	337
Malte	243	268	213	220	179	182	192	205	222	243	268	293	318	343
Outros	29	8	2	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	6.827	6.865	7.223	5.656	5.685	6.571	6.929	7.316	7.901	8.248	8.644	9.092	9.491	9.881

Gráfico 4 – Evolução da movimentação de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No ano de 2017 a movimentação de granel sólido vegetal concentrou-se nos volumes de grãos de soja, com representatividade de 63%. Em sequência, o milho e o farelo de soja tiveram participação relativa de 18% e 12%, respectivamente. O Trigo e o malte representam juntos o equivalente a 7% do total de granel sólido vegetal registrado no mesmo ano.

O cenário tendencial, para a projeção de granéis sólidos vegetais no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, estima uma taxa de crescimento médio anual de 1,1%. Para o ano de 2060 é estimado um volume de movimentação de 9,9 milhões de toneladas. No curto prazo, entre os anos de 2017 e 2020, a taxa de crescimento do granel sólido vegetal é mais elevada, da ordem de 4,6% ao ano. Isso ocorre em função do crescimento das exportações de milho, as quais apresentam uma taxa média anual de crescimento de 16,3% no período.

Nos tópicos a seguir são tratadas as projeções de movimentação de granéis sólidos vegetais no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

2.3.3.1. Grão de soja e milho

Em 2017 as exportações de grão de soja e milho, realizadas no Terminal de Tubarão, foram de 4,6 milhões de toneladas. Desse total, 78% do volume correspondeu à soja e 22% ao milho (ANTAQ, 2017b).

Os principais países de destino desses grãos em 2017 foram: China (70%), Vietnã (11%) e Arábia Saudita (3%). O produto enviado ao mercado internacional teve como origem os estados de Goiás (52%), Minas Gerais (23%) e Mato Grosso (23%) (ALICEWEB, 2017).

Observa-se que os principais estados de origem da carga movimentada no Complexo são importantes produtores de grãos, em termos nacionais, tendo sido Goiás e Minas Gerais responsáveis por 17% da safra brasileira de grãos de 2016/17 e o Mato Grosso por 29% da produção (CONAB, 2018b).

Destaca-se que a China, principal destino do grão de soja, tritura o produto domesticamente para atender à demanda por óleos vegetais e por farinhas de oleaginosas para alimentação, o que justifica a grande quantidade do produto destinada ao país asiático (OECD; FAO, 2014).

Com relação ao período observado, que compreende os anos entre 2013 e 2017, apesar das adversidades climáticas, que implicaram em uma redução na produção de soja na safra 2015/16 de 0,7% (CONAB, 2018b), refletindo em uma redução na movimentação do grão no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, o volume movimentado retornou ao patamar dos anos de 2014 e 2015 já em 2017, de maneira que o desempenho registrado durante o quinquênio 2013-2017 é de crescimento na demanda de 26,8% (ANTAQ, 2017b). Fatores como o comportamento favorável do clima em todas as regiões no Brasil e o emprego de novas tecnologias tornou a produção da safra de 2016/17 uma das maiores já registradas (FIESP, 2017).

Acerca das exportações de milho no período observado, a movimentação apresentou uma queda de 64% (ANTAQ, 2017b). Essa redução foi mais acentuada entre os anos de 2016 e 2017, com uma queda de 42%. Isso se deu em razão de problemas climáticos ocorridos ao longo da safra de 2015/16, os quais afetaram o desempenho das lavouras brasileiras e, consequentemente, a produção de milho em diferentes regiões no País (MIRANDA, 2016).

Na Figura 23 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de grão de soja e milho para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

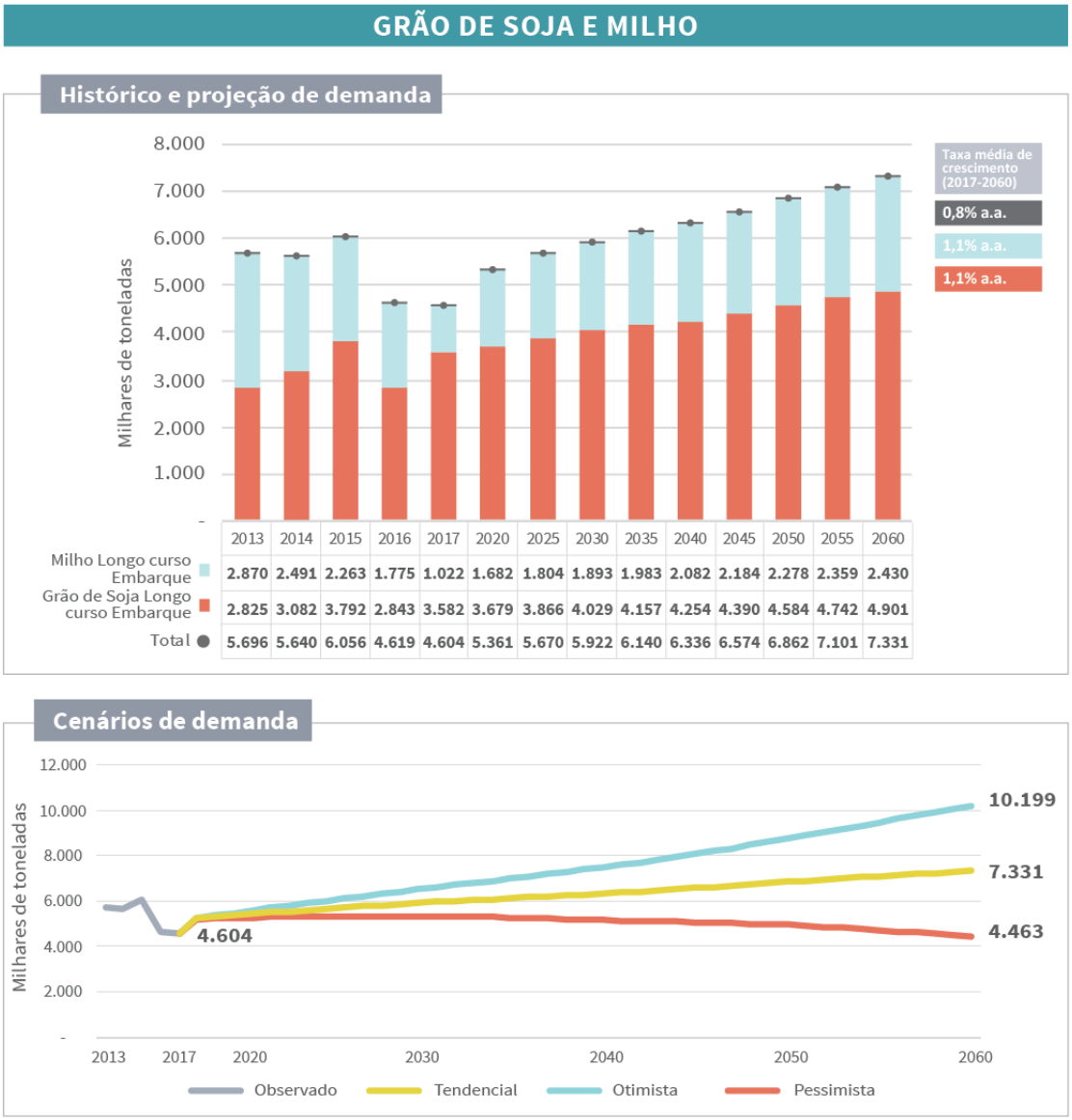


Figura 23 – Evolução da movimentação de grão de soja e milho no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As perspectivas de produção de soja estão atreladas às condições climáticas, à produtividade do setor agrícola e ao processo de expansão de área cultivada para a produção, que diz respeito ao uso de novas áreas, como as de pastagem, para o plantio de soja, liberando também parte das áreas necessárias ao cultivo de milho (BRASIL, 2016b). Observa-se que o crescimento na produção de soja observado nos anos recentes pode ser explicado, principalmente, pelo aumento da área plantada. No caso do milho, a expectativa é de que o aumento da produção advenha em maior parte como função de ganhos de produtividade do que da expansão da área plantada (BRASIL, 2016b).

Destaca-se o crescimento na participação relativa dos portos da região do Arco Norte – Porto Velho (RO), Miritituba (PA), Santarém (PA), Itacoatiara (AM), Barbacena (PA) e Itaqui (MA) – na movimentação das cargas de grão de soja e milho, as quais possuem maior proximidade com algumas das regiões brasileiras produtoras de grãos.

Nesse sentido, o PNLP (BRASIL, 2017e) estima que ao longo do horizonte projetado, as instalações portuárias da Região Norte deverão elevar sua participação relativa na movimentação de granel sólido vegetal de 14% em 2016, para 29% em 2060. A expansão de movimentação no Arco Norte está atrelada às melhorias previstas na malha terrestre, dentre as quais se destacam a pavimentação e/ou a duplicação das rodovias BR-163 e BR-364; a construção da Ferrovia Sinop-Itaituba (Ferrogrão) e da Ferrovia Norte-Sul (FNS) (Trecho Açailândia-Barcarena); e o derrocamento do Pedral do Lourenço na hidrovia do Tocantins-Araguaia.

A partir de tal configuração, as regiões Sul e Sudeste tendem a perder representatividade na movimentação de granel sólido vegetal, passando de uma participação relativa de 83% em 2016 para 63% em 2060. Entretanto, ressalta-se que a movimentação absoluta continua crescendo nessas regiões. No caso do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, salienta-se a presença de um corredor logístico já consolidado, por meio da EFVM, como fator de competitividade às movimentações de grãos no Complexo.

Acerca do mercado internacional, a safra de grãos de 2017/18 da Argentina sofreu com a estiagem durante o período de desenvolvimento das lavouras e a presença de chuvas durante o momento da colheita (CONAB, 2018a). Desse modo, por conta das condições climáticas adversas, há expectativa de pressão nos preços em função do reequilíbrio entre a oferta e a demanda. Nesse cenário, existe possibilidade para uma maior inserção dos grãos brasileiros no mercado internacional num horizonte de curto prazo.

Tal crescimento pode ser observado a partir das taxas médias de crescimento projetadas até os anos de 2020 e 2025, principalmente em relação ao milho, o qual apresenta taxa média de crescimento de 16,3% ao ano até 2020 e 1,4% ao ano até 2025, representando um incremento de 77% em relação aos volumes movimentados em 2017. Ao todo, a movimentação de soja e milho no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho apresenta, até o ano de 2020, uma taxa de crescimento média de 4,8% ao ano.

Desse modo, a demanda de soja e milho projetada para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é de 7,3 milhões de toneladas no cenário tendencial em 2060, com uma taxa média de crescimento de 0,8% ao ano. Observa-se uma maior taxa média de crescimento do milho, de 1,1% ao ano, em relação a 0,7% referente ao crescimento da soja, a qual deverá representar 67% das exportações de grãos do Complexo ao final do período projetado.

Nos cenários otimista e pessimista a taxa média de crescimento da demanda projetada é de 1,3% e -0,3% ao ano, respectivamente. Os volumes previstos nesses cenários são de 10,2 e 4,5 milhões de toneladas, respectivamente.

2.3.3.2. Farelo de soja

Em 2017 toda a exportação de farelo de soja foi embarcada no Terminal de Tubarão, alcançando um volume de 685 mil toneladas (ANTAQ, 2017b).

O farelo de soja, obtido por meio do processamento da soja em grão, é o principal insumo utilizado na fabricação de ração animal, estando diretamente relacionado à produção de carnes. Além disso, é utilizado como insumo para alguns produtos alimentícios de consumo humano. O consumo mundial de farelo de soja é liderado por países da União Europeia e por países do Sudeste e do Leste da Ásia. Essa dinâmica também se verifica para as exportações de

farelo de soja do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, em que 89% do total é enviado para a Europa (ALICEWEB, 2017).

Os principais municípios de origem das exportações de farelo de soja em 2017 foram Anápolis (GO), Ipameri (GO) e Araguari (MG) (ALICEWEB, 2017).

Na Figura 24 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de farelo de soja para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

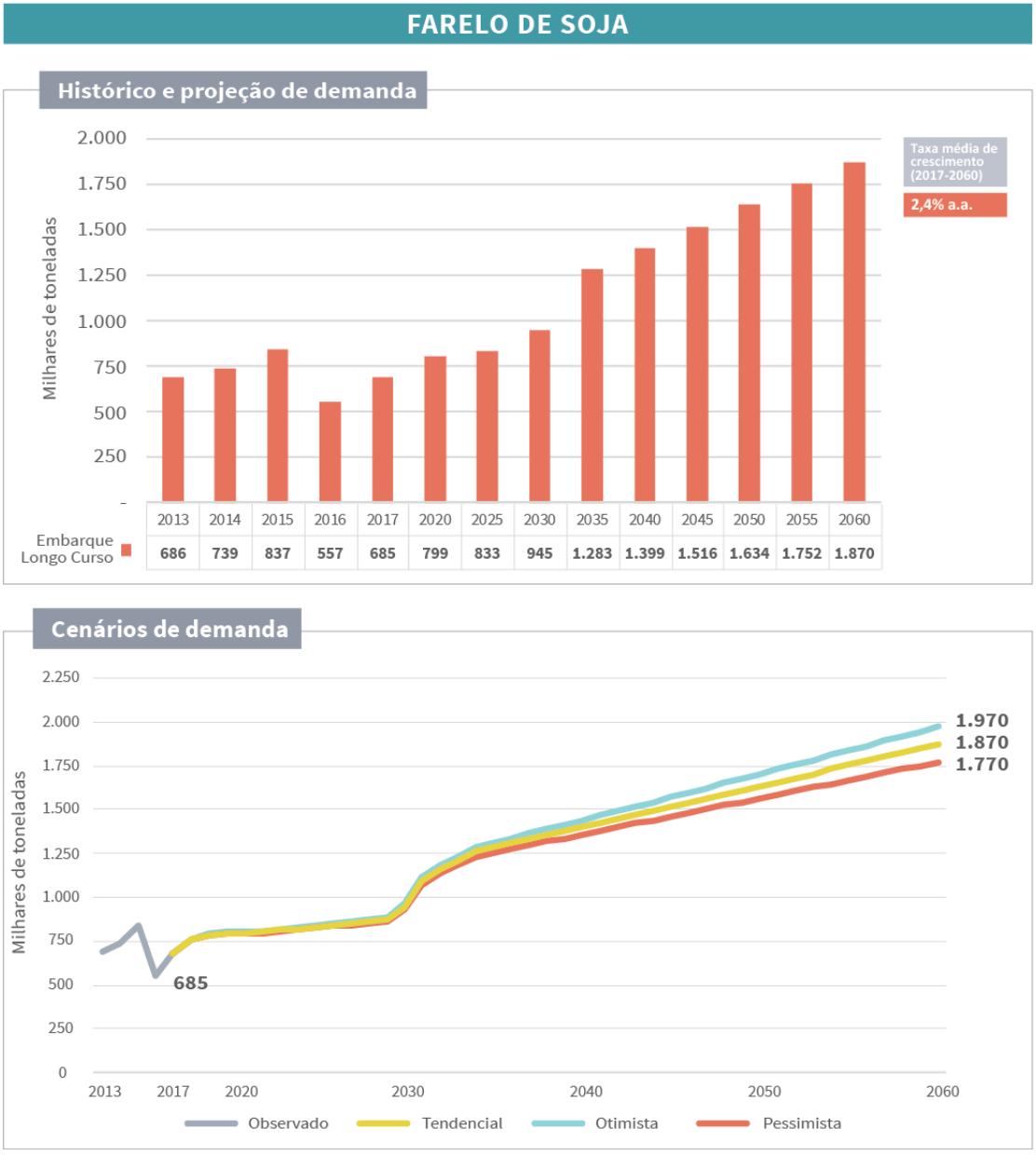


Figura 24 – Evolução da movimentação de farelo de soja no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O volume movimentado no período observado, entre os anos de 2013 e 2017, manteve-se estável, com uma retração de 0,2%, como resultado das adversidades climáticas

ocorridas na safra de grãos de 2015/16, que resultaram em menor produtividade das lavouras durante o período de desenvolvimento (CONAB, 2018c).

A projeção realizada para o cenário tendencial apresenta taxa média de crescimento de 2,4% ao ano. O crescimento projetado é reflexo do PNLP, conforme indicado na seção 2.1, sendo a movimentação de farelo de soja no Complexo impactada pela entrada em operação da Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO) em 2030. Nesse cenário, o volume movimentado de farelo de soja no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é de 1,9 milhão de toneladas no ano de 2060. Para o cenário otimista, a taxa de crescimento médio anual é de 2,5%, com um volume de 2 milhões de toneladas em 2060. Por sua vez, no cenário pessimista a taxa média de crescimento é de 2,3% ao ano, com um volume de 1,8 milhão de toneladas no último ano da projeção.

2.3.3.3. Trigo

Em 2017 foram movimentadas 217 mil toneladas de trigo no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (ANTAQ, 2017b). As operações são referentes à importação e tiveram como origem a Argentina, no ano de 2017 (ALICEWEB, 2017).

Os volumes desembarcados tiveram como destino os municípios de Vitória (ES) e Contagem (MG). Em Vitória encontra-se o moinho da empresa Buaiz, responsável também pela operação da carga no Complexo. Já no município de Contagem está localizada uma unidade da empresa de alimentos Vilma, atendida pelas importações do Complexo de Vitória e Barra do Riacho, segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Entre os anos de 2013 e 2017 a movimentação de trigo registrou um desempenho positivo, alcançando um crescimento de 25% no período. Destaque para a presença constante das importações oriundas na Argentina, com maior representatividade, além de importações realizadas de países como Estados Unidos e Uruguai (ANTAQ, 2017b).

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 de Vitória e Barra do Riacho é a insuficiência da produção doméstica brasileira (JULIO, 2015), relacionada às dificuldades climáticas para a produção de trigo no País (ABRITRIGO, 2017).

Na Figura 25 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de trigo para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

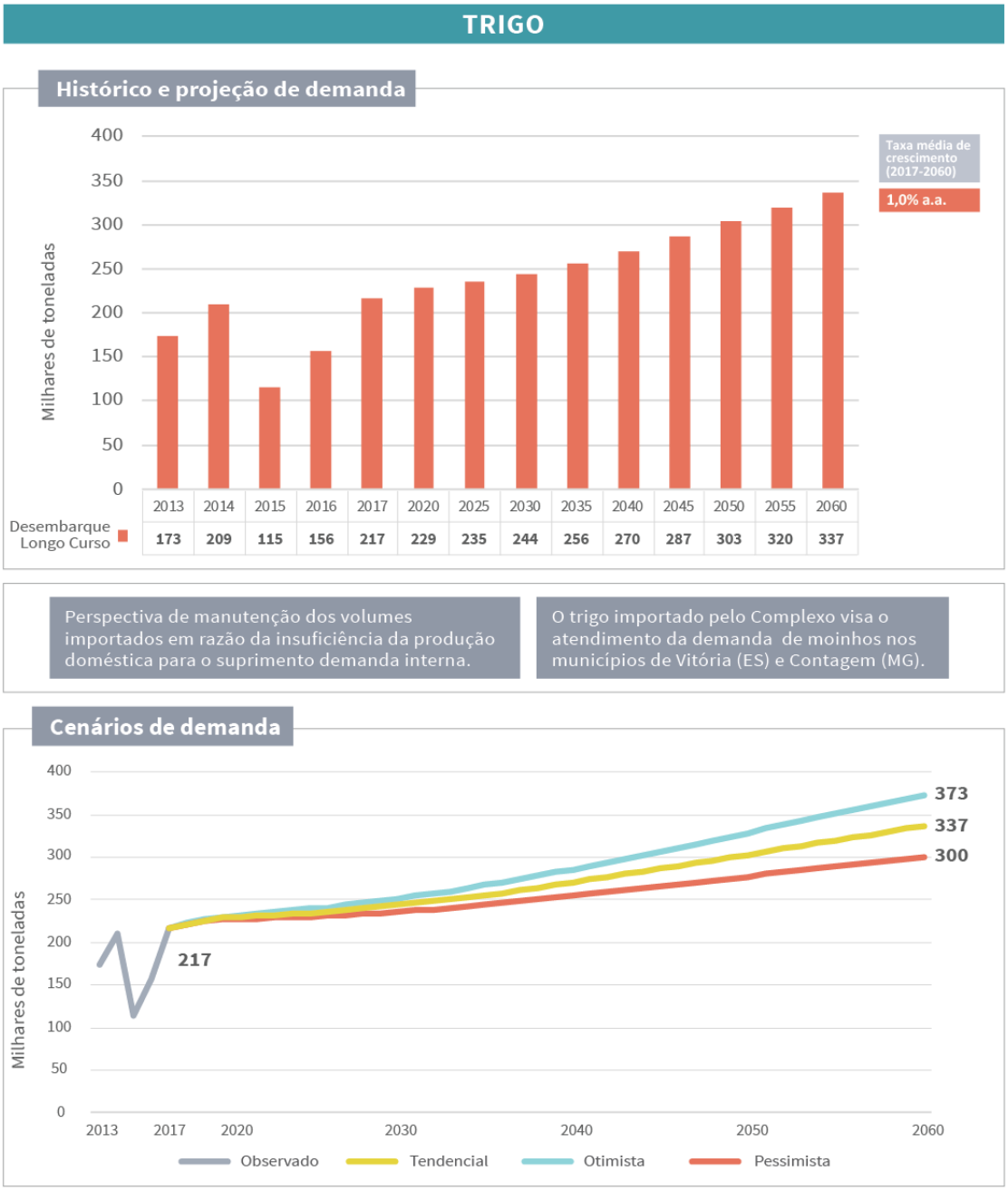


Figura 25 – Evolução da movimentação de trigo no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em função do crescimento do consumo de trigo no País nos últimos anos (ABITRIGO, 2018) e da insuficiência na produção doméstica em suprir a demanda interna, a importação de trigo continuará na pauta de importações brasileiras. Desse modo, a demanda projetada de importação de trigo no Complexo de Vitória e Barra do Riacho é de 337 mil toneladas para o ano de 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,0% ao ano. Observa-se para o curto prazo uma taxa de crescimento mais elevada, com uma média anual de 1,8% até 2020.

No cenário otimista, o volume movimentado no ano de 2060 será de 373 mil toneladas, com uma taxa média de crescimento de 1,3% ao ano. Por sua vez, no cenário pessimista a taxa média de crescimento é de 0,7%, com um volume de 300 mil toneladas de para o ano de 2060.

2.3.3.4. Malte

Em 2017 a movimentação de malte no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi de 179 mil toneladas. Todo o transporte da carga é realizado no Porto de Vitória, através de importação (ANTAQ, 2017b). Observa-se que as origens da carga nesse ano foram a Argentina e o Uruguai (ALICEWEB, 2017).

A principal utilidade do malte se dá no processo de fabricação de cervejas e uísques, sendo a sua fermentação responsável por dar aroma e sabor às cervejas (CERVIERI JÚNIOR et al, 2014). A produção brasileira de malte é insuficiente para o suprimento da demanda doméstica, verificando-se assim a necessidade de importação do produto.

Acerca do período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a quantidade de malte movimentada no Porto de Vitória registrou uma queda de 26,1% (ANTAQ, 2017b). Segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo, a redução nos volumes observada em 2017 deveu-se à finalização da demanda destinada à empresa Heineken.

Observa-se que o malte importado através do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho em 2017 teve como destino, para além de Vitória (ES), os municípios de Sete Lagoas, Juatuba e Uberlândia, em Minas Gerais (ALICEWEB, 2017), os quais possuem unidades da empresa Ambev.

Na Figura 26 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de malte para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

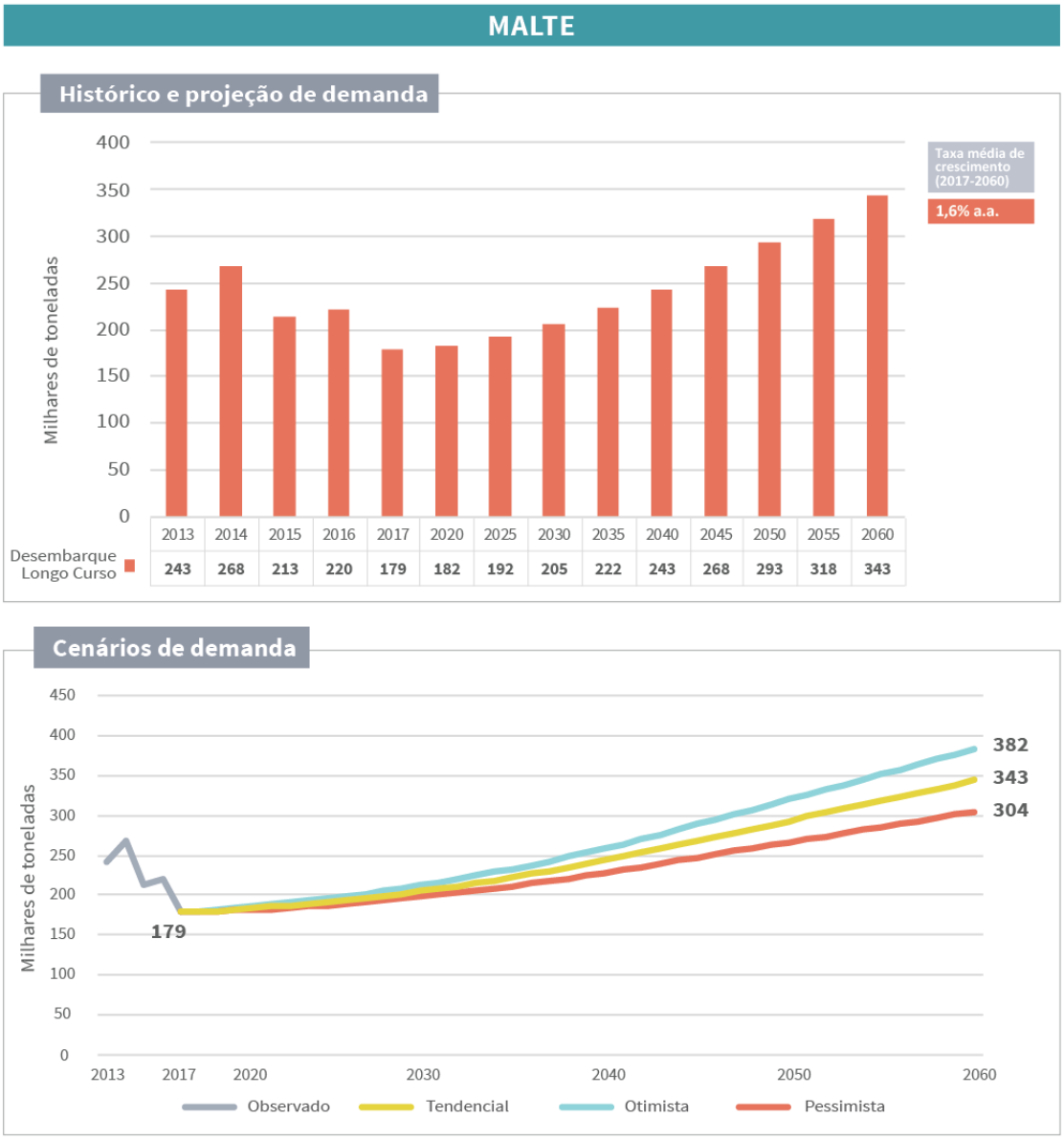


Figura 26 – Evolução da movimentação de malte no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A projeção de demanda no cenário tendencial é de 343 mil toneladas de importação de malte no Complexo em 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,6% ao ano. No entanto, para o curto prazo, estima-se uma taxa média de crescimento menor, de 0,6% ao ano entre 2017 e 2020.

Conforme relatado em visita técnica ao Complexo Portuário, verifica-se um potencial de maior consumo de malte na região, atrelado ao aumento do consumo de cerveja no País, com foco para a maior demanda pelas cervejarias artesanais.

Nos cenários otimista e pessimista as taxas de crescimento médias são de 1,9% e 1,3% ao ano, respectivamente, em que os volumes projetados para o ano de 2060 nesses cenários são de 382 mil e 304 mil toneladas, respectivamente. Deve-se ainda considerar a perspectiva de recuperação dos volumes movimentados para a empresa Heineken, considerando a melhoria da infraestrutura portuária, a qual possibilitaria um incremento na movimentação de malte do Complexo.

2.3.4. CONTÊINER

No ano de 2017, as operações portuárias vinculadas à movimentação de mercadorias em contêineres no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foram realizadas no Porto de Vitória (através no TVV), registrando uma movimentação de 2,6 milhões de toneladas (ANTAQ, 2017b).

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 5.

Instalação portuária	Tipo de navegação	Sentido	t/TEU
Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho	Longo curso	Embarque	22,9
Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho	Longo curso	Desembarque	14,1
Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho	Cabotagem	Desembarque	2,9
Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho	Cabotagem	Embarque	3,5

Tabela 5 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Desse modo, a movimentação do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017 foi de 195 mil TEU. Atualmente, metade das operações correspondem ao desembarque, enquanto que a outra metade é destinada ao embarque. No que se refere ao tipo de navegação, 35% das operações estão vinculadas à movimentação via cabotagem e 65% ao longo curso (ANTAQ, 2017b). Observa-se ainda que ao longo do período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de contêineres cresceu 4,1%, passando de 188 mil TEU para 195 mil TEU.

Entretanto, considerando os volumes a partir do ano de 2014, ocorre uma queda de 17%, fruto da menor demanda do mercado em função da crise econômica brasileira. Ainda, segundo informado em visita técnica ao Complexo, as restrições em função do calado do Porto de Vitória impactaram na perda de alguns serviços da navegação de longo curso, tendo reflexo também nos menores volumes operados.

Na Figura 27 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de contêineres para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

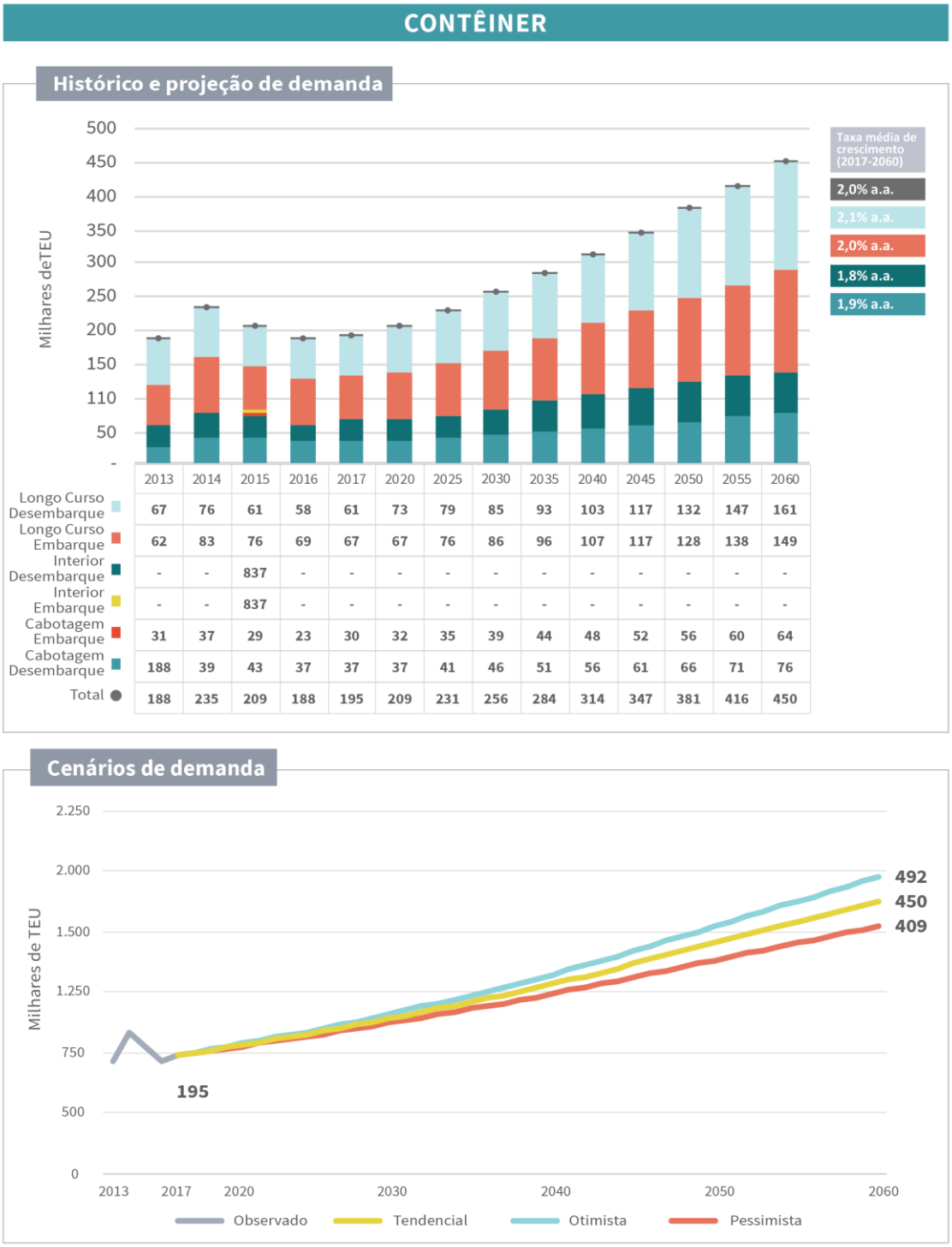


Figura 27 – Características da demanda de contêineres no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Gráfico 5 demonstra as principais mercadorias movimentadas em contêiner através da navegação de longo curso no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

No que se refere às exportações de mercadorias em contêineres, os principais destinos no ano de 2017 foram Estados Unidos, México, Turquia e Canadá, com uma representatividade de 70%, 4%, 2% e 2%, respectivamente.

Em relação ao grupo de maior volume, destaca-se a movimentação de pedras de cantaria ou de construção, com uma representatividade de 88% do total do grupo (ANTAQ, 2017b). O Espírito Santo se apresenta como principal exportador nacional do produto, tendo sido responsável por 95% das exportações dessas pedras em 2017 (ALICEWEB, 2017). No ano de 2017, as operações portuárias na movimentação desse tipo de mercadoria foram destinadas aos Estados Unidos (ANTAQ, 2017b).

Com relação ao café, segundo principal item conteinerizado exportado, destaca-se a produção deste no estado do Espírito Santo, o qual é responsável por 20% da produção brasileira em 2017 (CONAB, 2018c), consolidando-se como o quarto maior exportador nacional (ALICEWEB, 2017).

As importações tiveram como origem principalmente a China, o Chile, a Índia e os Estados Unidos, com representatividades de 24%, 11%, 10% e 7%, respectivamente. Diferentemente das cargas exportadas em contêineres, as importações não apresentam concentração de um tipo de mercadoria específica.

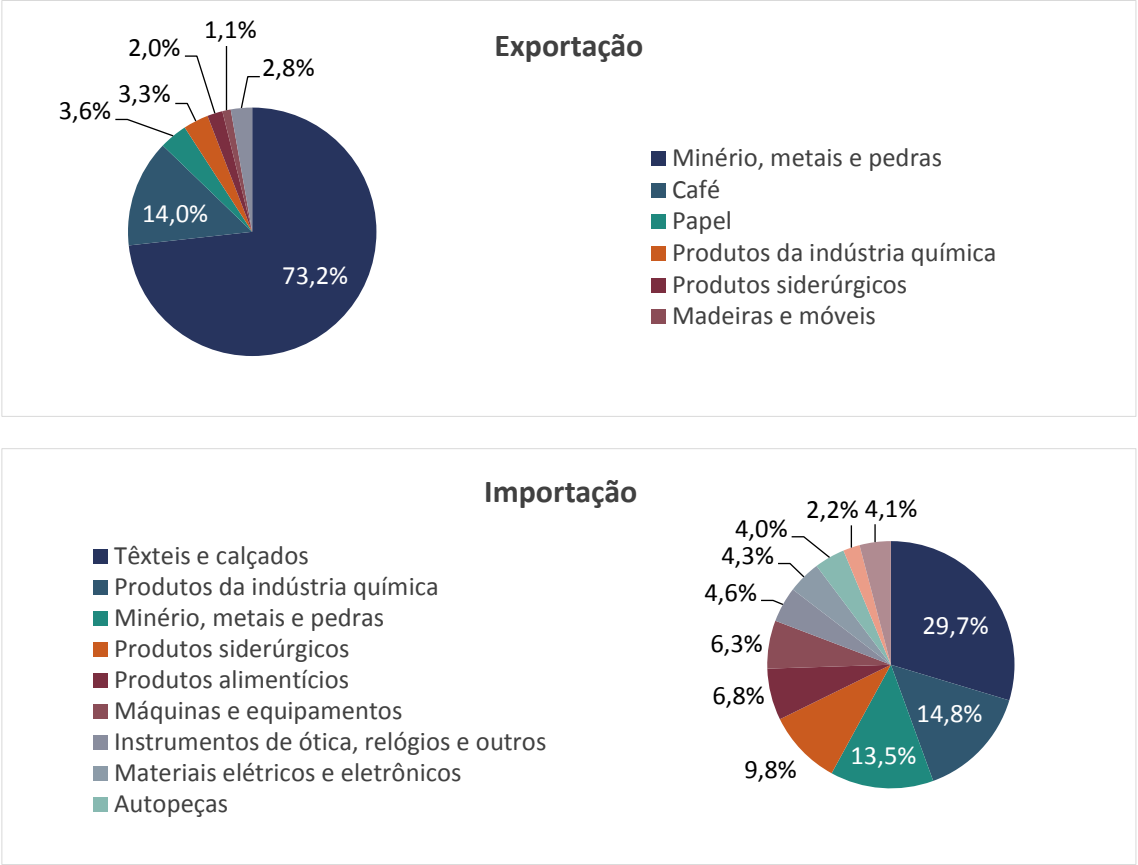


Gráfico 5 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Acerca da navegação de cabotagem, as operações portuárias vinculadas ao desembarque representaram o fluxo de maior relevância, com participação relativa de 55% no ano de 2017 (ANTAQ, 2017b). As categorias de produtos e pisos cerâmicos e madeira apresentam as maiores representatividades.

No Gráfico 6, é possível observar a participação relativa dos principais grupos de mercadorias movimentadas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017 pela navegação de cabotagem.

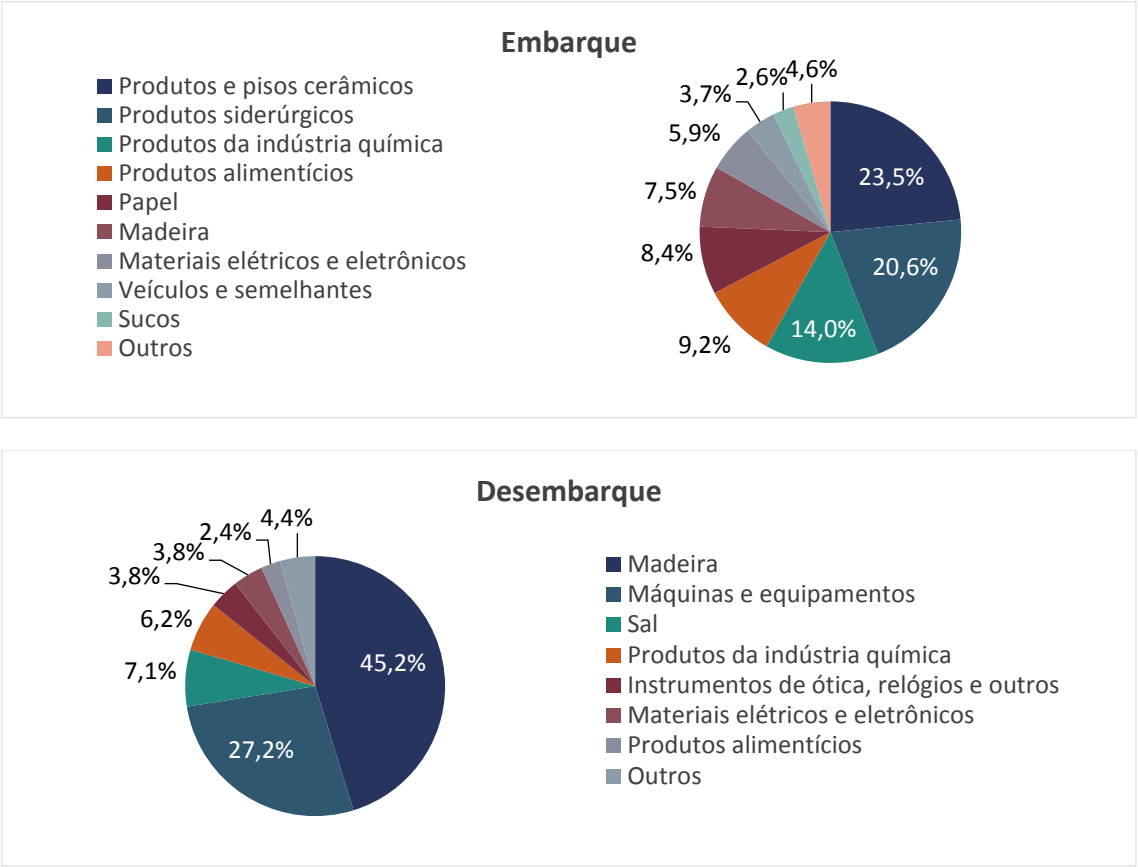


Gráfico 6 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dentro do grupo de produtos e pisos cerâmicos, no sentido de embarque, as principais mercadorias movimentadas em 2017 foram ladrilhos e placas, com participação relativa de 95%. As instalações portuárias de destino desse tipo de mercadoria foram, principalmente, os complexos portuários de Manaus e de Fortaleza e Pecém, com uma representatividade de 40% e 36%, respectivamente. No grupo de produtos siderúrgicos, destaca-se a movimentação de perfis de ferro ou aço e barras de ferro ou aço, sendo escoados em sua completude para o Complexo Portuário de Manaus (ANTAQ, 2017b).

No desembarque de cabotagem, destaca-se o grupo de madeira, composto principalmente por madeira serrada, cortada ou polida, com maior representatividade no grupo de mercadorias, com 70% do total movimentado (ANTAQ, 2017b). A origem dessa carga é o Complexo Portuário de Manaus (ANTAQ, 2017b).

Acerca dos resultados da projeção de demanda, para o ano de 2060, estima-se que o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho irá movimentar um total de 450 mil TEU, com uma taxa média de crescimento de 2,0% ao ano. Em relação aos cenários de demanda, o volume movimentado no último ano projetado para o cenário otimista é de 492 mil TEU, com uma taxa

de crescimento média de 2,2% ao ano. Por sua vez, no cenário pessimista a taxa de crescimento médio é de 1,8% ao ano, com um volume movimentado de 409 mil TEU.

No início do período projetado, até 2020, observa-se uma taxa média de crescimento mais elevada, de 2,3% ao ano, com valores mais elevados para as importações, em função da recuperação da economia e para os embarques de cabotagem.

Ressalta-se que, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, atualmente o terminal de contêiner tem sido utilizado por armadores como *feeder*.

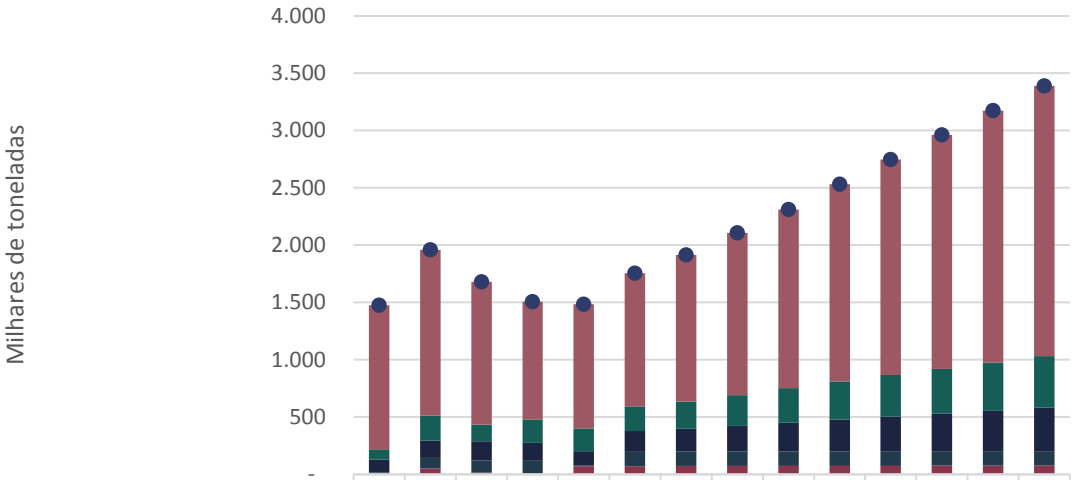
Além disso, em abril de 2018 foram finalizadas as obras de dragagem de aprofundamento do Porto de Vitória, havendo a perspectiva de homologação dos novos calados máximos autorizados de 10,6 m para 12,5 m, o que poderá impulsionar a recuperação dos volumes movimentados no Complexo. Os impactos da homologação do novo calado são, ainda, avaliados na seção 2.3.7 (que trata de perspectivas relativas à demanda), bem como no Apêndice 5 (que apresenta uma simulação de capacidade de cais em um cenário alternativo de alterações nos lotes médios dos navios) e no capítulo 4 – Acesso aquaviário.

2.3.5. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

Em 2017 o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi responsável pela movimentação de 1,5 milhão de toneladas de granéis líquidos – combustíveis e químicos. As cargas relevantes para esta natureza foram:



O Gráfico 7 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda dos granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.



	2013	2014	2015	2016	2017	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Derivados de petróleo (exceto GLP e C5+)	1.258	1.447	1.244	1.027	1.085	1.162	1.278	1.415	1.557	1.722	1.882	2.041	2.199	2.357
GLP	90	217	147	204	198	215	238	267	302	332	362	392	421	451
Soda cáustica	111	150	166	157	124	181	200	224	251	277	303	328	353	379
C5+	11	95	107	109	8	126	126	126	126	126	126	126	126	126
Outros	8	50	15	10	70	72	73	73	74	74	75	75	76	76
Total	1.477	1.959	1.679	1.507	1.484	1.756	1.914	2.106	2.310	2.532	2.748	2.962	3.176	3.389

Gráfico 7 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas[10]
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Durante o quinquênio 2013-2017, observou-se uma estabilização na movimentação de granel líquido, com um incremento de 0,5% no volume movimentado (ANTAQ, 2017b). Essa natureza de carga corresponde a 0,9% do volume total movimentado no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017, com suas operações tendo sido realizadas através das instalações portuárias do Porto de Vitória, do Terminal de Tubarão, do TABR e do TUP CPVV (ANTAQ, 2017b).

Para o ano de 2060 projeta-se a movimentação de 3,4 milhões de toneladas de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo, com uma taxa média de crescimento de 1,8% ao ano. No curto prazo, até 2020 a taxa de crescimento dessa natureza de carga é mais elevada, de 5,4% ao ano, impulsionada pelo crescimento de 12,4% nas operações de soda cáustica e de 127,8% nas de C5+.

Nos tópicos a seguir são tratadas as projeções de movimentação de granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

2.3.5.1. Derivados de petróleo (exceto GLP e C5+)

No ano de 2017 o Complexo Portuário de Vitoria e Barra do Riacho registrou uma movimentação de 1,1 milhão de toneladas de derivados de petróleo, através das instalações portuárias do Porto de Vitória e do Terminal de Tubarão (ANTAQ, 2017b). O produto é predominantemente desembarcado no Complexo, com uma representatividade de 97% do total movimentado. Observa-se que 84% do desembarque é realizado via cabotagem, enquanto 16% são oriundos da navegação de

[10] Os valores não contemplam a movimentação de carga de apoio, a qual está descrita na seção 2.3.6.

longo curso. Conforme informações obtidas em visita técnica, os desembarques de derivados de petróleo são destinados ao atendimento do mercado consumidor local.

No período entre os anos de 2013 e 2017 a movimentação de derivados de petróleo registrou uma retração de 14%. A queda relacionada principalmente aos desembarques teve maior intensidade a partir de 2014, com a movimentação de derivados de petróleo no Complexo apresentando uma redução de 29%.

Na navegação de cabotagem, as principais origens no ano de 2017 foram os complexos de Santos, de Salvador e Aratu-Candeias e de Paranaguá e Antonina (ANTAQ, 2017b), todos localizados próximos de refinarias. Acerca da movimentação relativa ao comércio exterior, as operações vinculadas à importação de derivados de petróleo tiveram como principal origem os Estados Unidos, o Reino Unido e a Suíça, com participações relativas de 66%, 14% e 11%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

Na Figura 28 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de derivados de petróleo para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

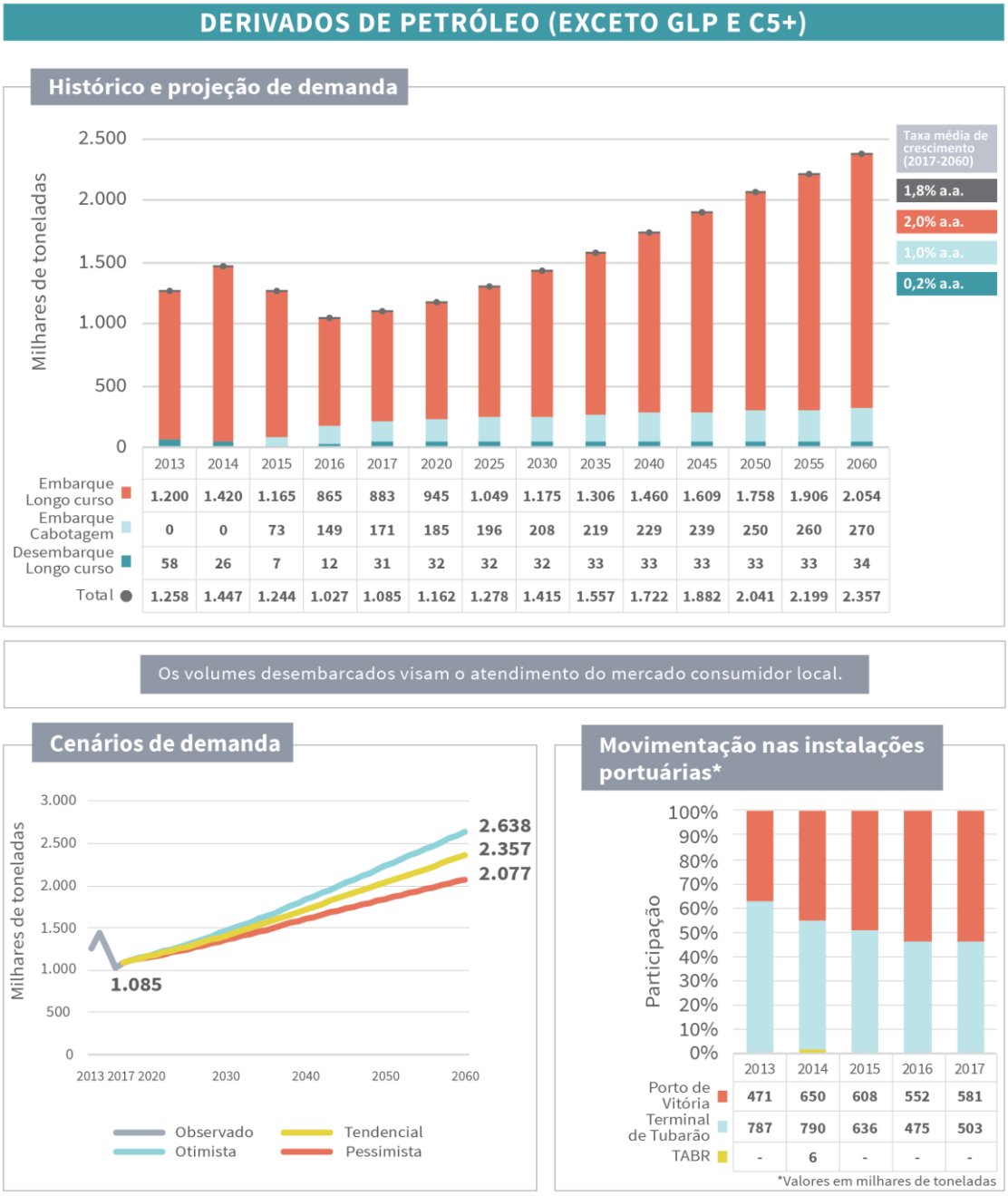


Figura 28 – Características da demanda de derivados de petróleo no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em termos nacionais, as perspectivas do mercado de derivados de petróleo apontam para um cenário de aumento das importações. Tal cenário decorre em virtude de aspectos como a política de preços praticada pela Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) e também em razão da inexistência de perspectiva de novos investimentos na área de refino, conforme indicado no Plano de Negócios e Gestão da Petrobras de 2018 até 2022 (PETROBRAS, 2018a). No caso da demanda específica do Complexo, observa-se a predominância da movimentação de cabotagem, podendo assim haver a recepção de carga produzida nacionalmente ou importada através de outros portos.

Observa-se que, nos anos iniciais da projeção, as taxas médias de crescimento são mais elevadas, de 2,3% ao ano até 2020 e 1,9% até 2025, com destaque para os desembarques de cabotagem, fluxo predominante nas operações de derivados de petróleo no Complexo.

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de derivados de petróleo, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,8% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista as taxas previstas são de 2,1% e 1,5%, respectivamente.

Cabe ainda mencionar a perspectiva de aumento dos volumes de derivados de petróleo no Porto de Vitória, a partir do início da operação do Terminal de Graneis Líquidos (TGL), listado no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) do Governo Federal (BRASIL, 2018d). Segundo informações fornecidas pela Autoridade Portuária, com a entrada do TGL, as operações que ocorrem no Terminal de Tubarão devem ser transferidas para a nova instalação.

2.3.5.2. GLP e C5+

Toda a movimentação de GLP e C5+ realizada no ano de 2017 no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho foi embarcada via cabotagem através do TABR. Nesse ano, foram movimentadas 198 mil toneladas de GLP e 8 mil toneladas de C5+ (ANTAQ, 2017b).

Os volumes de GLP e C5+ que chegam ao terminal têm origem na Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTCG) localizada em Linhares (ES), e o TABR atende à demanda do estado do Espírito Santo, do sul da Bahia e do leste de Minas Gerais. Uma parte é atendida por navios gaseiros (através do embarque de cabotagem), e a carga com destino ao interior do Espírito Sando e de Minas Gerais é transportada no modal rodoviário.

Acerca do C5+, também chamado de gasolina natural, observa-se que o produto é obtido a partir do processamento de gás e tem sua aplicação como combustível, diluente de óleos essenciais, solvente para adesivos de borracha, detergente para instrumentos de precisão e também como agente de acabamento para couros artificiais (CETESB, [2018]).

De acordo com os dados da ANTAQ (2017a), durante os anos de 2013 e 2017 foi registrado um crescimento na movimentação de GLP de aproximadamente 121,2%. O embarque de GLP teve em 2017 como principais destinos os complexos de Paranaguá e Antonina, Salvador e Aratu-Candeias e Fortaleza e Pecém (ANTAQ, 2017b).

Na Figura 29 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de GLP e C5+ para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

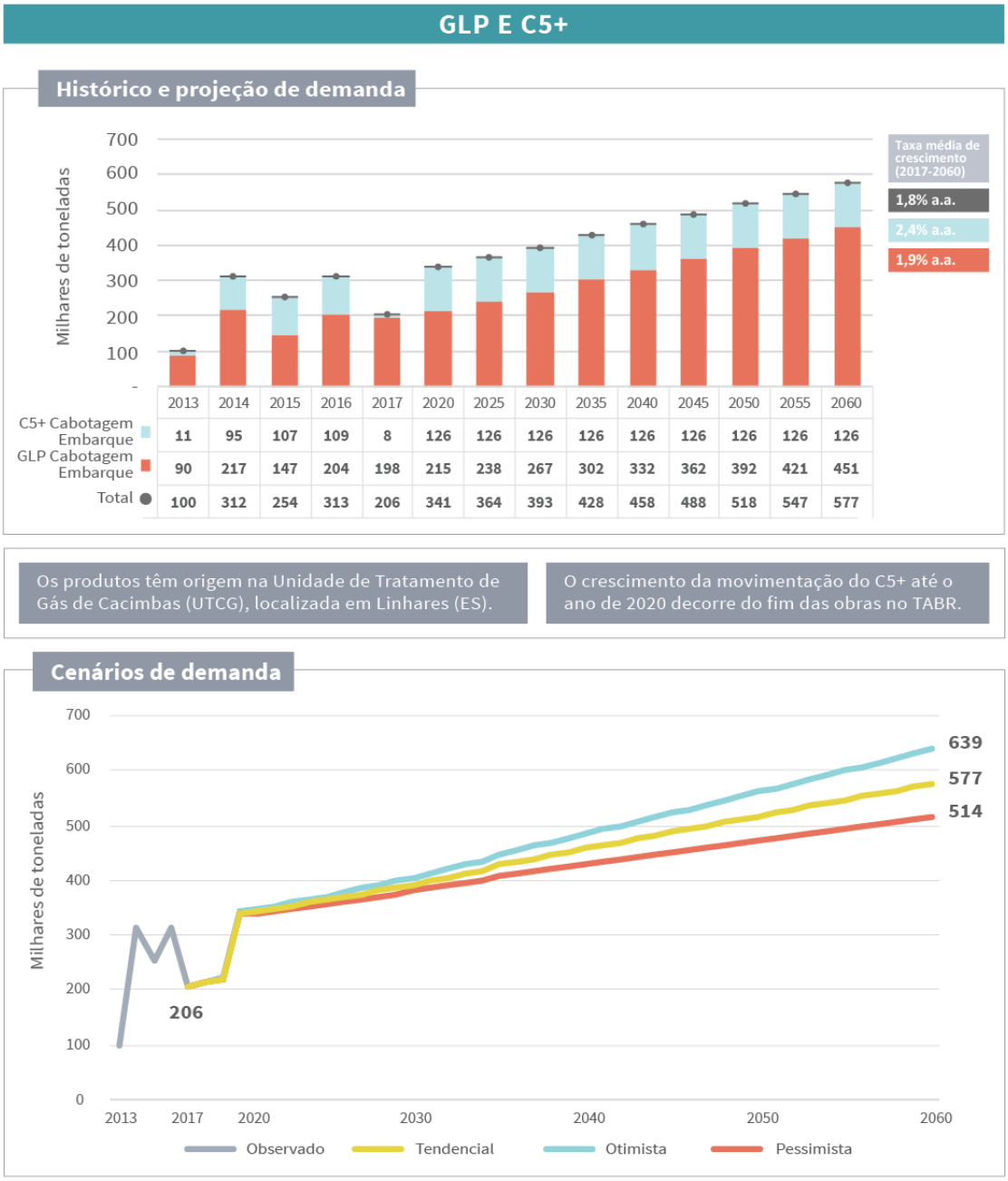


Figura 29 – Características da demanda de GLP no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com relação à demanda projetada no cenário tendencial, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho irá movimentar um volume de 577 mil toneladas de GLP e C5+ no ano de 2060. Nesse cenário, a taxa média de crescimento prevista é de 1,8% ao ano. De forma específica, observa-se um maior crescimento da movimentação de C5+ no curto prazo (até o ano de 2020). Isso ocorre em razão da perspectiva de finalização das obras no TABR, tendo em vista que até 2018, de acordo com informações fornecidas pelo terminal durante a visita técnica ao Complexo, a UTGC enviou de forma temporária o C5+ para o Terminal Norte Capixaba (TNC) enquanto havia pendências de obras no TABR.

Para o cenário otimista, a movimentação para o ano de 2060 será de 639 mil toneladas, com uma taxa de crescimento anual média de 2,0%. Por sua vez, para o cenário pessimista a taxa de crescimento média é de 1,5% ao ano, com um volume movimentado de 514 mil toneladas ao final do período projetado.

2.3.5.3. Soda cáustica

A movimentação de soda cáustica no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017 foi de 124 mil de toneladas. Todo o volume é desembarcado via cabotagem no Porto de Vitória, tendo como principal origem o Complexo Portuário de Maceió (ANTAQ, 2017b). No período observado, entre os anos de 2013 e 2017, o Porto de Vitória registrou um crescimento na movimentação de soda cáustica de 11,5% (ANTAQ, 2017b).

Salienta-se que o produto destinado ao Complexo é produzido nas unidades da empresa Braskem no estado de Alagoas (BRASKEM, 2018), as quais são responsáveis pela produção de soda cáustica. Além disso, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, os principais demandantes desse produto são empresas do setor de papel e celulose e metalúrgico localizadas na região, tais como Cenibra S.A., Suzano Papel e Celulose, Fibria, e ArcelorMittal S.A.

A soda cáustica é um reagente essencial para a produção de uma série de produtos químicos orgânicos. Entre suas principais aplicações está o branqueamento de papel e celulose, além de seu amplo uso na indústria química e petroquímica, metalurgia (produção de alumina para a indústria de alumínio), sabão e detergentes, indústria têxtil e de alimentos. Também tem aplicações na prevenção à poluição e no tratamento de efluentes, viabilizando diversos processos industriais (ABICLOR, 2018).

Na Figura 30 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de soda cáustica para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

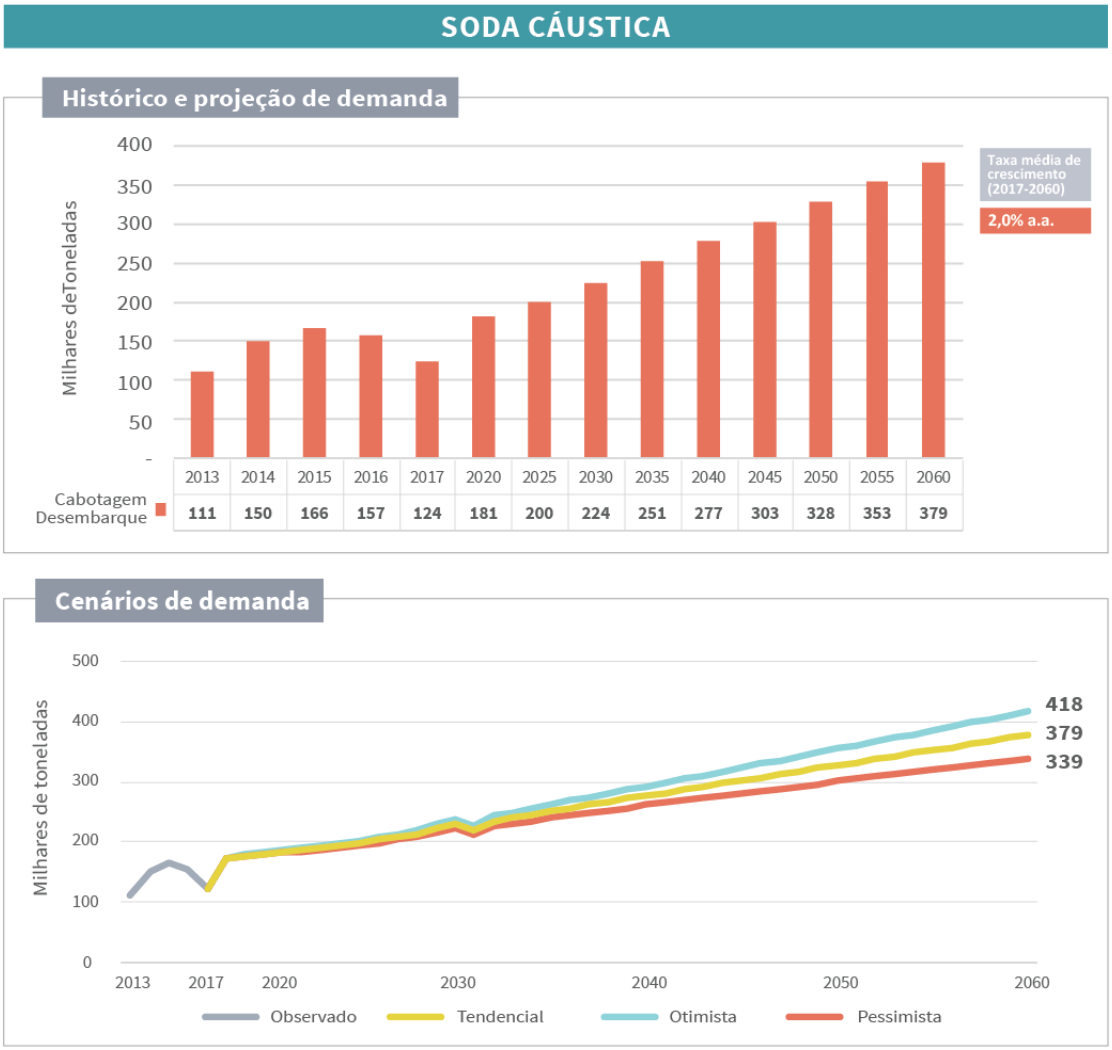


Figura 30 – Características da demanda de soda cáustica no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dessa forma, ao final do período projetado, em 2060, estima-se que o Complexo movimente 379 mil toneladas de soda cáustica, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,0% ao ano. Enquanto isso, no cenário otimista, a movimentação estimada para o ano de 2060 é de 418 mil toneladas, com uma taxa de crescimento média de 2,3% ao ano. Por sua vez, no cenário pessimista a taxa de crescimento é de 1,8% ao ano, com uma movimentação prevista de 339 mil toneladas em 2060.

No curto prazo, até o ano de 2020, observa-se uma taxa média de crescimento mais elevada, de 12,4%, em função da retomada da tendência observada nos anos anteriores.

2.3.6. CARGA DE APOIO

As operações de carga de apoio estão relacionadas às atividades de exploração de petróleo em alto mar, sendo necessárias à viabilização do envio e do recebimento de alimentos, mercadorias e insumos para as plataformas de petróleo. Em 2017 foram movimentadas 138 mil toneladas de produtos relativos à carga de apoio no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. As operações ocorreram nas instalações do Porto de Vitória, do TUP CPVV e do TPG (ANTAQ, 2017b).

Há ainda a movimentação de carga de apoio referente ao TUP Zemax Log, a qual não consta registro na base da ANTAQ. Conforme informações obtidas com a instalação, no ano de 2017 houve movimentação de 2 mil toneladas.

O Porto de Vitória e Barra do Riacho conta com a presença de unidades produtivas das empresas Flexibras e Prysmian, as quais atuam na fabricação de tubos flexíveis utilizados para a exploração de petróleo em alto mar.

As cargas de apoio movimentadas no Complexo tiveram como principais origens e destinos as bacias de Campos, Espírito Santo e Santos, sendo os embarques responsáveis por 84% da movimentação realizada em 2017 (ANTAQ, 2017b).

Ao longo do período observado, entre os anos de 2013 e 2017, a movimentação de carga de apoio apresentou queda de 54% nos volumes movimentados, e, no ano de 2015, obteve-se o registro do maior valor movimentado, com 677 mil toneladas. A redução nas operações no período observado está relacionada a questões como a redução do número de poços perfurados, bem como da queda do número de poços em fase de desenvolvimento da produção (de 34 em 2015 para 28 em 2017 nas bacias de Santos, Campos e Espírito Santo), quando se registra a ocorrência de maior necessidade de viagens das plataformas para as instalações portuárias.

Na Figura 31 são apresentadas as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de carga de apoio para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. A demanda projetada de carga de apoio para o Complexo de Vitória e Barra do Riacho é de 281 mil toneladas para o ano de 2060, com uma taxa média de crescimento de 1,6% ao ano. Nos cenários otimista e pessimista as taxas de crescimento são estimadas em 1,9% e 1,4% ao ano, respectivamente.

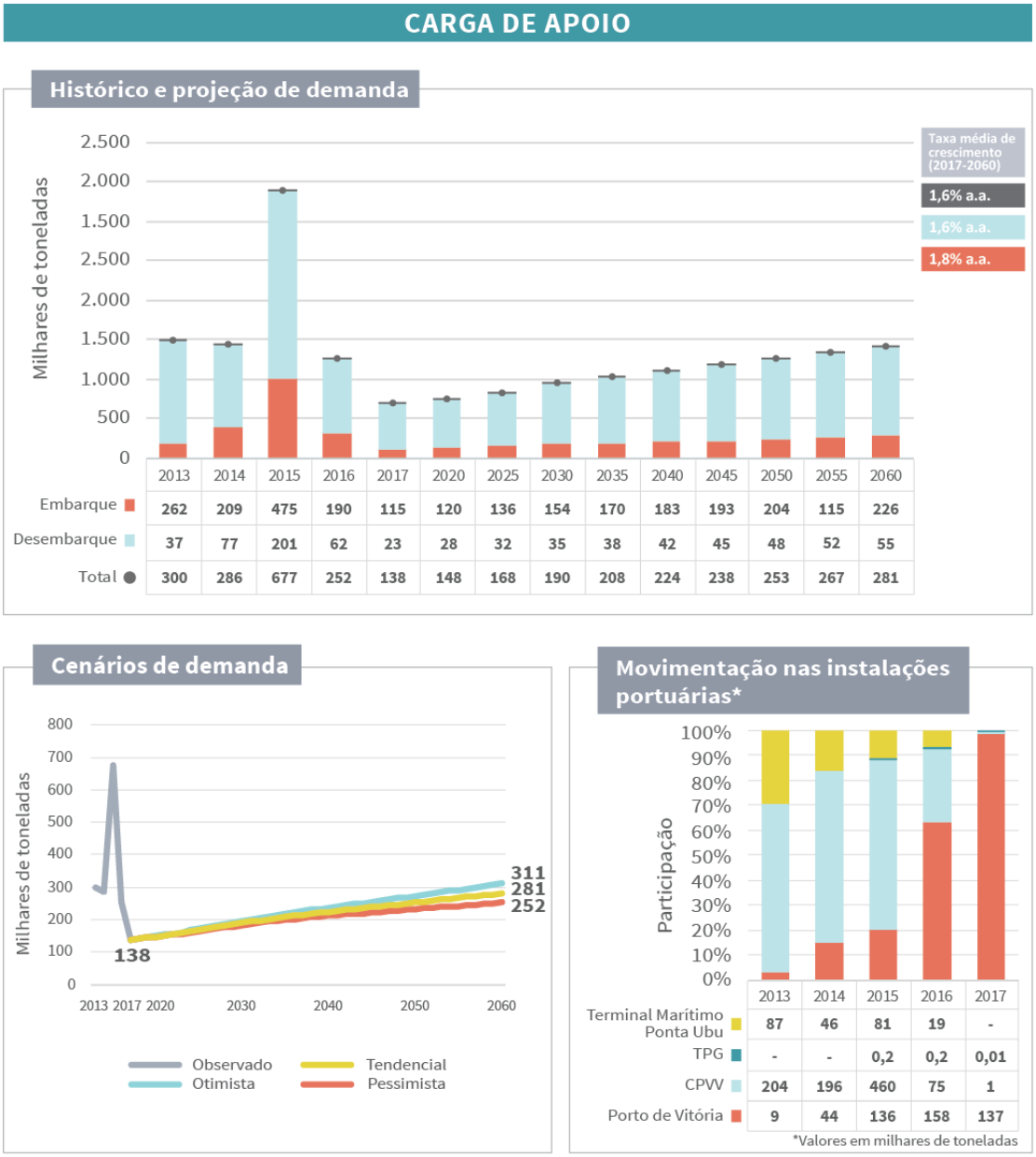


Figura 31 – Características da demanda de carga de apoio no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060)
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, no curto prazo, até o ano de 2020, um crescimento mais acentuado, de 2,3% ao ano, das movimentações de carga de apoio. Isso ocorre em razão da perspectiva de retomada dos investimentos na exploração de petróleo, principalmente no segmento *offshore*. De acordo com as informações disponíveis no *site* da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, [201-]), entre os anos de 2018 e 2021 encontram-se em andamento:

- A 14ª e 15ª Rodadas de Licitação de Blocos, com previsão de conclusão em 2018.
- A 4ª e 5ª Rodadas de Partilha de Produção – Pré-Sal, também com previsão de conclusão em 2018.
- São previstas ainda:

- A realização da 16ª, 17ª e 18ª Rodadas de Licitação de Blocos, para os anos de 2019, 2020 e 2021, respectivamente.
- A 6ª Rodada de Partilha de Produção – Pré-Sal, também prevista para 2019.

Além disso, em 2018 teve início o processo de Oferta Permanente, que consiste na oferta contínua de campos e blocos devolvidos, ou que se encontram em processo de devolução ou não arrematados em licitações anteriores (ANP, [201-]). Tal dinâmica deve impulsionar a produção à medida em que proporciona a extensão da vida útil dos campos e a oferta de um estoque ininterrupto (FIRJAN, 2018).

Assim, o cenário de curto prazo se mostra favorável para o setor de carga de apoio. Entretanto, destaca-se que a viabilização e o crescimento da demanda para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho estão condicionados a questões como a definição logística estabelecida pelas empresas que deverão atuar na exploração de petróleo.

2.3.7. PERSPECTIVAS SOBRE A MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS PÓS-DRAGAGEM DE APROFUNDAMENTO DO PORTO DE VITÓRIA

Na presente seção são tratados os aspectos referentes aos impactos na movimentação de cargas do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho a partir da conclusão da dragagem de aprofundamento, com a perspectiva de homologação da nova profundidade do canal de acesso ao Porto de Vitória e dos novos calados máximos autorizados (CMA) para a atracação nos berços, por parte da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha (CODESA, 2018d).

A finalização da dragagem e a homologação de novos calados (CODESA, 2018d) poderá possibilitar o aumento do lote médio dos navios que frequentam o Porto, posto que, antes da dragagem, as embarcações operavam com uma capacidade de carga abaixo de seu pleno potencial. Dessa forma, a partir das novas condições, verifica-se o potencial de movimentação de volumes maiores das seguintes mercadorias:

- Carvão
- Concentrado de cobre
- Contêiner
- Coque de petróleo
- Escória
- Fertilizantes
- Granito
- Produtos siderúrgicos
- Trigo
- Veículos
- Novas cargas.

No ano de 2017 a movimentação desses produtos representou 72% dos volumes referentes ao Porto de Vitória. Assim, dadas as melhores condições de acesso ao Porto de Vitória e o impacto nos principais produtos movimentados, evidencia-se a nova configuração do calado como fator de maior competitividade para o Porto.

Os impactos da homologação do novo calado são avaliados no Apêndice 5, que apresentam uma simulação de capacidade de cais em um cenário alternativo de alterações nos lotes médios dos navios.

3. INFRAESTRUTURA E OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Nesta seção é apresentada a infraestrutura disponível, os fluxos de embarque e desembarque e as capacidades de movimentação e armazenagem de cada instalação portuária do Complexo no ano-base 2017 e para os anos futuros. É apresentada, no Apêndice 4, a memória de cálculo da capacidade de cais para cada instalação.

As instalações portuárias descritas neste capítulo seguem listadas abaixo. Ressalta-se que a infraestrutura presente no Porto de Barra do Riacho limita-se às obras de abrigo e acesso aquaviário ao Terminal Aquaviário Barra do Riacho (TABR), localizado dentro de sua poligonal, e também ao TUP Portocel. Sendo assim, a infraestrutura e operações portuárias são descritas nas seções dedicadas a esses Terminais de Uso Privado (TUP).

- Porto de Vitória
- TUP Companhia Portuária Vila Velha (TUP CPVV)
- Terminal Portuário da Glória (TPG)
- TUP ZemaxLog
- Terminal de Barcaças Oceânicas (TBO)
- Terminal Marítimo de Praia Mole
- Terminal de Praia Mole
- Terminal de Tubarão
- TUP Estaleiro Jurong Aracruz
- TUP Portocel
- Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR)
- Terminal Marítimo Ponta Ubu.

Os terminais listados abaixo estão em fase de estudos e projetos ou de implantação, e, portanto, serão descritos na seção 3.13 “Terminais em fase de projeto”.

- Porto Central
- Porto Norte Capixaba
- Terminal Industrial Imetame.

A definição das cargas relevantes de cada instalação, para análise operacional, encontra-se no Apêndice 1 e foi realizada de acordo com o método indicado no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres[11], utilizando-se como referência a base dados do Sistema de Desempenho Portuário (SDP), de responsabilidade da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).

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*. Esses cálculos utilizam dados referentes aos tempos e volumes das operações, que, no caso da carga de apoio, são bastante variados, dada a especificidade de cada movimentação, a qual depende da etapa de projeto em que as atividades *offshore* se encontram.

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

3.1. PORTO DE VITÓRIA

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

3.1.1. INFRAESTUTURA PORTUÁRIA

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

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

3.1.1.1. Obras de abrigo

Pelo fato do porto estar situado na Baía de Vitória, não se fazem necessárias estruturas de abrigo, pois as condições geográficas naturais reduzem a ação das ondas em suas instalações de acostagem.

3.1.1.2. Infraestrutura de acostagem

O Porto de Vitória é dividido em seis estruturas de acostagem, somando um total de 13 berços. Na Tabela 6 são indicadas as principais características e destinações operacionais dos berços do Porto e também suas respectivas estruturas de acostagem.

Estrutura de acostagem	Destinação operacional	Berços	Comprimento acostável (m)	Profundidade de projeto (m)
Cais comercial	Concentrado de cobre, granito, produtos siderúrgicos e veículos	101	248,90	12,20
		102	209,10	9,8
	Carga de apoio	103	211,40	10
	Não operacional	104	122,70	8
Cais de Capuaba	Carvão mineral, concentrado de cobre, coque de petróleo, fertilizantes, granito, malte, produtos siderúrgicos, soda cáustica, trigo e veículos e semelhantes	201	210,20	12,45
		202	196,93	11,6
	Contêineres, granito, produtos siderúrgicos e veículos e semelhantes	203	167,32	12,05
		204	280,10	13,25
Cais de Paul	Carga de apoio, fertilizantes e veículos	206	260	10
	Carga de apoio, derivados de petróleo e ferro-gusa	905	160	11
Dolfins do Atalaia	Não operacional	207	-	-
São Torquato	Não operacional	902	65	8
Ilha do Príncipe	Carga de apoio	906	70	8,8

Tabela 6 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2018c), CODESA (2018d) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Figura 32 estão indicadas suas respectivas localizações.

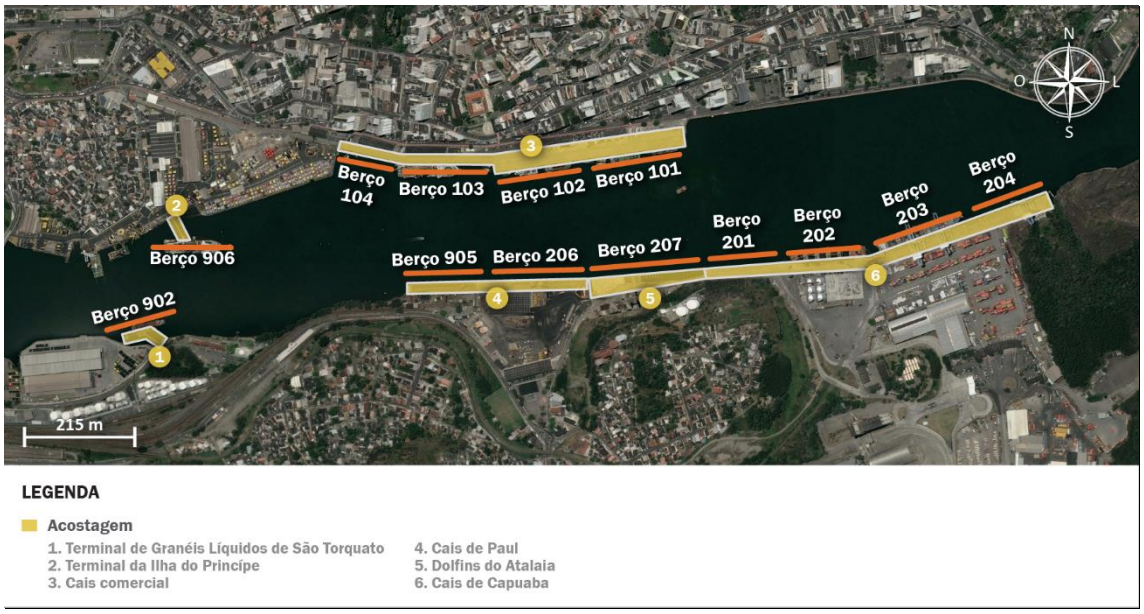


Figura 32 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Vitória
Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em abril de 2018 foram finalizadas as obras de dragagem de aprofundamento do Porto de Vitória, e em julho de 2018 foram homologados os novos calados máximos autorizados para a atracação nos berços do Porto. Na Tabela 7 são descritas as principais características das

maiores embarcações atracáveis em cada um dos berços, conforme a Norma de Tráfego e Permanência de Navios e Embarcações no Porto de Vitória (NORMAP) vigente (CODESA, 2018d).

Berço	LOA[1] (m)	CMA[2] (m)	Boca (m)	TPB[3] (t)
101	244,99	11,20	32,49	70.000
102	244,99	9,2	32,49	70.000
103	160,99	8,8	32,49	70.000
104	120,99	4,3	20,99	20.000
201	244,99	12,5	32,49	70.000
202	244,99	12,5	32,49	70.000
203	244,99	11,9	32,49	70.000
204	244,99	11,7	32,49	70.000
206	244,99	10,1	32,49	70.000
905	244,99	10,7	32,49	70.000
207	-	-	-	-
902	145,99	6,9	30,00	20.000
906	145,99	8,5	30,00	20.000

Nota: (1) comprimento máximo de uma embarcação (LOA, do inglês *Length Overall*); (2) Calado Máximo Autorizado (CMA); (3) toneladas de porte bruto (TPB).

Tabela 7 – Características das maiores embarcações atracáveis no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2018c), CODESA (2018d) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No cais comercial, estão dispostos quatro berços de atracação denominados 101, 102, 103 e 104. Desses berços, os dois primeiros possuem uma estrutura adiantada em 20 metros. Assim, o alargamento configura um dente entre o berço 102 e 103. Os berços 103 e 104 são descontínuos entre si, havendo uma deflexão entre suas estruturas de acostagem, e por conta da reduzida profundidade o Berço 104 não se encontra operacional.

No Cais de Capuaba encontram-se os berços 201, 202, 203 e 204. Entre os berços 202 e 203 há uma deflexão, separando esse cais em dois, do 201 ao 202 e do 203 ao 204, sendo o segundo utilizado exclusivamente pelo arrendatário Terminal Vila Velha (TVV).

Os berços 206 e 905 compõem o Cais de Paul, sendo esse dividido em duas partes, uma pública, correspondente ao Berço 905, e outra utilizada apenas pelo arrendatário Terminal Portuário Peiú. Por conta da existência de uma pedra em frente ao Berço 905, existem condições específicas, relacionadas à amarração das embarcações atracadas neste, para que seja autorizada a passagem de navios de boca maior que 25 m por esse trecho do canal de acesso, com origem ou destino aos berços 906 e 902. Essas condições são discriminadas na Tabela 8, com a adição de que os navios atracados no Berço 905 não devem ultrapassar o limite de 10 m da extremidade oeste desse berço.

Boca do navio atracado no Berço 905	Posição do navio atracado no Berço 905
Até 23 m	Través ao cabeço 14
Acima de 23 m a 28 m	Través ao cabeço 12
Acima de 28 m	Través ao cabeço 11

Tabela 8 – Condições para o tráfego de navios de boca maior que 25 m a oeste do Berço 905
Fonte: CODESA (2018c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Levando-se em consideração que alguns dos navios que atracam no Berço 905, tanto para a operação de derivados de petróleo – exceto gás liquefeito de petróleo (GLP) – quanto para de ferro-gusa, possuem boca superior a 28 m, e é comum que tenham que ser manobrados, avançando sobre a área do berço 206 ou, quando este encontra-se ocupado, são conduzidos a outro berço próximo ou à bacia de evolução, de modo que as operações no Berço 905 sejam prejudicadas e seja implicado um custo adicional às embarcações que navegam a oeste deste. Existe um estudo para sanar tal situação descrito na seção 3.1.2 reservada a estudos e projetos.

O Berço 207, localizado nos Dolfins do Atalaia, encontra-se desativado, uma vez que nesse local está sendo construído o Cais de Atalaia, que contará com 278,9 metros de cais e mais de 10 mil m² de retroárea. Tal projeto é descrito na seção 3.1.2. Já a infraestrutura de acostagem do Terminal de Granéis Líquidos de São Torquato, compreendido pelo Berço 902, atualmente, encontra-se inoperante, pois há uma draga afundada próximo ao berço.

A infraestrutura de acostagem do Terminal Ilha do Príncipe corresponde ao Berço 906, definido por dois dolfins de atracação. O cais é utilizado exclusivamente pela Flexibras Tubos Flexíveis, empresa do Grupo Technip, arrendatário do Porto de Vitória, para a movimentação de cargas de apoio *offshore*.

3.1.1.3. Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do Porto de Vitória são compostas por armazéns, pátios, silos e tanques, listados e descritos nas subseções seguintes, e identificados na Figura 33.



LEGENDA

Armazém
1. Galpão Prysmian - Produtos siderúrgicos
2. Armazém 01 - Carga geral
3. Armazém 02 - Carga geral
4. Armazém 03 - Carga geral
5. Armazém 04 - Carga geral
6. Galpão - Carga geral
7. Armazém 05 - Carga geral
8. Galpão Peiú - Fertilizantes
9. Armazéns Peiú - Carga geral
10. Armazéns Start Navegação - Fertilizantes
11. Armazéns Planet Sea - Fertilizantes
12. Armazéns Hiper Export - Granito, produtos siderúrgicos e carga geral
13. Armazéns TVV - Produtos siderúrgicos e carga geral

Tanques
1. Tanques Oil Tanking - Derivados de petróleo (exceto GLP)
2. Tanques Liquiport - Soda cáustica

Pátios
1. Pátio Flexibrás - Carga de apoio offshore (Ilha do Príncipe)
2. Pátio Flexibrás - Carga de apoio offshore (Cais comercial)
3. Pátio Technip - Carga de apoio offshore
4. Pátio Público - Multipropósito
5. Pátio Terminal de Ferro Gusa - Carga geral
6. Pátio Peiú - Carga de apoio offshore e carga geral
7. Pátio Público
8. Pátio TVV - Contêineres
9. Pátios Hiper Export - Contêineres
10. Pátio Polimodal - Contêineres

Silos
1. Silos Rhodes - Malte
2. Silos verticais - Trigo
3. Silos horizontais - Malte

Estruturas móveis
1. Estruturas treliçadas Start Navegação - Fertilizantes

Figura 33 – Infraestrutura de armazenagem do Porto de Vitória
Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Armazéns

Na Tabela 9 são apresentados os armazéns operacionais utilizados para armazenagem das mercadorias relevantes.

Local	Área de armazenagem	Cargas armazenadas	Área total (m²)	Capacidade estática total
Cais comercial	Armazém 02	Carga geral	1.581	-
	Armazém 03	Carga geral	2.077	-
	Galpão	Carga geral	936	-
Terminal Peiú	Galpão Peiú	Fertilizantes	5.100	13.000 t
Terminal Retroportuário da Hiper Export	Armazém 1	Granito e produtos siderúrgicos	6.639	4.200 t

Nota: (-) Informação não disponível.

Tabela 9 – Infraestrutura de armazéns do Porto de Vitória

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

Além dos armazéns listados na Tabela 9, o Porto de Vitória possui as seguintes estruturas, em conformidade com a Figura 33:

- No cais comercial há o armazém 01, o armazém 04 e o armazém 05. O armazém 01 é considerado não operacional, sendo utilizado pela Companhia Docas do Espírito Santo (CODESA) e pelo Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO) do Porto de Vitória para atividades não relativas à armazenagem de carga. Já os armazéns 04 e 05 não são mais utilizados para armazenagem de carga geral devido à incompatibilidade de suas dimensões, e suas destinações devem ser identificadas na próxima atualização do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Vitória.
- No arrendamento da Peiú, localizado no Cais de Paul, há dois armazéns sendo utilizados como *buffer* para apoio logístico, com área total de 2.800 m².
- No TVV, há um conjunto de três armazéns que são utilizados para apoio às operações, como ova e desova de contêineres e também para armazenamento temporário de produtos siderúrgicos e outras cargas.
- Na retroárea do Cais de Capuaba há cinco armazéns do arrendatário Hiper Export Terminal Retroportuário utilizados para armazenagem de carga geral, cosméticos, alimentos e medicamentos.
- Também na retroárea do Cais de Capuaba, em uma área de 4.352 m², são utilizadas duas estruturas treliçadas e móveis que possibilitam, cada uma, a cobertura de 2.000 m². Estas estruturas, de propriedade da Start Navegação e que possuem capacidade de estática total de 20 mil t, servem como uma estação de armazenagem intermediária para o desembarque indireto, destinada a acelerar o processo de descarga de fertilizantes das embarcações e diminuir o impacto no sistema viário urbano. Esporadicamente, as estruturas também são utilizadas para o desembarque indireto de outros graneis sólidos.
- Na área arrendada pela Prysmian, em São Torquato, há também um galpão com 16mil m² de área.

Pátios

Na Tabela 10 são descritos os pátios destinados à armazenagem de cargas no Porto.

Local	Área de armazenagem	Cargas armazenadas	Área total (m²)	Capacidade estática total
Cais comercial	Pátio público	Multipropósito	20.000	-
	Pátio – Flexibras	Carga de apoio *offshore*	9.500	-
Ilha do Príncipe	Pátio – Flexibras	Carga de apoio *offshore*	53.000	-
	Pátio – Technip	Carga de apoio *offshore*	22.700	-
Cais de Paul – terminal de ferro-gusa	Pátio	Carga geral	2.050	5.740 t
Capuaba	Pátio Público	Multipropósito	5.000	-
Terminal Peiú	Pátio	Apoio *offshore* e carga geral	40.000	-
TVV	Pátio	Contêineres e produtos siderúrgicos	102.000	7.310 TEU
Polimodal	Pátio	Contêineres	7.741	717 TEU
Hiper Export	Pátio	Contêineres	-	3.800 TEU

Nota: (-) Informação não disponível.

Tabela 10 – Infraestrutura de pátios do Porto de Vitória

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

Silos

No Porto de Vitória há três conjuntos de silos, sendo esses apresentados na Tabela 11.

Local	Área de armazenagem	Cargas armazenadas	Capacidade estática total (t)
Capuaba	Silos verticais	Trigo	30.000
	Silos horizontais	Trigo e malte	80.000
	Silos Rhodes	Malte	18.000

Tabela 11 – Infraestrutura de silos do Porto de Vitória

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

Em relação aos silos horizontais, há dois deles, e ambos podem armazenar diferentes cargas simultaneamente, pois possuem um sistema de divisórias. A capacidade nominal de cada um deles é de 40 mil t, reduzindo-se para 33 mil toneladas em cada silo quando há o compartilhamento entre diferentes cargas. Ressalta-se que, no ano-se do estudo, as moegas dos silos horizontais apresentam problemas, o que inviabiliza a transilagem, impedindo que suas capacidades máximas sejam utilizadas. Além disso, tanto os silos horizontais quanto os verticais apresentam estado de conservação inadequado, e, conforme informado pela CODESA, a Autoridade Portuária não possui colaboradores suficientes para operar os equipamentos e realizar a manutenção de tais estruturas.

Tanques

Há dois conjuntos de tanques utilizados para armazenagem de granéis líquidos no Porto de Vitória, descritos na Tabela 12.

Local	Área de armazenagem	Quantidade	Cargas armazenadas	Capacidade estática total
São Torquato	Tanques - Oil Tanking	23	Derivados de petróleo (exceto GLP)	67.200 m³
Retroárea dos Dolfins do Atalaia	Tanques - Liquiport	2	Soda cáustica	10.000 m³

Tabela 12 – Infraestrutura de tancagem do Porto de Vitória
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.1.1.4. Equipamentos portuários

Os equipamentos de cais utilizados nas operações no Porto de Vitória são apresentados na Tabela 13.

Local	Equipamento	Quantidade	Proprietário
Terminal Peiú	Guindaste	1	Peiú
Cais de Capuaba – Berço 201	Braço de carregamento	1	Liquiport
	Mangotes	3	Liquiport
Cais de Paul – Berço 905	Mangotes	2	Oil Tanking
	Correia subterrânea	1	CODESA
	Shiploader	1	CODESA
TVV	Portêineres	3	TVV
	Guindastes basculantes	2	TVV

Tabela 13 – Equipamentos de cais do Porto de Vitória
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além desses equipamentos de cais, a Technip possui um guindaste terrestre que opera no Berço 906. No Terminal Peiú há mais dois guindastes que não estão em operação. A arrendatária Prysmian possui um guindaste sobre rodas para a operação.

É importante salientar que grande parte das operações de transbordo são feitas com o uso de guindastes de bordo ou com o uso de guindastes flutuantes.

Os equipamentos de retroárea, haja vista que grande parte dos equipamentos são de propriedade dos operadores e arrendatários e eles diferenciam-se em relação às suas operações e mercadorias movimentadas, não serão descritos.

3.1.1.5. Utilidades

Os serviços oferecidos aos usuários do Porto Organizado, conforme informações disponibilizadas pela CODESA através de questionário *on-line*, são descritos a seguir.

Abastecimento de água

O fornecimento de água é realizado pela concessionária de água e esgoto Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan) nas instalações existentes no Cais Comercial de Vitória.

Coleta de resíduos

Os resíduos das embarcações são coletados por empresas credenciadas e autorizadas pela Administração Portuária, conforme previsto na Resolução ANTAQ nº. 2.190/2011.

3.1.2. ESTUDOS E PROJETOS

Esta seção tem como objetivo apresentar os principais projetos para ampliação e otimização da infraestrutura e operações do Porto de Vitória, bem como o projeto de concessão de área do Porto de Barra do Riacho. De acordo com a CODESA estão previstos:

- Concessão da área de expansão do Porto de Barra do Riacho;
- Retificação do Berço 207 nos Dolfins do Atalaia;
- Implantação do Terminal Portuário de Granéis Líquidos (TGL);
- Alargamento dos berços 103 e 104 no cais comercial;
- Expansão e reabilitação estrutural do Berço 905 no Cais de Paul.

3.1.2.1. Construção do Cais do Atalaia

O Berço 207 localiza-se na estrutura denominada Dolfins do Atalaia e, atualmente, passa por um processo de retificação através do qual a estrutura composta por dois dolfins de atracação será substituída por um cais corrido designado Cais do Atalaia, contínuo ao Berço 201, no Cais de Capuaba. A extensão do cais será de 270 m, com aproximadamente 16 m de largura e 14 m de profundidade, e contará com 14 cabeços e 12 defensas, possibilitando as operações de granéis líquidos e sólidos e de carga geral (ANTAQ, 2018a; CODESA, 2018a).

O Berço 207 é ligado por três linhas de duto de 1.500 m de extensão ao arrendamento da Oiltanking Terminais Ltda., no Terminal de Granéis Líquidos de São Torquato, conforme indicado em Brasil (2015), além de tubulação com dois pontos de transferência que o conecta aos tanques da Liquiport, de acordo com informação fornecida pelo arrendatário através de questionário *on-line*. Conforme prevê o projeto do TGL, descrito na seção 3.1.2.2, o berço também contará com três novas linhas de dutos, conectando-o à estrutura de armazenagem do TGL.

O projeto contempla, além da retificação do Berço 207, a disponibilização de aproximadamente 15.300 m² de retroárea contígua ao cais, conforme informado pela CODESA. Portanto, somando-se a retroárea à área do cais, que possuirá cerca de 4.200 m², a área total contemplada no projeto corresponde a aproximadamente 19.500 m². Ainda, de acordo com informações fornecidas pela Autoridade Portuária via contribuição pública, a conclusão das obras do Cais do Atalaia é prevista para o primeiro semestre de 2019.

3.1.2.2. Implantação do Terminal de Granéis Líquidos (TGL)

Segundo a ANTAQ (2018a), o projeto de implantação do TGL prevê a celebração de um contrato de arrendamento da área VIX30, uma área *greenfield* (limpa e sem bens e equipamentos utilizáveis pelo arrendatário), de aproximadamente 74 mil m², localizada na retroárea do Cais de Capuaba. A área arrendável será destinada à instalação de um terminal voltado à movimentação e armazenagem de combustíveis.

O terminal será atendido pelo Berço 207, no Cais do Atalaia, que passa por um processo de retificação, como descrito na seção anteior. A ligação entre o berço e as estruturas de armazenagem será por meio de três novas linhas de dutos, de aproximadamente mil metros de extensão cada, além de outros 3 mil metros de linhas para conexões internas, entre tanques, praça de bombas e estações de carregamento/descarregamento. O sistema de dutovias é indicado na Figura 34.

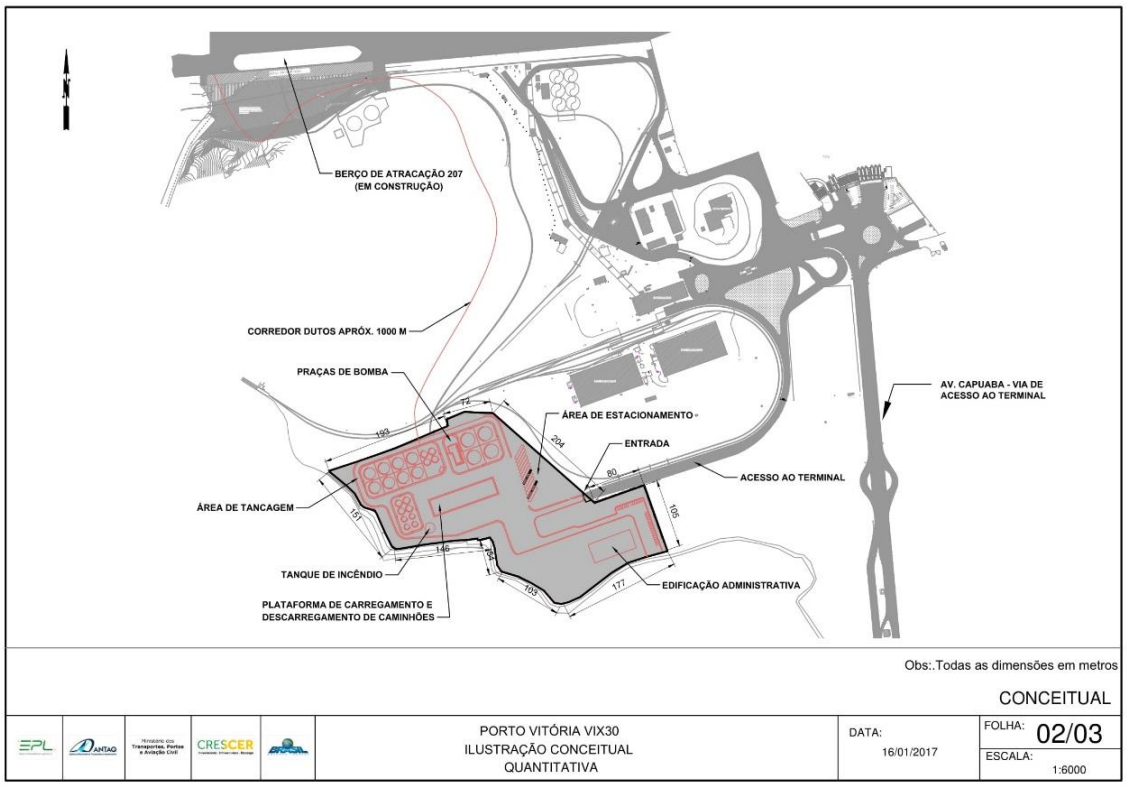


Figura 34 – Ilustração conceitual do projeto do Terminal de Granéis Líquidos do Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2018a).

O projeto aponta que os indicadores operacionais para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no TGL devem ser semelhantes aos aferidos nas operações do Terminal de Tubarão, que possui condições operacionais semelhantes às condições futuras do Berço 207, quando concluído. O berço poderá receber embarcações de até 55 mil TPB, após o aumento da profundidade para 14,66 metros, o que elevaria o lote médio das atracações à estimativa de, no mínimo, 20 mil toneladas de combustíveis por navio (ANTAQ, 2018a; CODESA, 2018a).

Dessa forma, a capacidade de cais anual do TGL será da ordem de 1,36 milhão de t, conforme indicado na Seção C – Engenharia do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) publicado pela ANTAQ (2018a), considerando a dedicação de 44,94% do tempo

disponível do Berço 207 à movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP). O impacto da implantação de tal empreendimento na relação entre capacidade *vs.* demanda para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP), a partir de 2025, considerando as demais cargas que também serão movimentadas no Cais do Atalaia, pode ser visualizado na seção 3.1.3.4.

Em relação à armazenagem, o EVTEA do projeto prevê a implantação de uma planta de tanques com capacidade estática total de 55.268 m³, equivalente a 46.978 toneladas, capaz de realizar 18 giros anuais, atendendo a capacidade dinâmica anual de 994.833 m³, ou 846.608 toneladas. Esse dimensionamento foi calculado de forma a atender à demanda projetada para os 25 anos de validade do contrato de arrendamento (ANTAQ, 2018a). Ressalta-se que, de acordo com o EVTEA, 5.690 t de capacidade estática devem ser destinadas à demanda rodoviária, de modo que a capacidade estática do terminal para a armazenagem da carga desembarcada no cais deve ser de 41.288 t, correspondente a uma capacidade dinâmica anual de 743.192 t.

O leilão da área foi realizado em março de 2019 e foi arrematado pelo consórcio Navegantes Logística por R$ 165 milhões. O empreendimento será executado em duas etapas, de modo que o TGL esteja em plena operação em até cinco anos após o fechamento do contrato, e estima-se que serão investidos R$ 128,2 milhões na sua implantação (BRASIL, 2018d).

3.1.2.3. Alargamento dos berços 103 e 104

Conforme exposto no Plano Mestre do Porto de Vitória (BRASIL, 2015d), o projeto é apresentado como um alargamento de 20 m do cais comercial dos berços 103 e 104, idêntico e contínuo à expansão realizada nos berços 101 e 102, de forma que os quatro berços do cais comercial sejam alinhados. Foi relatado pela Autoridade Portuária, em visita técnica ao Complexo, que o projeto se encontra em fase de licitação, não havendo previsão para o início das obras.

De acordo com informações fornecidas pela CODESA, o projeto também prevê a construção de um pátio de estocagem de carga pesada na retroárea primária do Berço 104. O objetivo da construção desse pátio consiste em elevar a capacidade de armazenagem, além de possibilitar a atracação de embarcações com maior volume de carregamento, uma vez que isso aumentará a produtividade nas operações em comparação com operações de embarque ou desembarque direto para fora da área do Porto Organizado.

3.1.2.4. Expansão e reabilitação estrutural do Berço 905

A Autoridade Portuária indicou, em visita técnica, a existência de um projeto de expansão do Berço 905. No questionário *on-line* (2018) foi informado que, atualmente, o berço possui 160 m de comprimento contínuos ao Berço 206. Devido à operação especializada de ferro-gusa no Berço 905 ser realizada por embarcações com comprimento maior do que o comprimento do berço, são necessárias manobras de deslocamento das embarcações por conta do alcance dos *shiploaders*, e da liberação de uma faixa de cais do Berço 206, o que restringe as operações em ambos os berços.

Dessa forma, a Autoridade Portuária propôs obras de expansão e recomposição do Berço 905. O projeto encontra-se em estágio inicial, sem previsão para a sua aprovação e início das obras, que têm como objetivo a ampliação de 80 m de cais, passando para 240 m de comprimento, a reabilitação estrutural do berço e a implantação de um novo sistema de

defensas, com estruturas apropriadas e adequadas às recomendações técnicas, em substituição à estrutura atual. O projeto de implantação do novo sistema de defensas está em fase de elaboração, conforme informações disponibilizadas pela CODESA por meio de contribuição pública, e visa evitar colisões das embarcações com o cais, os guindastes e outras estruturas, durante as manobras.

Além disso, no projeto de dragagem e derrocagem do Porto de Vitória, já executado, era prevista a derrocagem da pedra localizada em frente ao Berço 905, identificada na área de desmonte (AD) 29. No entanto, conforme informado pela CODESA, essa AD foi excluída do projeto para possibilitar o aditivo contratual de ADs não mapeadas e/ou subdimensionadas no projeto básico. Sendo assim, a consecução da derrocagem dessa área deve ser incluída neste projeto de expansão e reabilitação estrutural do Berço 905.

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 conta 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 14.

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

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Cais comercial – Berços 101 e 102	Berços 101 e 102	Concentrado de cobre, granito, produtos siderúrgicos e veículos	6	364	17.472	70%	28,32%
Cais de Capuaba	Berços 201 e 202	Carvão mineral, concentrado de cobre, coque de petróleo, fertilizantes, granito, malte, produtos siderúrgicos, soda cáustica, trigo e veículos	6	364	17.472	70%	58,93%
TVV	Berços 203 e 204	Contêineres, granito, produtos siderúrgicos e veículos	6	364	17.472	70%	60,09%
Peiú	Berço 206	Carga de apoio, fertilizantes e veículos	6	364	8.736	65%	56,79%

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Cais de Paul – Berço 905	Berço 905	Carga de apoio, derivados de petróleo e ferro-gusa	6	364	8.736	65%	79,88%

Tabela 14 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 35 identifica cada um destes trechos de cais e seus respectivos berços.

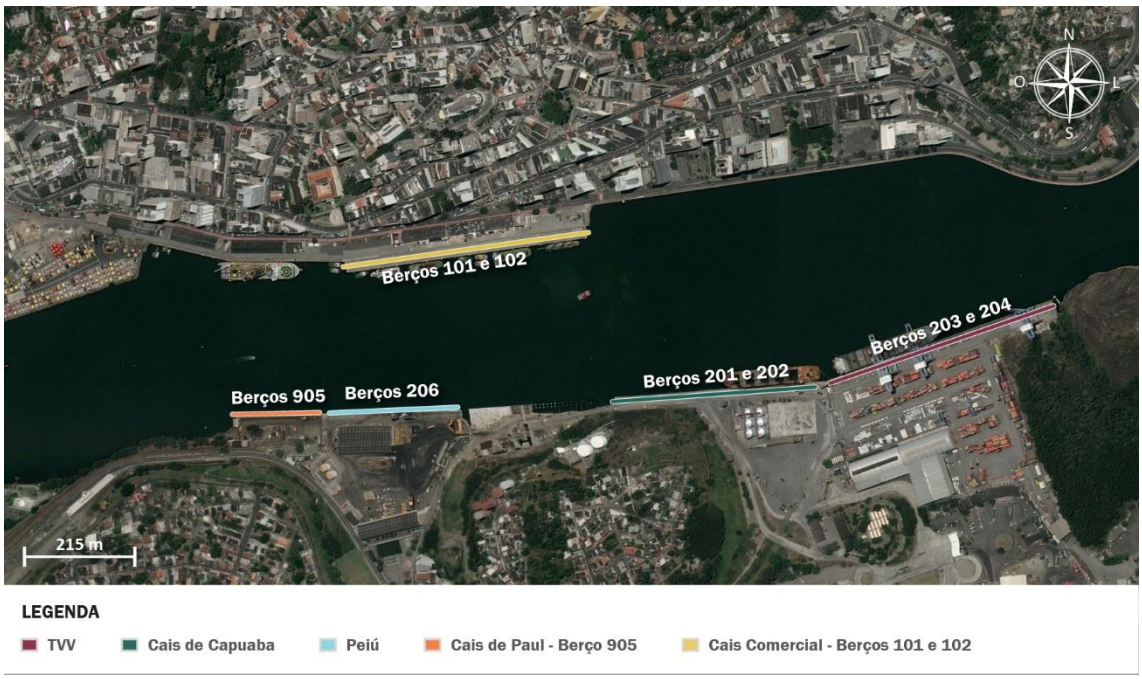


Figura 35 – Trechos de cais do Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O tempo entre atracações sucessivas é definido como o tempo decorrido entre a saída de uma embarcação (desatracação) e a entrada de outra no mesmo berço (atracação). Conforme validado em visita técnica, o tempo entre atracações sucessivas considerado é de 6 horas.

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

O índice de ocupação admissível de um trecho de cais, quando não se aplica um modelo específico de filas, é calculado por meio do comprimento médio das embarcações e respectivo número de berços disponíveis. Para a situação de um berço no trecho de cais, o índice de ocupação admissível é de 65%; para dois berços, esse índice é de 70%; para três berços, 75%; e para quatro ou mais berços, o valor adotado é de 80%. Ressalta-se que, conforme previsto na seção 3.1.2, uma vez concluída a obra de retificação do Berço 207, o cais de Capuaba disponibilizará um terceiro berço, de modo que o índice de ocupação admissível deste trecho de cais será de 75% a partir de 2020.

A Tabela 14 revela que a ocupação do cais comercial (berços 101 e 102) é inferior à ocupação dos demais trechos de cais do Porto, situação corroborada pelas informações levantadas em visita técnica (2018). Isso ocorre devido ao fato do CMA de tal trecho ser inferior aos demais trechos de cais do Porto de Vitória (margem de Vila Velha). Essa situação deve ser amenizada com a homologação da nova profundidade dos berços 101 e 102, o que deve proporcionar um incremento no seu índice de utilização, visto que a ocupação dos outros trechos é bastante elevada e a projeção é de que aumente ao longo do horizonte de planejamento. No entanto, para que isso ocorra, é necessário que a retroárea do cais também seja adequada para absorver um aumento na movimentação e nos lotes médios das embarcações a serem operadas.

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 da ANTAQ (2017b). Salienta-se que, conforme apontado na seção 3.1.1.2, em 2018 foram homologados novos valores de CMA para o Porto de Vitória, o que pode implicar em alterações na demanda (conforme apresentado no capítulo 2), no perfil da frota (conforme apresentado no capítulo 4) e no lote médio dos navios que atracam no Porto. Sendo assim, é apresentado, no Apêndice 5, uma análise alternativa para as relações entre capacidade e demanda do Porto de Vitória, considerando mudanças no lote médio dos navios.

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 15.

Mercadoria	Sentido da operação	2017	2060
Contêineres	Ambos	253.000 TEU	280.000 TEU
Ferro-gusa	Embarque	713.000 t	1.215.000 t
Fertilizantes	Desembarque	1.192.000 t	1.532.000 t
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	512.000 t	956.000 t
Granito	Embarque	796.000 t	679.000 t
Carvão mineral	Desembarque	415.000 t	371.000 t
Concentrado de cobre	Embarque	1.044.000 t	688.000 t
Trigo	Desembarque	274.000 t	255.000 t
Malte	Desembarque	227.000 t	259.000 t
Coque de petróleo	Desembarque	209.000 t	415.000 t
Soda cáustica	Desembarque	156.000 t	286.000 t
Produtos siderúrgicos	Embarque	157.000 t	307.000 t
Produtos siderúrgicos	Desembarque	235.000 t	220.000 t
Veículos e semelhantes	Ambos	47.000 un.	43.000 un.
Escória	Embarque	-[1]	950.000 t

Nota: (1) em 2017 a movimentação de escória no Complexo Portuário ocorreu no Terminal Marítimo Ponta Ubu, e não no Porto Organizado. Sendo assim, a capacidade de cais para tal operação no Porto Organizado foi calculada a partir de 2020.

Tabela 15 – Capacidade de cais do Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nos tópicos a seguir, para melhor compreender a situação atual e futura do Porto de Vitória, são detalhadas as operações de cada uma das cargas definidas como relevantes, discriminando o fluxo da carga e os indicadores operacionais em cada trecho de cais, além da análise da capacidade de movimentação no cais e de armazenagem comparadas à projeção de demanda.

3.1.3.1. Contêineres

Os contêineres são movimentados no trecho de cais TVV, que compreende os berços 203 e 204, com a utilização de três portêineres que podem operar a carga de uma embarcação simultaneamente. Para a movimentação entre a retroárea e o cais são utilizadas doze carretas.

No pátio do TVV são utilizados cinco *reach stackers* e três transtêineres sobre pneus para a movimentação dos contêineres, que permitem o empilhamento máximo de seis unidades. O arrendatário ainda conta com um transtêiner sobre trilhos.

Dentro do Porto Organizado também são utilizados os pátios da Hiper Export, alfandegado e destinado a contêineres desembarcados, e da Polimodal Transporte e Serviços, não alfandegado e destinado ao embarque de contêineres. Ambos os pátios permitem o empilhamento de cinco contêineres, e contam, respectivamente, com quatro desses e um *reach stackers.*

O fluxo do embarque de contêineres é ilustrado na Figura 36 e o desembarque ocorre obedecendo a mesma sequência de processos de maneira inversa. Ressalta-se que as operações de embarque e desembarque ocorrem concomitantemente.



Figura 36 – Fluxograma do embarque de contêineres no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais para a movimentação de contêineres no Porto de Vitória são apresentados na Tabela 16.

Indicador	TVV
Lote médio (un./embarcação)	729
Lote máximo (un./embarcação)	2.744
Produtividade média (un./h de operação)	38
Tempo médio de operação (h)	19,4
Tempo inoperante médio (h)	6,1
Tempo médio de atracação (h)	25,5

Tabela 16 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais para a movimentação de contêineres e a sua projeção de demanda tendencial, pessimista e otimista para o horizonte do estudo, até 2060, pode ser visualizada no Gráfico 8.

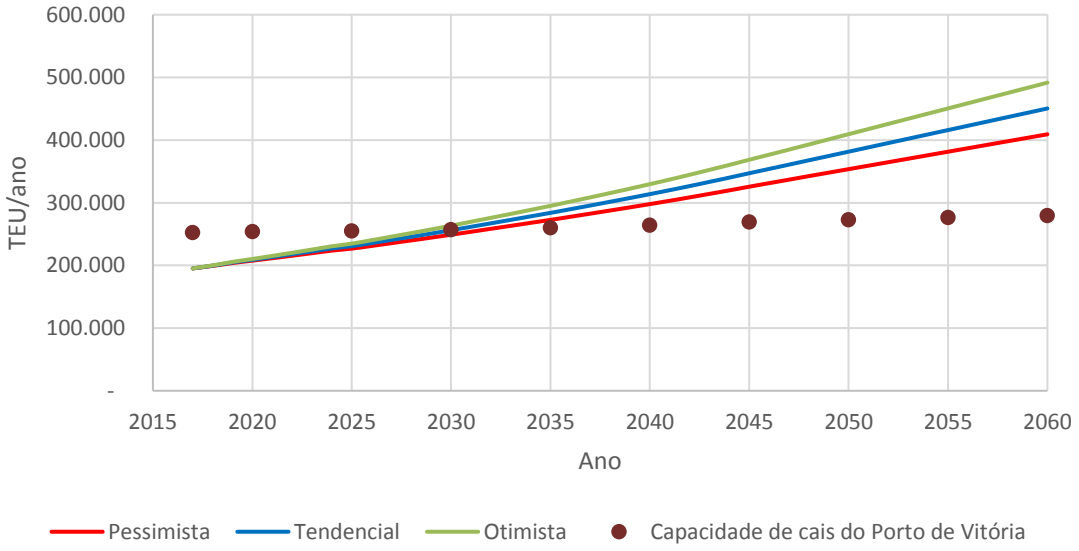


Gráfico 8 – Movimentação de contêineres no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o observado no gráfico, é previsto um déficit de capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Vitória a partir de 2035.

Destaca-se que, pelo fato da demanda de movimentação de contêineres no Porto de Vitória ter diminuído nos últimos anos, a utilização dos equipamentos de cais também foi reduzida, de modo que os indicadores operacionais do ano-base (2017) não refletem a real capacidade do terminal, conforme informações fornecidas em visita técnica. Portanto, para o cálculo dos indicadores de movimentação no TVV, foi utilizada a base da ANTAQ do ano de 2015. Considerando ainda que, com um incremento da demanda, o terminal poderia operar com uma média de produtividade de 60 un./h, com a utilização de três ternos simultaneamente, a capacidade do terminal chegaria a aproximadamente 300 mil TEU/ano, o que também não seria suficiente para atender à demanda ao longo do horizonte de planejamento, uma vez que a partir de 2040 a demanda ultrapassaria a capacidade.

Capacidade de armazenagem

O Porto de Vitória possui três áreas para armazenagem de contêineres, sendo elas o pátio do TVV, os pátios da Hiper Export e o pátio da Polimodal.

No TVV, o pátio possui capacidade total estática de 7.310 TEU. Considerando um giro médio de 26 mil TEU mensais, conforme informado em visita técnica, o terminal possui capacidade dinâmica de armazenagem para 312 mil TEU.

Nos pátios da Hiper Export, há área de armazenagem com capacidade estática total para 3.800 TEU. Outra área de armazenagem disponível é o pátio da Polimodal, que conta com capacidade estática total de 717 TEU.

Considerando que a movimentação de contêineres projetada para Porto de Vitória deve alcançar 450 mil TEU em 2060, a capacidade de armazenagem de 312 mil TEU do TVV não será suficiente para o atendimento da demanda. Entretanto, considerando a disponibilidade dos

pátios da Hiper Export e da Polimodal, para que a demanda seja suprida e não haja déficit de capacidade de armazenagem, a operação de contêineres nessas áreas deverá ocorrer com um tempo médio de estadia de no máximo 12 dias, realizando em torno de 31 giros anuais.

3.1.3.2. Ferro-gusa

A movimentação de ferro-gusa no Porto de Vitória ocorre exclusivamente no Cais de Paul (Berço 905), com horário de operação restrito entre 7:00 e 22:00, devido à proximidade de comunidades vizinhas. A carga que chega ao Porto por meio ferroviário e em vagões cobertos por lona é embarcada de forma direta, de modo que não ocorra armazenagem de ferro-gusa na área do Porto Organizado.

O ferro-gusa é descarregado pelo fundo dos vagões em uma correia subterrânea na retroárea do Berço 905; passa, ao longo de sua extensão de 120 m, por uma balança de fluxo; e sobe à superfície em paralelo ao berço, conectando-se a um *shiploader*. Esse fluxo é representado pela Figura 37.



Figura 37 – Fluxograma do embarque de ferro-gusa no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 17 apresenta os indicadores operacionais para a movimentação de ferro-gusa no Porto. Ressalta-se que, para o cálculo da produtividade média das operações, leva-se em consideração todo o tempo entre o início e fim das operações, conforme registrado na base da ANTAQ (2017b), não descontadas as paralizações, em consequência da restrição do horário de operação, previamente citadas.

Indicador	Cais de Paul - Berço 905
Lote médio (t/embarcação)	23.511
Lote máximo (t/embarcação)	37.080
Produtividade média (t/h de operação)	326
Tempo médio de operação (h)	77,1
Tempo inoperante médio (h)	12,9
Tempo médio de atracação (h)	90,0

Tabela 17 – Indicadores operacionais do embarque de ferro-gusa no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 9 ilustra a evolução da capacidade de cais e da demanda projetada de ferro-gusa no Porto de Vitória ao longo do horizonte do estudo.

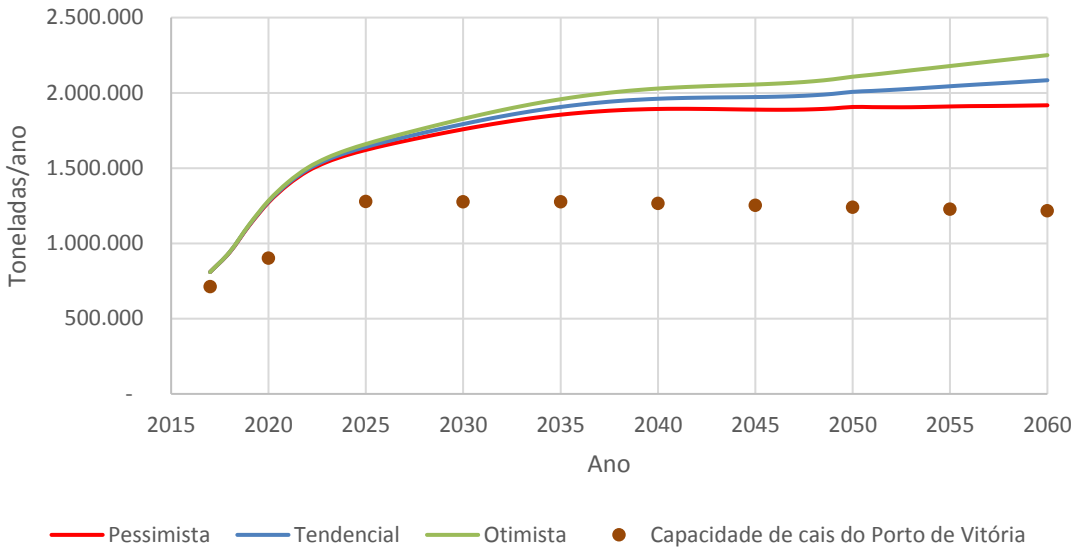


Gráfico 9 – Embarque de ferro-gusa no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível aferir, através do gráfico, que atualmente o volume de movimentação de ferro-gusa é superior à capacidade de cais do Porto para atendimento às embarcações com o nível de serviço adequado. Isso ocorre uma vez que há apenas um berço disponível para essa operação, com limitações estruturais (conforme descrito na seção 3.1.1.2), horário de operações restrito e o tempo disponível do berço sendo compartilhado com as operações de derivados de petróleo (exceto GLP).

Para atender à demanda do ano-base com a infraestrutura disponível, observou-se um percentual de ocupação do tempo disponível do trecho de cais acima do índice admissível, o que implica em fila e tempo de espera elevados para a atracação dos navios. Essa informação é corroborada pelos dados relativos às atracações de embarcações destinadas à operação de ferro-gusa no Porto de Vitória, disponíveis na base da ANTAQ (2017b), que indicam um tempo médio de espera para atracação de 72 horas. Para a operação no cais com um nível de serviço adequado, utiliza-se, como parâmetro de cálculo, o índice de ocupação admissível de 65% para trechos de cais com apenas um berço. Maiores detalhes sobre o método do cálculo de capacidade podem ser verificados no Apêndice 4.

Observa-se um incremento na capacidade de cais para a movimentação de ferro-gusa a partir de 2025, decorrente do maior tempo disponível de cais para tal operação, uma vez que, com a implantação do projeto do TGL, a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) passa a ocorrer também no Cais do Atalaia. Esse incremento de capacidade, no entanto, não é suficiente para o pleno atendimento da demanda projetada para essa carga, com nível de serviço adequado, ao longo do horizonte de planejamento.

Capacidade de armazenagem

Como a operação de ferro-gusa ocorre diretamente dos vagões para a embarcação, caracteriza-se como embarque direto, não sendo utilizadas áreas de armazenagem no Porto.

3.1.3.3. Fertilizantes

Os fertilizantes são movimentados no Cais de Capuaba e Peiú. As operações ocorrem no sentido de desembarque através de guindastes MHC localizados no cais, bem como guindastes de bordo com *grabs* acoplados aos mesmos.

A carga é desembarcada dos navios e despejada em moegas, abastecendo caminhões que a conduzem diretamente para fora do Porto de Vitória ou para as estruturas de armazenagem interna na retroárea do Porto. O fluxo operacional é ilustrado na Figura 38, enquanto os indicadores são apresentados na Tabela 18.



Figura 38 – Fluxograma do desembarque de fertilizantes no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Cais de Capuaba	Peiú
Lote médio (t/embarcação)	17.179	11.387
Lote máximo (t/embarcação)	41.839	31.796
Produtividade média (t/h de operação)	152	151
Tempo médio de operação (h)	113,3	78,3
Tempo inoperante médio (h)	6,8	8,8
Tempo médio de atracação (h)	120,1	87,1

Tabela 18 – Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

Através do Gráfico 10 pode-se verificar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de fertilizantes no Porto de Vitória.

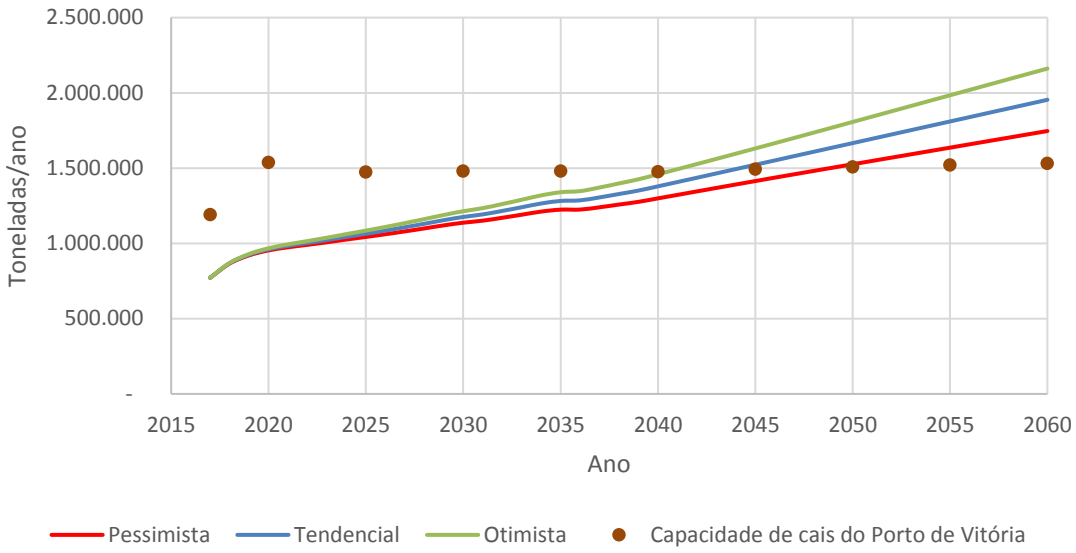


Gráfico 10 – Desembarque de fertilizantes no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que entre o ano-base e 2020 há um incremento na capacidade de cais para a movimentação de fertilizantes no Porto de Vitória, decorrente da implantação do Cais do Atalaia. Projeta-se, no entanto, de acordo com o gráfico, que a partir de 2045 a demanda excederá a capacidade de cais, configurando um déficit de capacidade para o desembarque de fertilizantes.

Capacidade de armazenagem

Para a armazenagem de fertilizantes no Porto de Vitória é utilizado o galpão do Terminal Peiú e duas estruturas treliçadas e móveis localizadas na retroárea do Cais de Capuaba.

O galpão do Terminal Peiú possui capacidade estática de armazenagem de 13 mil toneladas e opera com tempo médio de estadia de três dias, no caso de fertilizantes. Com essas características, é possível fornecer uma capacidade dinâmica de 1.577.000 toneladas anuais. Já as estruturas móveis, de propriedade do operador portuário Start Navegação, possuem capacidade estática total de 20 mil toneladas de fertilizantes e operam com tempo médio de estadia de cinco dias, de modo que a capacidade dinâmica é de 1.456.000 toneladas anuais.

Considerando o Galpão Peiú e as duas estruturas treliçadas móveis, a capacidade dinâmica chega a 3.033.000 toneladas anuais, superando a demanda projetada para o ano de 2060. Além disso, grande parte da movimentação de fertilizantes no Porto ocorre por descarga direta, sem utilizar as áreas de armazenagem no Porto. Parte disso deve-se ao fato de que não há disponibilidade de áreas públicas de armazenagem dessa carga no Porto de Vitória para serem utilizadas por operadores que não possuem estruturas próprias dentro do Porto. Portanto, um maior número de estruturas públicas para esse fim poderia incrementar a receita do Porto de Vitória por meio da cobrança pela utilização dessas áreas, incentivando também a competitividade entre os operadores no Porto.

3.1.3.4. Derivados de petróleo (exceto GLP)

As operações de desembarque de derivados petróleo (exceto GLP) no Porto de Vitória são realizadas exclusivamente no Cais de Paul (Berço 905), uma vez que o Terminal de São Torquato se encontra inoperante conforme citado na seção 3.1.1.2. O Cais de Paul conta com duas linhas de píer para a operação de tal carga, uma de 10 polegadas e outra de 12 polegadas. Há ainda uma terceira tubulação dedicada ao combate de incêndios.

Com a conclusão do TGL, projeto exposto na seção 3.1.2.2, os derivados de petróleo (exceto GLP) passarão a ser operados também no Cais do Atalaia. O terminal retroportuário será conectado ao cais por meio de três novas linhas de dutos, de aproximadamente mil metros de extensão cada.

Para a movimentação desta carga, as linhas de píer são conectadas às embarcações através de mangotes, e as bombas dos navios promovem o deslocamento dos derivados de petróleo aos tanques instalados na retroárea do Porto. Esse fluxo de operações é retratado pela Figura 39.



Figura 39 – Fluxograma do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 19 são discriminados os indicadores para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no Cais de Paul. Os indicadores referentes à futura movimentação no Cais do Atalaia, conforme indicado no EVTEA do terminal, serão semelhantes aos aferidos no Terminal de Tubarão, apresentados na seção 3.8.2.4.

Indicador	Cais de Paul - Berço 905
Lote médio (t/embarcação)	9.807
Lote máximo (t/embarcação)	20.467
Produtividade média (t/h de operação)	294
Tempo médio de operação (h)	34,6
Tempo inoperante médio (h)	16,6
Tempo médio de atracação (h)	51,2

Tabela 19 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (GLP) no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

Para fins de cálculo, parte-se do pressuposto que o TGL estará em pleno funcionamento a partir de 2025, e as operações de cais serão realizadas no Cais do Atalaia (Berço 207), que será considerado um dos três berços do trecho Cais de Capuaba. A alocação da demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) entre o Cais de Paul (Berço 905), onde a carga foi movimentada no ano-base, e o Cais de Capuaba obedecerá a uma proporção calculada entre a capacidade de cais aferida no cenário base para o Cais de Paul (Berço 905), em 2025, e uma simulação da capacidade para a movimentação da carga no Cais de Capuaba, considerando o tempo de cais disponível para tanto. A proporção calculada resulta em aproximadamente 30% e 70%, respectivamente.

A evolução da capacidade de cais e da demanda projetada para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) é exposta no Gráfico 11.

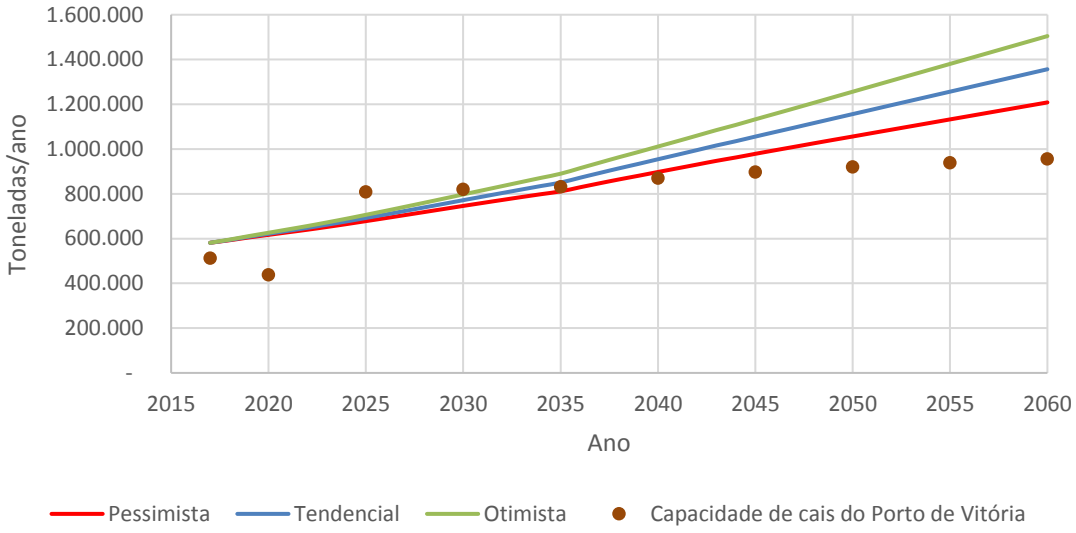


Gráfico 11 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Vitória e Terminal de Tubarão: demanda *vs.* capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível aferir, através do gráfico, que assim como no caso do embarque de ferro-gusa, operação com a qual o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) compartilha o Cais de Paul (Berço 905), atualmente, já há déficit de capacidade de cais para a operação dessa carga no cais do Porto de Vitória, levando-se em consideração o nível de serviço adequado e consequentemente o índice de ocupação admissível para esse trecho de cais.

Ressalta-se que o Cais de Paul (Berço 905) apresenta limitações estruturais, conforme descrito na seção 3.1.1.2, que implica na necessidade de realização de manobras nas embarcações atracadas, o que gera interrupções nas operações de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP), reduzindo sua produtividade, e limita as dimensões das embarcações que lá atracam.

Observa-se também, por meio do Gráfico 11, que há um incremento na capacidade de cais suficiente para que a demanda seja atendida plenamente entre 2025 e 2030. No entanto, o fato da movimentação ser prevista apenas no Cais de Paul (Berço 905) e no Cais de Capuaba, trechos de cais com alto índice de ocupação estimado ao longo do horizonte de planejamento, incorre em uma perspectiva de déficit de capacidade de cais para o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) a partir de 2040.

O cálculo de capacidade de cais apresentado para derivados de petróleo (exceto GLP) leva em consideração que esta carga competirá pela utilização das horas disponíveis do trecho de cais de forma igualitária em relação às outras cargas nele operadas. No entanto, caso seja considerada a dedicação de 44,94% do tempo disponível do Cais do Atalaia para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP), conforme indicado no EVTEA do projeto do terminal, a capacidade de cais será suficiente para atender à demanda pela movimentação de tal carga ao longo de todo o período de análise. Por outro lado, o déficit de capacidade de cais projetado para a movimentação de carvão mineral, trigo, malte, coque de petróleo e soda cáustica será antecipado de 2045 para 2035, o déficit de capacidade de cais para o desembarque

de fertilizantes será antecipado de 2045 para 2040, e haverá déficit de capacidade para o embarque de produtos siderúrgicos a partir de 2060.

Capacidade de armazenagem

Atualmente, os derivados de petróleo (exceto GLP) são armazenados nos tanques do arrendatário Oil Tanking. Há 23 tanques disponíveis com capacidade estática total de 57.120 toneladas podendo realizar até dois giros por mês. Nessas configurações o terminal possui capacidade dinâmica de 1.370.000 t para derivados de petróleo (exceto GLP), ou seja, o suficiente para atender à demanda ao longo de todo o horizonte projetado.

Em relação à armazenagem no TGL, o EVTEA do projeto indica uma capacidade dinâmica anual de 743.192 t (ANTAQ, 2018a). Sendo assim, a capacidade de armazenagem do terminal é suficiente para atender a toda a demanda pela movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no Cais do Atalaia até 2045, respeitando a alocação de 70% da demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) para esse trecho de cais. No entanto, a tancagem atual do Porto, no arrendamento da empresa Oil Tanking, também possui conexão ao Cais do Atalaia, e dispõe de capacidade suficiente para suprir a demanda excedente a partir de 2045.

3.1.3.5. Granito

O granito é operado no cais comercial (berços 101 e 102), no Cais de Capuaba e no TVV, no sentido de embarque. A carga é movimentada como carga geral, e o embarque é realizado de forma direta, de modo que não é armazenado no Porto.

A carga é transportada até o cais por meio de carretas, onde o granito é içado por guindaste, de cais ou de bordo, e embarcado no navio. A representação do fluxo de operações pode ser visualizada na Figura 40, e seus indicadores operacionais, para cada trecho de cais, são dispostos na Tabela 20.



Figura 40 – Fluxograma do embarque de granito no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Cais Comercial - Berços 101 e 102	Cais de Capuaba	TVV
Lote médio (t/embarcação)	11.507	10.337	12.766
Lote máximo (t/embarcação)	19.906	26.110	25.442
Produtividade média (t/h de operação)	336	310	307
Tempo médio de operação (h)	32,9	41,0	38,9
Tempo inoperante médio (h)	9,5	13,7	16,4
Tempo médio de atracação (h)	42,4	54,7	55,3

Tabela 20 – Indicadores operacionais do embarque de granito no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 12 ilustra a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para o embarque de granito no Porto de Vitória.

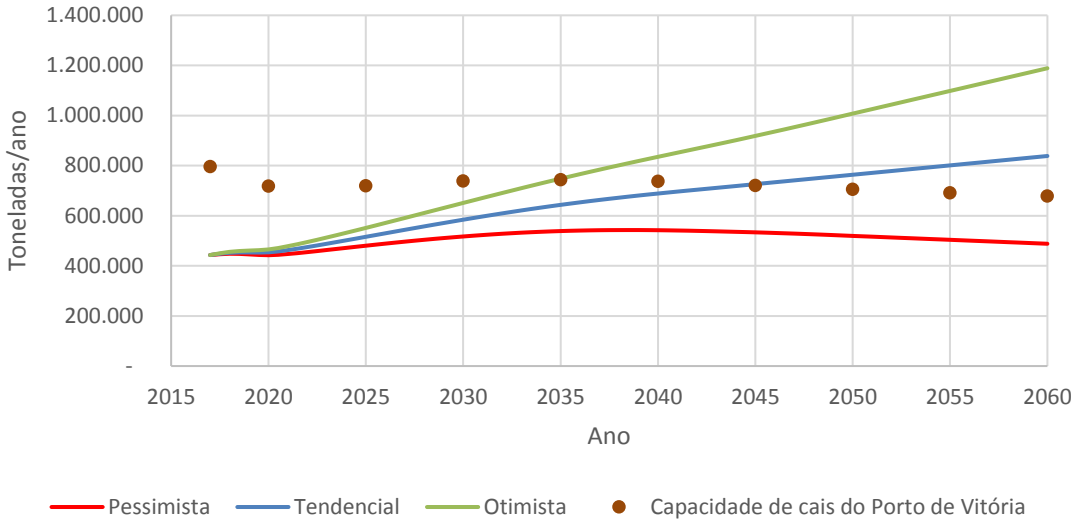


Gráfico 12 – Embarque de granito no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível aferir, através do gráfico, que se espera um déficit de capacidade de cais para a movimentação de granito a partir de 2045, conforme o cenário tendencial de demanda. As variações observadas na capacidade de cais relacionam-se à participação do granito na destinação das horas disponíveis de cada um dos trechos de cais onde é operado, em função da demanda projetada ao longo do horizonte de planejamento.

Capacidade de armazenagem

Como já mencionado, a operação de granito é realizada por embarque direto, não havendo necessidade de ser armazenado no Porto. Portanto, não se tem a armazenagem como um limitante às operações.

3.1.3.6. Carvão mineral

A movimentação de carvão mineral ocorre no Cais de Capuaba, no sentido de desembarque. A carga é descarregada em caminhões por guindaste de bordo com *grab* acoplado e conduzida de forma direta para fora do Porto, de forma que não há armazenagem de carvão mineral na área do Porto Organizado.

O fluxo de operações é representado na Figura 41, e os indicadores apresentados na Tabela 21.



Figura 41 – Fluxograma do desembarque de carvão mineral no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Cais de Capuaba
Lote médio (t/embarcação)	21.911
Lote máximo (t/embarcação)	38.402
Produtividade média (t/h de operação)	400
Tempo médio de operação (h)	58,9
Tempo inoperante médio (h)	8,8
Tempo médio de atracação (h)	67,7

Tabela 21 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de carvão mineral no Porto de Vitória é expressa no Gráfico 13.

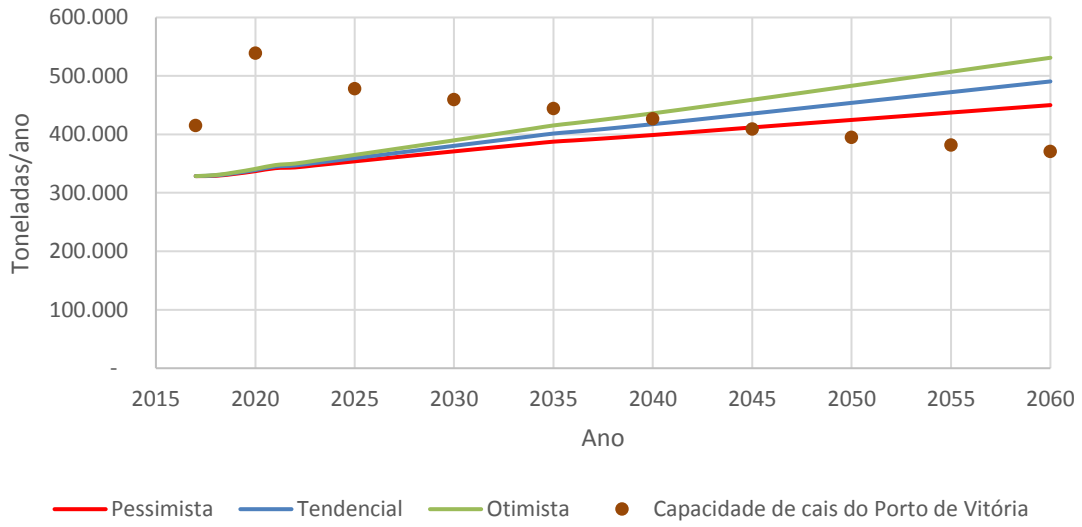


Gráfico 13 – Desembarque de carvão mineral no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observa-se no gráfico, projeta-se um déficit de capacidade de cais para a movimentação de carvão mineral a partir de 2045. O aumento considerável de capacidade entre o ano-base e 2020 ocorre devido ao fato de que o carvão mineral é desembarcado apenas no trecho Cais de Capuaba, ao qual será adicionado mais um berço, o Cais do Atalaia, a partir de 2020, quando já estará plenamente operacional. Já a diminuição ao longo do horizonte de planejamento ocorre pelo fato de que as cargas operadas no Cais de Capuaba apresentam uma projeção de crescimento proporcionalmente maior do que a do carvão mineral, utilizando uma parcela maior das horas disponíveis do trecho de cais.

Capacidade de armazenagem

O carvão mineral é desembarcado diretamente das embarcações para os caminhões e então levados para fora do Porto. Com isso, normalmente não são utilizadas as áreas de armazenagem do Porto. Em situações esporádicas, são utilizadas as estruturas treliçadas móveis para a realização de desembarque indireto de carvão mineral.

3.1.3.7. Concentrado de cobre

O concentrado de cobre é movimentado no sentido de embarque, no cais comercial (berços 101 e 102) e no Cais de Capuaba. A carga chega ao porto pelo modal rodoviário, sendo feito embarque direto no Porto.

As carretas transportam o concentrado de cobre ao Porto de Vitória acomodado em caçambas lonadas, que evitam perda de carga e dispersão para o meio ambiente. As caçambas são içadas das carretas por *spreaders* acoplados a guindastes de bordo, sem que seja retirada a lona da caçamba, e o concentrado de cobre é descarregado no porão das embarcações pela parte inferior da caçamba.

Após o carregamento da embarcação, as caçambas são dispostas no cais e colocadas novamente nas carretas através de empilhadeiras. O fluxo de movimentação do concentrado de cobre no Porto de Vitória pode ser visualizado na Figura 42.



Figura 42 – Fluxograma do embarque de concentrado de cobre no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais para a movimentação de concentrado de cobre no Porto estão dispostos na Tabela 22.

Indicador	Cais Comercial - Berços 101 e 102	Cais de Capuaba
Lote médio (t/embarcação)	13.656	16.415
Lote máximo (t/embarcação)	20.653	21.740
Produtividade média (t/h de operação)	339	320
Tempo médio de operação (h)	47,0	55,2
Tempo inoperante médio (h)	11,4	6,9
Tempo médio de atracação (h)	58,4	62,1

Tabela 22 – Indicadores operacionais do embarque de concentrado de cobre no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para a movimentação de concentrado de cobre no Porto de Vitória, bem como a demanda projetada ao longo do horizonte de planejamento, encontra-se disposta no Gráfico 14.

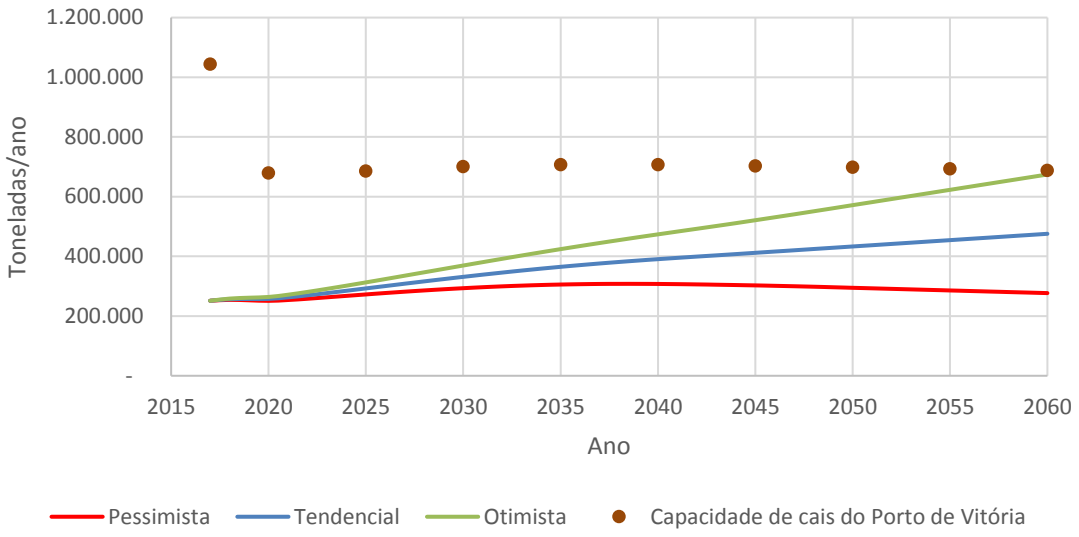


Gráfico 14 – Embarque de concentrado de cobre no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Através do gráfico, é possível aferir que não é projetado déficit de capacidade de cais para a movimentação de concentrado de cobre no Porto. Observa-se também uma queda no valor de capacidade do ano-base para 2020, em função da projeção de início das operações de escória nos mesmos trechos de cais: Cais Comercial (berços 101 e 102) e Cais de Capuaba, reduzindo a disponibilidade de tempo para operações das demais cargas.

Capacidade de armazenagem

Conforme mencionado anteriormente, a movimentação de concentrado de cobre é feita de maneira direta, portanto, não se utiliza as áreas de armazenagem do Porto.

3.1.3.8. Trigo

A movimentação de trigo no Porto de Vitória ocorre exclusivamente no Cais de Capuaba. As operações ocorrem por meio de guindastes de bordo equipados com *grabs*, que recolhem a carga das embarcações e despejam em caminhões através de funis. Os caminhões fazem o deslocamento da carga até os silos verticais da CODESA, na retroárea do Cais de Capuaba. A carga é despejada em uma moega da CODESA com capacidade de atendimento de dois ternos, passa por uma balança e pelo sistema interno de correias transportadoras, de modo a ser acondicionada em um dos silos, onde é realizado o alfandegamento.

Posteriormente, o trigo é conduzido por caminhões até a moega da CODESA localizada entre os armazéns 02 e 03, na retroárea dos berços 103 e 104, na margem de Vitória. De lá, o trigo é transferido para os silos da empresa Buaiz, em área externa ao Porto, próxima ao cais comercial. Há um estudo em desenvolvimento, no entanto, para que seja instalada uma moega em anexo aos silos da Buaiz, de modo a evitar um fluxo desnecessário de caminhões pelo *gate* e vias internas da margem de Vitória.

Em casos excepcionais, quando os silos da CODESA se encontram ocupados, pode ocorrer o desembarque direto para os silos da Buaiz.

O fluxo de operações da carga dentro do Porto de Vitória é esquematizado na Figura 43, e seus indicadores constam na Tabela 23.



Figura 43 – Fluxograma do desembarque de trigo no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Cais de Capuaba
Lote médio (t/embarcação)	24.077
Lote máximo (t/embarcação)	33.035
Produtividade média (t/h de operação)	297
Tempo médio de operação (h)	80,8
Tempo inoperante médio (h)	10,1
Tempo médio de atracação (h)	90,9

Tabela 23 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para as movimentações de desembarque de trigo no Porto de Vitória é apresentada no Gráfico 15.

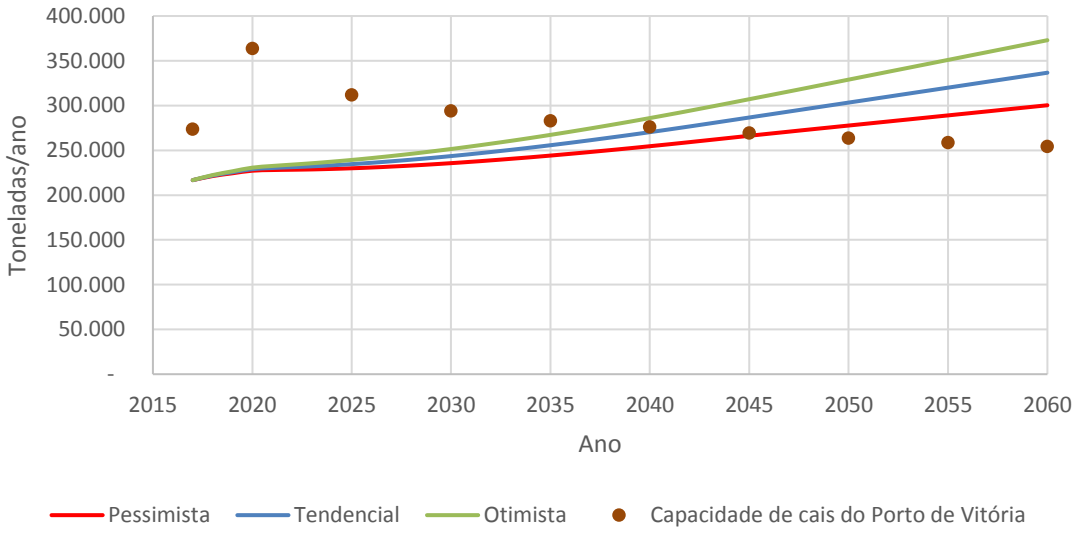


Gráfico 15 – Desembarque de trigo no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme é possível observar no gráfico, a capacidade para o desembarque de trigo no Porto de Vitória é suficiente para atender à demanda até 2045, a partir de quando se observa um déficit de capacidade de cais. Destaca-se que o incremento na capacidade de cais, verificado entre o ano-base e 2020, é decorrente da finalização da construção do Cais do Atalaia, considerado, para fins de cálculo, como um terceiro berço do trecho Cais de Capuaba, onde o

trigo é operado. Há uma redução na capacidade, de 2020 a 2060, por conta do crescimento proporcionalmente menor da demanda do trigo em relação a das outras cargas movimentadas no Cais de Capuaba, de forma semelhante ao que ocorre com o carvão mineral e malte.

Capacidade de armazenagem

O trigo, usualmente, é armazenado nos silos verticais, com capacidade estática para 30 mil toneladas, e também pode ser armazenado nos silos horizontais. Para que a capacidade de armazenagem dos silos verticais seja suficiente para a suprir a necessidade de armazenagem do trigo, considerando a projeção tendencial de demanda para 2060, o tempo médio de estadia da carga deve ser de no máximo 30 dias, realizando-se pelo menos 12 giros anuais. Ressalta-se que, conforme afirmado anteriormente, em algumas ocasiões o desembarque de trigo é realizado de maneira direta, além de existir a possibilidade de armazená-lo nos silos horizontais, na retroárea do Cais de Capuaba.

3.1.3.9. Malte

O malte é movimentado no Cais de Capuaba no sentido de desembarque, e sua operação ocorre de forma semelhante à movimentação de trigo. A carga é transferida das embarcações para caminhões através de guindastes de bordo equipados com *grabs*, utilizando-se funis para tanto.

Os caminhões transportam o malte do cais aos silos da arrendatária Rhodes, localizados na retroárea do cais e em frente aos quais há uma balança para a pesagem da carga, ou para o silo horizontal da CODESA. Dos silos, a carga é transportada para fora da área do Porto Organizado por caminhões. Entretanto, parte da movimentação é realizada na forma direta para fora da área do Porto Organizado.

O fluxo de operações é representado pela Figura 44, e os indicadores apresentados na Tabela 24.



Figura 44 – Fluxograma do desembarque de malte no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Cais de Capuaba
Lote médio (t/embarcação)	14.956
Lote máximo (t/embarcação)	22.774
Produtividade média (t/h de operação)	148
Tempo médio de operação (h)	101,9
Tempo inoperante médio (h)	8,4
Tempo médio de atracação (h)	110,3

Tabela 24 – Indicadores operacionais do desembarque de malte no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 16 representa a relação entre a capacidade de cais e a demanda para o desembarque de malte.

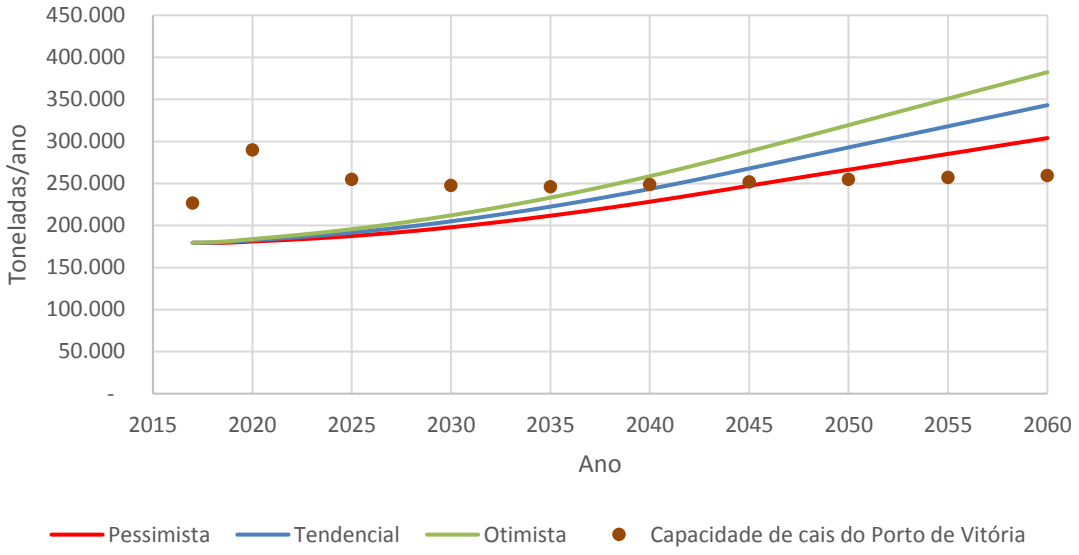


Gráfico 16 – Desembarque de malte no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Da mesma forma, como no caso do trigo, observa-se um incremento na capacidade de cais entre o ano-base e 2020. Projeta-se que a partir de 2045 a demanda tendencial ultrapasse a capacidade de cais, representando um déficit de capacidade para o desembarque de malte no Porto de Vitória.

Capacidade de armazenagem

O malte é armazenado nos silos verticais da Rhodes e no silo horizontal da CODESA. Quanto aos silos da Rhodes, com capacidade estática total de 18 mil toneladas, e considerando um tempo médio de estadia de 20 dias, obtém-se uma capacidade dinâmica total de aproximadamente 327.600 toneladas. Com essa capacidade, é possível atender à demanda projetada para até 2056. Entretanto, como ainda há disponibilidade de armazenagem nos silos horizontais da CODESA, com capacidade estática para 40 mil toneladas cada, a armazenagem não se caracteriza como um limitante às operações do malte.

3.1.3.10. Coque de petróleo

O coque de petróleo é operado no Cais de Capuaba. As operações ocorrem no sentido de desembarque, cujo fluxo operacional é semelhante ao desembarque de carvão mineral, conforme demonstrado na Figura 41. Ressalta-se que o desembarque é realizado de forma direta do cais para o exterior do Porto.

Os indicadores da operação de coque de petróleo são discriminados na Tabela 25.

Indicador	Cais de Capuaba
Lote médio (t/embarcação)	27.554
Lote máximo (t/embarcação)	36.189
Produtividade média (t/h de operação)	352
Tempo médio de operação (h)	83,7
Tempo inoperante médio (h)	5,8
Tempo médio de atracação (h)	89,5

Tabela 25 – Indicadores operacionais do desembarque de coque de petróleo no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para as operações de desembarque de coque de petróleo, bem como o comportamento de sua demanda, pode ser observada no Gráfico 17.

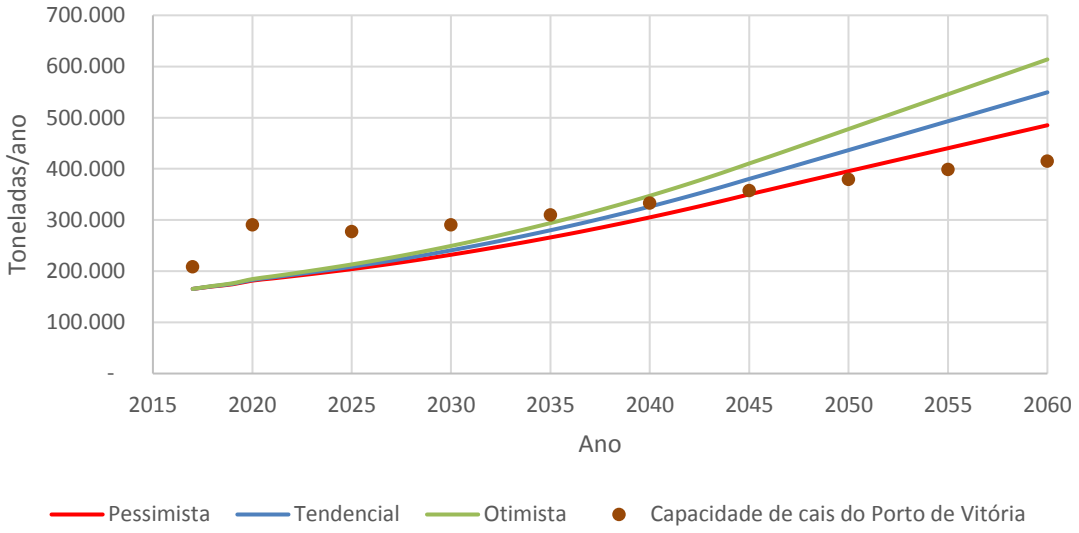


Gráfico 17 – Desembarque de coque de petróleo no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Embora se verifique um crescimento da capacidade para o desembarque desta carga entre o ano-base e 2020, em decorrência da conclusão das obras do Cais de Atalaia, é projetado, conforme observado no gráfico, um déficit de capacidade de cais a partir de 2045.

Capacidade de armazenagem

O desembarque de coque de petróleo ocorre de maneira direta e, por conta isso, não se utilizam as áreas de armazenagem do Porto.

3.1.3.11. Soda cáustica

As operações de desembarque de soda cáustica ocorrem no Cais de Capuaba onde existe um sistema de tubulação com 8 polegadas que o interliga ao parque de tancagem da arrendatária Liquiport. O Berço 207 onde está sendo construído o Cais do Atalaia, também conta

com tubulação destinada à operação de soda cáustica, que não ocorre atualmente por conta das obras de retificação do berço.

A transferência da carga dos navios para os tanques de armazenagem ocorre por meio da conexão da embarcação à tubulação, através de mangotes e da utilização de bombas de bordo. Já a expedição da armazenagem para a área externa do Porto Organizado ocorre através de caminhões, abastecidos por gravidade através de tubulação que conecta os tanques à área de abastecimento. O fluxo de desembarque é apresentado na Figura 45. A Tabela 26 discrimina os indicadores operacionais para a movimentação de soda cáustica no Porto de Vitória.



Figura 45 – Fluxograma do desembarque de soda cáustica no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Cais de Capuaba
Lote médio (t/embarcação)	4.755
Lote máximo (t/embarcação)	8.785
Produtividade média (t/h de operação)	229
Tempo médio de operação (h)	21,2
Tempo inoperante médio (h)	4,2
Tempo médio de atracação (h)	25,4

Tabela 26 – Indicadores operacionais do desembarque de soda cáustica no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 18 ilustra a relação entre a capacidade de cais para a movimentação de soda cáustica e sua demanda ao longo do horizonte de planejamento.

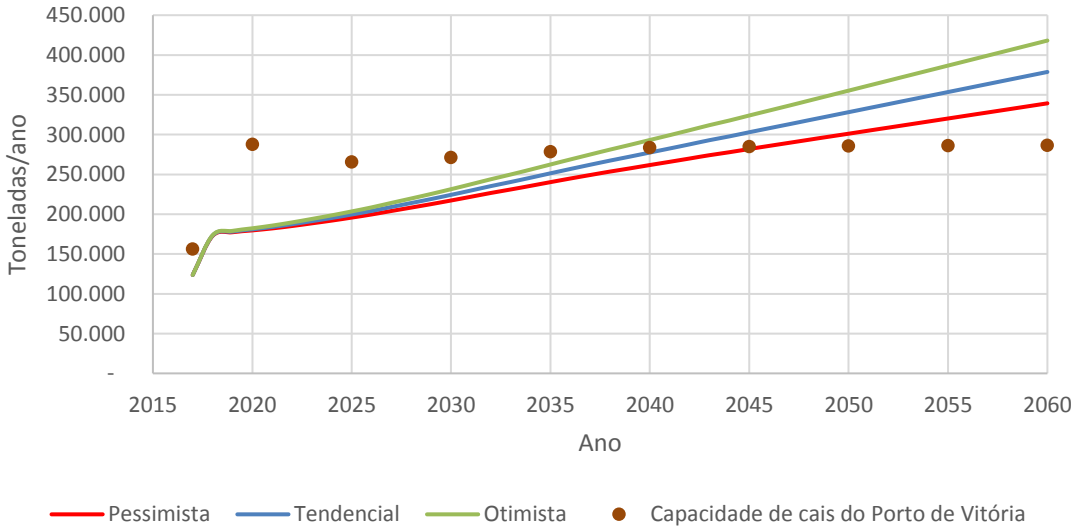


Gráfico 18 – Desembarque de soda cáustica no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível aferir, através do gráfico, que há capacidade de cais suficiente para as operações de desembarque de soda cáustica no Porto de Vitória até 2045, a partir de quando se configura um déficit de capacidade. O incremento de capacidade entre o ano-base e 2020 é decorrente da finalização da implantação do Cais do Atalaia que conforme informado anteriormente, já conta com tubulação para as operações de soda cáustica.

Capacidade de armazenagem

A soda cáustica é armazenada nos dois tanques da arrendatária Liquiport, localizados na retroárea dos Dolfins do Atalaia, cuja capacidade estática total é de 10 mil m³ ou 15 mil toneladas. Considerando o tempo médio de estadia da carga nos tanques de 30 dias, obtém-se uma capacidade dinâmica total de 182 mil toneladas ou 121.330 m³. A demanda projetada ultrapassa o valor de capacidade dinâmica total em 2021, o que aponta *déficit* de capacidade de armazenagem.

3.1.3.12. Produtos siderúrgicos

Os produtos siderúrgicos são operados no cais comercial (berços 101 e 102), no Cais de Capuaba e no TVV. De acordo com informações obtidas em visita técnica, devido ao Cais de Capuaba e TVV permitirem a atracação de embarcações com maior calado, há preferência pela utilização desses trechos.

A movimentação ocorre em ambos os sentidos no cais comercial e no Cais de Capuaba. No TVV apenas os desembarques são relevantes. Durante a operação de embarque dos produtos siderúrgicos, guindastes de bordo içam a carga da carreta para a embarcação, e o desembarque ocorre da mesma forma, no sentido inverso, conforme ilustrado na Figura 46. Em geral, os produtos siderúrgicos são embarcados e desembarcados de forma direta, transportados através de carreta.



Figura 46 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No caso dos desembarques no TVV são utilizados guindastes de cais para a transferência da carga das embarcações para carretas. Pode ocorrer o desembarque direto, ou a carga é destinada ao pátio ou armazém de apoio no TVV, onde a carga é movimentada por transtêiner ou empilhadeira. O fluxo de desembarque de produtos siderúrgicos no TVV é ilustrado na Figura 47, e as etapas relativas ao acondicionamento da carga na armazenagem do Porto são destacadas do restante do fluxo, em azul mais claro, uma vez que não ocorrem no caso de desembarque direto.



Figura 47 – Fluxograma do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória (somente TVV)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais para o embarque de produtos siderúrgicos no Cais Comercial e no Cais de Capuaba estão dispostos na Tabela 27.

Indicador	Cais Comercial - Berços 101 e 102	Cais de Capuaba
Lote médio (t/embarcação)	2.579	7.560
Lote máximo (t/embarcação)	7.960	10.157
Produtividade média (t/h de operação)	114	150
Tempo médio de operação (h)	28,5	52,0
Tempo inoperante médio (h)	11,2	7,4
Tempo médio de atracação (h)	39,7	59,4

Tabela 27 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 28 apresenta os indicadores para o desembarque de produtos siderúrgicos em cada trecho de cais.

Indicador	Cais Comercial - Berços 101 e 102	Cais de Capuaba	TVV
Lote médio (t/embarcação)	1.108	4.914	7.412
Lote máximo (t/embarcação)	3.099	6.502	11.137
Produtividade média (t/h de operação)	89	54	68
Tempo médio de operação (h)	15,1	97,3	60,7
Tempo inoperante médio (h)	9,9	9,1	9,5
Tempo médio de atracação (h)	25,0	106,4	70,2

Tabela 28 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos, bem como a demanda projetada para essa carga, é ilustrada no Gráfico 19.

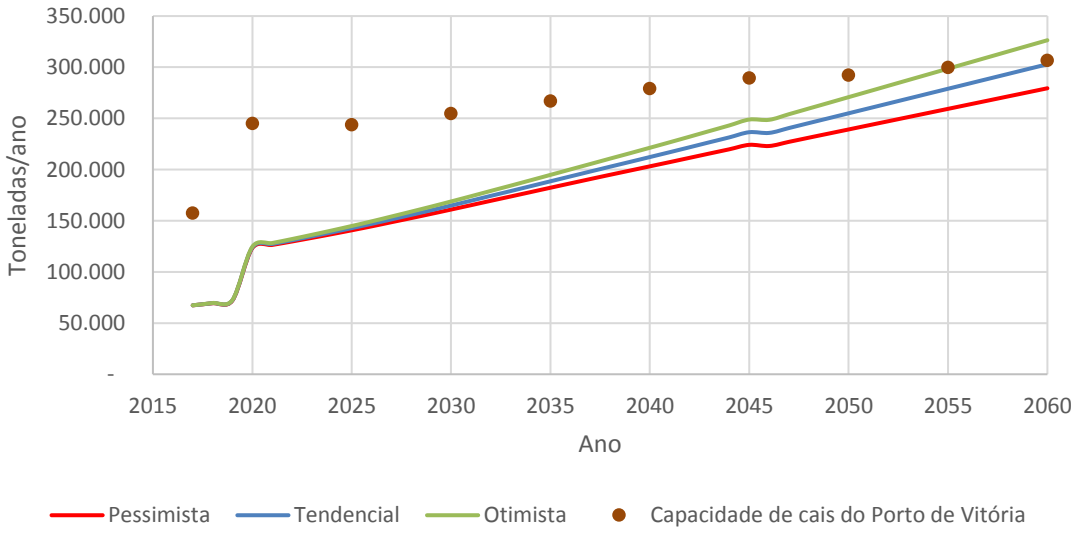


Gráfico 19 – Embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base no gráfico, é possível identificar que a capacidade de cais é suficiente para atender à demanda projetada para o embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória. Observa-se um incremento de capacidade significativo, ao longo de todo o horizonte de planejamento, decorrente do fato de que o crescimento da demanda pelo embarque dessa carga é proporcionalmente superior ao de outras cargas nos berços onde essa é movimentada, o que resulta em maior disponibilidade de tempo para essa operação; e do início das operações no Cais do Atalaia, que é considerado para o cálculo de capacidade a partir de 2020.

Já a relação entre demanda e capacidade de cais para o fluxo de desembarque é apresentada no Gráfico 20.

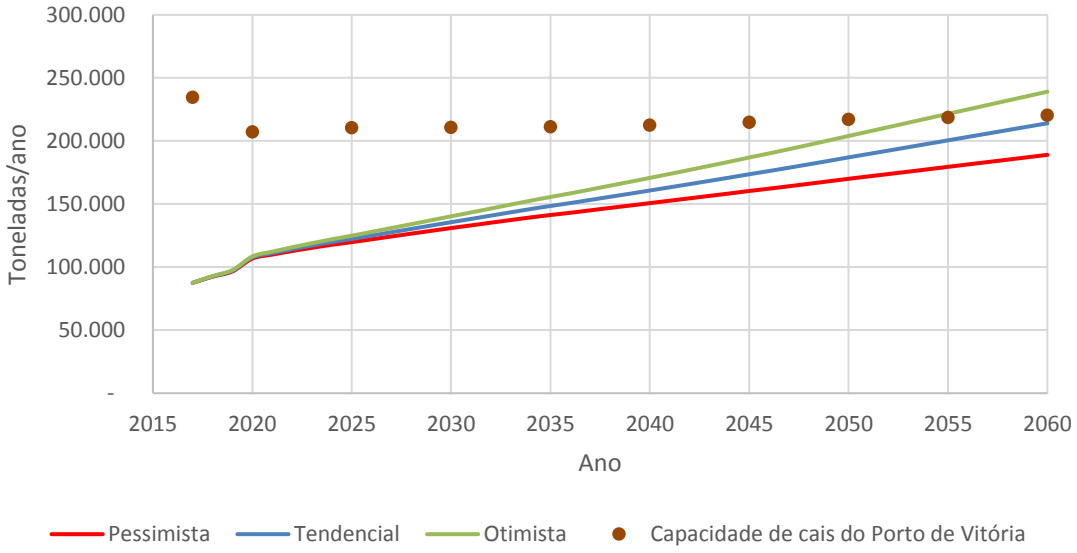


Gráfico 20 – Desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme demonstrado no gráfico, a capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória também é suficiente para o atendimento da demanda ao longo de todo o horizonte de planejamento. Ainda que esta operação também seja prevista no Cais do Atalaia, pode-se visualizar uma redução na capacidade de cais para a mesma entre o ano-base e 2020. Esse comportamento ocorre pelo fato de que a demanda por tal operação tem um crescimento proporcionalmente inferior ao de outras cargas movimentadas nos mesmos trechos de cais, de modo que a sua participação no tempo disponível de utilização do cais reduz-se.

Capacidade de armazenagem

Na área do Porto Organizado há disponibilidade de área de armazenagem no armazém 01 da arrendatária Hiper Export, localizado na retroárea do Cais de Capuaba, com capacidade total estática para 4.200 toneladas. Além desse armazém, há área de pátio e três armazéns do TVV que são utilizados para armazenamento temporário de produtos siderúrgicos.

Entretanto, alguns operadores realizam descarga direta pois possuem áreas de armazenagem fora da área do Porto Organizado e, dessa forma, a capacidade de armazenagem não é considerada um limitante às operações.

3.1.3.13. Veículos e semelhantes

A movimentação de veículos e semelhantes ocorre no cais comercial, no Cais de Capuaba, no Peiú e no TVV. O sentido da operação é predominantemente de desembarque, embora haja algumas ocorrências de embarque. A movimentação em ambos os sentidos pode ocorrer concomitantemente.

Os automóveis são desembarcados do navio através do sistema *Roll-on/Roll-off* (Ro-Ro), acomodados nos caminhões cegonha e seguem diretamente para fora da área do Porto Organizado, de modo que não são armazenados no Porto. Esse fluxo é ilustrado na Figura 48, e o embarque obedece a mesma sequência, em sentido inverso.



Figura 48 – Fluxograma do desembarque de veículos e semelhantes no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais para tal movimentação são discriminados na Tabela 29, conforme o trecho de cais.

Indicador	Cais Comercial - Berços 101 e 102	Cais de Capuaba	Peiú	TVV
Lote médio (un./embarcação)	624	265	270	246
Lote máximo (un./embarcação)	997	544	1.054	699
Produtividade média (un./h de operação)	81	58	56	22
Tempo médio de operação (h)	7,4	8,1	6,0	9,8
Tempo inoperante médio (h)	9,8	9,0	7,8	10,2
Tempo médio de atracação (h)	17,2	17,1	13,8	20,0

Tabela 29 – Indicadores operacionais da movimentação de veículos e semelhantes no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O comportamento da capacidade de cais e da demanda para a movimentação de veículos e semelhantes no Porto de Vitória, ao longo do horizonte de planejamento, é projetado conforme o Gráfico 21.

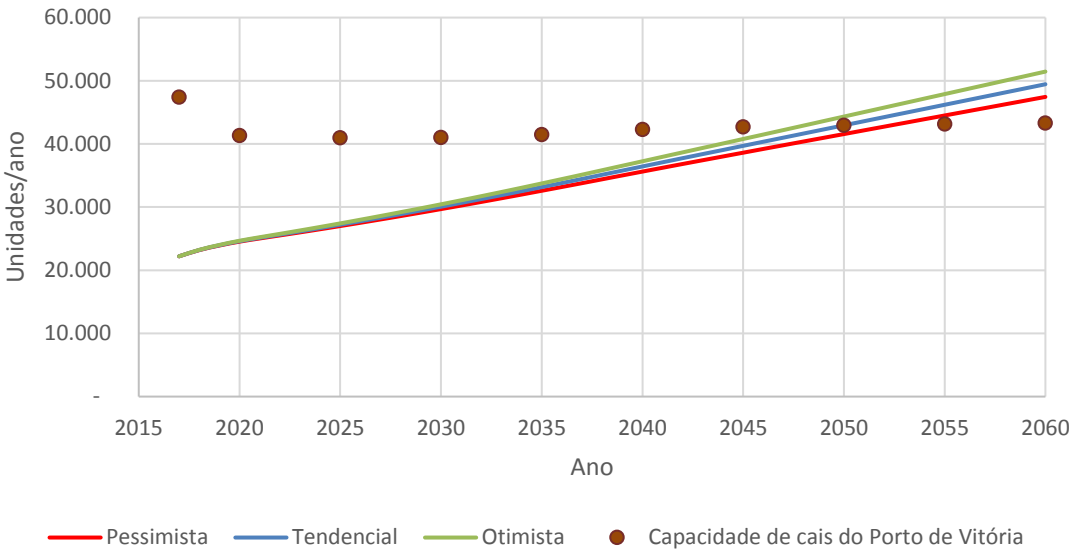


Gráfico 21 – Movimentação de veículos e semelhantes no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, através do gráfico, um provável déficit de capacidade de cais para a movimentação de veículos a partir de 2050. Conforme identificado no gráfico, projeta-se uma redução na capacidade de cais entre o ano-base e 2020, mesmo sendo considerada a movimentação de veículos no Cais do Atalaia a partir de 2020. Isso ocorre pelo fato do crescimento projetado para a demanda de veículos ser proporcionalmente inferior ao de outras cargas que compartilham os mesmos trechos de cais, de modo que a sua participação no tempo disponível de utilização destes se reduz.

Capacidade de armazenagem

Não existem estruturas disponíveis para a armazenagem de veículos dentro do Porto de Vitória. Conforme indicado anteriormente, portanto, a movimentação desta carga ocorre de forma direta. Áreas internas do Porto podem ser utilizadas como *buffer* e, nesse sentido, um crescimento da demanda pode implicar na necessidade de avaliação da logística de embarque e desembarque.

3.1.3.14. Escória

Atualmente não há movimentação de escória no Porto de Vitória. No entanto, conforme indicado no capítulo 2 (Projeção de demanda de cargas), há a expectativa de que as operações ocorram a partir de 2020, no sentido de embarque.

Projeta-se que a movimentação de escória seja realizada de forma direta, com o transporte da carga para o Porto através do modal rodoviário, obedecendo o mesmo fluxo indicado para as operações de concentrado de cobre, ilustrado na Figura 42, a qual está incluída no mesmo grupo de mercadorias (SH2) utilizado pela ANTAQ. Portanto, os indicadores operacionais e trechos de cais utilizados para a movimentação de escória serão balizados pela atual operação de concentrado de cobre, conforme a Tabela 22.

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e demanda projetada para as operações de embarque de escória no Porto de Vitória é expressa no Gráfico 22.

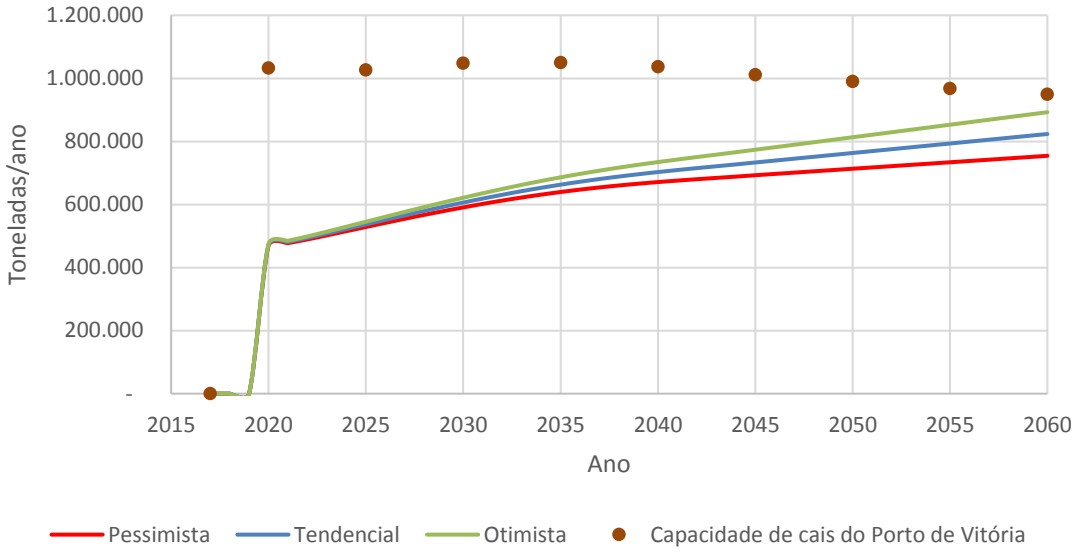


Gráfico 22 – Embarque de escória no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme pode ser observado através do gráfico, projeta-se que a capacidade de cais para a movimentação de escória é suficiente para suprir a demanda ao longo de todo o horizonte de planejamento. A alocação da movimentação de escória entre os trechos de cais do Porto foi realizada com base na potencial capacidade de movimentação no cais comercial (berços 101 e 102) e Cais de Capuaba, levando em consideração as horas operacionais disponíveis projetadas para 2020. Sendo assim, estimou-se que aproximadamente 50% da carga será movimentada em cada um dos dois trechos.

Capacidade de armazenagem

Projeta-se que a operação ocorrerá de maneira direta, de modo que não serão necessárias áreas de armazenagem no Porto de Vitória.

3.1.3.15. Carga de apoio

A movimentação de carga de apoio *offshore* no Porto de Vitória ocorre no cais comercial (Berço 103), no Cais de Paul, no Peiú e na Ilha do Príncipe. As operações de tubos, cabos umbilicais e assessórios para a indústria *offshore* ocorrem em ambos os sentidos e contam com a utilização de guindastes alocados no cais e empilhadeiras. O fluxo das operações de embarque em geral ocorre conforme a Figura 49, e o desembarque segue a mesma sequência, no sentido contrário.



Figura 49 – Fluxograma do embarque de carga de apoio no Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na análise da demanda, no capítulo 2, o volume de movimentação deste tipo de carga no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho apresentou uma queda de 54% entre 2013 e 2017, havendo uma perspectiva de retomada de investimentos no setor. Projeta-se que a capacidade de armazenagem e de cais do Complexo Portuário seja suficiente para atender à demanda projetada ao longo de todo o horizonte de planejamento, levando em consideração que o volume de carga de apoio movimentado no Complexo atingiu 677 mil toneladas em 2015 frente à perspectiva, ainda que de crescimento, de uma movimentação inferior a 300 mil toneladas até 2060.

3.2. TUP COMPANHIA PORTUÁRIA VILA VELHA

Nas subseções a seguir apresenta-se a infraestrutura terrestre do TUP CPVV e são descritas as suas operações portuárias.

3.2.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do TUP CPVV, com base em informações obtidas a partir da aplicação do questionário *on-line* e visita técnica (2018). A Figura 50 mostra as instalações de acostagem e armazenagem do TUP.



Figura 50 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TUP CPVV
Fonte: Imagem obtida via questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.2.1.1. Infraestrutura de acostagem

O TUP possui um píer corrido de 285 m de comprimento com dois dolfins de amarração ao sul e um ao norte, totalizando 325 m acostáveis, onde se realizam os transbordos das embarcações que fazem operações de apoio *offshore*. Demais informações a respeito do berço seguem listadas na Tabela 30.

Tipo de instalação	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Ano de construção
Píer	325	10	1995

Tabela 30 – Píer do TUP CPVV
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Apesar do comprimento acostável disponível, as embarcações mais longas que atracam no píer possuem 145,99 m, segundo informado em questionário *on-line*. A operação usualmente ocorre como a registrada na Figura 51.

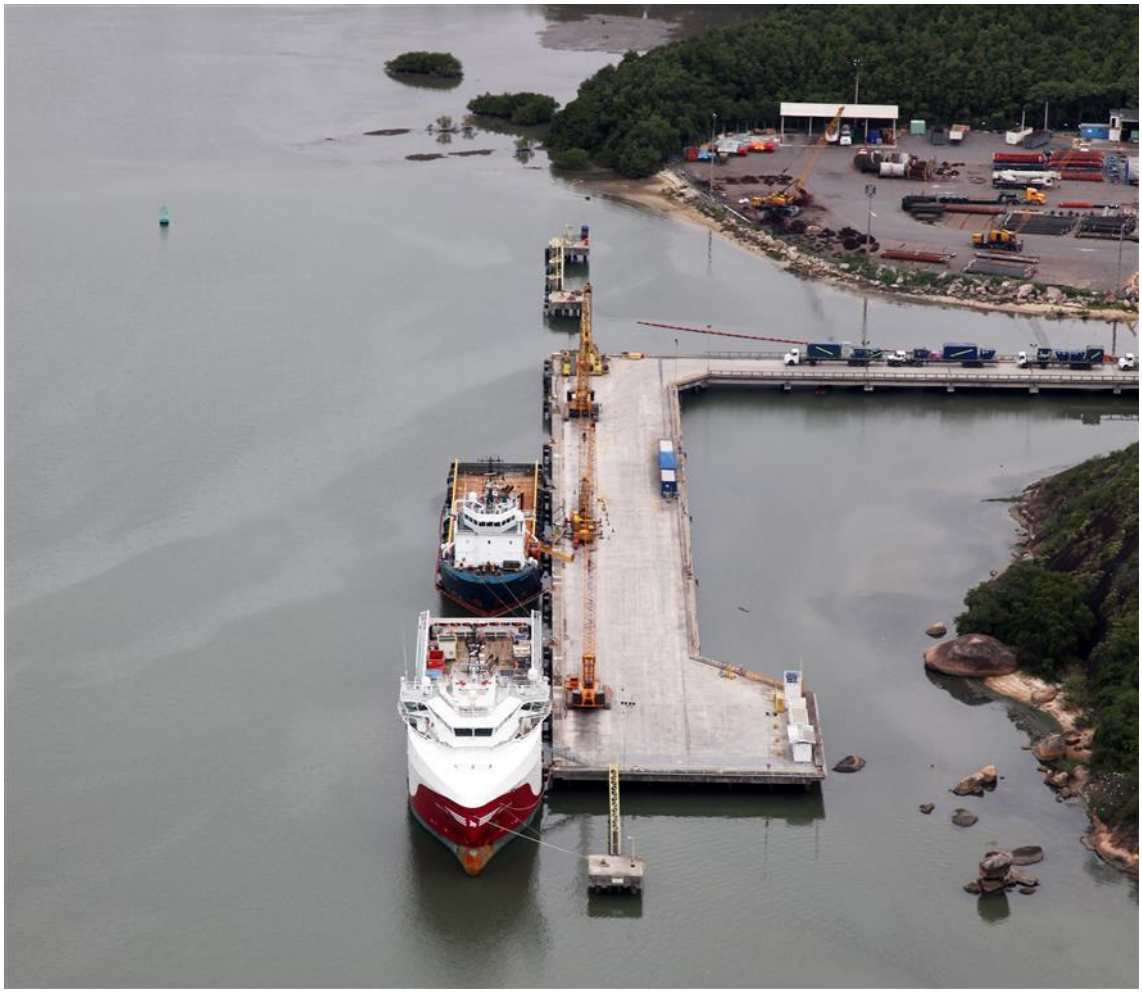


Figura 51 – Píer do TUP CPVV
Fonte: Imagem obtida via questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.2.1.2. Instalações de armazenagem

O TUP CPVV possui uma área total equivalente a 55 mil m² onde encontra-se um armazém de 2 mil m², com capacidade de carga de 25 t/m², no qual são armazenados tubos e eslingas. O restante da área é utilizado como pátio destinado à armazenagem de carga geral solta.

O TUP ainda conta com um armazém para material de perfuração com área coberta, um tanque para água potável de 1.700 m³ e três tanques para óleo diesel, um de 1 mil m³ de capacidade e outros dois de 250 m³ (CPVV, 2013a).

3.2.1.3. Equipamentos portuários

O TUP possui duas dutovias que ligam as embarcações, atracadas no píer, aos tanques de armazenagem. Suas características são descritas na Tabela 31.

Equipamento	Quantidade	Diâmetro (pol.)	Capacidade nominal (m³/h)	Carga movimentada
Dutovia	2	150	120	Óleo diesel marítimo

Tabela 31 – Características da dutovia do TUP CPVV
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além das dutovias, segundo informado em visita às instalações, estão disponíveis equipamentos terceirizados, como carretas para transporte interno e externo, empilhadeiras e guindastes de até 300 toneladas de capacidade nominal.

3.2.1.4. Utilidades

Segundo informado em questionário *on-line*, o TUP CPVV oferece os serviços listados nos tópicos a seguir.

Energia elétrica

O TUP faz uso da energia fornecida pela Espírito Santo Centrais Elétricas S.A. (EDP – Escelsa), a fornecedora local. A medição da energia consumida pelos clientes ocorre pelos relógios do terminal. O consumo é aplicado ao valor conforme contrato com o cliente e, em caso de falta de energia por conta da provedora, o terminal usa seus dois motogeradores a diesel.

Abastecimento de água

É utilizada a água fornecida pela provedora local, a Cesan. A água destinada ao abastecimento é armazenada no tanque de 1.700 m³ citado anteriormente e dessa capacidade, 200 m³ são destinadas à reserva técnica de incêndio. O fornecimento aos clientes é mensurado conforme fluxômetros instalados e o consumo é aplicado ao valor conforme contrato entre o cliente e o terminal.

3.2.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

O TUP movimenta apenas carga de apoio na forma de granel líquido e de carga geral. A operação de granéis líquidos, para apoio marítimo e apoio portuário, é feita através das dutovias, que ligam as embarcações aos tanques de armazenamento. O fluxo de embarque pode ser observado na Figura 52. Para desembarque, segue-se o mesmo fluxo no sentido inverso.



Figura 52 – Fluxograma das operações de embarque de granéis líquidos no TUP CPVV
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e reunião com entidades. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As operações de desembarque de carga geral são realizadas com guindastes. No pátio, são utilizadas carretas e empilhadeiras para transporte até o local de armazenagem. O fluxo está representado na Figura 53.



Figura 53 – Fluxograma das operações de desembarque de carga geral no TUP CPVV
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e reunião com entidades. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.3. TERMINAL PORTUÁRIO DA GLÓRIA (TPG)

Nas subseções a seguir apresenta-se a infraestrutura terrestre do TPG e são descritas as suas operações portuárias.

3.3.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do TPG, com base em informações obtidas a partir da aplicação do questionário *on-line* e visita técnica (2018). A Figura 54 traz a localização das infraestruturas de acostagem e armazenagem do terminal.



Figura 54 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TPG
Fonte: Imagem obtida via questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.3.1.1. Infraestrutura de acostagem

O TPG possui um píer de 69,7 m de comprimento, onde está localizado um berço de mesmo comprimento com calado operacional de 5 m em maré baixa e 6,5 m em maré cheia. A maior embarcação autorizada a operar no cais possui comprimento de 70 m, largura de 13 m e calado de 5,6 m.

3.3.1.2. Instalações de armazenagem

De acordo com informações obtidas a partir do questionário *on-line* (2017) referente às instalações de armazenagem, o TPG conta com um galpão metálico sem fechamento lateral de 140 m², retroárea descoberta de 1.400 m² e área para circulação interna de 800 m².

3.3.1.3. Equipamentos portuários

O terminal conta com um guindaste sobre caminhão com capacidade de içamento de 60 t/m e escavadeiras no pátio. Além disso, o terminal conta com uma frota de balsas com guindaste MHC.

3.3.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

No TPG são movimentadas cargas de apoio tanto no sentido de embarque quanto no de desembarque. Segundo informações obtidas durante a visita técnica, a carga de apoio é movimentada por meio de contêineres, principalmente do tipo *baby* e de 10 pés.

Para a operação de embarque, um caminhão guindaste faz a movimentação da carga da área de armazenagem até o cais, onde um guindaste MHC embarcado realiza a transferência do cais para barcaça. A partir desta, a carga segue até uma embarcação *offshore*. O fluxo de embarque pode ser observado na Figura 55. Para desembarque, segue-se o fluxo contrário.



Figura 55 – Fluxograma das operações de embarque de carga de apoio no TPG
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.4. TUP ZEMAX LOG

Nas subseções a seguir, apresenta-se a infraestrutura terrestre do TUP Zemax Log e são descritas as suas operações portuárias.

3.4.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do TUP, que tem as infraestruturas de acostagem e armazenagem ilustradas na Figura 56.



Figura 56 – Infraestrutura do TUP Zemax Log
Fonte: Imagem obtida via questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.4.1.1. Infraestrutura de acostagem

O terminal possui um cais corrido onde está localizado o Berço 909. Segundo informações obtidas a partir da aplicação do questionário *on-line* (2018), o cais tem 56 m de extensão, 19 m de largura e profundidade de projeto de 7,30 m. A capacidade de carga é de 3 tf/m² e movimenta ferramentas diversas, peças e sobressalentes em geral, cargas de projeto, rancho de bordo e óleo diesel de consumo das embarcações.

Ainda segundo informações do questionário *on-line*, as dimensões da maior embarcação com permissão para atracar no berço são: 95 m de comprimento, 32,49 m de boca, 6,70 m de calado e porte bruto de 5.500 t.

3.4.1.2. Instalações de armazenagem

Segundo informações obtidas a partir da aplicação do questionário *on-line* (2018), o terminal conta com um pátio de armazenagem destinado a cargas gerais, com 1.700 m² de área e capacidade de carga de 10 tf/m².

3.4.1.3. Equipamentos portuários

O terminal conta com uma empilhadeira e um guindaste, de acordo com informações obtidas em visita técnica. O guindaste possui capacidade efetiva de 70 t/h e é usado para a movimentação de cargas gerais.

3.4.1.4. Utilidades

Quanto aos serviços oferecidos no terminal, foi informado através do questionário *on-line* que o terminal possui fornecimento de energia, abastecimento de água e coleta de resíduos. O abastecimento de água é fornecido através da concessionária local (Cesan) e a coleta de resíduos é feita por empresa especializada.

3.4.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Segundo dados fornecidos através do questionário *on-line* (2018), em 2017 o TUP Zemax Log movimentou material para apoio *offshore*, considerando ambos os sentidos de operação (embarque e desembarque).

Para a operação de embarque, a carga geral armazenada no pátio é transportada até o cais por meio de empilhadeiras e, por fim, é embarcada através de um guindaste sobre pneus. O fluxo de embarque pode ser observado na Figura 57, considerando que o desembarque ocorra da mesma forma, mas no sentido contrário.



Figura 57 – Fluxograma das operações de embarque de carga geral de apoio *offshore* no TUP Zemax Log
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.5. TERMINAL DE BARCAÇAS OCEÂNICAS (TBO)

Nas subseções a seguir apresentam-se a infraestrutura terrestre do Terminal de Barcaças Oceânicas (TBO), suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e para o cais.

3.5.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

O terminal é composto por cais de espera de barcaças, berço de barcaças, bacia de evolução, dique de proteção da retroárea e enrocamento de proteção da área de acostagem, como pode ser observado na Figura 58.



Figura 58 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal de Praia Mole
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.5.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do TBO é constituída por um cais corrido e um píer, como pode ser observado na Figura 58.

O cais de espera, onde se encontra o Berço Sul, possui função de espera de embarcações, não realizando carregamento e/ou descarregamento de cargas. Segundo dados obtidos através da aplicação do questionário *on*-line, o cais é constituído por uma plataforma para atracação, com 80 m de extensão e 17,2 m de largura, seis blocos de amarração, quatro defensas ao longo do paramento e quatro cabeços de amarração na parte superior da plataforma

O berço de barcaças, onde se encontra o Berço Norte, é dedicado às operações do terminal. Essa estrutura discreta possui dois dolfins de atracação, quatro dolfins de amarração e uma rampa de carregamento de barcaças de 12 m de largura e 31 m de comprimento.

As informações dimensionais e de dedicação de carga da infraestrutura de acostagem estão apresentadas na Tabela 32.

Estrutura de Acostagem	Berço	Profundidade de projeto (m)	Destinação operacional
Cais	Sul - Espera	6,5	Não operacional
Píer	Norte - Operação	6,5	Produtos siderúrgicos

Tabela 32 – Características dos berços do TBO
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 33 constam as dimensões máximas das embarcações que podem atracar em cada berço do terminal.

Estrutura de Acostagem	Berço	LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
Cais	Sul - Espera	156	27	6,5	10.000
Píer	Norte - Operação	156	27	6,5	10.000

Tabela 33 – Dimensões máximas das embarcações do TBO
Fonte: Dados obtidos por meio de aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração LabTrans/UFSC (2018)

3.5.1.2. Instalações de armazenagem

Segundo informações obtidas por meio do questionário *on-line* e visita técnica, o TBO possui um único pátio para a armazenagem de carga, identificado na Figura 58, destinado a bobinas de aço. O pátio possui 20 mil m² de área total, capacidade estática de estocagem de 25 mil t e, de acordo com o terminal, encontra-se em bom estado de conservação.

3.5.1.3. Equipamentos portuários

Quanto aos equipamentos portuários, de acordo com dados obtidos no questionário *on-line* (2018), o terminal possui equipamento de retroárea, que consiste em uma empilhadeira com capacidade efetiva de 250 t/h, utilizada para movimentação de bobinas de aço no pátio.

As embarcações que operam no terminal possuem equipamentos próprios de carga e descarga na modalidade Ro-Ro. Assim sendo, o terminal não conta com equipamentos de cais, bem como não existe a necessidade de equipamentos de ligação, devido ao tipo de carga movimentada.

3.5.1.4. Utilidades

O TBO oferece os seguintes serviços aos usuários: abastecimento elétrico para operação das pontes rolantes e iluminação geral da embarcação, abastecimento de água potável, drenagem de água e esgoto para fossa séptica e coleta seletiva de resíduos.

3.5.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações de produtos siderúrgicos no TBO, e cálculos da capacidade do Terminal, foram identificados os parâmetros do trecho de cais que compreende seu único berço operacional, apresentados na Tabela 34.

Todos os dados de movimentação e informações a respeito das embarcações, apresentadas nesta seção, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante a visita técnica.

Trechos de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Horas operacionais	Dias disponíveis	Índice de ocupação Admissível	Índice de ocupação observado
Píer de operação	Norte	Produtos siderúrgicos	1,3	8.736	364	65%	39,5%

Tabela 34 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TBO
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3.

A movimentação de produtos siderúrgicos ocorre tanto no sentido de embarque, bem como no desembarque. A movimentação ocorre com a utilização de equipamentos de bordo, empilhadeiras e na modalidade Ro-Ro. A operação de embarque é apresentada resumidamente no fluxograma da Figura 59, enquanto que o desembarque apresenta o mesmo fluxo, porém, no sentido inverso.



Figura 59 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no TBO
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais do desembarque e embarque são apresentados, respectivamente, na Tabela 35 e na Tabela 36.

Indicador	Cais de operação
Lote médio (t/embarcação)	1.955
Lote máximo (t/embarcação)	3.440
Produtividade média (t/h de operação)	40
Tempo médio de operação (h)	58,7
Tempo inoperante médio (h)	5,3
Tempo médio de atracação (h)	64

Tabela 35 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no TBO
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Cais de operação
Lote médio (t/embarcação)	8.708,2
Lote máximo (t/embarcação)	9.253,4
Produtividade média (t/h de operação)	254,5
Tempo médio de operação (h)	41,2
Tempo inoperante médio (h)	5,4
Tempo médio de atracação (h)	46,6

Tabela 36 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no TBO
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

As projeções de capacidade de cais e demanda para as operações de desembarque de produtos siderúrgicos no TBO podem ser visualizadas no Gráfico 23.

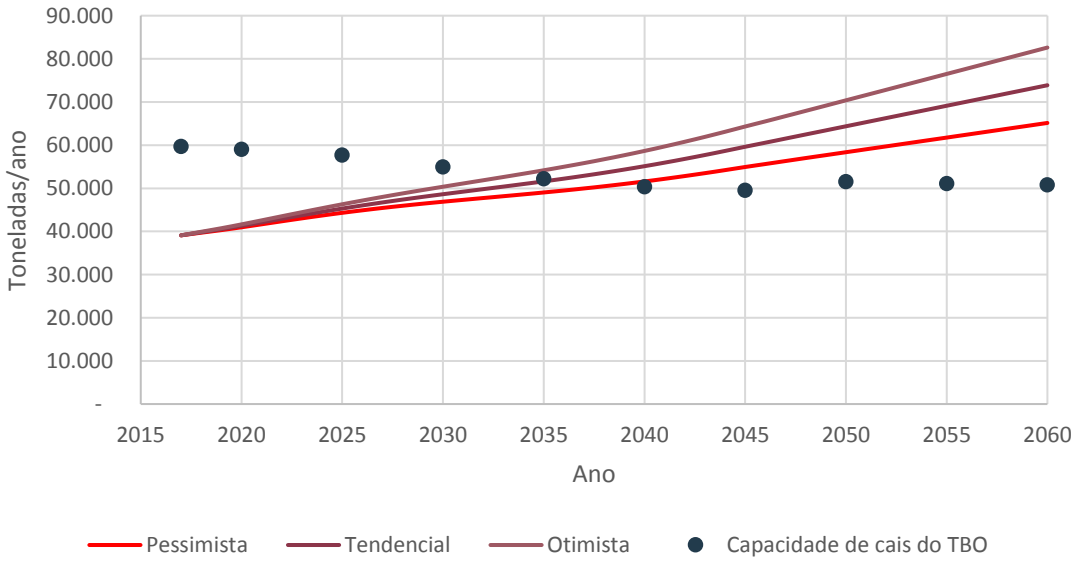


Gráfico 23 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no TBO
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Verifica-se a possibilidade de ocorrência de déficit de capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos a partir de 2035.

Em relação ao embarque de produtos siderúrgicos, a comparação entre a capacidade de cais e demanda projetada é retratada no Gráfico 24.

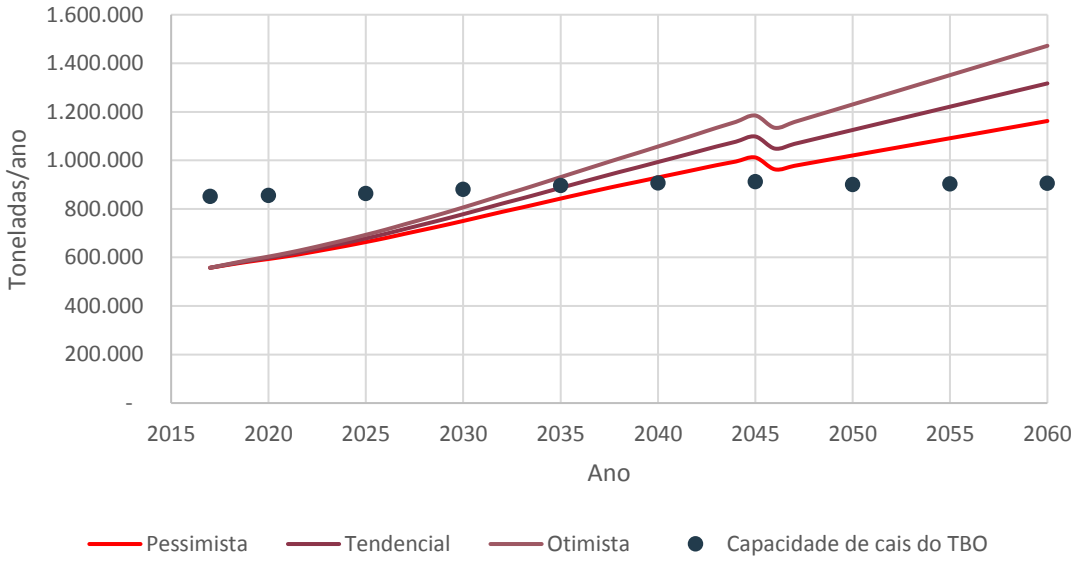


Gráfico 24 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no TBO
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que poderá ocorrer um déficit de capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos a partir do ano de 2035, considerando o cenário otimista de projeção de demanda.

Entretanto, ressalta-se que, conforme informado durante a visita às instalações, a capacidade de atendimento à demanda apresenta restrições devido à disponibilidade de embarcações. Se a movimentação ocorrer com a frota atual de embarcações, a capacidade estimada pelo terminal é de 600 mil toneladas por ano.

Capacidade de armazenagem

Conforme detalhado na seção 3.5.1.2, o terminal dispõe de um pátio com capacidade estática equivalente a 25 mil toneladas. Se as mercadorias permanecerem na armazenagem aproximadamente 15 dias, o terminal atenderá a demanda de movimentação atual, de aproximadamente 600 mil toneladas. Porém, é necessária a diminuição gradual do tempo de giro até aproximadamente seis dias, resultando em uma capacidade dinâmica de armazenagem na ordem de 1,4 milhões de toneladas, para que seja possível atender à demanda projetada até 2060.

3.6. TERMINAL MARÍTIMO DE PRAIA MOLE

Nas subseções a seguir apresentam-se a infraestrutura terrestre do Terminal Marítimo de Praia Mole, suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e para o cais.

3.6.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do Terminal Marítimo de Praia Mole, que tem sua infraestrutura de acostagem e armazenagem ilustrada na Figura 60.



Figura 60 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.6.1.1. Infraestrutura de acostagem

Segundo informações obtidas através do questionário *on-line* (2018), o Terminal Marítimo de Praia Mole possui infraestrutura de acostagem constituída por um cais corrido de 720,95 m de extensão, dividido em três berços. As informações dimensionais e de dedicação de carga dessa acostagem seguem apresentadas na Tabela 37.

Estrutura de Acostagem	Berço	Extensão (m)	Profundidade de projeto (m)	Cargas movimentadas
Cais	1	214,50	14,50	Carga geral
Cais	2	201,20	14,50	Carga geral
Cais	3	222,48	14,50	Carga geral

Tabela 37 – Características dos berços do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 38 constam as dimensões máximas das embarcações que podem ser operadas em cada berço do cais.

Estrutura de Acostagem	Berço	LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
Cais	1	300	50	13,50	90.000
Cais	2	300	50	13,50	70.000
Cais	3	300	50	13,50	70.000

Tabela 38 – Dimensões máximas das embarcações do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio de aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração LabTrans/UFSC (2018)

3.6.1.2. Instalações de armazenagem

Para a armazenagem de cargas, o Terminal Marítimo de Praia Mole conta com três pátios e nove armazéns, sendo três armazéns metálicos e seis de lona e alvenaria. Do total de armazéns, seis pertencem à Usiminas, dois à ArcelorMittal e um à Gerdau. A Tabela 39 e a Tabela 40 trazem as dimensões e principais características das infraestruturas de armazenagem.

Estrutura	Destinação operacional	Área (m²)	Capacidade estática de armazenagem
Pátio 1	Carga Geral	43.500	120.000 t
Pátio 2	Carga Geral	60.000	38.700 t
Pátio 3	Carga Geral	25.000	*

Nota: (*) não informado pelo terminal.

Tabela 39 – Pátios de armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Estrutura	Destinação operacional	Quantidade	Área unitária (m²)	Área total (m²)	Capacidade estática unitária	Capacidade estática total
Galpões Lona/Alvenaria	Carga geral	6	5.846	35.081	15.028 t	88.000 t
Galpões metálicos	Carga geral	3	15.208	45.085	33.125 t	160.000 t

Tabela 40 – Galpões de armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.1.3. Equipamentos portuários

Segundo informações obtidas a partir da aplicação do questionário *on-line* (2018) e em visita técnica, o Terminal Marítimo de Praia Mole possui guindastes tipo pórtico e giratório, empilhadeiras e *Reach Stacker*, conforme apresentado na Tabela 41.

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local de operação
Guindaste giratório	3	200 t/h	Cais
Guindaste tipo pórtico	5	400 t/h	Cais
Empilhadeira	1	4 t	Cais e retroárea
Empilhadeira	6	7 t	Cais e retroárea
Empilhadeira	2	12 t	Cais e retroárea
Empilhadeira	8	20 t	Cais e retroárea
Empilhadeira	12	30 t	Cais e retroárea
Empilhadeira	4	42 t	Cais e retroárea
Empilhadeira	3	45 t	Cais e retroárea
Reach Stacker	2	30 t	Cais e retroárea

Tabela 41 – Equipamentos do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.1.4. Utilidades

De acordo com as respostas do questionário *on-line* (2018), o Terminal Marítimo de Praia Mole conta com abastecimento de água, que é realizado apenas para navios atracados, através de mangotes conectados à tubulação de água potável existente ao longo do cais.

3.6.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, os três berços do Terminal Marítimo de Praia Mole foram definidos como um mesmo trecho de cais, levando-se em conta as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e a continuidade geométrica das estruturas. Além disso, outros fatores precisam ser considerados, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. A Tabela 42 apresenta alguns dos parâmetros relevantes para o cálculo de capacidade do cais.

Trechos de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Horas operacionais	Dias disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
1, 2 e 3	Berços 1, 2 e 3	Produtos siderúrgicos e granito	2,8	26.208	364	85%	86,5%

Tabela 42 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3. De acordo com o Relatório de Metodologia dos Planos Mestres[12], é utilizado o índice de ocupação admissível de 75% para o cálculo de capacidade no caso de três berços para a atracação. Entretanto, por ser um terminal

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

com mercadoria própria, observa-se uma ocupação maior do cais, e, portanto, foi considerada a ocupação máxima admissível de 85% para os cálculos de capacidade portuária.

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 da ANTAQ (2017b).

A partir dos parâmetros e indicadores operacionais definidos, a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento. As capacidades de cais calculadas para cada mercadoria são apresentadas na Tabela 43.

Mercadoria	2017	2060
Produtos siderúrgicos	7.574.000	7.989.000
Granito	430.000	383.000

Tabela 43 – Capacidade de cais do Terminal Marítimo de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no Terminal Marítimo de Praia Mole, a partir de informações coletadas por meio de questionário *on-line* pela base de dados da ANTAQ, além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo. Também é feita a análise de capacidade de movimentação no cais e na armazenagem. A Figura 61 mostra as principais destinações operacionais do Terminal Marítimo de Praia Mole, identificando cada mercadoria, o local de armazenagem e o trecho de cais onde ocorre a movimentação.



Figura 61 – Principais destinações operacionais do trecho de cais e armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.2.1. Produtos siderúrgicos

O terminal movimenta produtos siderúrgicos nas navegações de longo curso e de cabotagem no sentido de embarque. Para a operação dessa mercadoria, são utilizados tratores e empilhadeiras para movimentação da carga nos pátios e galpões até o cais, de onde as mercadorias são embarcadas nos navios através de guindastes. A Figura 62 ilustra de forma esquemática a operação de embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo de Praia Mole.



Figura 62 – Fluxograma das operações de embarque de celulose no Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 44 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de embarque de produtos siderúrgicos do terminal.

Indicador	1, 2 e 3
Lote médio (t/embarcação)	22.224
Lote máximo (t/embarcação)	68.263
Produtividade média (t/h de operação)	441
Tempo médio de operação (h)	57,1
Tempo inoperante médio (h)	7,6
Tempo médio de atracação (h)	64,7

Tabela 44 – Indicadores operacionais de embarque de celulose no Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 25 apresenta a comparação entre a demanda e a capacidade de cais para a movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal.

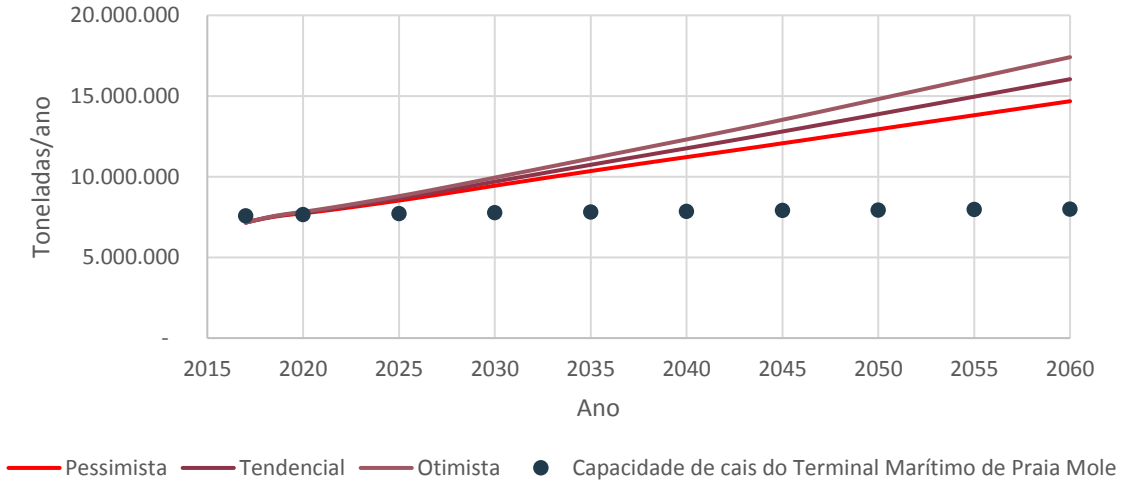


Gráfico 25 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que, com a atual configuração do terminal, é previsto déficit de capacidade no cais para a movimentação de produtos siderúrgicos a partir de 2020, mesmo considerando o índice de ocupação admissível de 85%.

Capacidade de armazenagem

A análise da capacidade de armazenagem de produtos siderúrgicos é realizada em conjunto com a capacidade para as operações de granito, na seção seguinte.

3.6.2.2. Granito

O terminal movimenta granito na navegação de longo curso, no sentido de embarque. Para a operação dessa mercadoria, são utilizados tratores e empilhadeiras para movimentação entre o pátio e o cais, de onde as mercadorias são embarcadas nos navios através de guindastes. A Figura 63 ilustra de forma esquemática a operação de embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo de Praia Mole.



Figura 63 – Fluxograma das operações de embarque de granito no Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 45 apresenta os indicadores operacionais obtidos da movimentação de embarque de granito do terminal.

Indicador	1, 2 e 3
Lote médio (t/embarcação)	13.109,7
Lote máximo (t/embarcação)	25.345
Produtividade média (t/h de operação)	379,5
Tempo médio de operação (h)	38,5
Tempo inoperante médio (h)	10,2
Tempo médio de atracação (h)	48,8

Tabela 45 – Indicadores operacionais de embarque de celulose no Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A comparação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de granito no Terminal Marítimo de Praia Mole está apresentada no Gráfico 26.

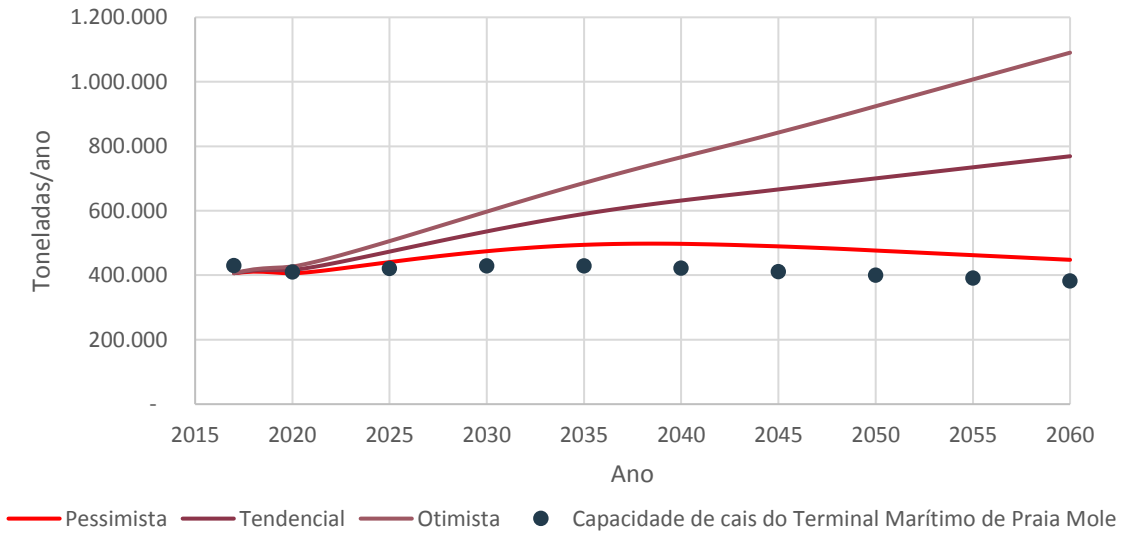


Gráfico 26 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de granito no Terminal Marítimo de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como indicado no Gráfico 26, a partir de 2020 é previsto déficit de capacidade de cais para a movimentação de Granito no terminal. Observa-se uma pequena diminuição da capacidade durante o horizonte de planejamento, que ocorre devido ao aumento da demanda de produtos siderúrgicos, que deve ocupar um tempo proporcionalmente maior da disponibilidade do trecho de cais.

Capacidade de armazenagem

A capacidade de armazenagem no Terminal Marítimo de Praia Mole foi calculada em conjunto para as duas cargas movimentadas, uma vez que as duas caracterizam-se como carga geral. De acordo com informações validadas em visita às instalações, a capacidade estática das estruturas totaliza 406.700 toneladas, sem considerar o pátio 3, cuja capacidade estática não foi informada pelo Terminal. O tempo de estadia médio das mercadorias é de 20 dias, sendo

realizados aproximadamente 18 giros por ano. Assim, a capacidade dinâmica de armazenagem dessas áreas é da ordem de 7,4 milhões de toneladas.

Contudo, para atender a demanda até o fim do horizonte de planejamento sem reduzir o tempo de estadia das mercadorias na armazenagem, o acréscimo da capacidade estática deve ser da ordem de 500 mil toneladas, valor incompatível com o pátio 3, tendo em vista suas dimensões. Identifica-se, portanto, um provável déficit na armazenagem, se nenhuma alteração na infraestrutura, ou regime operacional com o objetivo de aumentar a capacidade de armazenagem, for implementada no terminal.

3.7. TERMINAL DE PRAIA MOLE

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

3.7.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

O Terminal é constituído por um píer corrido dividido em dois berços e cinco pátios de estocagem, e é abrigado por um molhe em forma de L, composto por um enrocamento de acabamento interno com comprimento de aproximadamente 1.200 m, dimensionado para absorver o impacto de ondas de até 3,8 m. O molhe, construído pela extinta Empresa de Portos do Brasil S.A. (Portobrás) e que faz parte da poligonal do Porto Organizado de Vitória, abriga também o Terminal de Tubarão e o Terminal Marítimo de Praia Mole. Tais estruturas são ilustradas na Figura 64.

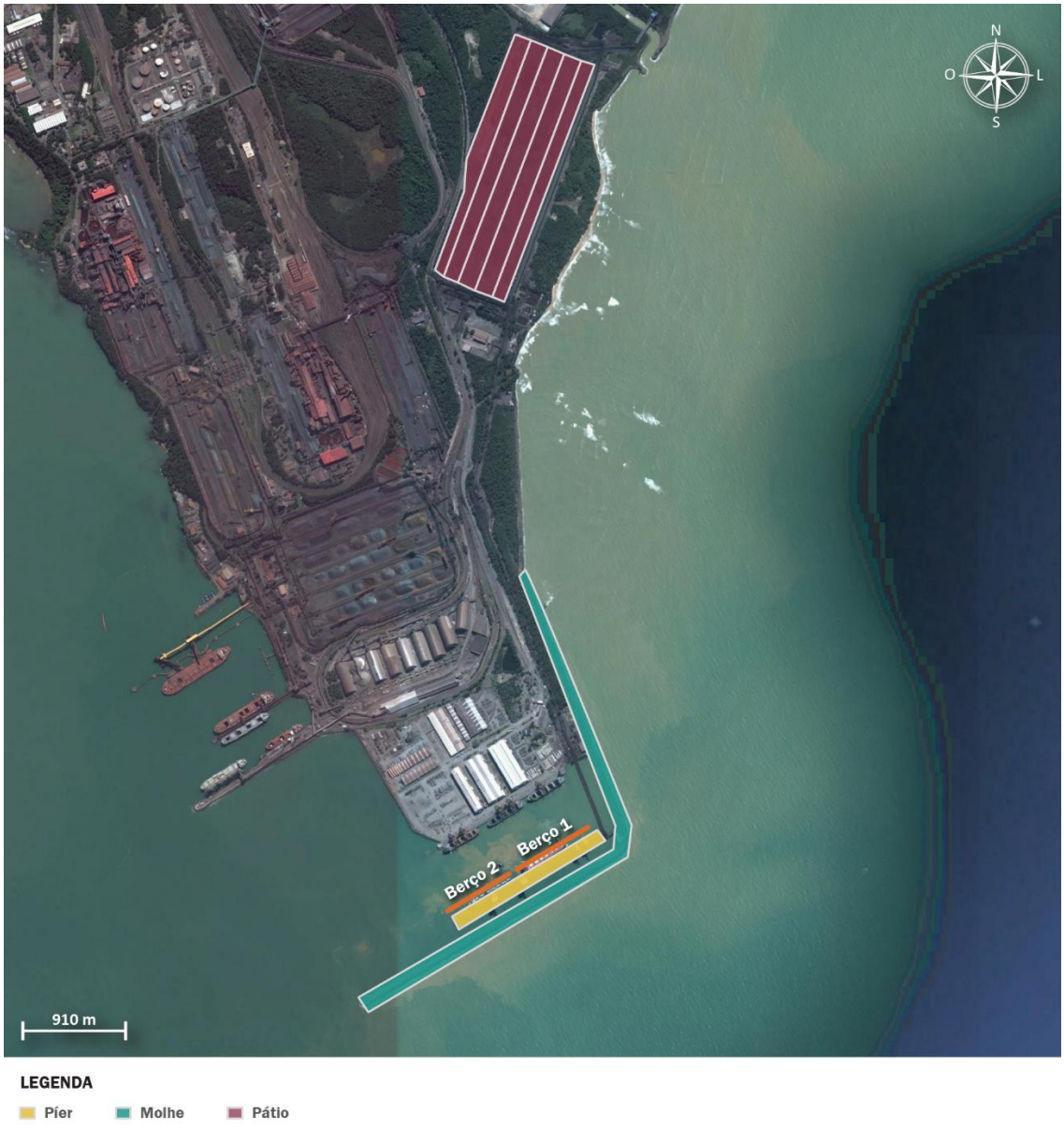


Figura 64 – Infraestrutura de acostagem, armazenagem e obras de abrigo do Terminal de Praia Mole
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.7.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Terminal de Praia Mole é constituída por um píer corrido e dividido em dois berços. As informações dimensionais e de dedicação de carga da infraestrutura de acostagem estão apresentadas na Tabela 46.

Estrutura de Acostagem	Berço	Extensão (m)	Profundidade de projeto (m)	Cargas movimentadas
Cais	1	316	17	Carvão mineral e minério de ferro
Cais	2	400	18	Carvão mineral e minério de ferro

Tabela 46 – Características dos berços do Terminal de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.7.1.2. Instalações de armazenagem

Segundo informações obtidas por meio do questionário *on-line*, a instalação de armazenagem do Terminal de Praia Mole é composta por cinco pátios de estocagem para carvão mineral e minério de ferro. Somados, os pátios possuem capacidade estática de 1,1 milhão de toneladas.

3.7.1.3. Equipamentos portuários

Quanto aos equipamentos portuários, de acordo com dados obtidos no questionário *on-line*, o terminal possui equipamentos de cais, de retroárea e de ligação, listados na Tabela 47.

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local em que opera
Descarregador de navio do tipo *roppe-trolley*	2	1.800 t/h	Cais
Descarregador de navio do tipo *roppe-trolley*	2	2.000 t/h	Cais
Recuperadora	2	2.200 t/h	Pátio
Empilhadeira	3	2.200 t/h	Pátio

Tabela 47 – Equipamentos do Terminal de Praia Mole
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além dos equipamentos mencionados, o Terminal possui um sistema de correias transportadoras com extensão total de 36 km.

3.7.1.4. Utilidades

De acordo com informações obtidas via questionário *on-line* (2018), o Terminal de Praia Mole conta com empresas credenciadas para a retirada dos resíduos dos navios.

3.7.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, os dois berços do Terminal de Praia Mole foram definidos como um mesmo trecho de cais, levando-se em conta as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e a continuidade geométrica das estruturas.

Os dados de movimentação e as informações a respeito das embarcações, assim como a definição das mercadorias relevantes em cada trecho de cais, apresentadas nas seções a seguir, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante a visita técnica. A Tabela 48 apresenta os parâmetros considerados para os cálculos de capacidade de cais no Terminal de Praia Mole.

Trechos de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Horas operacionais	Dias disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação estimado[1]
TPM-P1	1 e 2	Minério de ferro e carvão mineral	2,6	17.472	364	90%	90%

Nota: (1) não foi possível calcular o índice de ocupação observado no Terminal de Praia Mole a partir da base da ANTAQ (2017b). Portanto, utilizou-se o índice de ocupação estimado, apresentado no Apêndice 4.

Tabela 48 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3. A disponibilidade de horas operacionais é de 24 horas por dia durante os 364 dias do ano. O índice de ocupação admissível é de 90%, por se tratar de carga e logística própria do terminal.

Além das premissas assumidas para o 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 da ANTAQ (2017b).

A partir dos parâmetros e indicadores operacionais definidos, a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento. As capacidades de cais calculadas para cada mercadoria são apresentadas na Tabela 49.

Mercadoria	2017	2060
Carvão mineral	11.484.000	12.210.000
Minério de ferro	1.608.000	1.145.000

Tabela 49 – Capacidade de cais do Terminal de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nos tópicos a seguir são detalhadas as operações de cada uma das cargas, discriminando o fluxo da movimentação e os indicadores operacionais em cada trecho de cais do Terminal de Praia Mole, além da análise da capacidade de movimentação no cais e armazenagem.

3.7.2.1. Carvão mineral

O carvão mineral foi movimentado no Terminal de Praia Mole, no ano-base, no sentido de desembarque, proveniente de embarcações de longo curso. Sua operação ocorre com o auxílio de descarregadores de navios, que desembarcam a mercadoria nas correias transportadoras, as quais efetuam o translado para a armazenagem no terminal e externa ao TUP. Cerca de 54% do carvão mineral é transportado diretamente até os pátios da ArcelorMittal, 3% permanece, por contingência operacional, no pátio do Terminal de Praia Mole para posteriormente ser transportado para a ArcelorMittal e, por fim, 43% permanece no pátio do Terminal de Praia Mole para ser expedido pelo modal ferroviário. A operação pode ser compreendida através do esquema da Figura 65 e seus indicadores são apresentados na Tabela 50.



Figura 65 – Fluxograma do desembarque de carvão no Terminal de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	TPM – P1
Lote médio (t/embarcação)	71.842
Lote máximo (t/embarcação)	181.828
Produtividade média (t/h de operação)	914
Tempo médio de operação (h)	85,3
Tempo inoperante médio (h)	3,1
Tempo médio de atracação (h)	88,3

Tabela 50 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão no Terminal de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda para o desembarque de carvão mineral no Terminal de Praia Mole, projetadas até o ano de 2060, pode ser verificada no Gráfico 27.

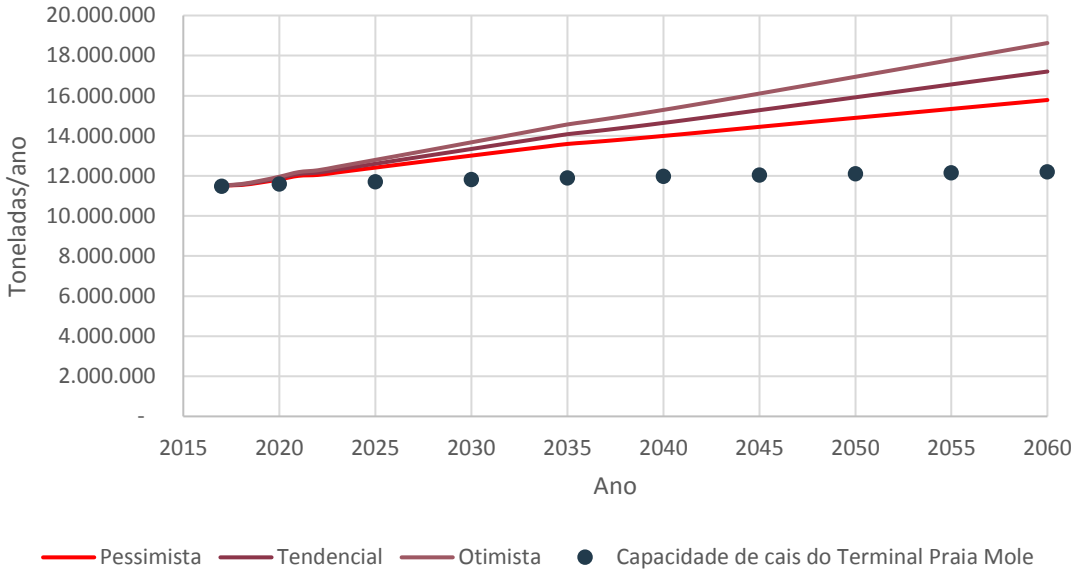


Gráfico 27 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível aferir que o terminal operou com o índice de ocupação elevado no ano-base, e o aumento previsto pela projeção de demanda, a partir de 2020, pode afetar o nível de serviço das operações no terminal.

Capacidade de armazenagem

Conforme indicado na seção 3.7.1.2, a capacidade estática de armazenagem de carvão mineral no Terminal de Praia Mole é de 1,1 milhão de toneladas. De acordo com o informado pelo terminal, cerca de 46% da mercadoria movimentada permanece na armazenagem, enquanto que o restante é transportado por meio de correias transportadoras diretamente para os pátios da ArcelorMittal. Portanto, até o fim do horizonte de planejamento a demanda totaliza aproximadamente 7,9 milhões de toneladas anuais, sendo necessário que o tempo de giro seja de no máximo 50 dias, para que se atinja capacidade dinâmica de armazenagem da ordem de 8 milhões de toneladas e não existam restrições.

3.7.2.2. Minério de ferro

O desembarque de minério de ferro no Terminal de Praia Mole ocorre de forma semelhante à movimentação de carvão mineral, mediante à utilização do descarregador de navios e correia transportadora, como esquematizado na Figura 65. Entretanto, a carga desembarcada no terminal é direcionada aos pátios do Terminal de Tubarão. Os indicadores operacionais da movimentação são apresentados na Tabela 51.

Indicador	TPD – P3
Lote médio (t/embarcação)	107.595
Lote máximo (t/embarcação)	161.465
Produtividade média (t/h de operação)	740
Tempo médio de operação (h)	141,8
Tempo inoperante médio (h)	2,8
Tempo médio de atracação (h)	144,7

Tabela 51 – Indicadores operacionais do desembarque de minério de ferro no Terminal de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda para o desembarque de minério de ferro no Terminal de Praia Mole, projetadas até o ano de 2060, pode ser verificada no Gráfico 28. Observa-se que, assim como ocorre com o carvão mineral, o terminal operou com elevado índice de ocupação no ano-base, podendo o aumento da demanda e, consequentemente, do índice de ocupação, afetar o nível de serviço das operações no terminal.

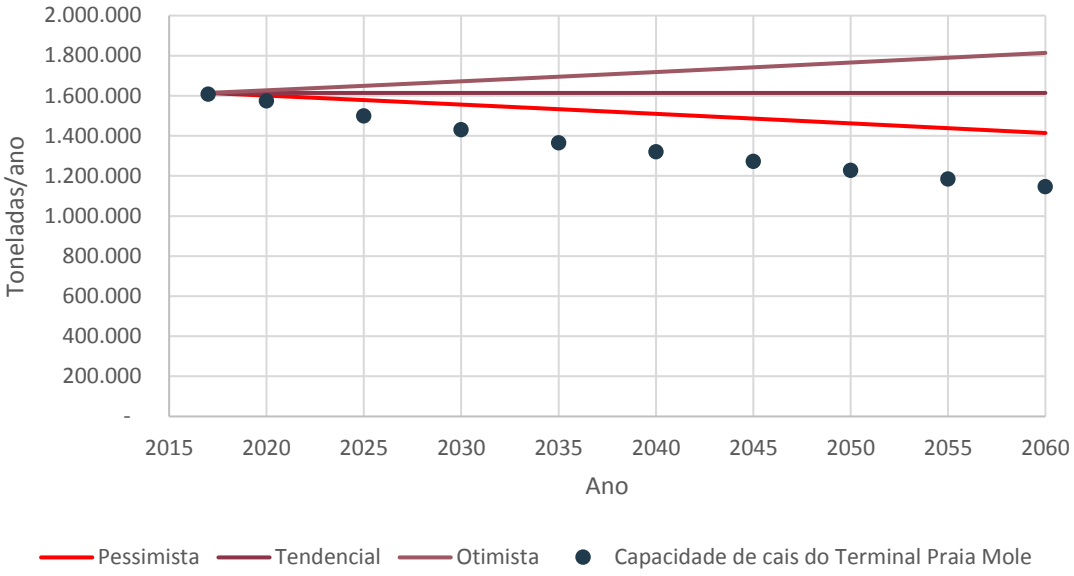


Gráfico 28 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de minério de ferro no Terminal de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A diminuição da capacidade resulta do aumento mais significativo da demanda projetada de carvão mineral, o que implica em maior utilização das horas disponíveis do trecho de cais.

Capacidade de armazenagem

Conforme mencionado anteriormente, não há armazenagem de minério de ferro no Terminal de Praia Mole, uma vez que a carga é direcionada diretamente para o Terminal de Tubarão.

3.8. TERMINAL DE TUBARÃO

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

3.8.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

O Terminal de Tubarão é formado por três terminais distintos: Terminal de Tubarão (TU), Terminal de Produtos Diversos (TPD) e Terminal de Granéis Líquidos (TGL), sendo abrigados pelo molhe de enrocamento do TPD, que possui aproximadamente 620 m de extensão, além de um molhe de 1.200 m que abriga também o Terminal de Praia Mole e o Terminal Marítimo de Praia Mole.

Na Figura 66 podem ser observadas as estruturas de acostagem e armazenagem do terminal.



Figura 66 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal de Tubarão
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.8.1.1. Infraestrutura de acostagem

O TU dispõe de dois píeres de atracação para movimentação de minério de ferro, sendo o píer 1 com berços TU – P1N e TU – P1S e o píer 2 com o berço TU – P2. Ambos possuem dolfins de amarração e atracação estaqueados.

O TPD é dividido em dois píeres distintos: TPD - P3 e TPD - P4. O TPD - P3 é destinado ao transporte de soja, em grão ou farelo, podendo também operar com outros produtos agrícolas.

As movimentações do TPD - P4 são prioritariamente de descarga de fertilizantes, porém podem ser movimentados outros produtos nos sentidos de importação e exportação.

Por fim, formado pelo píer 5, o TGL – P5 é especializado na descarga de combustíveis. Tubulações conectam o píer aos tanques de armazenagem situados na retroárea do terminal.

As informações dimensionais e de dedicação de carga destas acostagens seguem apresentadas na Tabela 52.

Estrutura de Acostagem	Berço	Extensão (m)	Profundidade de projeto (m)	Destinação operacional
Píer 1 - TU	TU – P1N	323,4	18	Minério de ferro
Píer 1 - TU	TU – P1S	323,4	17	Minério de ferro
Píer 2 - TU	TU – P2	456,25	25,3	Minério de ferro
Píer 3 - TPD	TPD – P3	280	16	Farelo de soja e outras farinhas; grão de soja
Píer 4 - TPD	TPD – P4	230	13	Fertilizantes e produtos da indústria química
Píer 5 - TGL	TGL – P5	124	12,5	Petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP)

Tabela 52 – Características dos píeres do Terminal de Tubarão
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018).
Elaboração LabTrans/UFSC (2018)

Além das infraestruturas mencionadas, o terminal possui um cais de rebocadores que possui 140 m de extensão e é destinado ao apoio às operações no complexo. Esse é usado para abastecimento de *bunker*, realizado pela Transpetro.

Na Tabela 53 constam as dimensões máximas das embarcações que podem ser operadas em cada píer.

Estrutura de Acostagem	Berço	LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
Píer 1 - TU	TU – P1N	301	50	17	200.000
Píer 1 - TU	TU – P1S	285	43,5	16	170.000
Píer 2 - TU	TU – P2	365	66	22,3	405.000
Píer 3 - TPD	TPD – P3	280	43,5	15	150.000
Píer 4 - TPD	TPD – P4	245	32,5	12	90.000
Píer 5 - TGL	TGL – P5	181	30	11,35	40.000

Tabela 53 – Dimensões máximas das embarcações do Terminal de Tubarão
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018)
Elaboração LabTrans/UFSC (2018)

3.8.1.2. Instalações de armazenagem

Cada terminal existente dentro do Terminal de Tubarão conta com sua infraestrutura de armazenagem independente. As estruturas de armazenagem do TU e do TPD estão localizadas dentro da poligonal do TUP. Os cinco tanques onde são armazenadas as cargas do TGL estão localizadas fora da área do terminal e são propriedade da Transpetro.

O TUP possui, de acordo com memorial descritivo do terminal (VALE S.A., [2015]), um sistema de armazenamento dividido em duas grandes áreas: a área velha com quatro pátios e a área nova com sete pátios, que juntas possuem capacidade estáticas total de armazenagem de 2.261.850 toneladas de minério de ferro.

O sistema de armazenamento do TPD está dividido em: armazém de granéis vegetais, armazém de fertilizantes e armazém de carga geral, com capacidade estática de 500 mil t, 80 mil t e 3,2 mil t respectivamente.

A Tabela 54 apresenta uma síntese da infraestrutura de armazenagem do Terminal Marítimo.

Terminal	Estrutura	Unidades	Destinação operacional	Capacidade estática total (t)
TU	Pátios	11	Minério de ferro	2.261.850
TPD	Armazém	10	Granel vegetal	500.000
	Armazém	3	Fertilizantes	80.000
	Armazém	1	Carga geral	3.200

Tabela 54 – Infraestruturas de armazenagem do Terminal de Tubarão
Fonte: Vale S.A. ([2015]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.8.1.3. Equipamentos portuários

Segundo informações obtidas durante a visita técnica, o Terminal de Tubarão possui *shiploaders*, recuperadores, empilhadeiras, viradores de vagão, carregadores de navios, guindastes móveis, moegas ferroviárias, alimentadores de fertilizantes, correias transportadoras e dutos, alocados entre os três terminais existentes, conforme listados na Tabela 55, Tabela 57 e Tabela 56.

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local em que opera
Shiploader	2	16.000 t/h	Píer 2
Shiploader	2	13.350 t/h	Píer 1
Recuperadora	2	6.000 t/h	Retroárea
Recuperadora	3	8.000 t/h	Retroárea
Empilhadeira recuperadora	3	8.000 t/h	Retroárea
Empilhadeira	3	6.000 t/h	Retroárea
Empilhadeira escrava	2	16.000 t/h	Retroárea
Virador de vagão	5	7.000 t/h	Retroárea

Tabela 55 – Equipamentos do TU do Terminal de Tubarão
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Carga movimentada
Dutos 12”	1	260 m³/h	Produtos claros
Dutos 14”	1	320 m³/h	Óleos combustíveis

Tabela 56 – Equipamentos do TGL do Terminal de Tubarão
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local em que opera
Shiploader	4	3.000 t/h	Píer 3
Guindastes móveis	2	1.2000 t/h	Píer 4
Moega ferroviária	1	1.500 t/h	Retroárea
Moega ferroviária	1	2.000 t/h	Retroárea
Alimentadores de fertilizantes	2	550 t/h	Retroárea
Correia transportadora (19,5 km)	1	3.000 t/h	Ligação

Tabela 57 – Equipamentos do TPD do Terminal de Tubarão
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ainda com base nos dados obtidos durante a visita técnica, o TGL utiliza os equipamentos das próprias embarcações que estão atracadas no terminal durante a operação.

3.8.1.4. Utilidades

De acordo com as respostas do questionário *on-line* (2018), o Terminal de Tubarão conta com empresas credenciadas para a retirada dos resíduos dos navios.

3.8.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações e cálculos da capacidade portuária, os píeres do terminal foram divididos em trechos de cais. Esses trechos levam em conta as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e a continuidade geométrica das estruturas. 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.

Os dados de movimentação e informações a respeito das embarcações, assim como a definição das mercadorias relevantes em cada trecho de cais, apresentadas nas seções a seguir, são estimados a partir de informações obtidas na base de dados da ANTAQ (2017b), por meio da aplicação de questionário *on-line* ou durante a visita técnica. A Tabela 58 apresenta os parâmetros de cálculo considerados para o Terminal de Tubarão.

Trechos de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Horas operacionais	Dias disponíveis	Índice de ocupação Admissível	Índice de ocupação observado
TU – P1 N	Norte	Minério de ferro	3,2	8.736	364	85%	83,3%
TU – P1 S	Sul	Minério de ferro	3,2	8.736	364	85%	71,5%
TU – P2	Único	Minério de ferro	2,9	8.736	346	85%	85,4%
TPD – P3	TPD 3	Grão de soja, milho e farelo de soja	2,8	8.736	364	65%	68,3%
TPD – P4	TPD 4	Fertilizantes	2,8	8.736	364	65%	59,2%
TGL – P5	TGL	Derivados de petróleo (exceto GLP)	4	3.870	364	65%	20,0%

Tabela 58 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 67 ilustra a destinação operacional de cada trecho de cais, além de designar as áreas de armazenagem para cada uma das cargas.

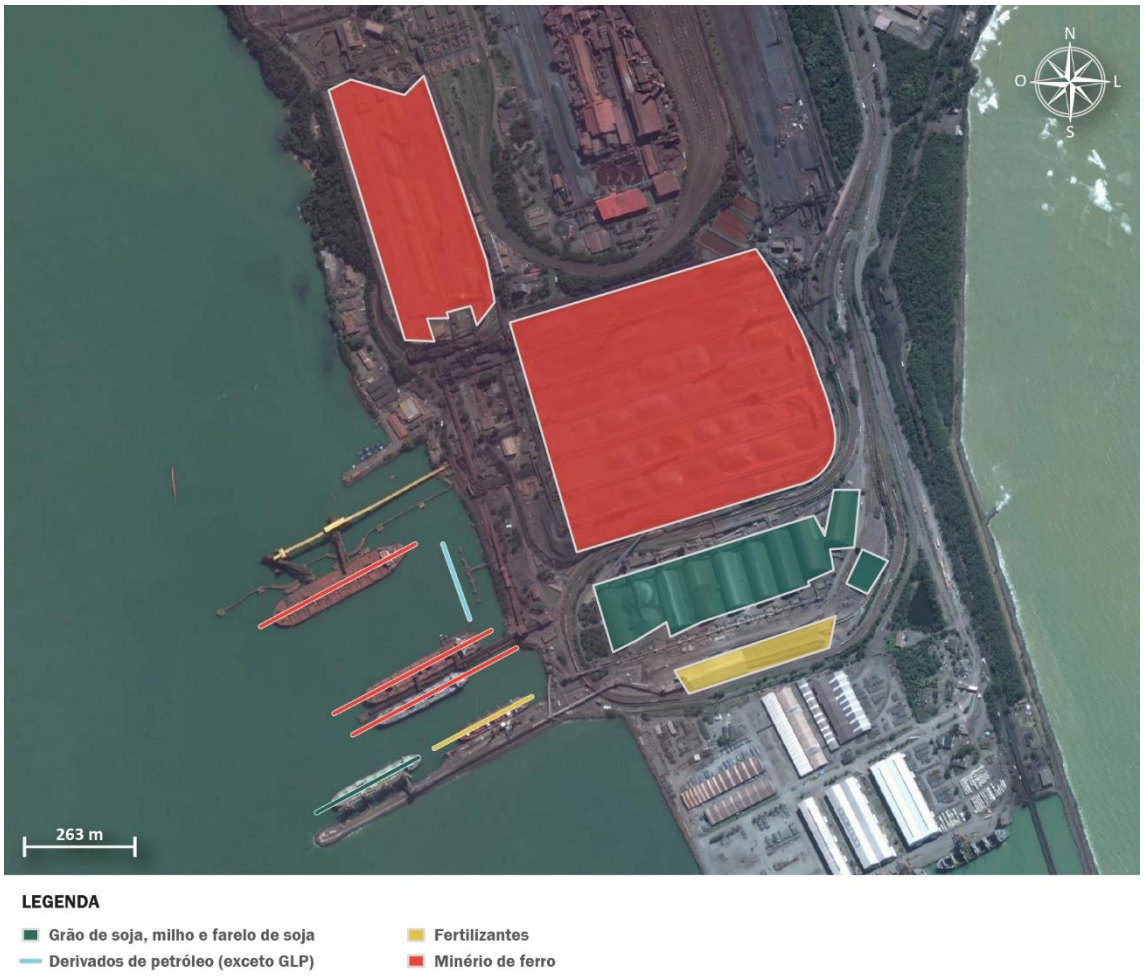


Figura 67 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal de Tubarão
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3. A disponibilidade de horas operacionais é de 24 horas por dia durante os 364 dias do ano. Considera-se o índice de ocupação admissível de 85% para os trechos de cais que movimentam minério de ferro, por se tratar de um terminal privado com carga e logística própria.

No que concerne ao TGL – P5, observam-se maiores restrições quanto ao acesso aquaviário, resultando em um tempo para operação disponível menor do que o considerado para os outros trechos de cais. Conforme a Resolução Vale nº 001/2017 (VALE S.A., 2017a), no TGL – P5:

a) Nas manobras de atracação, no período noturno, deverá ser observada a restrição referente à vacância do Píer 1 Lado Norte ou do Píer 2, para navios com comprimento total superior a 170 metros.
b) Para as manobras de entrada/atracação, deverá ser observada a restrição referente à vacância de navio atracado no Píer 2 que dispõe de boca máxima superior a 60 metros.

Levando-se em consideração tais restrições e analisando-se tanto as características das embarcações que atracaram nos três berços referidos quanto o índice de ocupação dos berços Píer 2 e Píer 1 Lado Norte, nos períodos diurno e noturno, conforme a base de 2017 do SDP da ANTAQ, foi identificado que em 44% do tempo disponível durante o ano há restrições de atracação no TGL. Dessa forma, o tempo total disponível para a atracação no TGL é de 3.870 horas. Aplicando-se o índice de ocupação admissível de 65%, necessário para manter o nível de serviço do terminal, o índice de ocupação máximo no TGL será de aproximadamente 29%.

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 da ANTAQ (2017b).

A partir dos parâmetros e indicadores operacionais definidos, a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento. As capacidades de cais calculadas para cada mercadoria são apresentadas na Tabela 59.

Mercadoria	2017	2060
Minério de ferro	107.432.000	111.171.000
Grãos de soja	3.892.000	2.895.000
Fertilizantes	1.676.000	1.716.000
Milho	1.110.000	1.435.000
Farelo de soja	744.000	1.105.000
Derivados de petróleo (exceto GLP)	797.000	858.000

Tabela 59 – Capacidade de cais do Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nos tópicos a seguir são detalhadas as operações de cada uma das cargas definidas como relevantes, discriminando o fluxo da carga e os indicadores operacionais em cada trecho de cais do Terminal de Tubarão, além da análise da capacidade de movimentação no cais e armazenagem.

3.8.2.1. Minério de ferro

A movimentação de minério de ferro no Terminal de Tubarão ocorre através dos trechos de cais TU – P1 N, TU – P1 S e TU – P2, no sentido de embarque, tanto na navegação de longo curso quanto de cabotagem.

A operação ocorre por meio de recuperadoras, que atuam em toda a extensão dos pátios para carregar as correias transportadoras, que realizam o translado da mercadoria até o píer, para então ser embarcada através de *shiploaders*. A Figura 68 esquematiza o fluxo de embarque de minério de ferro, enquanto que a Tabela 60 apresenta os indicadores operacionais por trecho de cais.



Figura 68 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	TU – P1 N	TU – P1 S	TU – P2
Lote médio (t/embarcação)	141.487	71.336	242.657
Lote máximo (t/embarcação)	202.561	115.053	394.720
Produtividade média (t/h de operação)	4.497	2.580	9.894
Tempo médio de operação (h)	31,2	31,5	25,1
Tempo inoperante médio (h)	1,3	3,7	1,2
Tempo médio de atracação (h)	32,5	35,1	26,3

Tabela 60 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no Terminal de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

No que tange à movimentação de minério de ferro, a relação entre a demanda e a capacidade pode ser observada no Gráfico 29, não sendo previstos déficit de capacidade no cais para essa operação, considerando o cenário tendencial de projeção de demanda.

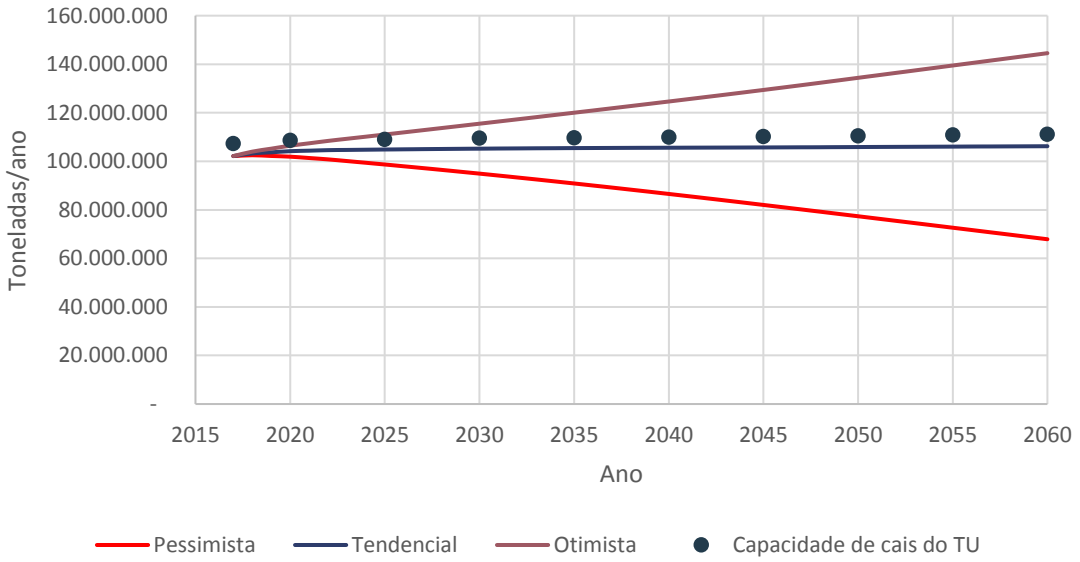


Gráfico 29 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no TU do Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de armazenagem

Conforme consta na seção 3.8.1.2, a capacidade estática de armazenagem dos pátios de minério de ferro do terminal totaliza 2.261.850 toneladas. Considerando a demanda da ordem de 105 a 106 milhões de toneladas anuais, é necessário que o tempo médio de estadia da mercadoria seja de aproximadamente uma semana para que se alcance a capacidade dinâmica de armazenagem da ordem de 110 milhões de toneladas e não existam restrições.

3.8.2.2. Granéis sólidos vegetais

Os grãos de soja, milho e farelo de soja são movimentados no Terminal de Tubarão no sentido de embarque e relacionam-se à navegação de longo curso. As correias transportadoras fazem o translado da mercadoria dos armazéns até o TPD – P3, onde é embarcada através de *shiploaders*.

A Figura 69 esquematiza o fluxo de embarque de granéis vegetais no terminal, enquanto que a Tabela 61, Tabela 62 e Tabela 63 apresentam os indicadores operacionais da movimentação de grãos de soja, milho e farelo de soja, respectivamente.



Figura 69 – Fluxograma do embarque de grão de soja, milho e farelo de soja no Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	TPD – P3
Lote médio (t/embarcação)	57.781
Lote máximo (t/embarcação)	70.900
Produtividade média (t/h de operação)	1.359
Tempo médio de operação (h)	45,1
Tempo inoperante médio (h)	4,7
Tempo médio de atracação (h)	49,8

Tabela 61 – Indicadores operacionais do embarque de grão de soja no Terminal de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	TPD – P3
Lote médio (t/embarcação)	56.753
Lote máximo (t/embarcação)	76.963
Produtividade média (t/h de operação)	1.207
Tempo médio de operação (h)	52,8
Tempo inoperante médio (h)	4,3
Tempo médio de atracação (h)	57,2

Tabela 62 – Indicadores operacionais do embarque de milho no Terminal de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	TPD – P3
Lote médio (t/embarcação)	48.925,3
Lote máximo (t/embarcação)	92.558
Produtividade média (t/h de operação)	665,8
Tempo médio de operação (h)	90,1
Tempo inoperante médio (h)	6,0
Tempo médio de atracação (h)	96,2

Tabela 63 – Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Terminal de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais instalada para a movimentação de granéis sólidos vegetais é analisada em conjunto, a partir dos resultados individuais para cada carga, por se tratarem de operações similares movimentadas no mesmo trecho de cais. O Gráfico 30 apresenta a relação entre a demanda e a capacidade de cais de movimentação de granéis vegetais.

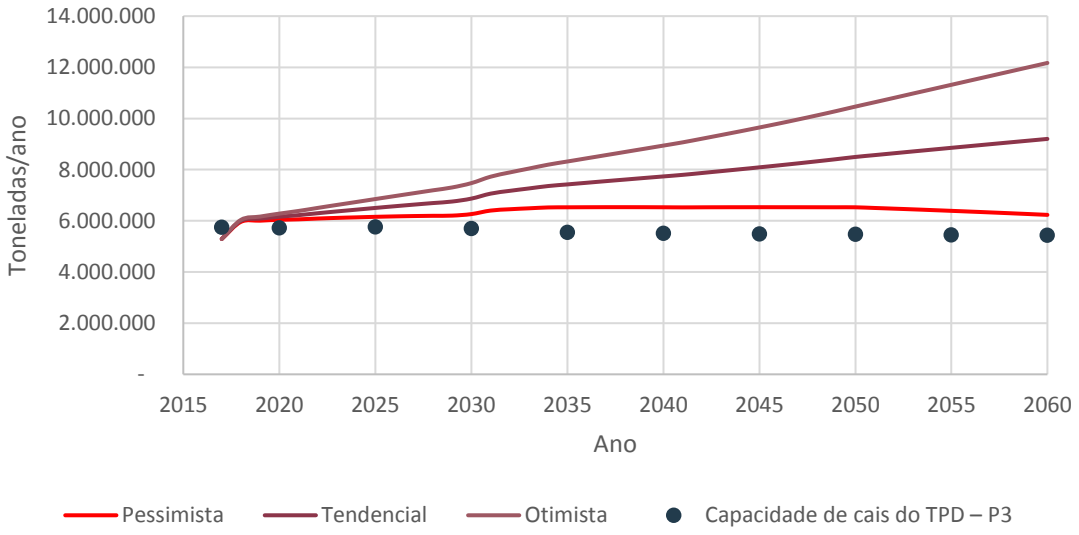


Gráfico 30 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de granéis vegetais no TPD – P3 do Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se um provável déficit de capacidade de cais para movimentação de granéis vegetais a partir de 2020. A capacidade de movimentação calculada para cada granel vegetal individualmente é disposta no Apêndice 4, que apresenta a memória de cálculo.

Capacidade de armazenagem

O armazém de granel vegetal do Terminal de Tubarão dispõe de aproximadamente 500 mil toneladas de capacidade estática para armazenagem de grãos de soja, milho e farelo de soja. Se o giro das mercadorias for realizado mensalmente, a capacidade dinâmica de armazenagem é da ordem de 6 milhões de toneladas anuais, atendendo toda a demanda atual. Entretanto, a demanda de granéis vegetais é estimada em aproximadamente 9 milhões de toneladas até o fim do horizonte de planejamento. Portanto, se não houver nenhuma alteração na infraestrutura, é necessária a diminuição gradual do tempo de estadia das mercadorias para até 20 dias em 2060, alcançando a capacidade dinâmica de aproximadamente 9,1 milhões de toneladas.

3.8.2.3. Fertilizantes

As operações de fertilizantes no Terminal de Tubarão são realizadas no sentido de desembarque no berço TPD 4. Guindastes móveis descarregam a mercadoria nas correias transportadoras, as quais realizam o translado até o armazém de fertilizantes no TPD, conforme representado pelo fluxograma da Figura 70.



Figura 70 – Fluxograma do desembarque de fertilizantes no Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais para o desembarque de fertilizantes são apresentados na Tabela 64.

Indicador	TPD – P4
Lote médio (t/embarcação)	21.710
Lote máximo (t/embarcação)	50.507
Produtividade média (t/h de operação)	330
Tempo médio de operação (h)	78,6
Tempo inoperante médio (h)	5,0
Tempo médio de atracação (h)	83,6

Tabela 64 – Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no Terminal de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A comparação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de fertilizantes no TPD pode ser observada no Gráfico 31.

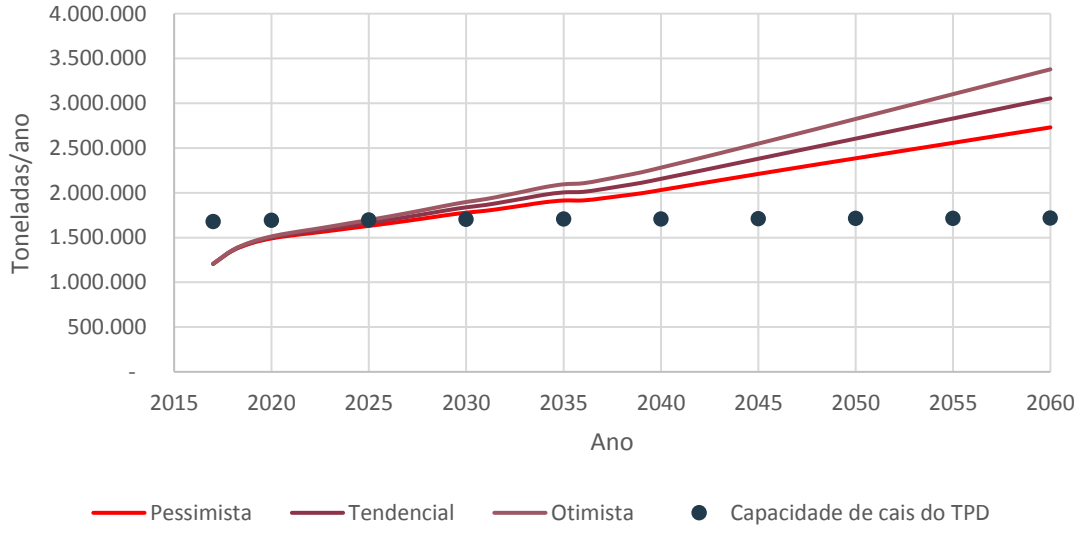


Gráfico 31 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de fertilizantes no TPD do Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, com base nos dados obtidos, que a capacidade de cais atende à movimentação de fertilizantes projetada até o ano de 2030, quando a demanda estimada supera a capacidade de cais.

Capacidade de armazenagem

Os fertilizantes são armazenados em um armazém próprio de 79 mil toneladas de capacidade estática, conforme consta na seção 3.8.1.2. Caso não ocorram alterações na infraestrutura, para que a capacidade dinâmica de armazenagem atenda toda a demanda atual, é necessário que o tempo de estadia de fertilizantes na armazenagem seja de aproximadamente 20 dias. Por outro lado, considerando demanda da ordem de 3 milhões de toneladas no final do período de planejamento, é necessário que se realize aproximadamente 40 giros anuais, ou seja, tempo de estadia equivalente a nove dias.

3.8.2.4. Derivados de petróleo (exceto GLP)

O desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Tubarão ocorre no berço TGL P - 5, proveniente de embarcações de cabotagem. A descarga é realizada por meio de mangotes e dutovias que conectam o píer à área de tancagem localizada em área externa à poligonal do Terminal, de modo que não ocorre armazenagem no TUP. Ressalta-se que os equipamentos de bombeio de líquidos estão nos próprios navios atracados. A Figura 71 esquematiza o fluxo operacional de derivados de petróleo (exceto GLP), e a Tabela 65 apresenta os indicadores associados a essa movimentação.



Figura 71 – Fluxograma do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Tubarão
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	TGL
Lote médio (t/embarcação)	9.264
Lote máximo (t/embarcação)	24.507
Produtividade média (t/h de operação)	570
Tempo médio de operação (h)	16,9
Tempo inoperante médio (h)	9,0
Tempo médio de atracação (h)	25,9

Tabela 65 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

Com relação às operações de derivados de petróleo (exceto GLP), a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais pode ser visualizada no Gráfico 32, no qual se observa que a capacidade de cais é suficiente para atender à demanda projetada até o ano de 2060.

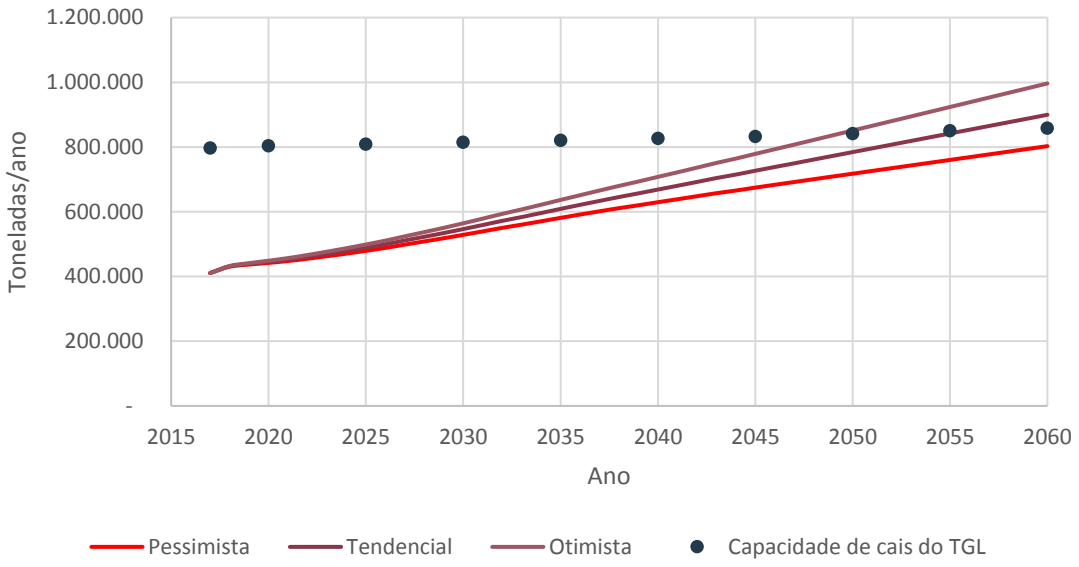


Gráfico 32 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no TGL
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ressalta-se que, devido às restrições para a atracação indicadas na seção 3.8.2, a capacidade de cais do TGL do Terminal de Tubarão pode variar conforme a ocupação dos trechos de cais do Píer 1 Lado Norte e do Píer 2, e conforme as características das embarcações que atracam nestes berços.

Ainda, é possível que a demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) do Terminal de Tubarão seja absorvida pelo Porto Organizado, a partir de 2025, após implantação do TGL do Porto de Vitória. Um cenário alternativo com essa análise é apresentado no Apêndice 6 – Simulação de capacidade de cais: cenário com a absorção da demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) do Terminal de Tubarão pelo Porto de Vitória.

3.9. TUP ESTALEIRO JURONG

Nas subseções a seguir, apresenta-se a infraestrutura terrestre do Estaleiro Jurong e são identificadas as suas operações portuárias.

3.9.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

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

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

3.9.1.1. Obras de abrigo

O TUP conta com três obras de abrigo do tipo quebra-mar, sendo elas: Quebra-mar Norte, Quebra-mar Leste e Quebra-mar Sul, como podem ser observados na Figura 72.

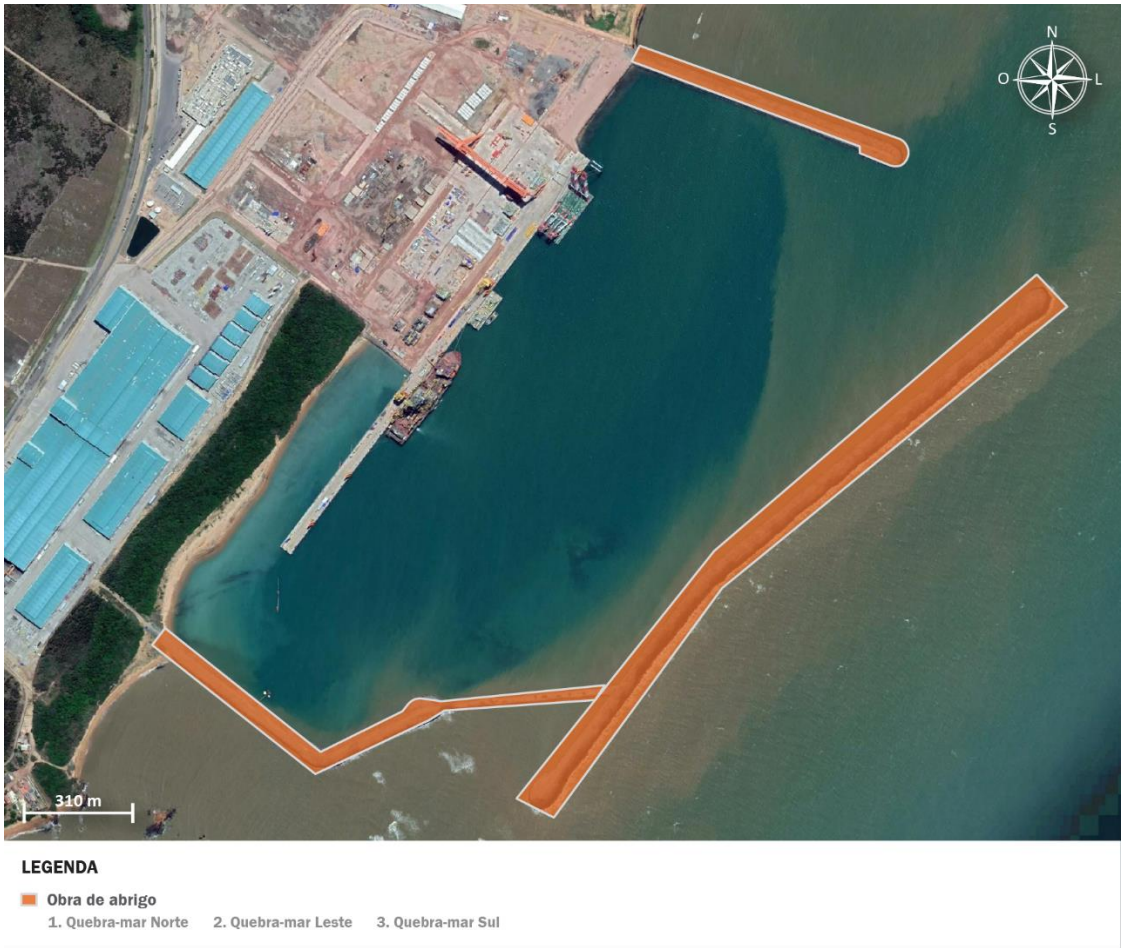


Figura 72 – Obras de abrigo do TUP Estaleiro Jurong
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.9.1.2. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Estaleiro Jurong é composta pelo Píer Sul e pelo Cais Sul. Esses são divididos em berços. O Berço 1 está localizado no Píer Sul, do Cabeço 00 até o Cabeço 14; os berços 2 e 3 estão localizados no Cais Sul, do Cabeço 14 ao 23 e do Cabeço 23 ao 32, respectivamente. A Figura 73 ilustra a infraestrutura de acostagem do terminal.

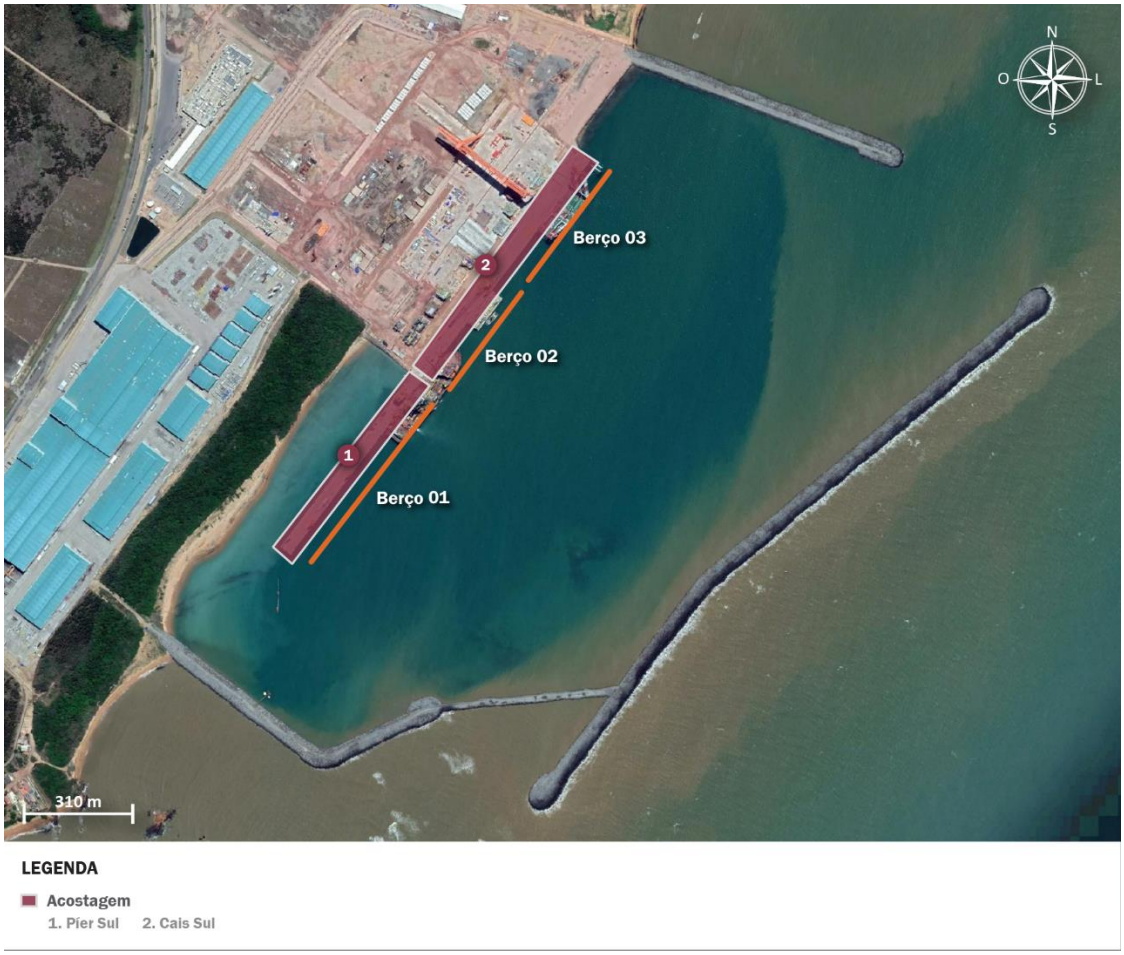


Figura 73 – Infraestruturas de acostagem do Estaleiro Jurong
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As dimensões dos píeres e dimensões máximas dos navios que podem atracar em cada píer estão presentes na Tabela 66 e Tabela 67, respectivamente.

Estrutura de Acostagem	Berço	Extensão (m)	Profundidade de projeto (m)
Píer Sul	Berço 1	407	8,3
Cais Sul	Berço 2	252,6	15,7
Cais Sul	Berço 3	263,2	15,7

Tabela 66 – Características dos berços do Estaleiro Jurong
Fonte: EJA (2017b). Elaboração LabTrans/UFSC (2018).

Estrutura de Acostagem	Berço	LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
Píer Sul	Berço 1	330,0	52,8	7,8	200.000
Cais Sul	Berço 2	330,0	52,8	15,2	200.000
Cais Sul	Berço 3	330,0	52,8	15,2	200.000

Tabela 67 – Dimensões máximas das embarcações do Estaleiro Jurong
Fonte: EJA (2017b). Elaboração LabTrans/UFSC (2018).

3.9.1.3. Instalações de armazenagem

O TUP conta com dois galpões com 5 mil m² cada, além de estruturas auxiliares para o acondicionamento de matéria prima para a construção das embarcações.

3.9.1.4. Equipamentos portuários

Na Tabela 68 estão listados os equipamentos presentes no estaleiro.

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local em que opera
Grua de lança	2	50 t	Cais
Grua pórtico	1	300 t	Cais

Tabela 68 – Equipamentos do Estaleiro Jurong
Fonte: EJA (2018b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além dos equipamentos mencionados, o estaleiro possui um guindaste flutuante com 110 m de altura, 46 m de largura e capacidade de içamento de 3.600 t.

3.9.1.5. Utilidades

Todos os serviços do Estaleiro Jurong são extensivos apenas ao Terminal, não sendo oferecidos serviços a embarcações de terceiros que os demandem. Ressalta-se que, de acordo com dados obtidos durante a visita técnica (2018), não há fornecimento de água na região, sendo feito o abastecimento desse recurso através de captação de água da chuva, de poço artesiano e de compra.

3.9.2. OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Toda a movimentação de cargas do estaleiro no ano-base, de acordo com a ANTAQ (2017b), é referente ao desembarque de carga geral, como derivados de ferro e materiais elétricos e mecânicos, destinados às operações do próprio estaleiro, realizadas através dos guindastes posicionados no cais. A capacidade do Estaleiro Jurong, portanto, relaciona-se à capacidade de produção das embarcações e estruturas para plataformas de petróleo. Salienta-se que embora o Estaleiro Jurong tenha autorização para a movimentação de cargas de terceiros, não há perspectiva por parte do TUP para tanto, conforme indicado em visita técnica.

3.10. TUP PORTOCEL

O TUP Portocel está instalado ao lado da poligonal do Porto de Barra do Riacho, onde está instalado o TABR, com o qual compartilha o acesso aquaviário e as obras de abrigo. Nas subseções a seguir, apresentam-se a infraestrutura terrestre do TUP Portocel, os estudos e projetos relacionados à infraestrutura portuária, suas operações e a capacidade calculada para armazenagem e para o cais.

3.10.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do TUP Portocel, com base em informações obtidas a partir da aplicação do questionário *on-line* e visita técnica (2018).

As infraestruturas de acostagem e armazenagem do TUP são identificadas na Figura 74.



Figura 74 – Instalações de acostagem e armazenagem do TUP Portocel
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

- Obras de abrigo
- Infraestrutura de acostagem
- Instalações de armazenagem

- Equipamentos portuários
- Utilidades.

3.10.1.1. Obras de abrigo

O TUP Portocel, assim como o TABR, é protegido por dois molhes, designados Molhe Norte e Molhe Sul, que possuem 850 m e 1.356 m de comprimento, respectivamente, posto que o Molhe Sul faz parte da poligonal do Porto Organizado de Barra do Riacho. Tais estruturas podem ser visualizadas na Figura 75.

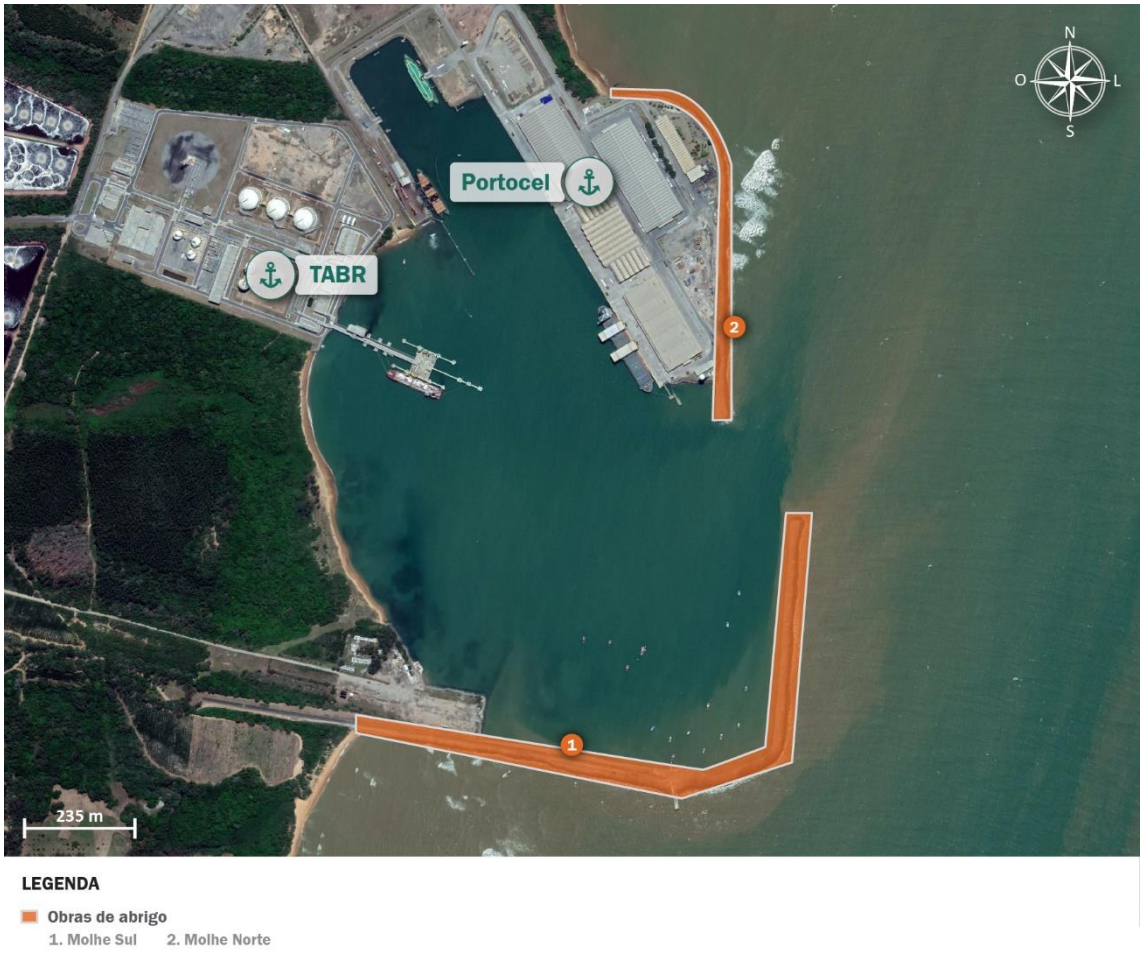


Figura 75 – Obras de abrigo do TUP Portocel
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.10.1.2. Infraestrutura de acostagem

O TUP possui um cais corrido de 690 m de extensão e 40 m de largura, que atende a operações de carga de navios. O terminal possui três berços de atracação, os quais estão discriminados na Tabela 69.

Estrutura de acostagem	Berço	Extensão (m)	Profundidade de projeto (m)	Cargas movimentadas
Cais	101	200	12,3	Celulose e madeira
Cais	102	225	12,3	Celulose e madeira
Cais	103	227	13,0	Celulose e madeira

Tabela 69 – Características dos berços do TUP Portocel
Fonte: Dados fornecidos pelo TUP Portocel (2018) e obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 70 traz as dimensões máximas das embarcações nos berços.

Berço	LOA (m)	Boca (m)	Calado operacional (m)	TPB
101	230	35	12,0	70.000
102	230	35	12,0	70.000
103	230	35	12,8	70.000

Tabela 70 – Dimensões máximas das embarcações do TUP Portocel
Fonte: Dados fornecidos pelo TUP Portocel (2018) e obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme verificado em visita técnica (2018), há ainda uma dársena para movimentação de barcaças, com sete dolfins de amarração e três berços de atracação, o Berço 202 e o Berço 203 são utilizados para movimentação de celulose e o Berço 201 para madeira. Além disso, há uma estrutura auxiliar utilizada para a espera de barcaças, denominada de Berço 302.

3.10.1.3. Instalações de armazenagem

Segundo informações obtidas por meio de questionário *on-line*, no terminal há quatro armazéns utilizados para cargas de celulose. As áreas e capacidades estáticas de armazenagem estão dispostas na Tabela 71.

Estrutura	Destinação operacional	Área (m²)	Capacidade estática de armazenagem (t)
Armazém 1	Celulose	10.984	43.230
Armazém 2	Celulose	17.074	67.200
Armazém 3	Celulose	13.120	51.638
Armazém 6	Celulose	17.156	67.522

Tabela 71 – Infraestrutura de armazenagem do TUP Portocel
Fonte: Dados fornecidos pelo TUP Portocel (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os armazéns de celulose utilizados pelo TUP Portocel podem ser observados na Figura 76.



Figura 76 – Armazéns de celulose do TUP Portocel
Fonte: Imagem obtida via questionário *on-line* (2018).

Segundo informações obtidas durante a visita técnica (2018), há ainda dois pátios que podem comportar até 30 mil toneladas de granito, porém, como atualmente a movimentação dessa carga não ocorre, a área foi destinada ao apoio de equipamentos. Também há um outro pátio atualmente utilizado como estacionamento de caminhões, com 25.000 m² de área.

3.10.1.4. Equipamentos portuários

O TUP Portocel não possui equipamento de cais, assim, são utilizados os equipamentos de bordo dos navios, conforme informações disponibilizadas através de questionário *on-line*. Contudo, em relação à retroárea, o terminal possui empilhadeiras, carretas e tratores para movimentação de celulose, além de moegas, para operação de sal. Na dársena havia dois *link-spans,* que foram removidos para construção de uma plataforma de concreto para operação de desembarque de madeira das barcaças através de guindastes de terra. Há ainda uma dutovia, porém, inoperante.

Os equipamentos do terminal estão descritos na Tabela 72.

Equipamento	Quantidade	Capacidade	Local em que opera
Empilhadeira	19	40 t	Cais e armazém
Empilhadeira	17	16 t	Cais e armazém
Empilhadeira	4	4 t	Cais e armazém
Empilhadeira	26	7 t	Cais e armazém
Empilhadeira	19	8 t	Cais e armazém
Trator	12	-	Cais e armazém
Carreta	33	64 t	Cais
Moega	4	32 t	Cais
Guindaste de terra	2	8 a 40 t	Berço 201 (dársena)
Dutovia	1	6” de diâmetro	Inoperante

Nota: (-) Informação não disponível.

Tabela 72 – Equipamentos do TUP Portocel
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e fornecidos pelo TUP Portocel (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.10.1.5. Utilidades

O Terminal oferece serviço de coleta de resíduos, que consiste na disposição temporária desse material em caçambas de lixo fechadas.

Há ainda informação de que o efluente oleoso coletado no terminal é encaminhado, por meio de canaletas de drenagens, à estação de tratamento de efluentes oleosos. O efluente final é, então, reutilizado na lavagem das máquinas e equipamentos da oficina do terminal.

3.10.2. ESTUDOS E PROJETOS

Segundo informações fornecidas pelo TUP Portocel, o projeto de expansão do terminal prevê as seguintes obras:

- Reestruturação da infraestrutura viária.
- Construção de viaduto sobre o atual ramal ferroviário na via de acesso à comunidade de Barra do Riacho, eliminando-se o cruzamento em nível existente.
- Expansão da retroárea com a construção de um novo Molhe Norte de proteção.
- Construção de novo armazém, pátio de armazenagem, prédio administrativo, área de abastecimento, oficina de manutenção, estacionamento interno e restruturação da portaria existe.
- Instalação de carregadores fixos no Berço 101 para modernização do embarque de cargas em navios.
- Dragagem de rebaixamento da cota atual.

A Figura 77 ilustra a nova configuração do terminal após a expansão.



Figura 77 – Nova configuração do TUP de Portocel
Fonte: Imagem fornecida pelo Terminal (2018).

De acordo com informações obtidas durante reunião técnica com o terminal, o projeto de expansão está em fase de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental-Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) e do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) para a obtenção da Licença de Instalação (LI).

3.10.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para uma melhor compreensão das operações e capacidade do TUP Portocel, foram definidos quatro trechos de cais, de acordo com critérios como as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e a continuidade geométrica das estruturas. Além disso, foram considerados os seguintes parâmetros de cálculo, apresentados na Tabela 73.

Trechos de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	*In-out* (h)	Horas operacionais	Dias disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
101 / 102 / 103	101,102 e 103	Celulose embarque e madeira	1,5	26.208	364	75%	71,8%
201	201	Madeira	0,5	8.736	364	65%	85,1%
202	202	Celulose desembarque	1,0	8.736	364	65%	45,7%
203	203	Celulose desembarque	1,0	8.736	364	65%	56,5%

Tabela 73 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3.

A partir dos parâmetros de cálculo e indicadores operacionais, mensurados conforme a base de dados da ANTAQ (2017b), a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo o horizonte de planejamento. Tais capacidades são resumidas na Tabela 74.

Mercadoria	2017	2060
Celulose – embarque	7.224.000	8.008.000
Celulose – desembarque	2.031.000	2.031.000
Madeira	2.760.000	2.681.000

Tabela 74 – Capacidade de cais do TUP Portocel
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no TUP Portocel, a partir de informações coletadas por meio de questionário *on-line,* pela base de dados da ANTAQ, além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo. Também é feita a análise de capacidade de movimentação no cais e na armazenagem. A Figura 78 ilustra as principais destinações operacionais do terminal, identificando cada mercadoria, o local de armazenagem e o trecho de cais onde ocorre a movimentação.

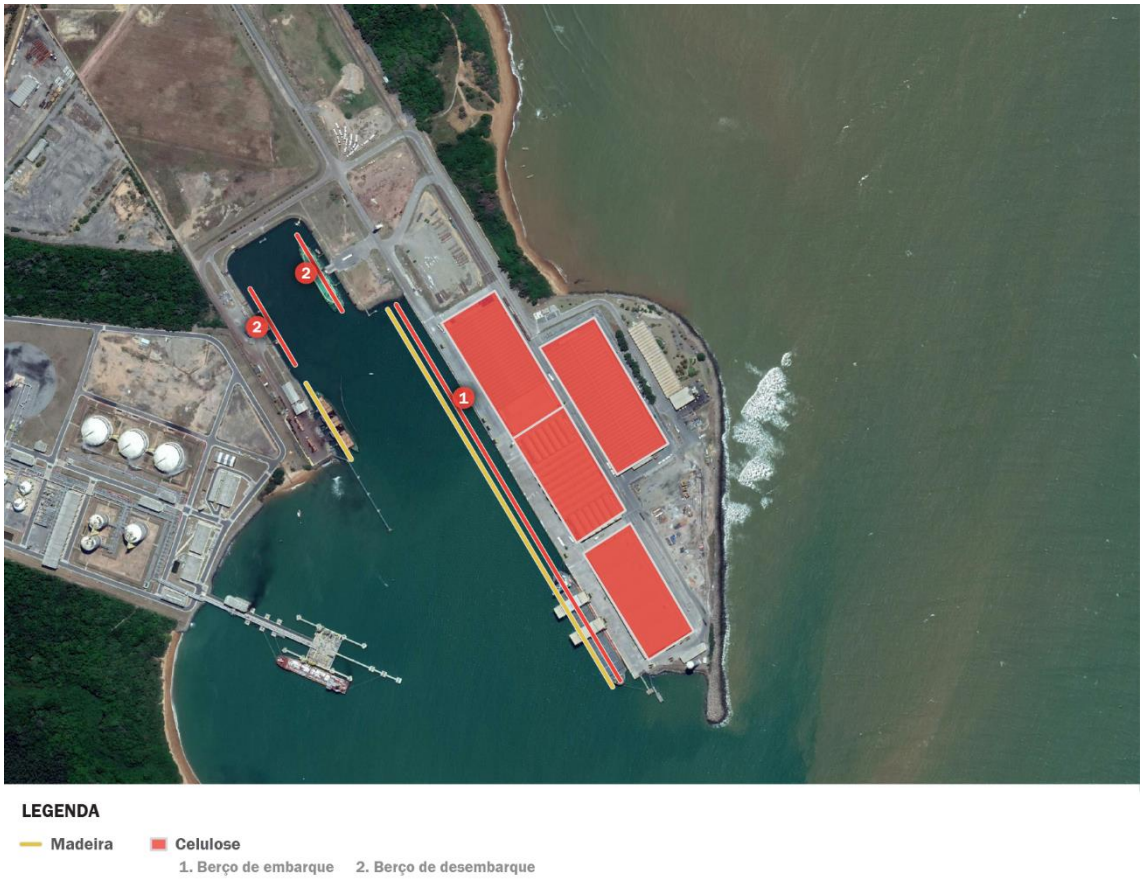


Figura 78 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do TUP Portocel
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ressalta-se que, de acordo com o método indicado no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres[13], a análise operacional é realizada para as cargas relevantes, considerando a movimentação de cada trecho de cais. Assim, sal e produtos siderúrgicos estão classificadas como "outros" e não são apresentadas nesta seção. O sal é utilizado para atendimento da planta industrial, enquanto os produtos siderúrgicos são demanda da empresa ArcelorMittal.

3.10.3.1. Celulose

O Terminal movimenta celulose, na forma de carga geral, com fluxos de desembarque de cabotagem e de embarque de longo curso. Para a operação dessa mercadoria, são utilizados tratores agrícolas, pranchas e empilhadeiras, que fazem a movimentação entre os armazéns e o cais. Durante o embarque são utilizados guindastes de bordo com implementos específicos para a operação de celulose, os quais conseguem alçar ou descer a mercadoria no próprio cais ou mesmo em cima de uma carreta.

A Figura 79 ilustra de forma esquemática a operação de embarque da celulose armazenada no TUP Portocel e a Figura 80 ilustra a operação e equipamentos envolvidos.

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



Figura 79 – Fluxograma de operações de embarque de celulose no TUP Portocel
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 80 – Operação de embarque de celulose no TUP Portocel
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2018).

O desembarque de celulose no terminal de barcaças ocorre com o auxílio de empilhadeiras, que descarregam a mercadoria através de uma rampa de acesso. A carga desembarcada é transladada ao armazém através de pranchas tracionadas por tratores agrícolas, para a posterior exportação. O fluxo operacional do desembarque de celulose no TUP Portocel é apresentado de forma resumida na Figura 81.



Figura 81 – Fluxograma de operações de desembarque de celulose no TUP Portocel
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 75 e a Tabela 76 apresentam, respectivamente, os indicadores operacionais de embarque e desembarque de celulose do TUP Portocel.

Indicador	101, 102 e 103
Lote médio (t/embarcação)	23.368
Lote máximo (t/embarcação)	52.098
Produtividade média (t/h de operação)	611
Tempo médio de operação (h)	41,9
Tempo inoperante médio (h)	7,7
Tempo médio de atracação (h)	49,6

Tabela 75 – Indicadores operacionais de embarque de celulose no TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	202	203
Lote médio (t/embarcação)	7.221	7.220
Lote máximo (t/embarcação)	7.234	7.234
Produtividade média (t/h de operação)	540	580[1]
Tempo médio de operação (h)	28,3	26,2
Tempo inoperante médio (h)	30	23,6
Tempo médio de atracação (h)	58,4	49,8

Tabela 76 – Indicadores operacionais de desembarque de celulose no TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017b) e dados fornecidos pelo TUP Portocel (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a demanda e a capacidade de cais para o embarque de celulose pode ser compreendida a partir do Gráfico 33.

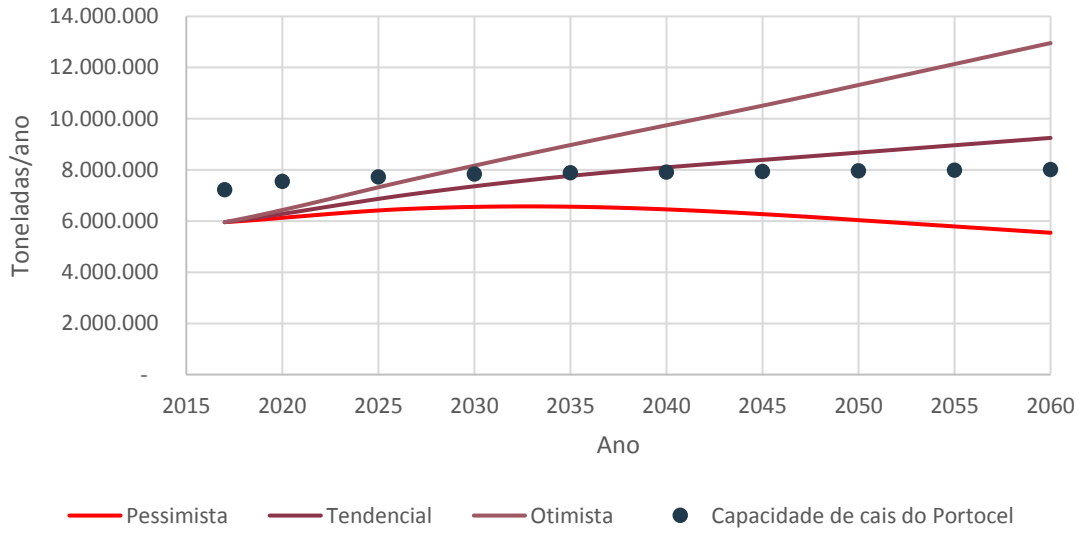


Gráfico 33 – Embarque de celulose no TUP Portocel: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A capacidade de cais do TUP tende a crescer até 2035, devido ao aumento esperado do crescimento da frota de navios, conforme é abordado no capítulo 4 (Acesso aquaviário), que

deve impactar em aumento do lote médio. A partir de 2035 é previsto que a demanda atinja o limite de capacidade do terminal, levando em consideração a configuração atual da estrutura de cais do TUP Portocel.

Em relação aos desembarques de celulose, a comparação entre a demanda projetada e a capacidade de cais calculada é apresentada no Gráfico 34.

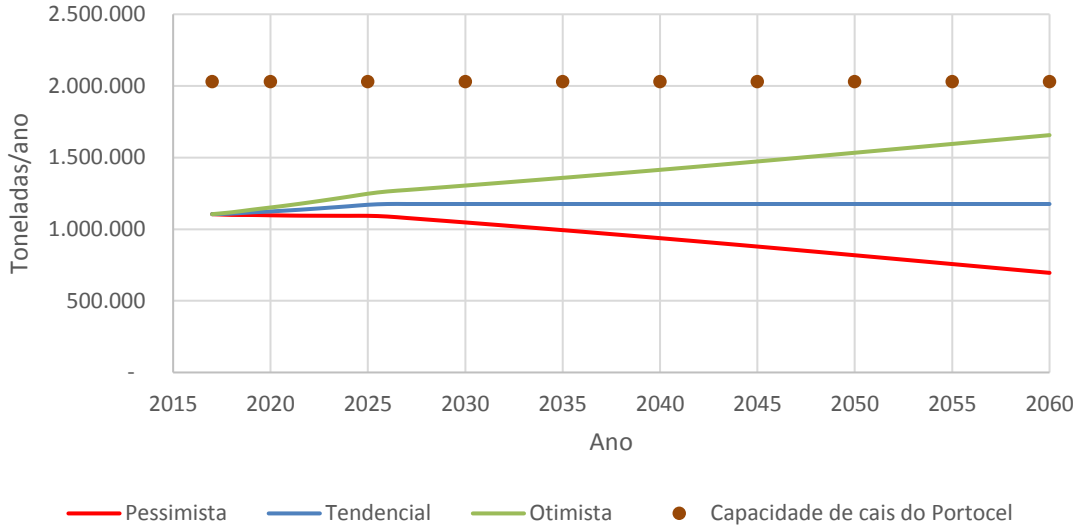


Gráfico 34 – Desembarque de celulose no TUP Portocel: demanda *vs.* capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme demonstrado no gráfico, a capacidade de cais para o desembarque de celulose no TUP Portocel não deverá apresentar restrição quanto à movimentação em todo o horizonte de planejamento.

Capacidade de armazenagem

O TUP Portocel possui quatro armazéns destinados à armazenagem de celulose, os quais totalizam capacidade estática de aproximadamente 230 mil toneladas. Conforme informações fornecidas pelo terminal, o tempo médio de estadia da celulose nos armazéns é de 25 dias.

Tendo em vista a demanda atual para o embarque de celulose, de aproximadamente 6 milhões de toneladas, para que toda a operação de embarque seja realizada de forma indireta, ou seja, passando pelos armazéns, o tempo de giro da mercadoria na armazenagem não deve ultrapassar duas semanas. Entretanto, se nenhuma alteração na infraestrutura for realizada com o intuito de expandir a capacidade estática de armazenagem, o tempo de giro deve diminuir gradualmente até o fim do horizonte de planejamento, chegando a nove dias para atender toda a demanda prevista para 2060.

3.10.3.2. Madeira

No TUP Portocel, esta carga é movimentada na forma de toras, que chegam até o terminal por meio de cabotagem. Portanto, a operação é feita apenas no sentido de desembarque, onde são utilizados guindastes de bordo nos berços 101, 102 e 103 para retirada da carga dos navios, enquanto que no Berço 201 são utilizados guindastes de terra (giratórios)

instalados no cais. A carga é embarcada em carretas, que seguem até a unidade industrial, externa às instalações do TUP.

A Figura 82 ilustra de forma esquemática a operação de desembarque de madeira no TUP Portocel.



Figura 82 – Fluxograma das operações de madeira no TUP Portocel
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 77 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de madeira no terminal para cada trecho de cais.

Indicador	101, 102 e 103	201
Lote médio (t/embarcação)	15.470	4.604
Lote máximo (t/embarcação)	20.518	5.286
Produtividade média (t/h de operação)	185	450[1]
Tempo médio de operação (h)	91,0	21,8
Tempo inoperante médio (h)	13,0	2,5
Tempo médio de atracação (h)	104,0	24,4

[1] Dados fornecidos pelo TUP Portocel (2018).

Tabela 77 – Indicadores operacionais do desembarque de madeira no TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a demanda e capacidade de cais da movimentação de madeira no TUP Portocel pode ser compreendida no Gráfico 35.

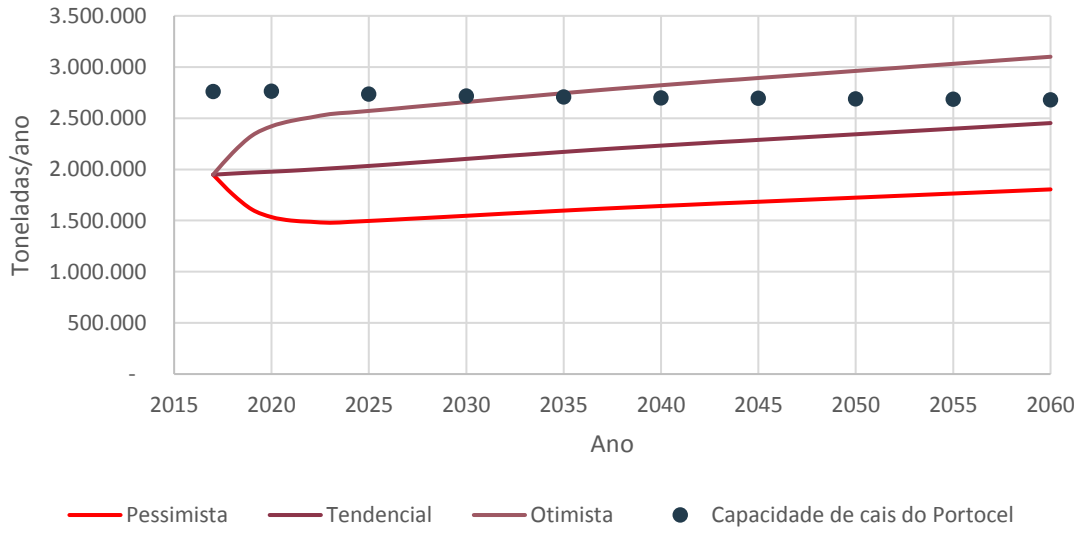


Gráfico 35 – Desembarque de madeira no TUP Portocel: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que, durante todo o horizonte de planejamento, não é previsto déficit de capacidade de cais para o desembarque de madeira, considerando o cenário tendencial de projeção de demanda.

3.11. TERMINAL AQUAVIÁRIO BARRA DO RIACHO (TABR)

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

3.11.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, análise e caracterização da infraestrutura do TABR, com base em informações obtidas a partir da aplicação de questionário *on-line* e visita técnica (2018). Quanto às obras de abrigo, assim como o TUP Portocel, localizado ao lado, o TABR encontra-se entre dois molhes de abrigo, identificados na seção 3.10.1.1.

As instalações de acostagem e armazenagem do terminal são ilustradas na Figura 83.



Figura 83 – Instalações de armazenagem e acostagem do TABR
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.11.1.1. Infraestrutura de acostagem

O TABR possui um píer com plataforma operacional, a qual possui dimensões de 57,7 m por 40,2 m e dois berços de atracação, que estão discriminados na Tabela 78.

Estrutura de acostagem	Berço	Extensão (m)	Profundidade de projeto (m)	Cargas movimentadas
Píer	Norte	326	12,5	Gasolina natural (C5+)
Píer	Sul	326	12,5	GLP

Tabela 78 – Características dos berços do TABR
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No terminal são operados navios de GLP, pressurizados e refrigerados, assim como navios de derivados de petróleo (exceto GLP), mais especificamente, gasolina natural (C5+). A Tabela 79 apresenta as dimensões máximas das embarcações nos berços.

Berço	LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
Norte e Sul	223,8	32,3	10,5	66.900

Tabela 79 – Dimensões máximas das embarcações do TABR
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.11.1.2. Instalações de armazenagem

Quanto à sua infraestrutura de armazenagem, o TABR possui três tanques refrigerados para GLP, que atualmente não estão em operação, funcionando esporadicamente como pulmão, ou seja, como estruturas de armazenagem transitória. Três esferas também estocam GLP e realizam sua transferência a navios e carretas. Para o C5+, há outros três tanques que a armazenam e fazem sua transferência para os navios. As estruturas citadas e suas respectivas capacidades estáticas de armazenagem estão dispostas na Tabela 80.

Estrutura	Destinação operacional	Capacidade estática unitária (m³)
EF-6315001	GLP pressurizado	2.864
EF-6315002		
EF-6315003		
TQ-6315001	GLP refrigerado	8.743
TQ-6315002		
TQ-6315003	GLP refrigerado	17.640
TQ-6313010	C5+	19.230
TQ-6313011		
TQ-6313012		

Tabela 80 – Infraestrutura de armazenagem do TABR
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.11.1.3. Equipamentos portuários

Com relação aos equipamentos portuários, segundo informações obtidas durante a visita técnica e via questionário *on-line*, o terminal possui, em cada berço, dois braços de

carregamento e um braço para retorno de vapor. Os braços movimentam tanto GLP, refrigerado e pressurizado, quanto C5+. Além disso, há duas dutovias, uma para GLP e outra para C5+. Não há equipamentos de retroárea.

A Tabela 81 traz a quantidade e a capacidade dos equipamentos citados.

Equipamento	Quantidade	Capacidade (m³/h)
Braço de carregamento	6	30,6
Dutovia	1	150
Dutovia	1	110

Tabela 81 – Equipamentos do TABR
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.11.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações portuárias no TABR, foram definidos dois trechos de cais, que levam em conta as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e a continuidade geométrica das estruturas. 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, apresentados na Tabela 82.

Trechos de cais	Berços	Destinação operacional	*In-out* (h)	Horas operacionais	Dias disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Berço Sul	Berço Sul	GLP	1,4	8.736	364	65%	23,6%
Berço Norte	Berço Norte	C5+	1,4	8.736	364	65%	3,1%

Tabela 82 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TABR
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3. A disponibilidade de horas operacionais anuais de cada trecho de cais é de 24 horas por dia, durante 364 dias no ano. O índice de ocupação admissível é de 65%, conforme indica a metodologia dos Planos Mestres para um trecho de cais com um berço.

A partir dos parâmetros de cálculo e indicadores operacionais, mensurados conforme a base de dados da ANTAQ (2017b), e validados pelo Terminal, a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento. Tais capacidades são resumidas na Tabela 83.

Mercadoria	2017	2060
C5+	2.122.000	2.122.000
GLP	592.000	592.000

Tabela 83 – Capacidade de cais do TABR
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir, são analisadas e descritas as operações de GLP e C5+ no TABR, incluindo a identificação de seus indicadores operacionais, a partir de informações coletadas por meio de questionário *on-line* aplicado ao terminal, pela base de dados da ANTAQ (2017b), além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

A Figura 84 ilustra a destinação operacional de cada trecho de cais, além de designar as áreas de armazenagem para cada uma das cargas. Vale ressaltar que, de acordo com as informações disponibilizadas pelo terminal, tanto o Berço Norte quanto o Berço Sul podem operar as duas cargas. Contudo, por questões de eficiência nas operações, é mais apropriada a destinação operacional exclusiva para cada berço e, portanto, a capacidade foi calculada separadamente.



Figura 84 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.11.2.1. GLP

No TABR a movimentação de GLP é realizada no sentido de embarque. O terminal recebe o gás da Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTCG), por meio de um gasoduto, e o encaminha até as esferas de armazenamento, onde parte do gás é destinado ao mercado local, transportado por carretas, e parte é embarcado, por meio dos braços de carregamento, em navios.

A Figura 85 indica o fluxo de operações de embarque do GLP.



Figura 85 – Fluxograma das operações de GLP no TABR
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 84 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de GLP no TABR.

Indicador	Berço Sul
Lote médio (t/embarcação)	3.289
Lote máximo (t/embarcação)	3.555
Produtividade média (t/h de operação)	158
Tempo médio de operação (h)	26,1
Tempo inoperante médio (h)	9,3
Tempo médio de atracação (h)	35,4

Tabela 84 – Indicadores operacionais da movimentação de GLP no TABR
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais da movimentação de GLP foi comparada com a demanda projetada no horizonte de planejamento e é apresentada no Gráfico 36.

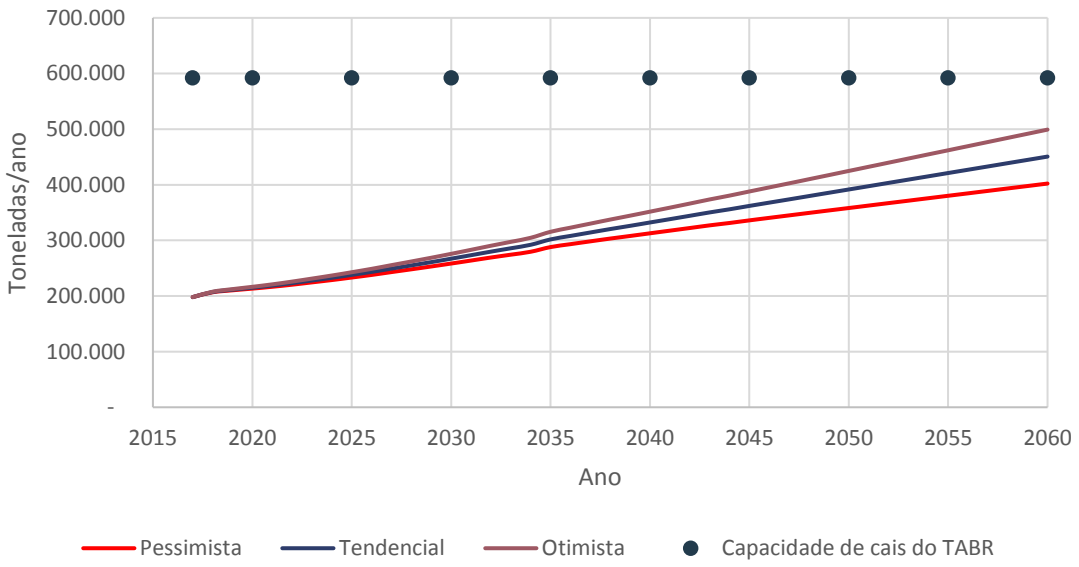


Gráfico 36 – Embarque de GLP no TABR: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que não é previsto déficit de capacidade de cais para a movimentação de GLP no TABR ao longo de todo o horizonte de planejamento.

Capacidade de armazenagem

Em relação à capacidade de armazenagem de GLP, estão disponíveis atualmente três esferas. A carga permanece aproximadamente um dia na estrutura para a certificação do produto. Por não ter um tempo de giro considerável, a capacidade dinâmica de armazenagem não é um fator restritivo.

Entretanto, conforme informado pelos representantes do Terminal, as esferas também são utilizadas para a operação de embarque de GLP para o modal rodoviário, podendo

ser um fator restritivo se o escoamento pelos modais rodoviário e aquaviário ocorrer concomitantemente.

3.11.2.2. C5+

O C5+ também chega ao TABR através de um duto que parte da UTCG até os tanques pressurizados, onde a carga é armazenada. Dos tanques, a carga é transportada por dutovia até o navio, sendo embarcada através de braços de carregamento.

A Figura 86 ilustra o fluxo de operações de embarque do C5+.



Figura 86 – Fluxograma das operações de C5+ no TABR
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 85 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de C5+ no Berço Norte do TABR. Ressalta-se que, no ano-base da pesquisa, ocorreu apenas uma atracação dessa carga. Portanto, para os cálculos dos indicadores operacionais, foram utilizados os registros das bases de dados da ANTAQ de 2015 e 2016, em detrimento da de 2017, para obter um maior espaço amostral e calcular valores mais próximos da realidade.

Indicador	Berço Norte
Lote médio (t/embarcação)	10.500
Lote máximo (t/embarcação)	16.613
Produtividade média (t/h de operação)	658
Tempo médio de operação (h)	14,6
Tempo inoperante médio (h)	10,6
Tempo médio de atracação (h)	25,2

Tabela 85 – Indicadores operacionais da movimentação de C5+ no TABR
Fonte: ANTAQ (2015) e ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de movimentação no cais de C5+ é de aproximadamente 2,1 milhões de toneladas por ano, considerando os indicadores operacionais e os parâmetros de cálculo apresentados. A demanda prevista para essa carga é de 126 mil toneladas anuais, portanto, a capacidade no cais não é um limitante para as operações de C5+ no TABR. Por apresentar uma capacidade de cais significativamente superior à demanda projetada, é possível, se necessário, alocar tempo de cais no Berço Norte para operações de GLP.

Capacidade de armazenagem

Com relação à armazenagem, a capacidade estática para derivados no TABR totaliza aproximadamente 40 mil toneladas. Considerando uma demanda de 126 mil toneladas por ano, não é previsto déficit de capacidade de armazenagem.

3.12. TERMINAL MARÍTIMO PONTA UBU

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

3.12.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

As instalações do terminal estão protegidas por um molhe em forma de L, construído em 1974, com 450 m de extensão e constituído por um enrocamento de pedras, que pode ser visto na Figura 87, assim como suas infraestruturas de acostagem e armazenagem.

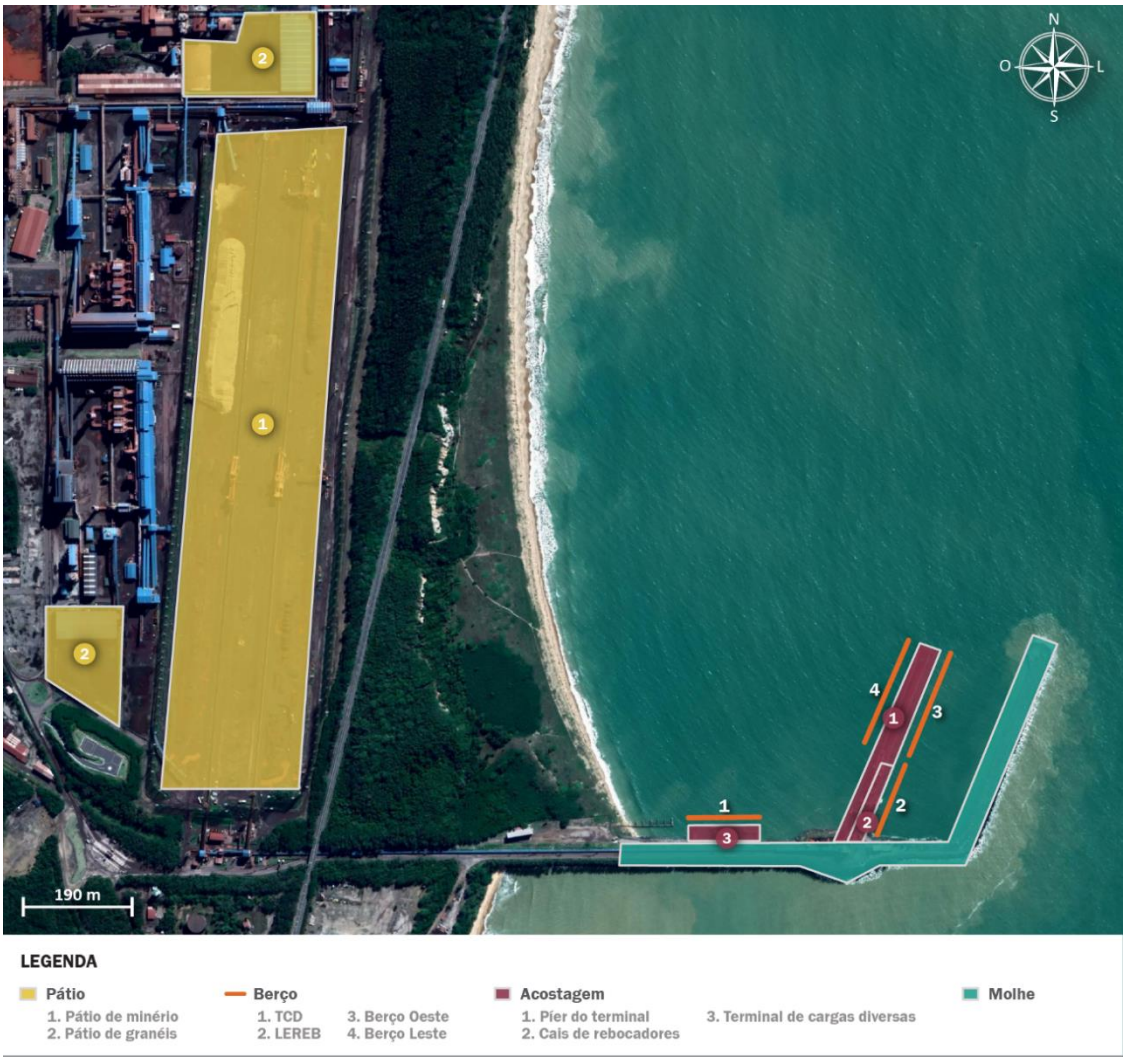


Figura 87 – Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as características mais relevantes da infraestrutura do terminal para suas operações portuárias, que incluem:

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

3.12.1.1. Infraestrutura de acostagem

O terminal possui um píer com 300 m de comprimento e 22 m de largura, o qual possui dois berços de atracação, denominados Berço Oeste e Berço Leste. Há também uma estrutura destinada ao apoio logístico, designada Terminal de Cargas Diversas. Essas estruturas estão descritas na Tabela 86.

Estrutura de acostagem	Berço	Extensão (m)	Profundidade de projeto (m)	Cargas movimentadas
Píer	Oeste	300	18,7	Minério de ferro e escória
Píer	Leste	300	15	Minério de ferro, escória, carvão mineral e produtos siderúrgicos
Terminal de Cargas Diversas	TCD	130	8	Apoio logístico *offshore*

Tabela 86 – Características dos berços do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 87 estão descritas as dimensões máximas das embarcações que podem realizar atracação em cada berço.

Berço	LOA (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
Oeste	309	58	16,8	250.000
Leste	250	32	13	150.000
TCD	128	28	7,5	22.000

Tabela 87 – Dimensões máximas das embarcações do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 88 representa o píer do terminal e as embarcações atracadas no Berço Oeste (à direita da imagem) e no Berço Leste (à esquerda).

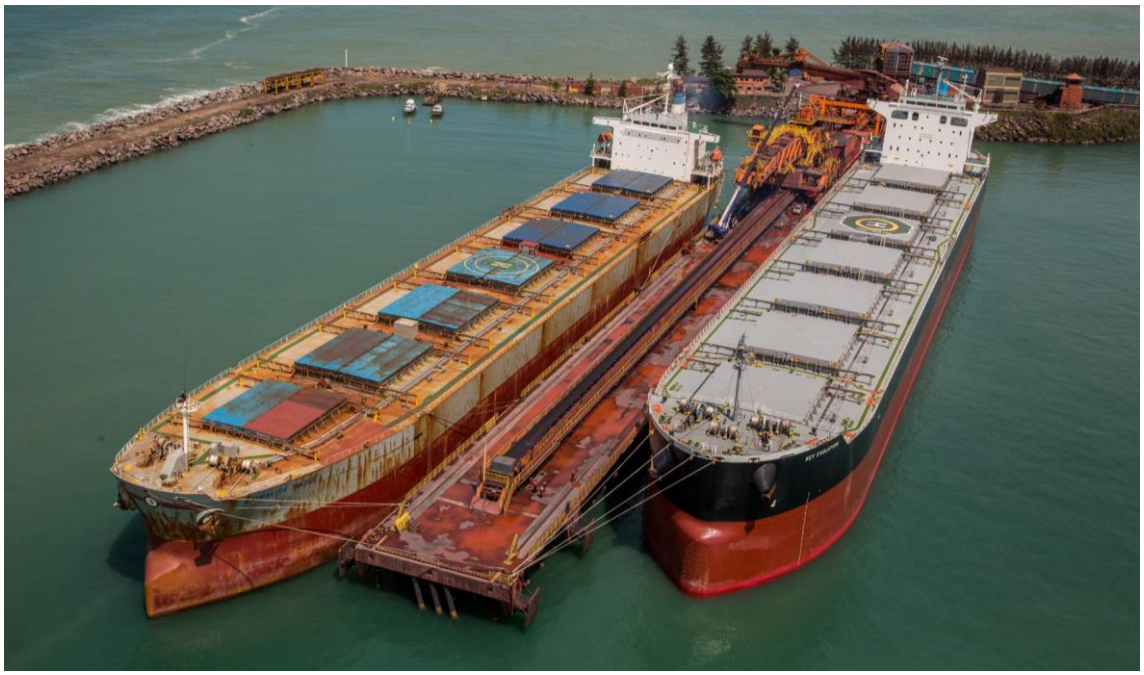


Figura 88 – Píer do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Fotografia cedida via questionário *on-line* (2018)

3.12.1.2. Instalações de armazenagem

Quanto às instalações de armazenagem, de acordo com informações obtidas via questionário *on-line*, há cinco pátios de armazenagem de granéis sólidos, que somam uma área de 220.000 m².

3.12.1.3. Equipamentos portuários

O Terminal Marítimo Ponta Ubu possui um carregador de navio (*shiploader*) que movimenta granéis sólidos no píer, duas retomadoras que operam no pátio e uma esteira transportadora que faz a ligação da área de cais (píer) à retroárea (pátios), conforme apresentados na Tabela 88.

Equipamento	Quantidade	Capacidade		Local em que opera
		Nominal (t/h)	Efetiva (t/h)	
Shiploader	1	15.000	12.500	Píer
Retomadora	2	15.000	12.500	Pátio
Esteira transportadora	1	15.000	12.000	Ligação Pátio ao Píer

Tabela 88 – Equipamentos do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.12.1.4. Utilidades

Segundo informações obtidas através do questionário *on-line*, o terminal disponibiliza, como serviço de comunicação, internet Wi-Fi aos navios.

3.12.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações portuárias no Terminal Marítimo Ponta Ubu, foram definidos dois trechos de cais, que levam em conta as cargas operadas, os equipamentos disponíveis e a continuidade geométrica das estruturas. Além disso, outros fatores precisam ser considerados, como o tempo entre atracações sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. A Tabela 89 apresenta alguns dos parâmetros relevantes para o cálculo de capacidade do cais.

Trechos de cais	Berços	Destinação operacional	*In-out* (h)	Horas operacionais	Dias disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
Berço Leste	Leste	Produtos siderúrgicos, escória, carvão e minério de ferro	2,8	8.736	364	80%	2,8%
Berço Oeste	Oeste	Minério de Ferro e escória	2,8	8.736	364	80%	4,8%

Tabela 89 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 89 ilustra as principais destinações operacionais do Terminal Marítimo Ponta Ubu, identificando cada uma das mercadorias, o local de armazenagem e o trecho de cais onde ocorre a movimentação.



Figura 89 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As definições quanto ao método de cálculo dos parâmetros *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação foram apresentadas na seção 3.1.3. A partir dos parâmetros de cálculo e indicadores operacionais, mensurados conforme as bases de dados da ANTAQ (2017, 2014), a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento. Tais capacidades são resumidas na Tabela 90.

Mercadoria	2017	2060
Minério de ferro	2.395.000	30.666.000
Carvão mineral	568.000	605.000
Escória	10.374.000	-[1]
Produtos siderúrgicos	1.096.000	-[1]

Nota: (1) em 2019 é projetada uma retomada da movimentação de minério de ferro em grande volume no Terminal Marítimo Ponta Ubu, de modo que não se prevê a movimentação de escória e produtos siderúrgicos a partir de então.

Tabela 90 – Capacidade de cais do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nas seções a seguir são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no Terminal Marítimo Ponta Ubu, a partir de informações coletadas por meio da aplicação de questionário *on-line*, pela base de dados da ANTAQ, além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

3.12.2.1. Minério de ferro

O Terminal movimenta minério de ferro, por navegação de longo curso, apenas no sentido de embarque. As maquinas retomadoras dão início à operação, movimentando as pilhas de material para o carregamento das esteiras transportadoras, que levam o material até o píer, onde o *shiploader* abastece o navio com o minério de ferro. A Figura 90 esquematiza o fluxo da operação de embarque.



Figura 90 – Fluxograma de operações de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 91 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro em cada trecho de cais. Ressalta-se que, devido à redução da movimentação entre 2015 e 2017, conforme abordado no capítulo 2 (Projeção de demanda de cargas), a base de dados utilizada para o cálculo dos indicadores operacionais foi a de 2014.

Indicador	Berço Leste	Berço Oeste
Lote médio (t/embarcação)	54.190	131.409
Lote máximo (t/embarcação)	78.122	204.108
Produtividade média (t/h de operação)	2.719	4.074
Tempo médio de operação (h)	26,1	34,6
Tempo inoperante médio (h)	19,1	5,7
Tempo médio de atracação (h)	45,2	40,3

Tabela 91 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: ANTAQ (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para movimentação de minério de ferro pode ser visualizada no Gráfico 37.

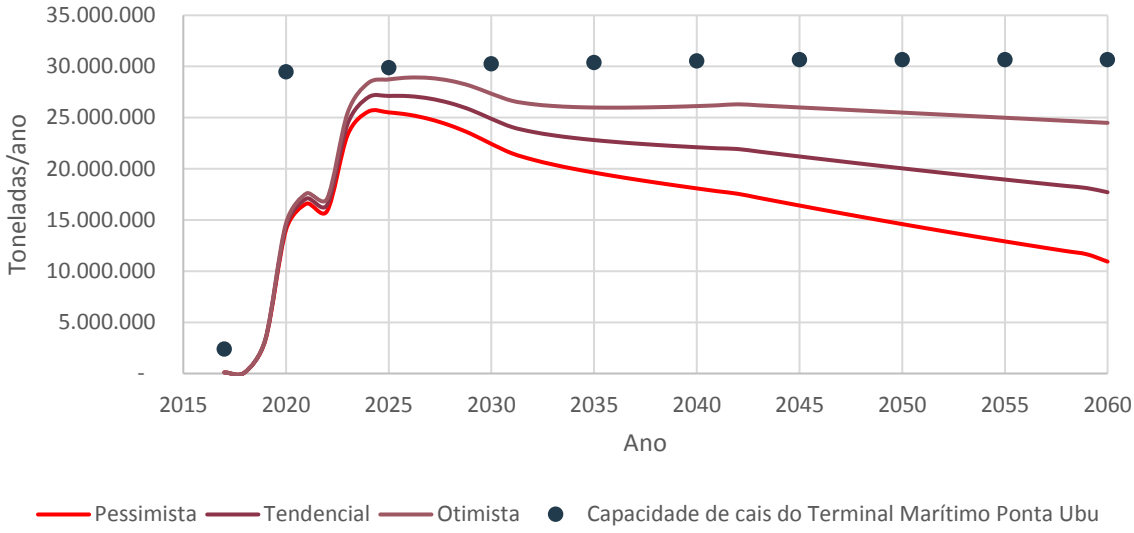


Gráfico 37 – Embarque de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Verifica-se que, em todo o horizonte de planejamento, não é previsto déficit de capacidade de cais para a movimentação de minério de ferro. A capacidade aumenta, entre 2017 e 2020, devido ao fim da movimentação de escória e produtos siderúrgicos, conforme abordado no capítulo 2 (Projeção de demanda de cargas), e ao aumento da demanda projetada entre o ano-base e 2025, o que resulta em maior utilização do tempo disponível no trecho de cais.

Capacidade de armazenagem

De acordo com dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*, a capacidade estática de armazenagem das cargas movimentadas no terminal totaliza 2 milhões de toneladas. Segundo informado pelo terminal em visita técnica, é possível formar lotes de carga nos pátios e são realizados até três giros por mês. Dessa forma, a capacidade dinâmica de armazenagem é de aproximadamente 72 milhões de toneladas anuais, não configurando, portanto, um fator restritivo para as operações portuárias.

3.12.2.2. Carvão mineral

Na operação de carvão mineral, movimentado apenas no sentido de desembarque, a mercadoria é descarregada em caminhões, com a utilização de guindastes de bordo dos navios, e transportada para a área de armazenagem. A Figura 91 esquematiza o fluxo da operação.



Figura 91 – Fluxograma de operações de desembarque de carvão mineral Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 92 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a movimentação de carvão mineral no trecho de cais. Assim como para os cálculos dos indicadores de minério de ferro, foi utilizada a base de dados da ANTAQ (2014).

Indicador	Berço Leste
Lote médio (t/embarcação)	49.784
Lote máximo (t/embarcação)	54.968
Produtividade média (t/h de operação)	279
Tempo médio de operação (h)	180,2
Tempo inoperante médio (h)	15,5
Tempo médio de atracação (h)	195,8

Tabela 92 – Indicadores operacionais da movimentação de carvão mineral no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: ANTAQ (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 38 apresenta a comparação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para a movimentação de carvão mineral. Verifica-se que não há previsão de déficit de capacidade de cais. Assim como o minério de ferro, a capacidade de movimentação de carvão mineral no cais tem um aumento previsto entre 2017 e 2020, devido à expectativa de finalização da movimentação de outras cargas, conforme apresentado no capítulo 2 (Projeção de demanda de cargas), e ao aumento da demanda de carvão mineral.

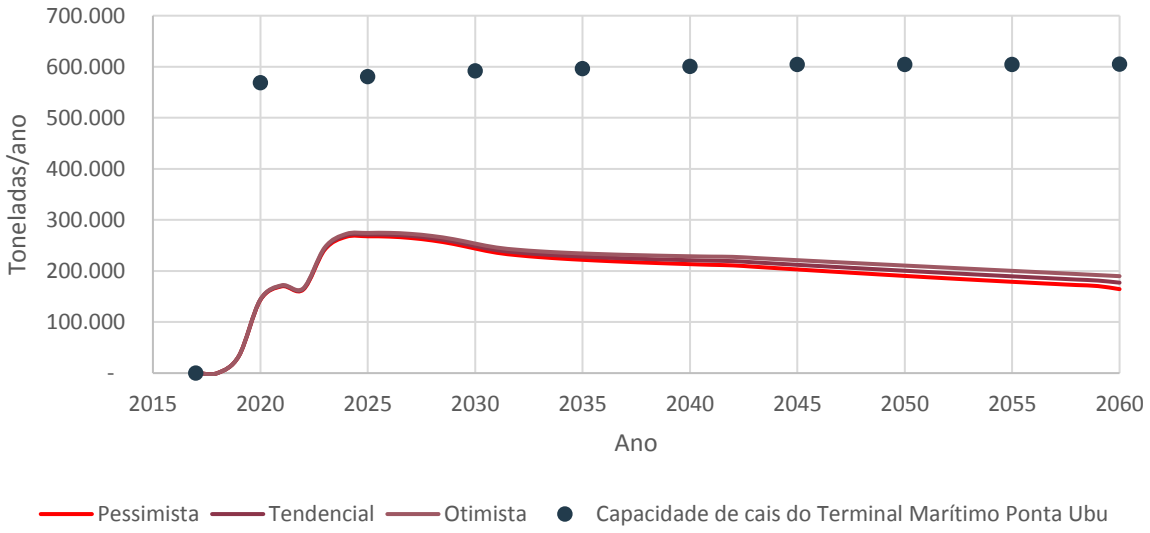


Gráfico 38 – Desembarque de carvão mineral no Terminal Marítimo Ponta Ubu: demanda *vs*. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.12.2.3. Escória

A movimentação de escória ocorre apenas no sentido de embarque, tanto na navegação de longo curso quanto de cabotagem. A escória é armazenada em pátio descoberto e são utilizadas retomadoras para movimentação das pilhas do material e carregamento das esteiras transportadoras, que fazem a conexão do pátio com o píer, onde é utilizado o *shiploader* para o abastecimento dos navios. O fluxo esquemático das operações pode ser observado na Figura 92.



Figura 92 – Fluxograma das operações de embarque de escória no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 93 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de embarque de escória por trecho de cais.

Indicador	Berço Leste	Berço Oeste
Lote médio (t/embarcação)	49.252	58.520
Lote máximo (t/embarcação)	49.252	92.004
Produtividade média (t/h de operação)	1.853	1.943
Tempo médio de operação (h)	26,6	31,2
Tempo inoperante médio (h)	2,9	7,3
Tempo médio de atracação (h)	29,5	38,4

Tabela 93 – Indicadores operacionais da movimentação de escória no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: ANTAQ (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para movimentação de escória no Terminal Marítimo Ponta Ubu é de aproximadamente 10 milhões de toneladas no ano-base da pesquisa. Porém, considerando o fim de sua movimentação a partir de 2019, o estudo da capacidade futura não é realizado.

3.12.2.4. Produtos siderúrgicos

Os produtos siderúrgicos foram movimentados pelo Terminal Marítimo Ponta Ubu em 2017. A carga é embarcada no berço leste, para navegação de longo curso. Essa carga geral chega no Terminal através de carretas que se direcionam ao píer, onde a carga é embarcada por meio de guindaste de bordo. O fluxo esquemático das operações pode ser observado na Figura 93.



Figura 93 – Fluxograma de operações de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 94 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a movimentação de produtos siderúrgicos pelo trecho de cais.

Indicador	Berço Leste
Lote médio (t/embarcação)	10.994
Lote máximo (t/embarcação)	10.994
Produtividade média (t/h de operação)	214
Tempo médio de operação (h)	51,5
Tempo inoperante médio (h)	5,9
Tempo médio de atracação (h)	57,4

Tabela 94 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para a movimentação de produtos siderúrgicos é de aproximadamente 1 milhão de toneladas, no ano-base de pesquisa. Entretanto, considerando o fim da movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo Ponta Ubu a partir de 2020, não é realizada a análise da capacidade futura de movimentação.

3.13. TERMINAIS EM FASE DE PROJETO

Nesta seção são apresentados os projetos relativos ao Porto de Barra do Riacho e aos novos terminais privados do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho que já possuem contrato de adesão, ou seja, autorização de construção e exploração por parte da ANTAQ, sendo eles:

- Porto Central
- Imetame Logística (TUP Imetame)
- Porto Norte Capixaba.

Salienta-se que, com a construção dos terminais citados acima, a capacidade de movimentação de diversas cargas no Complexo Portuário será acrescida, conforme detalhada nas subseções que seguem. Dessa forma, prováveis déficits de capacidade de movimentação identificados no presente documento serão atenuados.

Os déficits de capacidade de movimentação de contêineres, fertilizantes, derivados de petróleo, concentrado de cobre e veículos, no Porto de Vitória, previstos na seção 3.1.3, poderão ser mitigados com o início das operações dos novos terminais Porto Central e do TUP Imetame. No caso do Porto Norte Capixaba, conforme abordado na seção 3.13.4, o licenciamento ambiental foi indeferido por técnicos do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), e a empresa responsável pelo terminal irá solicitar o distrato do Contrato de Adesão.

Além disso, as novas instalações também podem atenuar o déficit da movimentação de cargas de outros TUPs, como de carvão mineral, granéis vegetais e celulose.

3.13.1. PORTO DE BARRA DO RIACHO

De acordo com informações fornecidas pela CODESA em visita técnica (2018), há um estudo em andamento para a concessão da área de expansão do Porto de Barra do Riacho à iniciativa privada, já qualificado para o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). A modelagem regulatória para concessão de tal área está em elaboração, bem como um EVTEA do projeto.

Tal empreendimento pode ser uma alternativa para a solução de prováveis déficits de capacidade projetados para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, identificados neste Plano Mestre.

3.13.2. PORTO CENTRAL

O projeto do Porto Central consiste em um complexo industrial portuário privado multiuso, que será implantado no município de Presidente Kennedy (ES). A união entre a empresa brasileira TPK Logística S.A. e a holandesa Porto de Rotterdam deu início à companhia Porto Central Complexo Industrial Portuário S.A., que está desenvolvendo o projeto. O complexo foi pensado no modelo de condomínio portuário, onde os empreendedores são responsáveis pela construção, manutenção e administração da infraestrutura portuária, terrestre e de utilidades, enquanto as empresas que queiram se instalar no local deverão arrendar áreas para a construção de suas indústrias e terminais (PORTO CENTRAL, [201-?]).

O Porto Central será construído em uma área de cerca de 2 mil hectares, onde acomodará terminais para atender a diferentes áreas de negócios, dentre elas: óleo e gás, geração de energia, cargas conteinerizadas, carga geral, agronegócio, mineradoras e indústria *offshore*. A construção da infraestrutura do porto e dos terminais será feita em três fases, diferenciadas em função do nível de profundidade da infraestrutura aquaviária, do número de terminais e de berços a serem construídos em cada etapa.

Serão aproximadamente dez quilômetros de píeres e berços para acomodar os terminais, onde o acesso marítimo será feito através de um canal com 300 m de largura (PORTO CENTRAL, [201-?]). Na Figura 94, pode ser observado o *layout* proposto para o Porto Central.



Figura 94 – Porto Central
Fonte: Porto Central ([201-?])

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line* (2018), a estrutura de cais será de plataforma suspensa. Além disso, serão construídos quebra-mares que

abrigarão as instalações do porto, incluindo píeres orientados na direção nordeste, garantindo que os navios fiquem alinhados na mesma direção dos ventos predominantes, reduzindo riscos de acidentes.

No total, o porto contará com oito terminais, uma base de serviços de apoio *offshore*, dois estaleiros, um *bunker* para abastecimento de navios, base para a frota de serviços e o Centro de Defesa Ambiental (CDA), área industrial e de armazenagem, estacionamento de caminhões e de veículos leves, área administrativa, heliponto e área de espera para futuros terminais. A Figura 95 ilustra o *layout* do Porto, enumerando seus componentes.

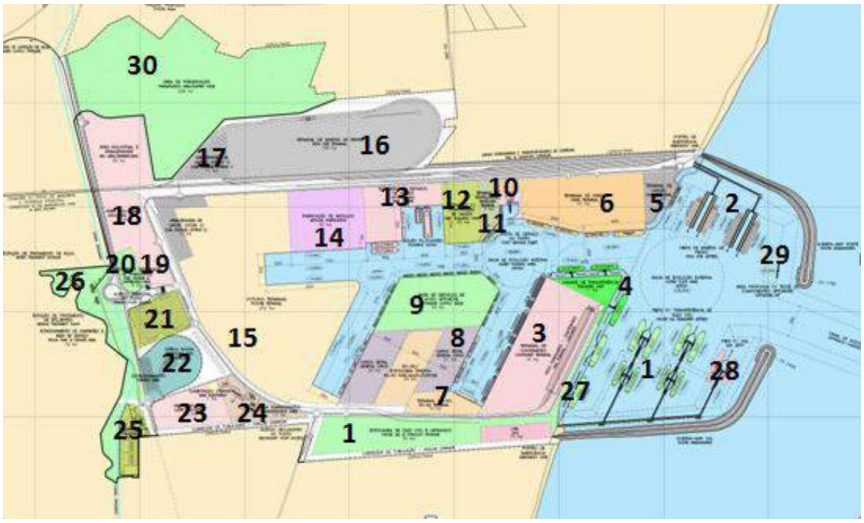


Figura 95 – Identificação dos componentes do Porto Central
Fonte: Imagem fornecida por meio de questionário *on-line* (2018)

O **Terminal de Óleo Cru** será dividido entre área de estocagem (1) e área de transferência (4), com área total de 67 ha. O terminal de estocagem contará com dez berços localizados na bacia de evolução externa, sendo dois em cais para embarcações *Very Large Crude Carriers* (VLCC); e os outros oito distribuídos em dois píeres paralelos à linha da costa, onde cada píer acomodará dois VLCC e dois *Suezmax*. O terminal de transferência contará com três berços localizados próximos à entrada do canal interno do porto, sendo dois para embarcações *Suezmax* e um para VLCC. Um dos berços poderá ser usado para navio-reservatório de óleo para abastecimento de navios, também chamado de *Bunker* (27).

Abrangendo uma área de 76 ha, o **Terminal de Contêineres** (3) possuirá comprimento de cais de cerca de 1.425 m alinhado com a direção predominante do vento e 16 m de profundidade. Contará também com um pátio de 600 m de largura.

O **Terminal de Importação de Carvão** (5 e 17) possuirá um berço simples com um comprimento de cais de aproximadamente 265 m e profundidade de 16,6 m, será composto por uma área próxima ao cais de 3 ha e uma área de armazenagem, aproximadamente 4,5 km de distância da primeira, com 21 ha.

O **Terminal de Exportação de Grãos** (6) contará com um comprimento de cais de cerca de 1.200 m, sendo dois berços com 600 m de extensão e profundidade de 20 m e dois berços com 600 m de extensão e com profundidade e de 15,6 m. O pátio do terminal abrangerá uma área de 59 ha.

Com um berço de 300 m de extensão, o **Terminal Ro-Ro** (7) funcionará como um terminal de importação e exportação de automóveis e possuirá um pátio de aproximadamente 37 ha. A profundidade necessária do berço é de 12,3 m, porém é provável que a profundidade seja de 16 m, devido à profundidade da bacia adjacente.

O **Terminal de Carga Geral** (8) será dividido em dois terminais. O primeiro estará situado do lado oposto ao Terminal de Contêineres e contará com um pátio de 21 ha e 690 m de comprimento de cais, onde a profundidade requerida é de 13,5 m, porém, devido à profundidade da bacia ser de 16 m, provavelmente esta será a medida respeitada. O segundo terminal terá um pátio de 23 ha e uma extensão de cais de 711 m, com profundidade de 12 m. O terminal iniciará suas operações movimentando açúcar, concentrado de cobre, celulose e pedras ornamentais.

O **Terminal de Fertilizantes** (11) será constituído de um pátio com 9 ha e um cais de aproximadamente 290 m de comprimento, onde abrigará um berço com 15,6 m de profundidade.

Ao todo, o TUP contará com **três estaleiros**, um para construção de navios, um para reparo de navios e um para fabricação de módulos para plataformas marítimas. O estaleiro para construção de navios (12) será responsável pela fabricação de navios de apoio *offshore* (OSV) de até 120 m de comprimento e 30 m de boca, com uma capacidade prevista anual de produção de oito navios. O estaleiro para reparos de navios (13) fará reparos em navios de apoio, grandes embarcações de apoio *offshore* (PLSV) e petroleiros (*Suezmax* e *Aframax*), portanto necessitará de duas docas flutuantes, conforme a Tabela 95. O estaleiro de fabricação de módulos contará com uma área de 42 ha, comprimento de cais de 723 m e profundidade de canal de 12 m.

Doca	Comprimento (m)	Largura (m)	Profundidade (m)	Limitação
Nº 1	120	30	10	Navios de até 150 m de comprimento
Nº 2	250	60	20	Navios com até 250 m de comprimento

Tabela 95 – características necessárias das docas
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O **Terminal de Minério de Ferro** (2 e 16) é composto por dois píeres. Um píer foi projetado para receber dois navios graneleiros do tipo *Capesize*, com profundidade de 20,5 m; já o outro foi projetado para receber dois graneleiros do tipo *Valemax*, com profundidade de 25 m. A área de armazenagem de minério de ferro possuirá 110 ha.

Uma área de 184 ha será destinada a futuros clientes e possíveis expansões dos terminais, denominada **Terminais Futuros** (15), onde será disponibilizado um cais de 2.385 m de comprimento com profundidade de 12 m e um cais com 1.389 m, com profundidade de 10 m.

O **Píer de GNL** (28) consiste em um píer para navios Q-Max, com profundidade de 14,2 m e um berço para atracação de uma Unidade Flutuante de Armazenamento e Regaseificação (FSRU). Parte da instalação de armazenagem do petróleo bruto e produtos será utilizada para acomodar os tanques de armazenagem.

A **Base de Apoio *Offshore*** (9) se faz necessária para atender à indústria de exploração e produção de petróleo em plataforma marinha. A base possuirá um comprimento de cais de 1.970 m, com profundidade de 11 m e um pátio adjunto com área de 50 ha.

A **Base da frota de serviço de apoio do porto e CDA** (10) foi projetada para a atracação dos barcos dos práticos, dos rebocadores e outros serviços portuários pequenos. O Centro de Defesa Ambiental (CDA) também será instalado nessa área. É previsto um berço de espera para navios-*bunker*, com profundidade mínima de 5,5 m.

Voltada para o teste e manutenção de plataformas, a **área profunda para testes de componentes *offshore*** (29) será localizada na bacia de evolução externa, próxima à entrada do quebra-mar norte, com dimensões 200 m por 600 m e profundidade de 25,5 m. Essa área não possuirá nenhum acesso por vias terrestres, sendo acessada exclusivamente por via marítima.

Além das áreas descritas anteriormente, o terminal contará também com uma área industrial e de armazenagem (18 e 19), indústria leve (23), estacionamento de caminhões e área de serviços (21), área do complexo da Igreja e estacionamento (22), estocagem e distribuição de combustível (20), área administrativa (24), heliporto (25), estação de tratamento de água e efluentes (26), bem como com uma área de 162 ha sem intervenções (30) pela natureza da vegetação que apresenta.

A infraestrutura projetada para o terminal tem em vista atender à demanda dos clientes potenciais e operadores dos terminais, a qual, estima-se, deve alcançar 70 milhões de toneladas, 270 mil TEU, 120 mil veículos, 6 mil atracações de navios de apoio *offshore* e 2,41 milhões de metros cúbicos de Gás Natural Liquefeito (GNL) em curto prazo (de 3 a 5 anos). Já a longo prazo (mais de 20 anos) projeta-se um incremento de cerca de 208 milhões de toneladas, 1,44 milhões TEU, 180 mil veículos, 9 mil atracações de navios de apoio *offshore* e 3,14 milhões de metros cúbicos de GNL.

As utilidades e serviços que serão disponibilizados aos terminais e que foram anunciados pelo Porto Central são: energia elétrica, sistema de abastecimento de água (potável, industrial e de combate a incêndios), tratamento de água residual e drenagem de água superficial.

O Porto Central terá três fases de implantação: 1B, 2A e 3A, que serão desenvolvidas ao longo de 13 anos e meio e delimitadas pelos investimentos financeiros ao longo do processo de construção. Para as duas primeiras fases, 1B e 2A, que estão ilustradas, respectivamente, na Figura 96 e na Figura 97, são previstos cinco anos de obras cada. Para a última fase das obras, serão, aproximadamente, três anos e meio de construção.

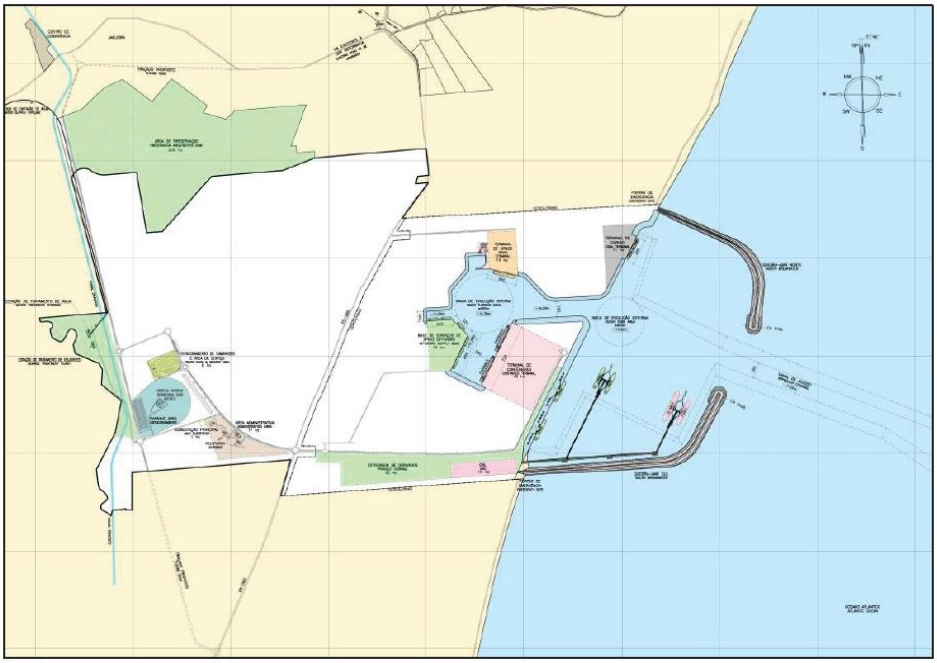


Figura 96 – *Layout* do Porto Central: Fase 1B
Fonte: Imagem fornecida por meio de questionário *on-line* (2018)



Figura 97 – *Layout* Porto Central Fase 2A
Fonte: Imagem fornecida por meio de questionário *on-line* (2018)

Quanto ao andamento do projeto, segundo informações fornecidas pelo Terminal em visita técnica (2018), o início das obras está previsto para o começo de 2019. Além disso, a Licença de Instalação, documento que autoriza o processo de construção do Complexo Portuário, já foi concedida pelo Ibama (PORTO CENTRAL, 2018).

3.13.3. IMETAME LOGÍSTICA (TUP IMETAME)

O Imetame Logística é um projeto de TUP que será construído no município de Aracruz (ES), contíguo ao Estaleiro Jurong, e prevê a movimentação de contêineres, granéis sólidos, líquidos e gasosos e cargas gerais. A futura disposição dos berços está ilustrada na Figura 98.

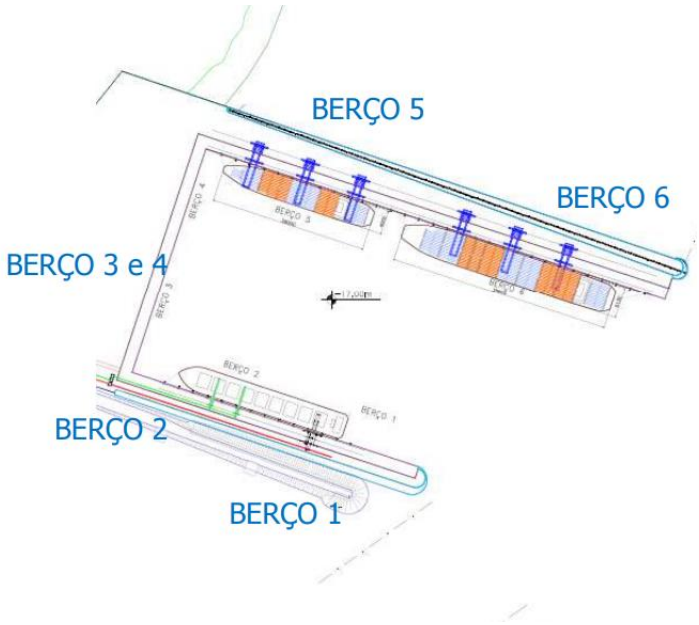


Figura 98 – Localização futura dos berços do TUP Imetame
Fonte: Imagem fornecida por meio de questionário *on-line* (2018)

A Tabela 96 apresenta as características físicas das embarcações consideradas para o projeto do terminal e os berços onde poderão operar.

Embarcação	TPB (t)	Comprimento (m)	Calado (m)	Boca (m)	Operação
Barcaça Type TS4	4.200	60,5	4	24	Berços 3 e 4
AHTS	2.677	80,5	8	18	Berços 3 e 4
PSV	4.500	100	8	23	Berços 3 e 4
Panamax	80.000	229	13	32,4	Todos os berços
Suezmax	170.326	278	16	48	Berço 1 e 2
Post Panamax	195.830	366	15,4	51	Berços 5 e 6

Tabela 96 – Embarcações consideradas para o projeto do TUP Imetame
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O empreendimento será executado em duas fases distintas. A primeira fase do projeto será composta pela execução de obras marítimas e de retroárea, instalações necessárias para o início das operações do terminal e implantação de equipamentos. Nessa fase está prevista a construção dos quebra-mares Norte e Leste, enrocamentos, aterros hidráulicos, píeres 1 e 2 e cais, restaurante, cozinha, vestiário, banheiro, área de aguardo para caminhoneiros, núcleo de atendimento, estacionamento de veículos, pontos de apoio à operação de berços, ferramentaria, oficina de manutenção, armazém, salas elétricas e portaria administrativa; bem como a implantação de sinalização náutica, pavimentação, *gates*, *scanners* e iluminação externa.

A lista de equipamentos a serem implantados nessa fase encontra-se na Tabela 97.

Equipamento	Quantidade
Portêiner	2
Transtêiner	6
Reach Stacker	2
Spreader	2
Empilhadeira	3
Empilhadeira de contêineres vazios	1
Terminal tractor	12
Prancha para reboque	16
MHC	2

Tabela 97 – Equipamentos do TUP Imetame previstos na primeira fase do projeto
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A segunda fase representará a expansão das infraestruturas implantadas na primeira fase, conforme demanda e necessidade do mercado de oportunidades.

Na Tabela 98 pode ser observada a matriz de carga e as capacidades anuais do terminal previstas na Fase 1 e na Fase 2 do projeto.

Categoria	Carga	Capacidade Anual	
		Fase 1	Fase 2
Contêineres	Cargas conteinerizadas	300 mil TEU	550 mil TEU
Granéis sólidos	Soja, milho, açúcar etc.	-	10,1 milhões de t
	Fertilizantes		
Granéis líquidos e gasosos	Óleo, GNL (vezes 600 para o estado gasoso) e derivados de petróleo (exceto GLP)	1,5 milhões de m³ (líquidos)	5 milhões de m³ (líquidos)
Carga geral	Produtos siderúrgicos	1,4 milhões de t	1,045 milhões de t
	Rochas ornamentais		
	Máquinas e veículos		
	Carga de projeto		
	Suporte à operação PSV, AHTS, entre outros		
	Montagem, manutenção, manuseio e embarque de *skids*, módulos, *manifolds* etc.		

Nota: (-) Informação não disponível.

Tabela 98 – Matriz de cargas e capacidade anual do Imetame
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em abril de 2018, o grupo Imetame obteve a Licença de Instalação do Porto, e as obras estão previstas para iniciar no segundo semestre do mesmo ano (ASES, 2018). De acordo com informações obtidas através de questionário *on-line* (2018), a previsão de conclusão da primeira fase é de três anos, contados a partir do início das obras. O cronograma físico-financeiro para a segunda fase, ainda segundo informações do Terminal, deve ser submetido à avaliação conforme demanda e necessidade do mercado ou oportunidades que se apresentem, decorrentes da aprovação em maio de 2018, por parte da ANTAQ, da retificação do contrato de adesão (ANTAQ, 2018b).

3.13.4. PORTO NORTE CAPIXABA

O projeto de construção e exploração do TUP Porto Norte Capixaba, no município de Linhares (ES), foi autorizado pela então Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), através do Contrato de Adesão nº 010/2014, para a movimentação e armazenagem de mercadorias provenientes do transporte aquaviário. A autorização concedida ao Terminal abrange a operação de granel sólido, especificamente minério de ferro do tipo *pellet feed*, em uma área total do Terminal equivalente a 7.192.144 m², localizada na Fazenda Praia Bela.

A Figura 99 apresenta a localização prevista do Porto Norte Capixaba.



Figura 99 – Localização prevista do Porto Norte Capixaba
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o projeto, a estrutura portuária está prevista na região de Degredo, cujo entorno não apresenta ocupação urbana atualmente. Destaca-se que a porção terrestre da área prevista para implantação do empreendimento é considerada de Muito Alta Vulnerabilidade pelo Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Espírito Santo (ZEE/ES), que determina amplas restrições quanto à utilização dos recursos naturais, bem como de recursos altamente vulneráveis à interferência antrópica. Assim, o ZEE indica que as estratégias de desenvolvimento dessas porções territoriais devem ter como premissa a inexistência de impacto no meio natural (ESPÍRITO SANTO; IEMA, 2010).

No entorno mais afastado do projeto está localizada a praia de Pontal do Ipiranga, ao norte, e de Povoação, ao sul. O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do empreendimento

indica um total de 5.308 moradores nos dois distritos, e a atividade turística é indicada como relevante para ambas as localidades. Também há uma colônia de pescadores em Linhares, chamada de Z-06, para a qual a empresa Manabi apresentou os futuros programas de capacitação e suporte para a atividade (SITE DE LINHARES, 2014).

Entretanto, de acordo com informações obtidas via questionário *on-line* (2018) com a Companhia de Desenvolvimento do Norte Capixaba, antiga Manabi Logística S.A., responsável pelo empreendimento do Porto Norte Capixaba, o projeto do Terminal não está em andamento, uma vez que o licenciamento ambiental foi indeferido por técnicos do Ibama, e a empresa irá solicitar o distrato do Contrato de Adesão.

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 de Vitória e Barra do Riacho. Na sequência são abordados os perfis da frota 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 subseções que se seguem foram divididas de forma que fosse possível agrupar instalações que partilham das mesmas informações.

Esta seção foi elaborada com base nas seguintes publicações: “Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Espirito Santo (NPCP-ES)” (BRASIL, 2016a); “Roteiro Costa Leste (RCL)” (BRASIL, 2017a); “Norma de Tráfego e Permanência de Navios e Embarcações no Porto de Vitória (NORMAP 1)” (CODESA, 2018d); “Cartas Náuticas” (BRASIL, 2018a); e demais referências utilizadas ao longo do documento.

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 prático à área de manobra ou berços. Os seguintes canais de acessos são analisados neste documento:

- Canal Porto de Vitória e Terminais de Uso Privado (TUP) adjacentes
- Canal de acesso aos terminais da Ponta de Tubarão
- Canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu
- Canal de acesso aos terminais de Barra do Riacho
- Canal de acesso ao Terminal Barcaças Oceânicas (TBO).

O canal de acesso ao Estaleiro Jurong não foi incluído nesta análise em virtude da ausência de suas informações nos documentos oficiais utilizados como base. A seguir, são apresentadas as características de cada um dos canais do acesso e os terminais que o utilizam.

4.1.1.1. Canal Porto de Vitória e TUPs adjacentes

O Canal Porto de Vitória atende ao Porto Organizado de Vitória e aos TUPs Zemax Log, Companhia Portuária Vila Velha (CPVV) e Terminal Portuário da Glória (TPG), com início na coordenada 20°19'4,31"S; 40°15'27,33"W e estendendo-se até o Porto de Vitória. O canal

varrido ramifica-se ao longo de seu curso, cujos canais de acesso resultantes possuem características intrínsecas, as quais são apresentadas nas subseções adiante.

A Figura 100 ilustra o canal de acesso ao Porto de Vitória, bem como os acessos aos TUPs supracitados.

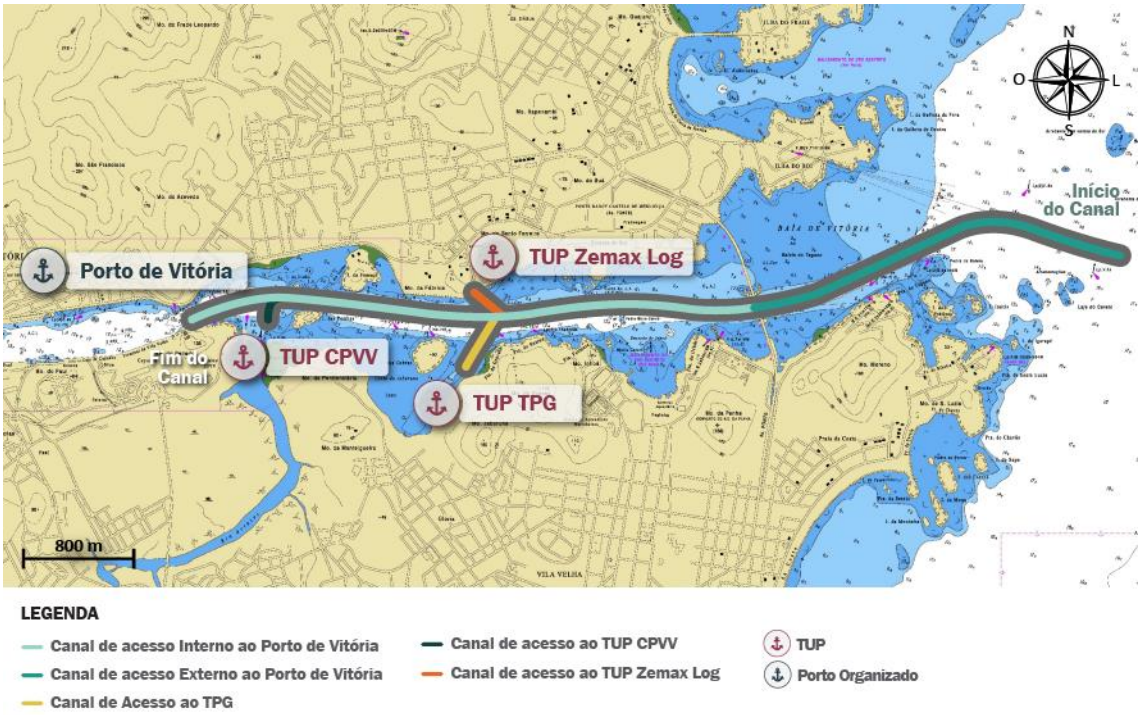


Figura 100 – Canal de acesso ao Porto de Vitória
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Porto de Vitória

De acordo com informações obtidas do questionário *on-line* (2017), o canal de acesso ao Porto de Vitória possui aproximadamente 8 km de extensão e adota uma folga abaixo da quilha (FAQ) de 2,2 m. A velocidade máxima praticada no canal é de 10 nós e no interior do Porto é de 5 nós (BRASIL, 2017a). A Tabela 99 descreve as características do canal do Porto de Vitória, o qual é divido entre Canal Externo, trecho estipulado entre a Boia do Baixo Grande Sudeste e a Terceira Ponte, e o Canal Interno, compreendido entre a Terceira Ponte e o Porto de Vitória.

Trecho	Profundidade de projeto (m)	Profundidade de dragagem (m)	Largura média (m)
Canal Externo	13,50	14,00	120,00
Canal Interno	12,90	14,00	120,00

Tabela 99 – Características do canal de acesso ao Porto de Vitória
Fonte: Dados fornecidos pela CODESA (2018d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além dessas características, a CODESA (2018d) define as máximas dimensões para cada grupo de navios que utiliza o canal. Tais dimensões são observadas na Tabela 100, tendo em vista que todos os navios apresentam comprimento e boca máximos de 244,99 m e de 32,49 m, respectivamente.

Grupo de navios	Porte Bruto Máximo (TPB)	Dimensões máximas
		Calado (m)
Carga geral	70.000	11,20 + maré (Até 12,50)
Graneleiro	70.000	
Porta-contêiner	55.000	
Petroleiro	55.000	10,60 + maré
Tanque químico	55.000	
Passageiro	10.000	10,67
Ro-Ro	30.000	

Tabela 100 – Dimensões máximas dos navios no canal de acesso ao Porto de Vitória
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Somente os navios do tipo *Pipe Laying Support Vessel* (PLSV) com dispositivos auxiliares de manobra, como *bow-thrusters, Stern-thrusters* e/ou propulsores azimutais, poderão apresentar boca externa de até 37,99 m desde que sua boca moldada não ultrapasse o limite de 32,49 m, exceto para os berços 902 e 906 onde a esta não poderá ultrapassar o limite de 30,00 m.

É permitida a navegação noturna através do balizamento de diversas boias luminosas ao longo de todo o percurso, porém, as dimensões do navio de projeto ficam reduzidas as dimensões apresentadas na Tabela 101, sendo restritas a entrada e a saída de embarcações rebocadas com arqueação bruta de até 2 mil AB.

Movimento	Grupo de navios	Porte Bruto Máximo (TPB)	Dimensões máximas		
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)
Entrada	Carga geral	70.000	205,99	32,49	10,20 + maré (Até 11,30)
	Graneleiro				
	Porta-contêiner	55.000			
	Petroleiro				10,20 + maré (Até 11,30)
	Tanque químico				
	Passageiro	10.000			10,20 + maré (Até 10,67)
	Ro-Ro	30.000			
Saída	Carga geral	70.000	Até 205,99	32,49	11,20 + maré (Até 12,50)
	Graneleiro				
	Porta-contêiner	55.000	206,00 à 220,99		11,20 + maré (Até 11,45)
	Petroleiro		Até 205,99		10,60 + maré (Até 11,75)
	Tanque químico		206,00 à 220,99		10,60 + maré (Até 10,85)
	Passageiro	10.000	Até 205,99		10,67
	Ro-Ro	30.000	206,00 à 220,99		9,75

Tabela 101 – Dimensões máximas período noturno no canal de acesso ao Porto de Vitória
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo questionário *on-line* (2017), o canal de acesso ao Porto de Vitória não possui zonas de perigo, entretanto não admite cruzamentos entre embarcações, permitindo ultrapassagem somente em situações que envolvam embarcações de pequeno porte.

Na entrada ou saída do canal de acesso, não se deve cruzar o canal de acesso ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e ao Terminal de Praia Mole, que se localizam ao norte da entrada do canal do Porto de Vitória (BRASIL, 2017a).

TUP Zemax Log

De acordo com a NORMAP 1, o TUP Zemax Log possui um canal de acesso, derivado do Porto de Vitória, de 120 m de extensão (CODESA, 2018c). As características do canal de acesso e do navio de projeto estão descritas na Tabela 102.

Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Largura mínima (m)		Navio de projeto			
				Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
7,3	6,7 + maré	160,0		95,0	32,5	6,7	5.500

Tabela 102 – Característica do canal de acesso ao TUP Zemax Log
Fonte: CODESA (2018d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 101 ilustra o canal de acesso ao TUP.

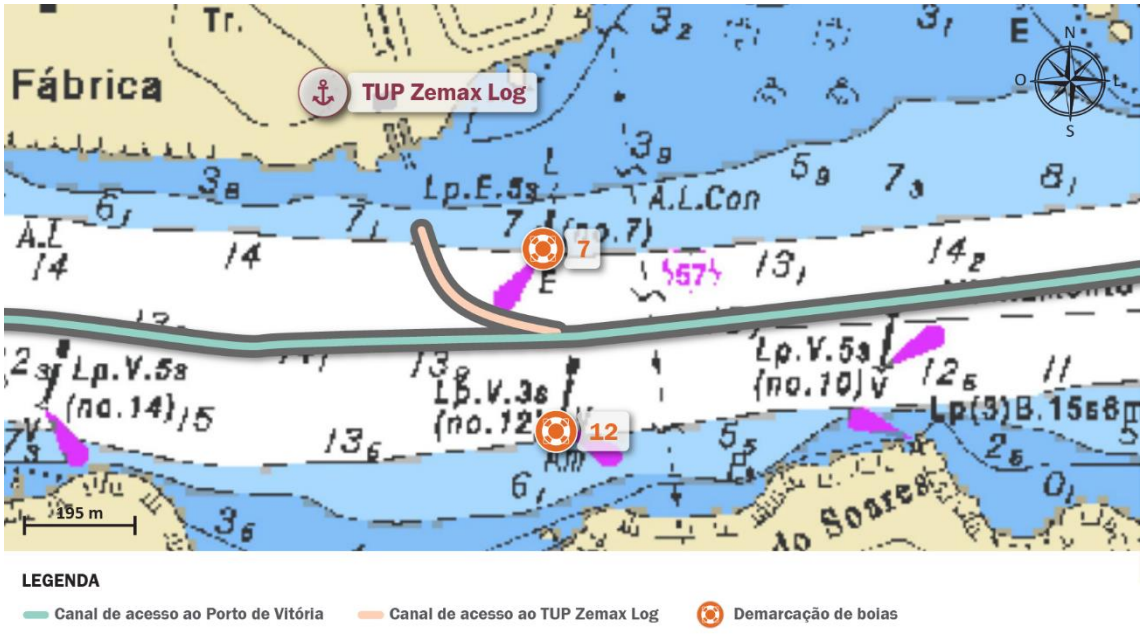


Figura 101 – Canal de acesso ao TUP Zemax Log
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

TUP TPG

Consoante ao questionário *on-line* (2017), o TPG possui um canal de acesso local (ramificado do canal de acesso ao Porto de Vitória) com cerca de 0,5 km de extensão, sendo 4 nós a velocidade máxima praticada nesse trecho. As características do canal de acesso e do navio de projeto estão descritas naTabela 103.

Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Largura mínima (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
4,3	5,8	40	70	13	5,6	3.000

Tabela 103 – Características do canal de acesso ao TUP TPG
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 102 ilustra o canal de acesso ao TUP.

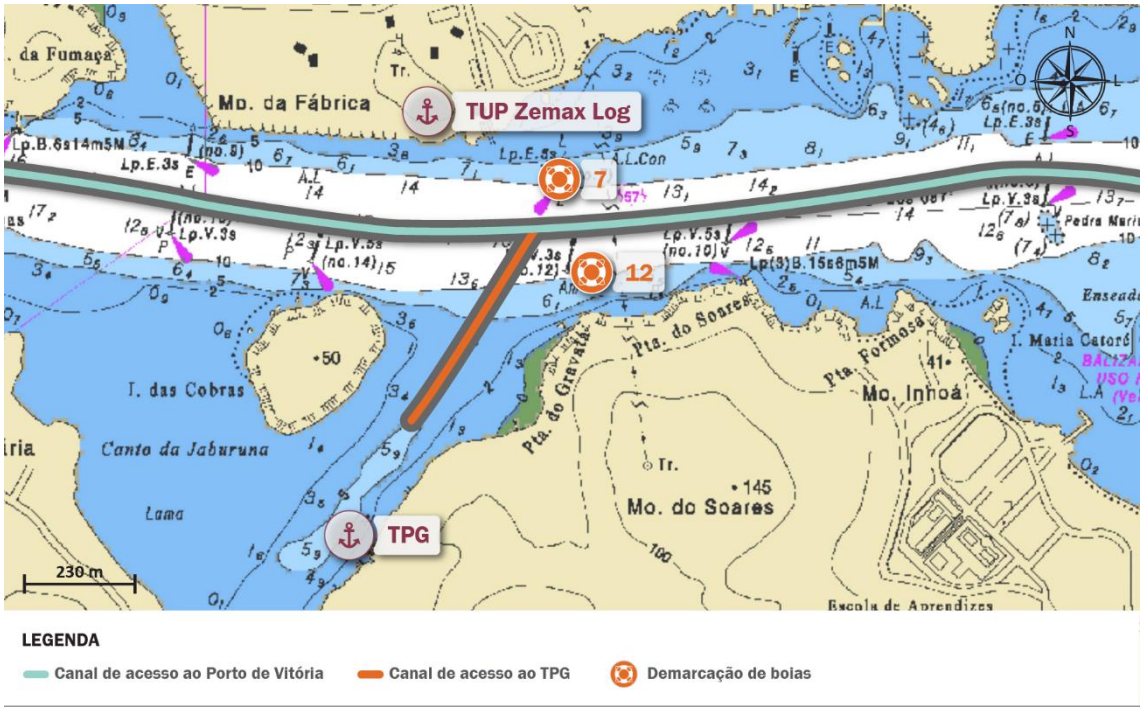


Figura 102 – Canal de acesso ao TPG
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo dados obtidos do questionário *on-line* (2017), o canal de acesso ao TPG permite navegação noturna. Devido à largura e à profundidade do canal, não são permitidos o cruzamento nem a ultrapassagem entre navios.

TUP CPVV

Conforme a NORMAP 1, o canal de acesso ao TUP CPVV possui uma extensão aproximada de 350 m, ramificando-se do canal do Porto de Vitória (CODESA, 2018d). A Tabela 104 discrimina as características do canal.

Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Largura mínima (m)	Navio de projeto		
			Comprimento (m)	Boca (m)	TPB
9,8	7,6 + maré	100	145,9	32,5	40.000

Tabela 104 – Características do canal de acesso ao TUP CPVV
Fonte: CODESA (2018c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Figura 103, ilustra-se o canal de acesso ao TUP CPVV.

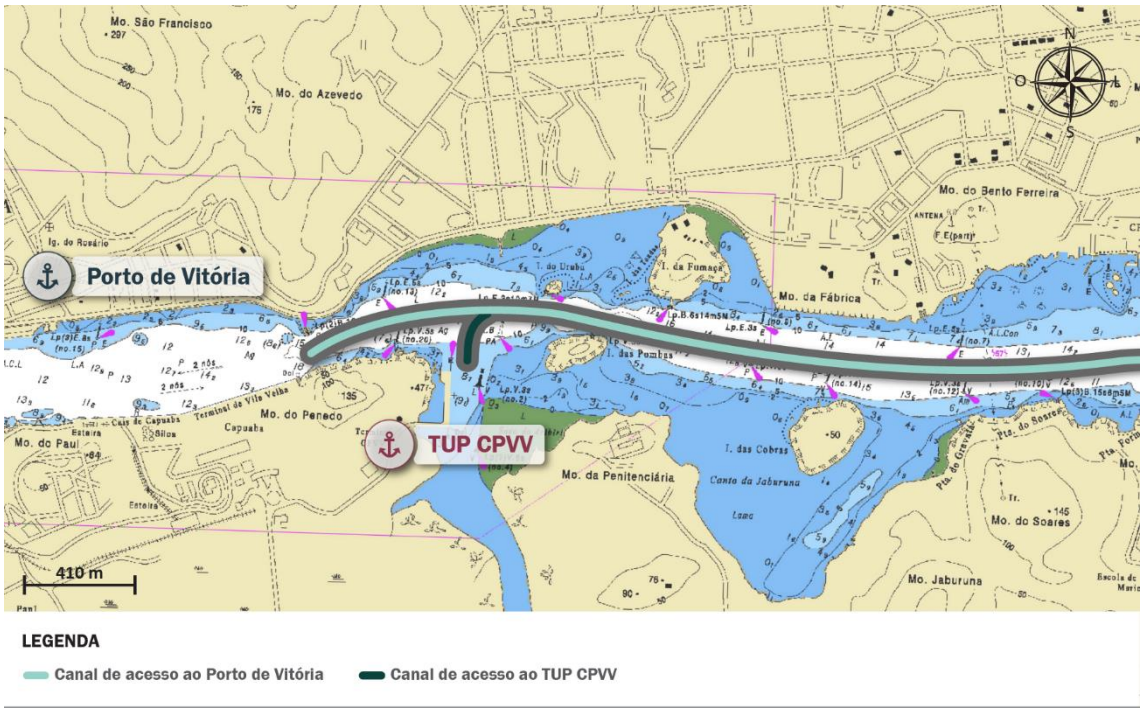


Figura 103 – Canal de acesso ao TUP CPVV
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o questionário *on-line* (2017), são permitidos o cruzamento de navios, a navegação noturna e a ultrapassagem.

4.1.1.2. Canal de acesso aos terminais da Ponta de Tubarão

O canal de acesso ao Porto de Tubarão segue por um canal balizado por boias, iniciando-se no ponto médio entre a Boia nº 1 e a Boia nº 2, possibilitando o acesso ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão, Terminal de Praia Mole e Terminal Marítimo Praia Mole. Sendo assim, as características do canal e do navio de projeto são as mesmas para todos.

Segundo o questionário *on-line* (2017), o canal de acesso aos TUPs possui uma extensão de 3,5 km, sendo praticada uma velocidade máxima de 8 nós ao longo de todo o canal. De acordo com a Vale S.A. (2017a), as demais características do canal de acesso aos TUPs estão presentes na Tabela 105.

Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Largura mínima (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
25,3	23,0	285,0	365	66	-	405.000

Tabela 105 – Características do canal de acesso aos terminais da Porto de Tubarão
Fonte: Vale S.A. (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Consoante à Resolução Vale nº 001/2017 (VALE S.A., 2017a), o calado máximo permitido para trafegar no canal de acesso aos TUPs em questão se dá pelo calado da embarcação somado à altura significativa da onda no momento do acesso ao canal, não devendo ser ultrapassar o limite permitido de 23 m de calado.

O canal de acesso aos TUPs pode ser observado na Figura 104.



Figura 104 – Canal de acesso aos terminais da Ponta de Tubarão
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o questionário *on-line* (2017), é permitida a navegação noturna, e são proibidos cruzamentos e ultrapassagens em qualquer horário.

4.1.1.3. Canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu

Segundo questionário o *on-line* (2017), o canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu possui 1,85 km de extensão e adota uma FAQ de 1,90 m. A Tabela 106 discrimina as características do canal.

Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Largura mínima (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
19	16,8 + maré	370	308,9	58,9	16,8	250.000

Tabela 106 – Características do canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 105 ilustra o canal de acesso ao TUP.

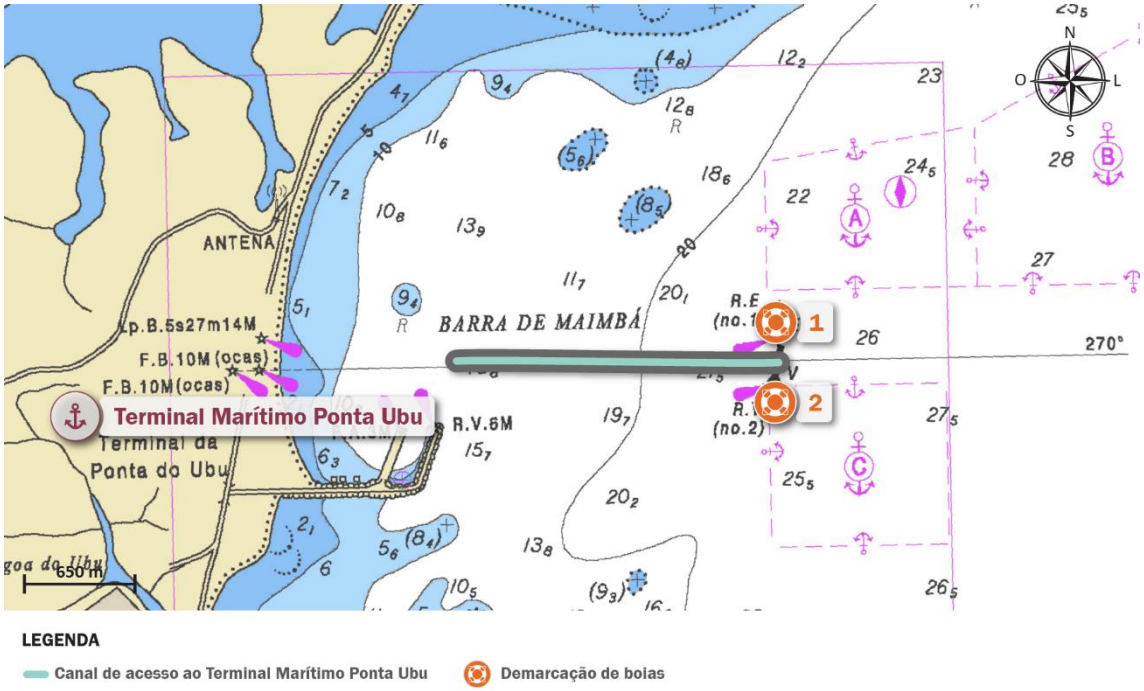


Figura 105 – Canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme o questionário *on-line* (2017), a velocidade máxima praticada no canal é de 8 nós, não sendo permitidos cruzamentos nem ultrapassagens. Não são permitidos cruzamentos nem ultrapassagens. A navegação noturna é permitida, mas limitada a algumas regras descritas a seguir:

- Para embarcações destinadas a atracar no Berço Leste que tenham comprimento inferior a 111 m
- Para embarcações destinadas a atracar no Berço Oeste que tenham comprimento inferior a 293 m ou calado inferior a 10 m.

4.1.1.4. Canal de acesso aos terminais de Barra do Riacho

O TUP Portocel e o Terminal Aquaviário Barra do Riacho (TABR) partilham do mesmo canal de acesso. Sendo assim, as características do canal bem como do navio de projeto são as

mesmas para os dois. Salienta-se que esse canal também dará acesso à área de expansão do Porto de Barra do Riacho, disponibilizada para concessão à iniciativa privada e já qualificada para o Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), conforme descrito no capítulo 3, seção 3.13.1.

Segundo o questionário *on-line* (2017), o canal de acesso aos terminais tem início no balizamento da Boia nº 1 e da Boia nº 2, possuindo uma extensão de aproximadamente 1 km. A velocidade máxima permitida no canal às embarcações que estão se dirigindo aos terminais é de 10 nós, enquanto que a velocidade máxima permitida para embarcações que estão deixando os terminais é de 5 nós. A Tabela 107 apresenta as características do canal.

Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Largura mínima (m)	FAQ adotada (m)	Navio de projeto		
				Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)
12,8	10,3 + maré	153	-	213	35	-

Tabela 107 – Características do canal de acesso ao TUP Portocel e ao TABR
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Consoante ao questionário *on-line* (2017), o calado máximo permitido é de 10,3 m, porém com a preamar pode chegar a 11,2 m. A Figura 106 ilustra o canal de acesso aos terminais.

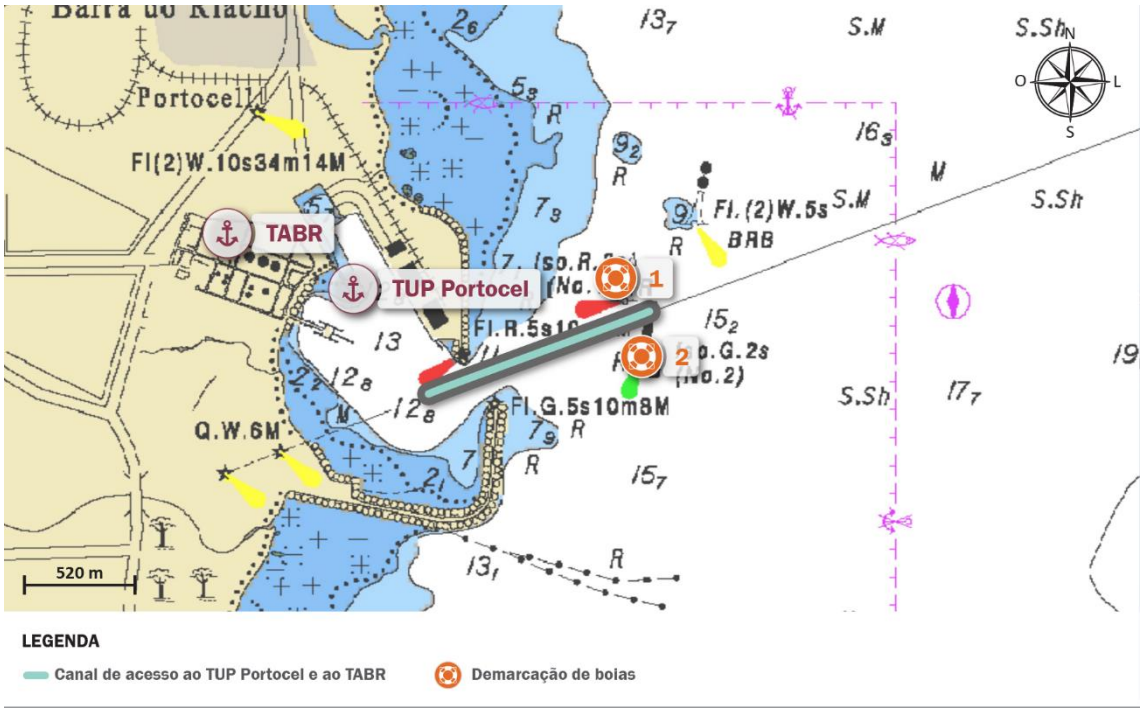


Figura 106 – Canal de acesso ao TUP Portocel e ao TABR
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o questionário *on-line* (2017), o canal de acesso aos terminais permite a navegação noturna, não permitindo ultrapassagem nem cruzamento entre navios.

4.1.1.5. Canal de acesso ao TBO

O acesso marítimo ao TBO é realizado por meio de um canal balizado, constituído por dois pares de boias (boias nº 1 e nº 2 e boias nº 4 e nº 6), totalizando uma extensão de 500 m,

sendo somente permitida a navegação para navios com comprimento máximo de 156 m (BRASIL, 2017a).

A Figura 107 apresenta o canal de acesso ao TUP.

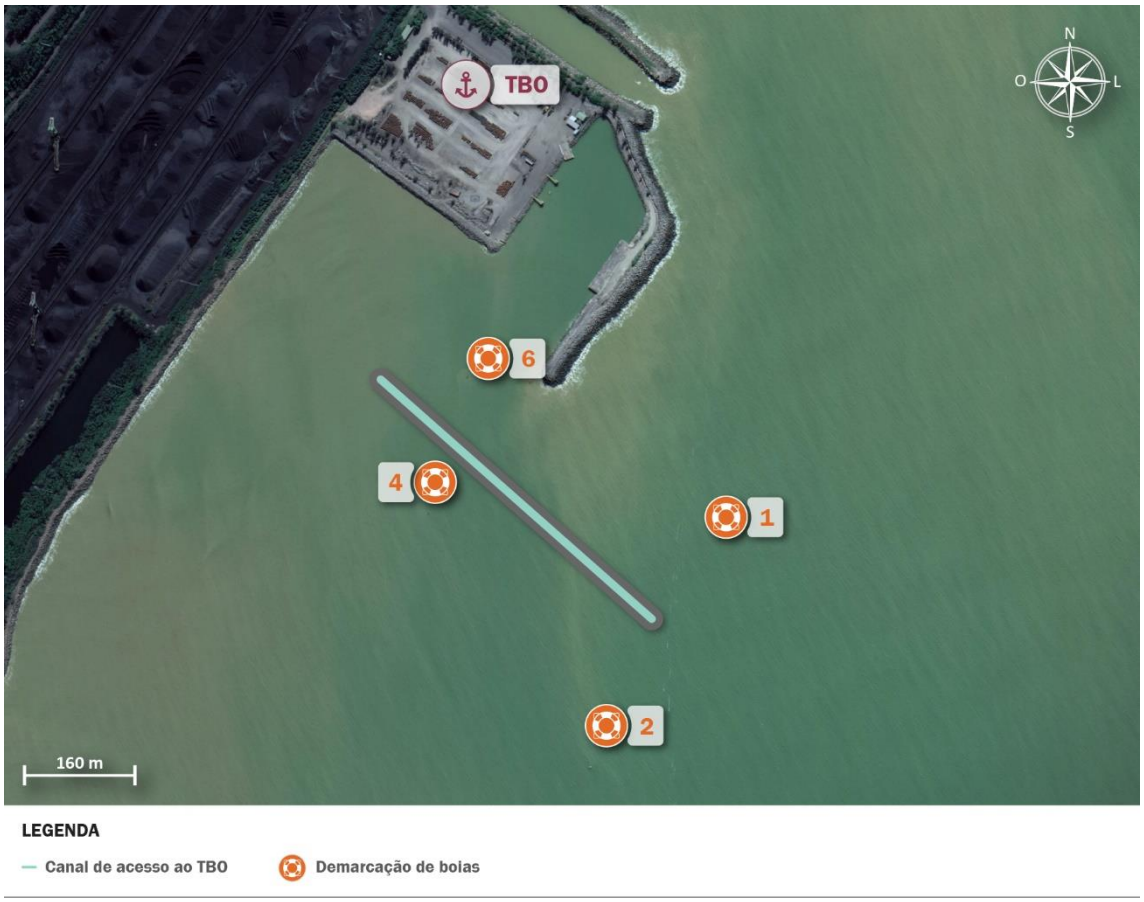


Figura 107 – Canal de acesso ao TBO
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.2. BACIAS DE EVOLUÇÃO E MANOBRAS DE ATRACAÇÃO E DESATRACAÇÃO

As bacias de evolução são áreas de manobras onde as embarcações realizam os giros necessários para a atracação ou desatracação. A seguir são fornecidas informações sobre as seguintes bacias de evolução, juntamente com suas restrições de manobras:

- Bacia de evolução e manobras do Porto de Vitória
- Bacia de evolução e manobras do TUP Zemax Log
- Bacia de evolução e manobras do TPG
- Bacia de evolução e manobras do TUP CPVV
- Bacia de evolução e manobras dos terminais da Ponta de Tubarão
- Bacia de evolução e manobras do Terminal Marítimo Ponta Ubu
- Bacia de evolução e manobras do TUP Portocel e do TABR
- Bacia de evolução e manobras do TBO

A bacias de evolução e manobra do Estaleiro Jurong não está incluída nesta análise em virtude da ausência de suas informações nos documentos oficiais utilizados como base.

4.1.2.1. Bacia de evolução e manobras do Porto de Vitória

De acordo com o questionário *on-line* (2017), a bacia de evolução do Porto Organizado de Vitória tem as características apontadas na Tabela 108.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Navio de projeto		FAQ	
		Comprimento máximo (m)	Boca (m)	Período diurno (m)	Período noturno (m)
320,0	12,6	242,99	32,5	2,2	3,2

Tabela 108 – Características da bacia de evolução do Porto de Vitória
Fonte: CODESA (2018d) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Apresentado na Tabela 109, o calado máximo é definido de acordo com as dimensões do navio de projeto.

Comprimento (m)	Calado máximo (m)	
	Proa	Popa
Até 185,99	10,80 + maré (Até 11,00)	11,20 + maré (Até 12,50)
186,00 a 205,99	09,30 + maré (Até 10,30)	11,20 + maré (Até 11,20)
206,00 a 244,99	08,40 + maré (Até 09,40)	11,20 + maré (Até 12,50)

Tabela 109 – Calados máximos de acordo com o comprimento do navio no Porto de Vitória
Fonte: CODESA (2018d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ademais, conforme a CODESA (2018d), as manobras de entrada de calado superior a 10,67 m devem ser realizadas no intervalo de 1 hora antes da preamar até 1 hora após a preamar; e 1 hora antes da baixa-mar até 1 hora depois da baixa-mar. Já as manobras de giro e

saída de embarcações com calado superior a 10,67 m devem ser realizadas 1 hora antes da preamar. A Figura 108 delimita a bacia de evolução do Porto.

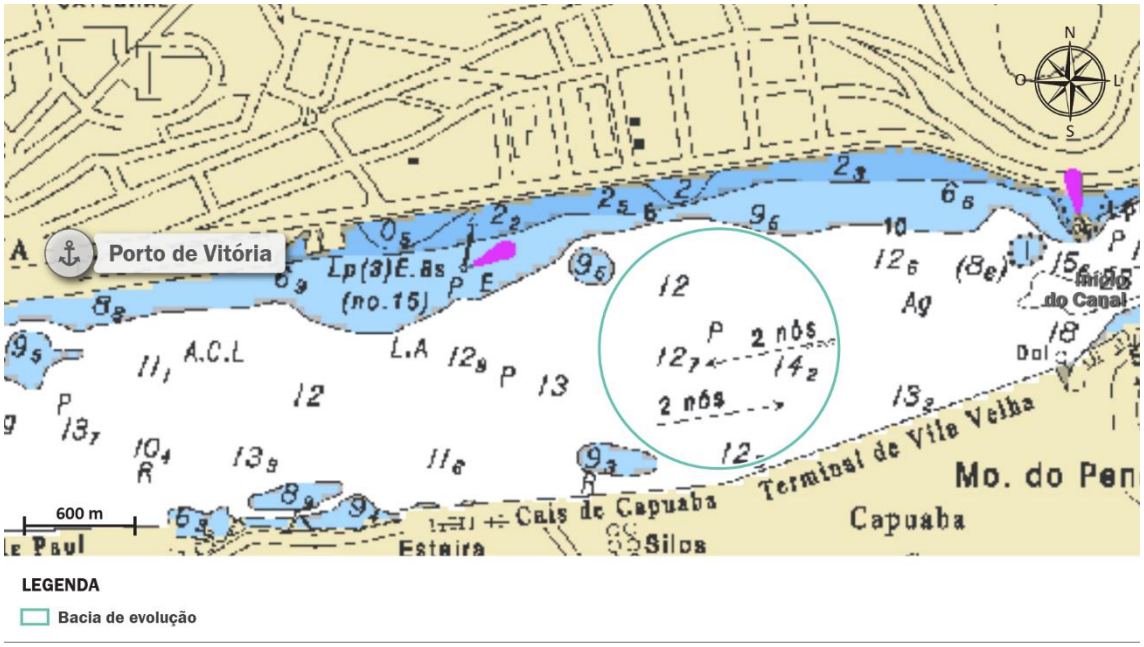


Figura 108 – Bacia de evolução do Porto de Vitória
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir de informações obtidas do questionário *on-line* (2017), verifica-se que há restrições de entrada e saída do Porto de Vitória no período noturno. O acesso de embarcações ao Porto deverá preferencialmente ser realizado em condições favoráveis de visibilidade, corrente, maré e vento, de acordo com avaliação do profissional da praticagem.

Atualmente, segundo a CODESA (2018d), o Porto possui uma profundidade de projeto para área de manobra das embarcações de 12,6 m e profundidade após dragagem de 13,0 m.

Conforme o RCL (BRASIL, 2017a), a velocidade média de aproximação da manobra de atracação/desatracação é de 5 nós, e as manobras com navios de comprimento de até 180 m devem ser realizadas com maré de enchente. As manobras com navios de comprimento total superior a 180 m devem ser realizadas até 2 horas antes da preamar. Ademais, os calados máximos estabelecidos não podem ser aumentados em nenhuma circunstância.

Ademais, salienta-se que os valores apresentados para a bacia de evolução e manobras do Porto de Vitória podem sofrer alterações em razão de uma possível homologação da dragagem, conforme Apêndice 5.

4.1.2.2. Bacia de evolução e manobras do TUP Zemax Log.

De acordo com dados obtidos do questionário *on-line* (2017), o TUP Zemax Log não utiliza bacia de evolução, pois tanto o canal de acesso quanto a bacia de evolução do terminal são realizados na Baía de Vitória, que é uma área de navegação bastante antiga e apresenta-se totalmente sinalizada, delimitada e homologada pela Marinha do Brasil.

Ainda segundo o questionário *on-line* (2017), o Berço 909 apresenta profundidade mínima de 7 m e calado máximo permitido de 6,7 m. Quanto às manobras de atracação e

desatracação, não há restrições de navegação, e a velocidade máxima praticada nas manobras é de 3 a 5 nós, dependendo das condições meteoceanográficas para a navegação.

4.1.2.3. Bacia de evolução e manobras do TPG

Consoante ao questionário *on-line* (2017), o TGP possui uma bacia de evolução quadrada de 85 m de lado. A Tabela 110 traz as demais características da bacia de evolução do terminal. A Figura 109 ilustra a forma e localização da bacia de evolução.

Lado (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
85	5	5,6	70	13	5,6	3.000

Tabela 110 – Características da bacia de evolução do TPG
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

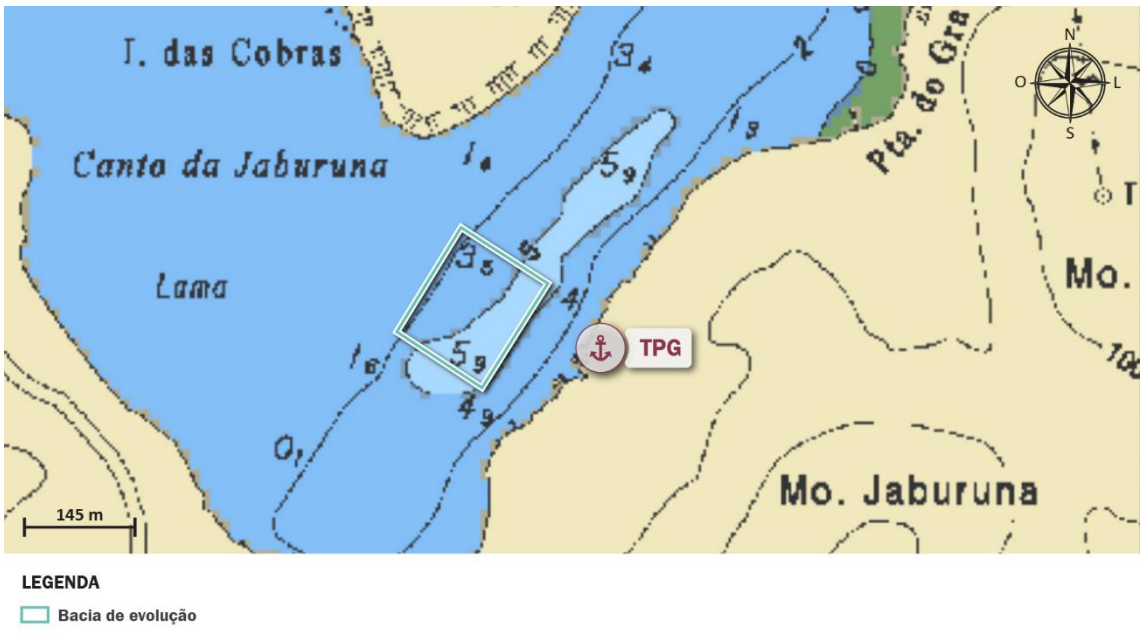


Figura 109 – Bacia de evolução do TPG
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o questionário *on-line* (2017), com relação às embarcações com calado entre 4,3 m e 5,6 m, deve-se observar se as condições da maré são favoráveis, visto que a profundidade para as manobras de atracação e desatracação é limitada a 5 m.

4.1.2.4. Bacia de evolução e manobras do TUP CPVV

Conforme o questionário *on-line*, o TUP CPVV não se utiliza de bacia de evolução para a realização de manobras no Terminal. De acordo com a NORMAP 1 (CODESA, 2018d), as manobras de atracação e desatracação no berço do TUP devem respeitar os limites de profundidade de dragagem de 9,1 m e calado máximo de 8,5 m, sendo 146 m o comprimento máximo permitido dos navios. Não há restrições meteoceanográficas para manobras, e a velocidade máxima praticada é de 5 nós.

4.1.2.5. Bacia de evolução e manobras dos terminais da Ponta de Tubarão

O acesso ao Porto de Tubarão possui duas bacias de evolução disponíveis para as manobras das embarcações: uma própria para o Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e outra para o Terminal de Praia Mole e o Terminal Marítimo de Praia Mole (VALE S.A., 2017a). A Tabela 111 traz as características das bacias de evolução dos TUPs.

TUP	Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto		
				Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)
Tubarão	365	13,2	11,2	365	66	15,5
Praia Mole e Marítimo de Praia Mole	300	18	13,5	300	50	15,5

Tabela 111 – Características da bacia de evolução dos terminais da Ponta de Tubarão
Fonte: Vale S.A. (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As bacias de evolução supracitadas podem ser observadas na Figura 110.

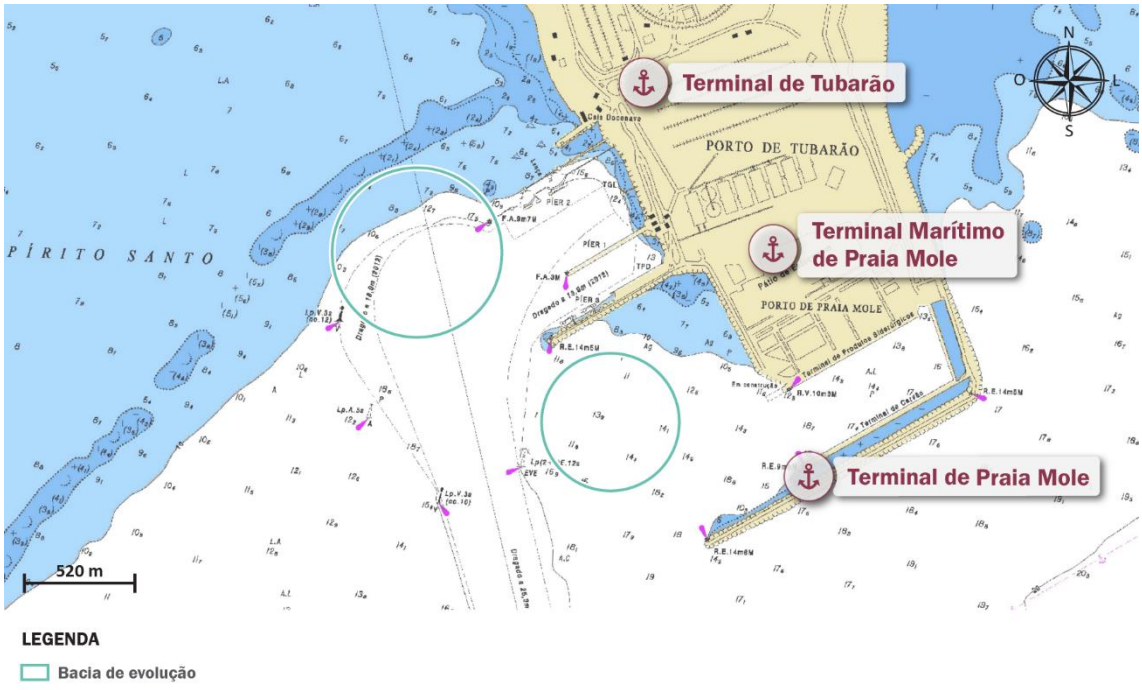


Figura 110 – Bacia de evolução dos terminais da Ponta de Tubarão
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o questionário *on-line* (2017), a profundidade mínima para manobras nos berços dos terminais é de 14,5 m, sendo 13,5 m o calado máximo permitido. As manobras de atracação e desatracação são feitas com velocidade máxima de 8 nós e são realizadas somente quando o profissional da praticagem determinar que as condições climáticas forem favoráveis à navegação.

4.1.2.6. Bacia de evolução e manobras do Terminal Marítimo Ponta Ubu

Consoante à Resolução Samarco nº 05/2015 (SAMARCO, 2015), o Terminal Marítimo Ponta Ubu apresenta duas bacias de evolução circulares e adota uma FAQ de 1,9 m. A bacia utilizada pela embarcação dependerá do lado de sua atracação, a oeste ou a leste do berço. A Tabela 112 traz as demais características das bacias de evolução do terminal. A Figura 111 ilustra a bacia de evolução supracitada.

Lado de atracação no berço	Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto		
				Comprimento (m)	Boca (m)	TPB
Oeste	618	15	13 + maré	309	59	250.000
Leste	482	15	13 + maré	241	33	150.000

Tabela 112 – Características da bacia de evolução do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Samarco (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

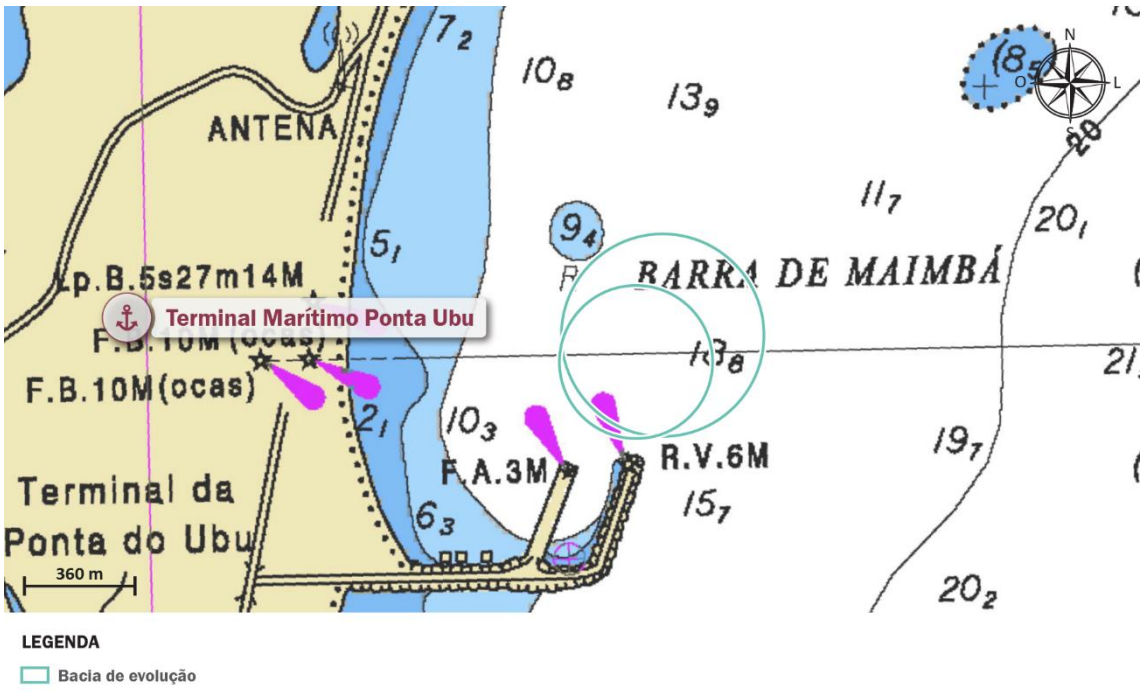


Figura 111 – Bacia de evolução do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Quanto ao calado do navio de projeto, segundo a Samarco (2015), para as embarcações que atracam a oeste do berço, é de 10,2 m mais a variação da maré para a proa, e de 13 m para a popa. Para as embarcações que atracam a leste do berço, o calado do navio de projeto é de 12,4 m mais nível da maré, sem fazer distinção entre proa e popa. De acordo com as NPCP-ES (BRASIL, 2016a), as manobras de atracação e desatracação devem ser auxiliadas por rebocadores.

Tratando-se das limitações das manobras, o Berço Oeste possui profundidade mínima de 18,7 m, e as manobras de atracação e desatracação são realizadas em uma velocidade máxima de 8 nós, sendo o calado máximo permitido de 16,8 m mais variação da maré. Para o Berço Leste, as manobras também possuem uma velocidade máxima permitida de 8 nós, com

uma profundidade mínima de 15 m. Ademais, conforme exposto no questionário *on-line* (2017), para esse berço o calado máximo permitido é de 13 m mais maré.

Em relação às manobras, as embarcações destinadas a atracar no Berço Leste, que tenham calado superior a 10 metros, deverão atracar por bombordo, realizando a manobra de giro antes da atracação. As embarcações destinadas ao Berço Oeste, com comprimento igual ou superior a 217 metros, deverão ser atracadas a boreste, realizando a manobra de giro antes da atracação.

4.1.2.7. Bacia de evolução e manobras do TUP Portocel e do TABR

Com base nos dados do questionário *on-line* (2017), o TUP Portocel e o TABR possuem a mesma bacia de evolução, a qual tem formato circular e é centrada no ponto de coordenadas 19°50'44,62"S; 040°03'24,10"O. A Tabela 113 apresenta as demais características da bacia de evolução dos TUPs.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
460	12,8	11,7	214	35	11,7	70.000

Tabela 113 – Características da bacia de evolução do TUP Portocel e do TABR
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 112 ilustra a localização e o formato da bacia de evolução supracitada.

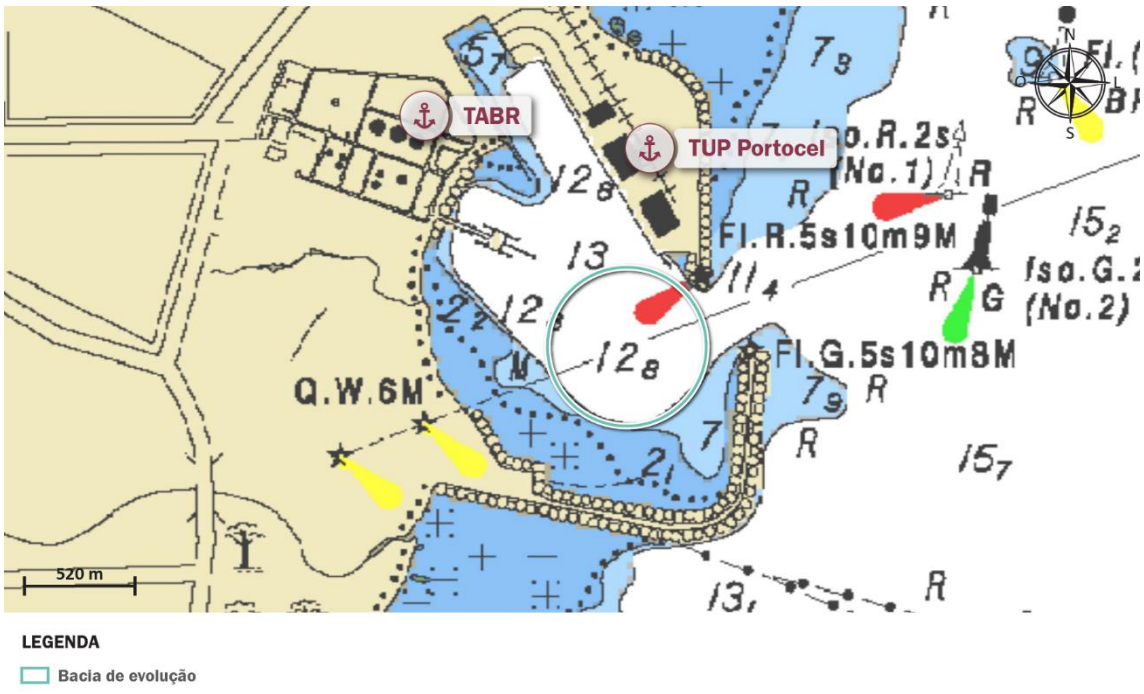


Figura 112 – Bacia de evolução dos TUP Portocel e TABR
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o questionário *on-line* (2017), as velocidades médias de aproximação das manobras de atracação e desatracação são 10 nós na entrada e 5 nós na saída.

4.1.2.8. Bacia de evolução e manobras do TBO

Consoante ao questionário *on-line* (2017), o TBO possui uma bacia de evolução em formato circular, sendo suas demais características descritas na Tabela 114.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto		
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)
312,0	7,5	4,8 + maré	156,0	22,0	4,8 + maré

Tabela 114 – Características da bacia de evolução do TBO
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 113 ilustra a localização e o formato da bacia supracitada.

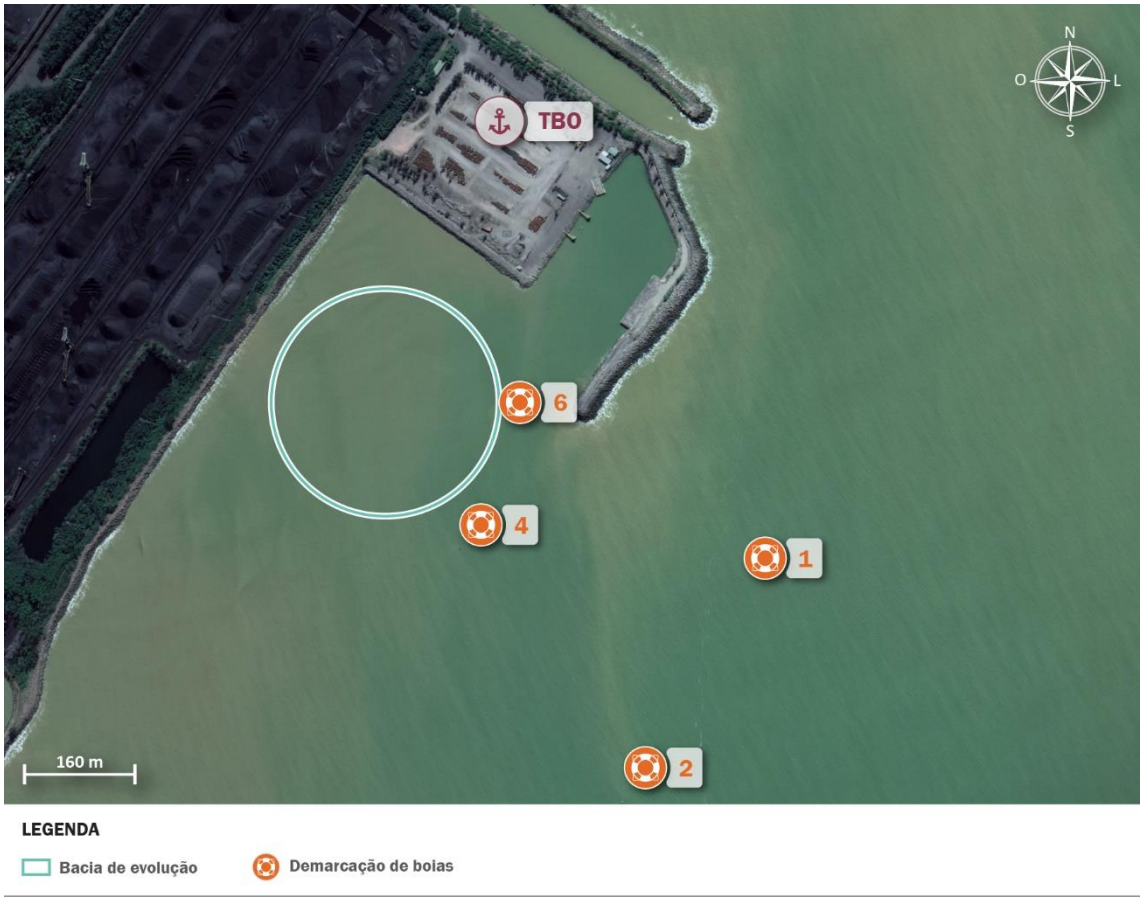


Figura 113 – Bacia de evolução do TBO
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o questionário *on-line* (2017), as manobras de atracação e desatracação nos berços do terminal são limitadas a uma profundidade mínima de 7 m e calado máximo permitido de 6,5 m. Ressalta-se, ainda, que as manobras só deverão ser realizadas na preamar.

4.1.3. FUNDEADOUROS

As seguintes subseções expõem os fundeadouros do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, cujas bases de informações foram retiradas do questionário *on-line*, das NPCP-ES (BRASIL, 2016a), do RCL elaborado pela Marinha (BRASIL, 2017a) e das Cartas Náuticas

(BRASIL, 2018a). Os locais de fundeio que atendem ao Estaleiro Jurong e ao TBO não estão incluídos nesta análise em virtude da ausência de suas informações nos documentos oficiais utilizados como base.

4.1.3.1. Fundeadouros do Porto de Vitória e TUPs adjacentes

De acordo com a CODESA (2018), existem três áreas que permitem fundeio para os terminais que adentram o canal Porto de Vitória: Fundeadouro nº 1, Fundeadouro nº 4 e Fundeadouro nº 6. Há, ainda, uma área proibida para fundeio compreendida em um círculo de 0,5 milha de raio e centrada no ponto de espera do prático para o Porto de Vitória. É uma área operacional de aproximação ao canal de acesso ao Porto, a qual visa contribuir com a segurança da navegação, dos navios, das embarcações de apoio, dos rebocadores, entre outros. A Figura 114 ilustra as informações supracitadas.

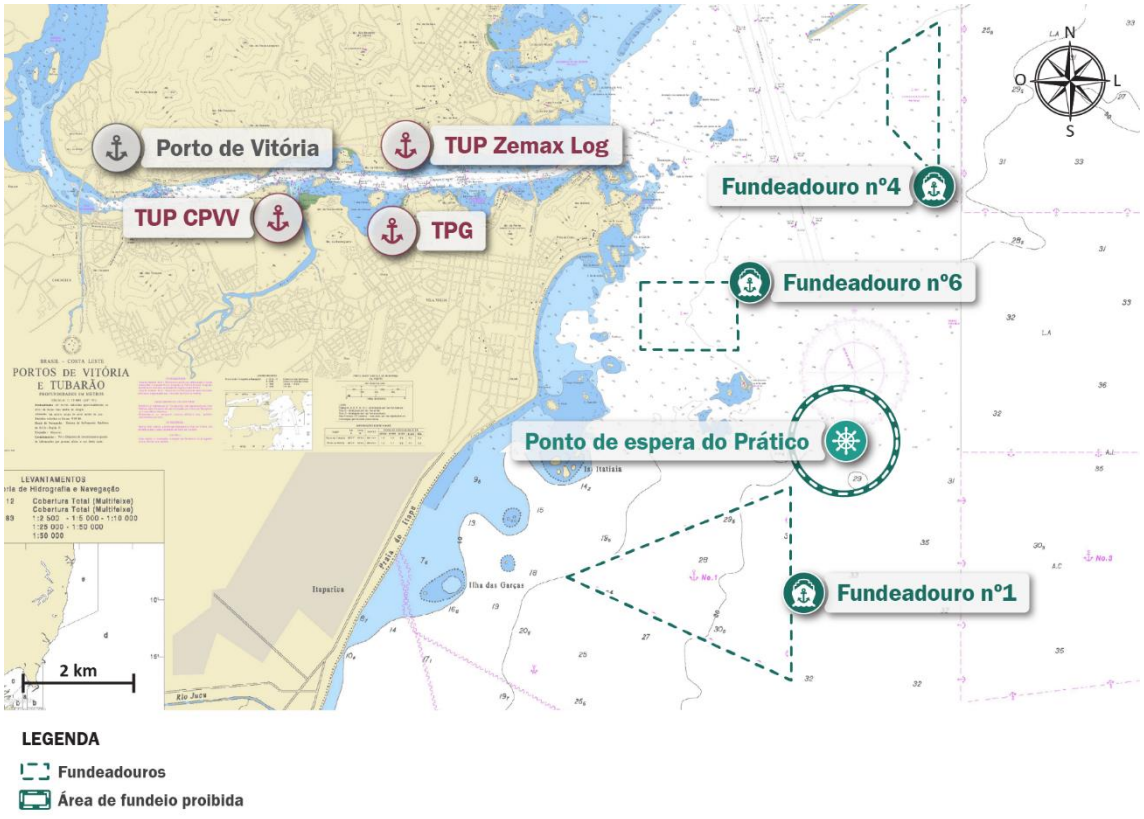


Figura 114 – Fundeadouros do Porto de Vitória e TUPs adjacentes
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme a CODESA (2018), enquanto o Fundeadouro nº 1 é destinado aos navios ou às embarcações com prazo de espera normal, o Fundeadouro nº 4 é reservado para embarcações de apoio marítimo, e o Fundeadouro nº 6 é destinado aos navios ou embarcações a serem submetidos à inspeção naval, à inspeção da Polícia Federal realizada pela Delegacia Especial de Polícia Marítima (DEPOM), à inspeção de saúde efetuada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) ou aos navios que tenham permissão mediante concessão da Autoridade Marítima.

4.1.3.2. Fundeadouro do Terminal Marítimo Ponta Ubu

Segundo o RCL (BRASIL, 2017a), no Terminal Marítimo Ponta Ubu há quatro fundeadouros destinados às embarcações, cada qual com características próprias, como apresenta a Tabela 115. A Figura 115 ilustra a localização dos fundeadouros.

Nomen-clatura	Forma geométrica	Emprego	Profundidade mínima (m)
A	Trapezoidal	Para espera de prático, inspeção sanitária e polícia marítima	22,0
B	Trapezoidal	Para plataformas, embarcações especiais e navios em reparo	27,0
C	Quadrada	Para navios de guerra e submarinos	25,5
D	Retangular	Para navios com cargas inflamáveis, perigosas ou explosivas	17,6

Tabela 115 – Parâmetros operacionais dos fundeadouros do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Brasil (2017a, 2018a) Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

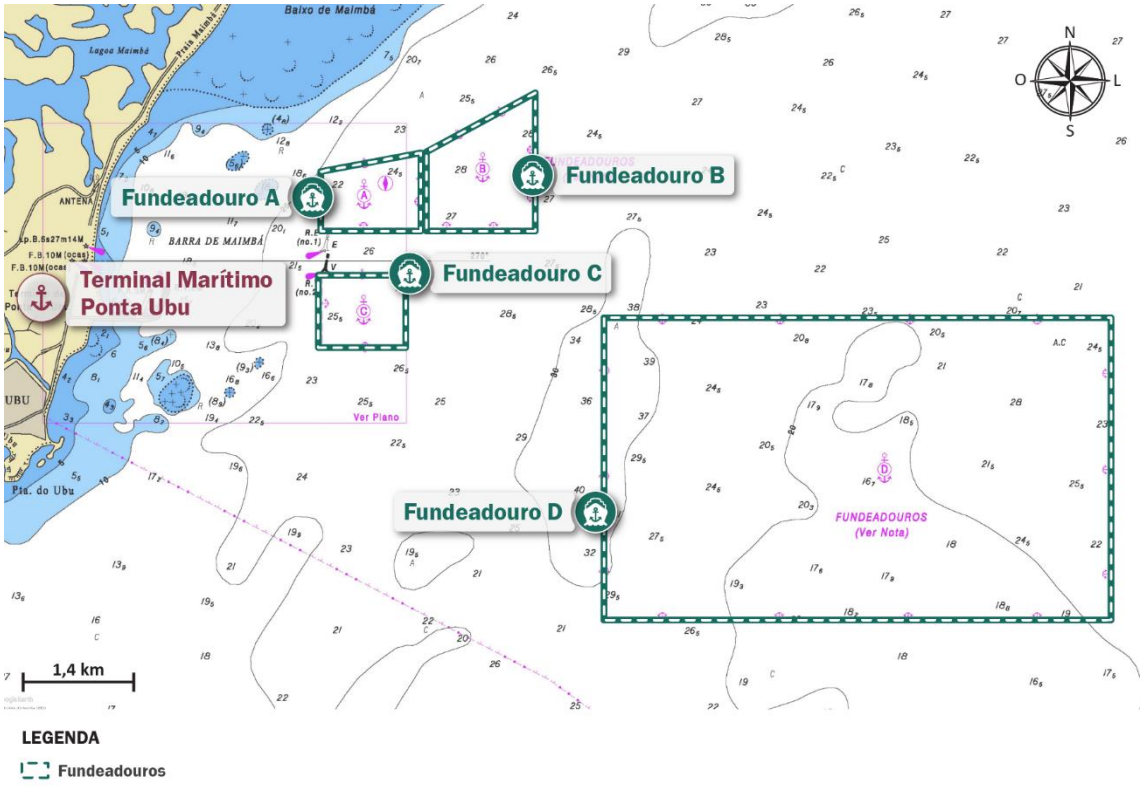


Figura 115 – Fundeadouros do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com as Cartas Raster (BRASIL, 2018a), é proibido o fundeio ou a permanência de qualquer tipo de embarcação nas faixas de 139 m externas aos limites laterais do canal de acesso balizado. Essas faixas são consideradas como margens operacionais de segurança para o tráfego no canal.

4.1.3.3. Fundeadouro dos terminais da Ponta de Tubarão

Existem três áreas de fundeio destinadas ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão, Terminal de Praia Mole e Terminal Marítimo Praia Mole, cada uma com diferentes funcionalidades (BRASIL, 2017a). A Tabela 116 traz os parâmetros de cada fundeadouro.

Nomen-clatura	Forma geométrica	Emprego	Profundidade mínima (m)
Nº 2	Retangular	Destina-se, preferencialmente, aos navios programados, aos Terminais de Carvão (TPM), de Produtos Siderúrgicos (TPS) e de Barcaças Oceânicas (TBO) de Praia Mole e aos Terminais de Produtos Diversos (TPD) de Tubarão.	25,5
Nº 3	Trapezoidal	Destina-se, preferencialmente, aos navios programados aos Terminais de Minério de Ferro de Tubarão.	30,5
Nº 5	Trapezoidal	Destina-se, preferencialmente, aos navios programados ao Terminal de Granéis Líquidos (TGL) de Tubarão.	32,0

Tabela 116 – Parâmetros operacionais das áreas de fundeio dos terminais da Ponta de Tubarão
Fonte: Brasil (2017a, 2018a) Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 116 ilustra os locais mencionados.

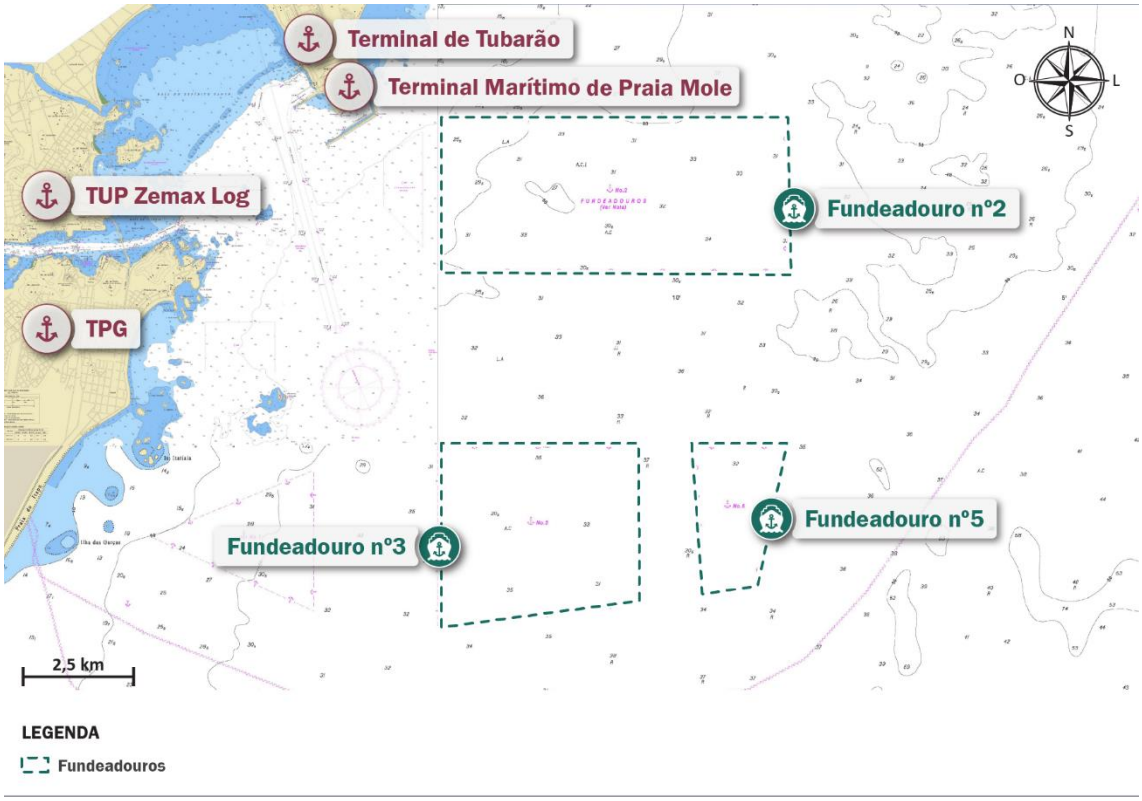


Figura 116 – Fundeadouros dos terminais da Ponta de Tubarão
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo as Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a), é expressamente proibido a qualquer embarcação fundear nos canais de acesso e nas áreas de manobra dos terminais.

4.1.3.4. Fundeadouro do TUP Portocel e do TABR

De acordo com o questionário *on-line* (2017), há duas áreas para fundeio: o Fundeadouro nº 1, o qual é específico para embarcações que adentram o canal com destino ao TABR; e o Fundeadouro nº 2, destinado para navios que demandam o TUP Portocel. A Figura 117 ilustra esses dois fundeadouros.

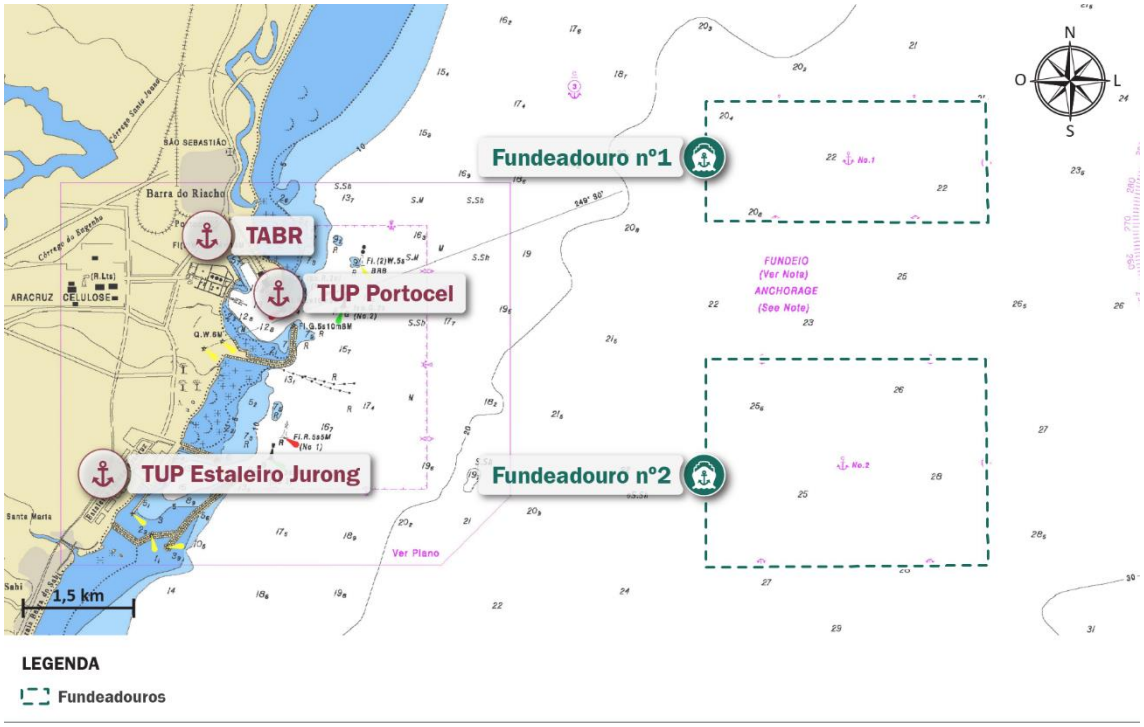


Figura 117 – Fundeadouros do TUP Portocel e do TABR
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme o RCL (BRASIL, 2017a), o Fundeadouro nº 1 é destinado preferencialmente a embarcações programadas para o TABR e o Fundeadouro nº 2 para o TUP Portocel.

4.1.4. DISPONIBILIDADE DE PRÁTICOS E REBOCADORES

De acordo com as NPCP-ES (BRASIL, 2016a), as manobras dos navios nos portos e terminais do estado do Espírito Santo requerem normalmente a assistência de um prático. No entanto, na zona de praticagem (ZP) que abrange o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, ZP-14, existem condições que obrigam a utilização de dois práticos nas manobras de entrada no Porto de Vitória, no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão, no Terminal de Praia Mole, no TABR, no TUP Estaleiro Jurong e no Terminal Marítimo Ponta Ubu.

O serviço de praticagem é obrigatório no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho e é executado através do Sindicato dos Práticos do Estado do Espírito Santo, tendo como limites os locais de embarque e desembarque do prático, os quais se encontram assinalados nas Cartas Náuticas, e os pontos de atracação/desatracação em conformidade com os conceitos e as instruções definidas nas Normas da Autoridade Marítima (NORMAM) e nas NPCP-ES. Os locais de embarque do prático bem como a utilização de rebocadores pelos portos e terminais são descritos nas subseções a seguir.

Ressalva-se que, conforme informado pelo questionário *on-line* (2017), não há praticagem para o TBO. No que concerne ao Estaleiro Jurong, não são apresentados dados em virtude da ausência de informações nos documentos oficiais utilizados como base.

4.1.4.1. Praticagem e rebocadores do Porto de Vitória e TUPs adjacentes

Conforme informações do questionário *on-line* (2017), a praticagem no canal de acesso ao Porto de Vitória, realizada pela Praticagem Espírito Santo, é obrigatória para embarcações com arqueação bruta acima de 2 mil toneladas ou para qualquer embarcação com comandantes estrangeiros. O ponto de embarque do prático tem como coordenadas geográficas 20°21'36,04"S; 40°14'5,94"W, como mostra a Figura 118.



Figura 118 – Ponto de embarque do prático do Porto de Vitória e TUPs adjacentes
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo questionário *on-line* (2017), o Porto de Vitória e todos os terminais que compartilham o canal Porto de Vitória possuem o mesmo ponto de embarque do prático.

4.1.4.2. Praticagem e rebocadores do Terminal Marítimo Ponta Ubu

De acordo com o questionário *on-line* (2017), a praticagem no Terminal Marítimo Ponta Ubu é obrigatória para navios acima de 3 mil DWT (do inglês, *Deadweight Tonnage*), sendo o ponto de embarque do prático nas coordenadas 20°46,42'S; 40°32,55"W. A Figura 119 exibe o local do embarque do prático.

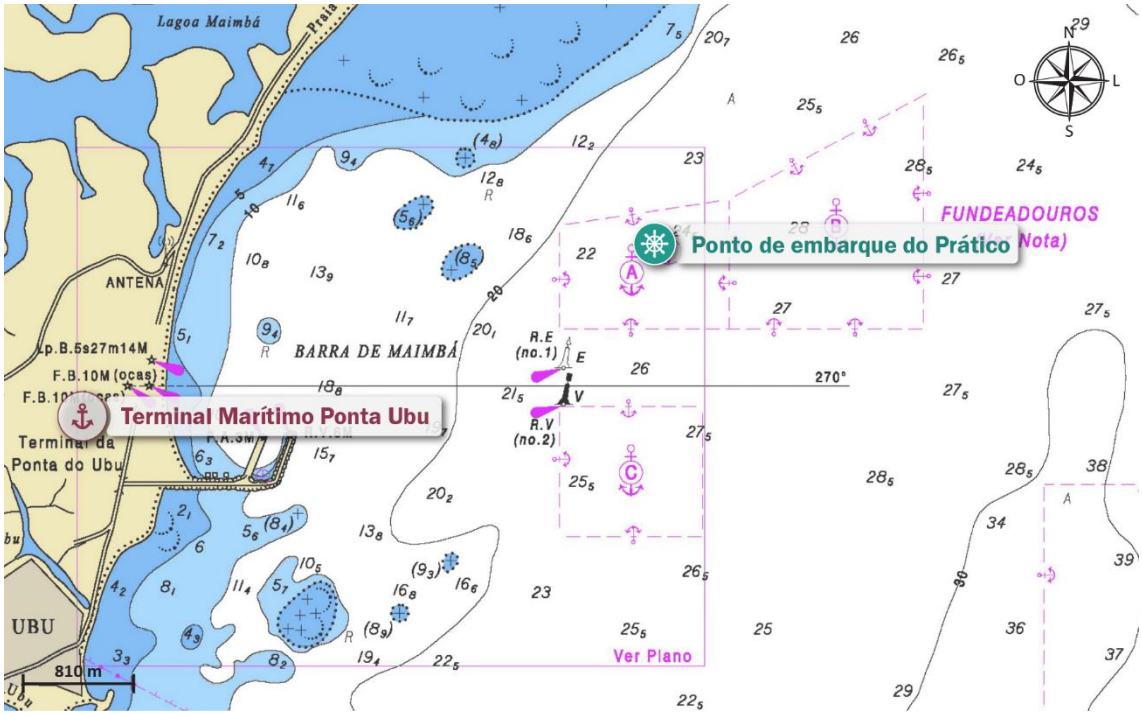


Figura 119 – Ponto de embarque do prático do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O serviço de rebocagem é prestado no terminal pelas empresas Saveiros e Camuyrano S.A. A Tabela 117 traz as características dos rebocadores disponíveis no terminal.

Potência total (*Bollard Pull*)	Ano de construção	Calado operacional (m)	Rebocador com classificação ou certificação para ser *escort*?
3.200 HP	2000	4	Sim
3.200 HP	2002	4	Sim

Tabela 117 – Características dos rebocadores do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.4.3. Praticagem e rebocadores dos terminais da Ponta de Tubarão

De acordo com o RCL (BRASIL, 2017a), a praticagem nos Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Praia Mole e Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão é obrigatória e executada pela empresa Praticagem do Espírito Santo, sendo o ponto de embarque do prático nas coordenadas 20º20,06'S; 40º13,10"W, como mostra a Figura 120.

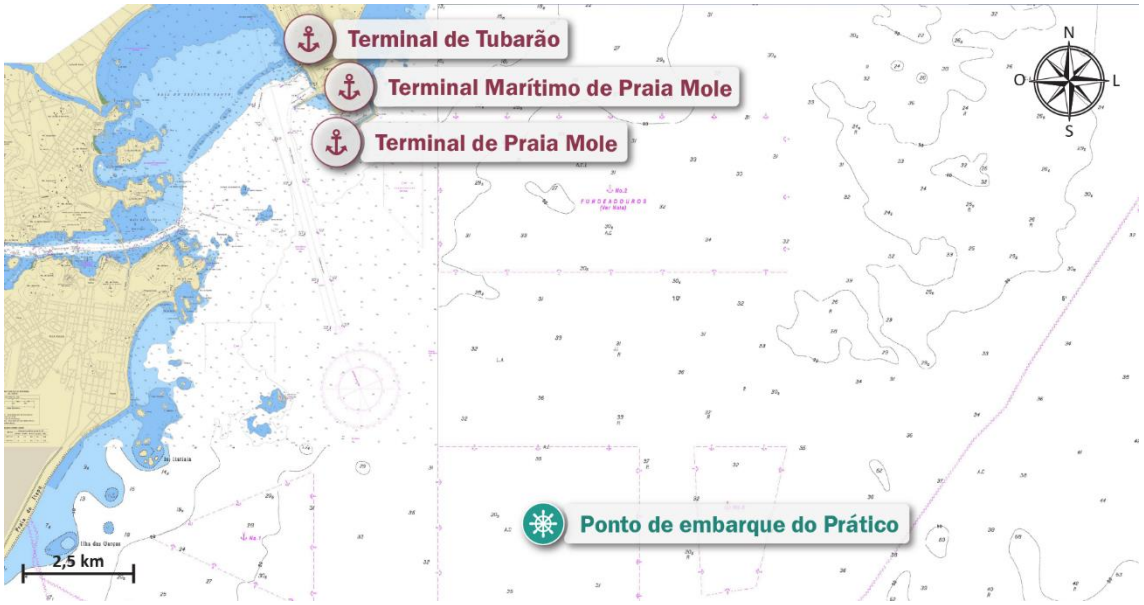


Figura 120 – Ponto de embarque do prático dos terminais da Ponta de Tubarão
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.4.4. Praticagem e rebocadores dos TUP Portocel e do TABR

Consoante ao RCL (BRASIL, 2017a), a praticagem nos TUP Portocel e TABR é obrigatória e executada pela empresa Praticagem do Espírito Santo, e o ponto de embarque do prático encontra-se nas coordenadas 19°50,5'S; 40°02,0'W, como mostra a Figura 121.



Figura 121 – Ponto de embarque do prático do TUP Portocel e do TABR
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o questionário *on-line* (2017), os terminais não possuem rebocadores próprios nem fixos. Os rebocadores usados nas manobras pertencem às empresas do ramo sediadas em Vitória, tais como: Wilson Sons, Sulnorte e Camurim.

4.1.4.5. Praticagem e rebocadores do TPG

Conforme o questionário *on-line* (2017), não há praticagem no Terminal, sendo o serviço de rebocagem prestado pela empresa SS Naval. A Tabela 118 traz as características dos rebocadores disponíveis no Terminal.

Potência total (*Bollard Pull*)	Ano de construção	Calado operacional (m)	Rebocador com classificação ou certificação para ser "*escort*"?
1.000 HP	2015	1,65	Não
1.000 HP	2016	1,65	Não
900 HP	201	2,50	Não

Tabela 118 – Características dos rebocadores do TPG
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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, 2017b).

Inaugurado em setembro de 2017, o Porto de Vitória é o primeiro Porto Organizado do Brasil a implantar o VTMIS, e a expectativa é de que a tecnologia melhore a segurança e a eficiência do tráfego de embarcações e proporcione mais rapidez no fluxo de cargas (CNT, 2017b).

No Porto de Vitória, o sistema opera com dois radares, localizados nos morros do Moreno e de Atalaia, em Vila Velha. Os radares monitoram a navegação na barra, incluindo o canal de acesso ao Porto de Vitória, além do Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e o Terminal de Praia Mole (CNT, 2017b).

O sistema já está em operação e, segundo o então Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA), o Governo Federal investiu R$ 22,9 milhões para a implementação da tecnologia.

4.1.6. ESTUDOS E PROJETOS

Conforme informado no questionário *on-line* (2017), no TPG está prevista para o ano de 2019 a realização do aprofundamento do canal de acesso, da bacia de evolução e do berço, objetivando que a profundidade mínima do canal de aproximação ao terminal passe de 4,3 m a 7 m.

4.2. DEMANDA E ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

Nesta seção são avaliadas as demandas do acesso aquaviário no que se refere às instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, levando em consideração o número anual de navios que acessam este Complexo. Além disso, também 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 de 2017. Para o horizonte futuro são consideradas a evolução observada do perfil da frota no período de 2010 a 2017 e as tendências do setor marítimo e portuário 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.

A análise de atendimento tem por finalidade determinar a capacidade dos terminais do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, viabilizada a partir de um modelo de simulação, cujas premissas consideradas são especificadas nas subseções seguintes. Para Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, foram realizados 4 modelos de simulação em virtude da independência entre os acessos simulados:

- Porto de Vitória
- Terminais da Ponta de Tubarão
- Terminal Marítimo Ponta Ubu
- Terminais de Barra do Riacho.

O TUP Estaleiro Jurong, o TUP Zemax Log, o TUP CPVV e o TPG não foram considerados nos modelos do acesso aquaviário por não apresentarem registro de atracações em 2017, ou por constarem apenas como navegação de apoio marítimo, ou ainda por não disporem de informações acerca dos navios e mercadorias para consideração nas simulações. Especificamente em relação ao TBO, a ausência de praticagem, juntamente com a indisponibilidade de informações nos documentos oficiais acerca das restrições de navegação em seu acesso aquaviário impossibilitaram a realização do modelo de simulação.

4.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS ASPECTOS METODOLÓGICOS

As subseções a seguir especificam a metodologia de cálculo e processo utilizado na análise da composição da frota atual e sua projeção futura, bem como o detalhamento da sistematização geral implementada no modelo de simulação e nas estimativas da capacidade portuária. Os resultados obtidos com a execução de tais processos são apresentados nas subseções 4.2.2 a 4.2.5.

4.2.1.1. Considerações gerais sobre a frota de navios

Para definição da composição da frota de navios que frequenta os terminais avaliados no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, 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 Tonelagem de Porte Bruto (TPB). No caso específico dos navios porta-contêineres, tal classificação é feita de acordo com sua capacidade

em TEU (do inglês – *twenty-foot equivalent unit*). Essas medidas, bem como as características físicas dos navios apresentadas ao longo desta seção, são obtidas através da base de dados fornecida pela Agência Nacional De Transportes Aquaviários (ANTAQ, 2017a), a qual tem por finalidade fornecer a relação entre o ID de embarcação e o respectivo número IMO. Demais informações também são fornecidas pelo Vessel Finder ([2016]), que permite acessar as informações de cada embarcação com base no número IMO. Em conformidade com os grupos de navios, a Figura 122 apresenta a divisão das classes, segundo o porte das embarcações.

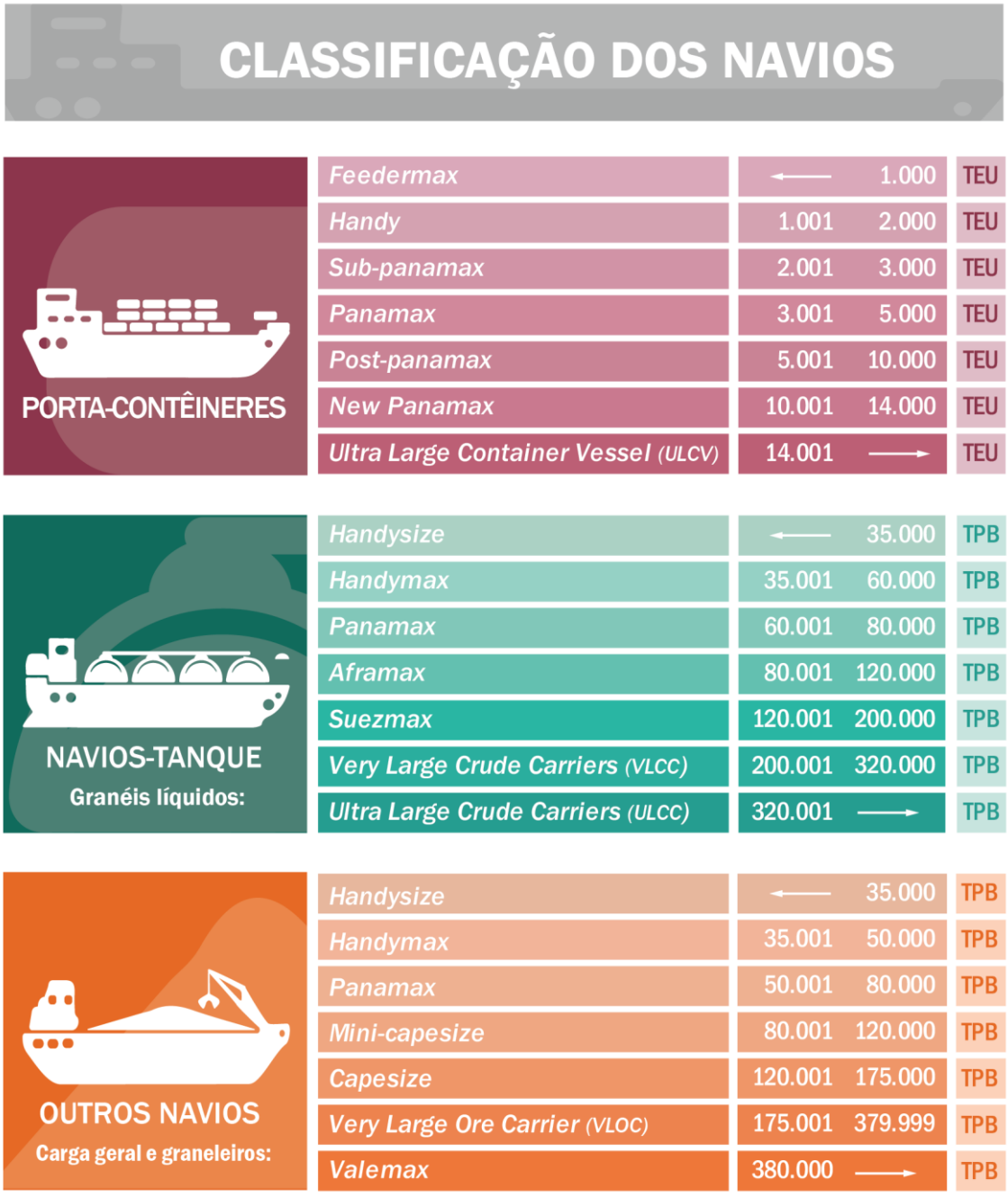


Figura 122 – Divisão das classes de navios segundo o porte e o navio-tipo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 atualmente no setor portuário, além da visão dos diversos *players* do setor.

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 no capítulo 2 (Projeção de demanda de cargas).

4.2.1.2. Considerações gerais sobre a análise do atendimento

Para elaboração do modelo de simulação, considera-se que os navios que acessam o Complexo estão sujeitos a diversas regras de atracação. Assim, para atracação e desatracação, as regras foram obtidas das NPCP-ES (BRASIL, 2016a), do RCL (BRASIL, 2017a), da Resolução Samarco nº 05/2015 (SAMARCO, 2015), das entrevistas realizadas com os representantes dos terminais e da praticagem durante a visita técnica, assim como das demais referências citadas, e serão descritas detalhadamente nas respectivas subseções a seguir.

A Figura 123 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem no Complexo.

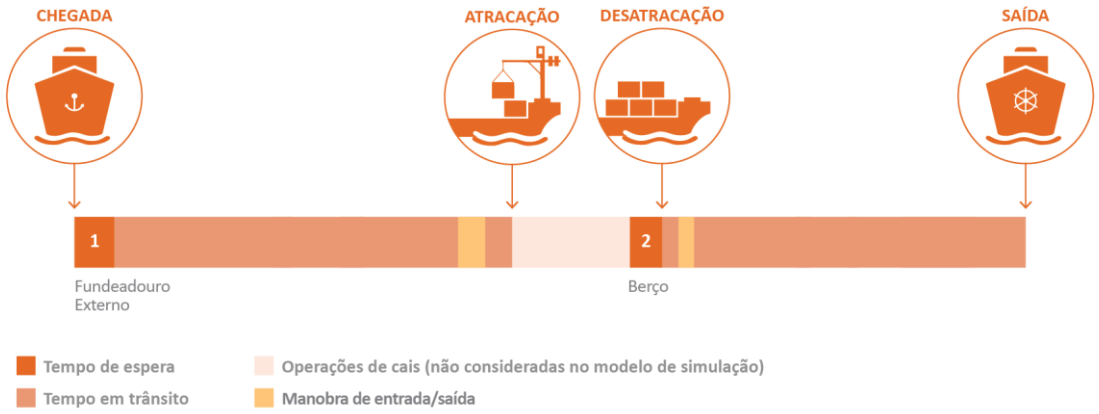


Figura 123 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Um fluxograma é apresentado na Figura 124 com o resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário dos terminais.

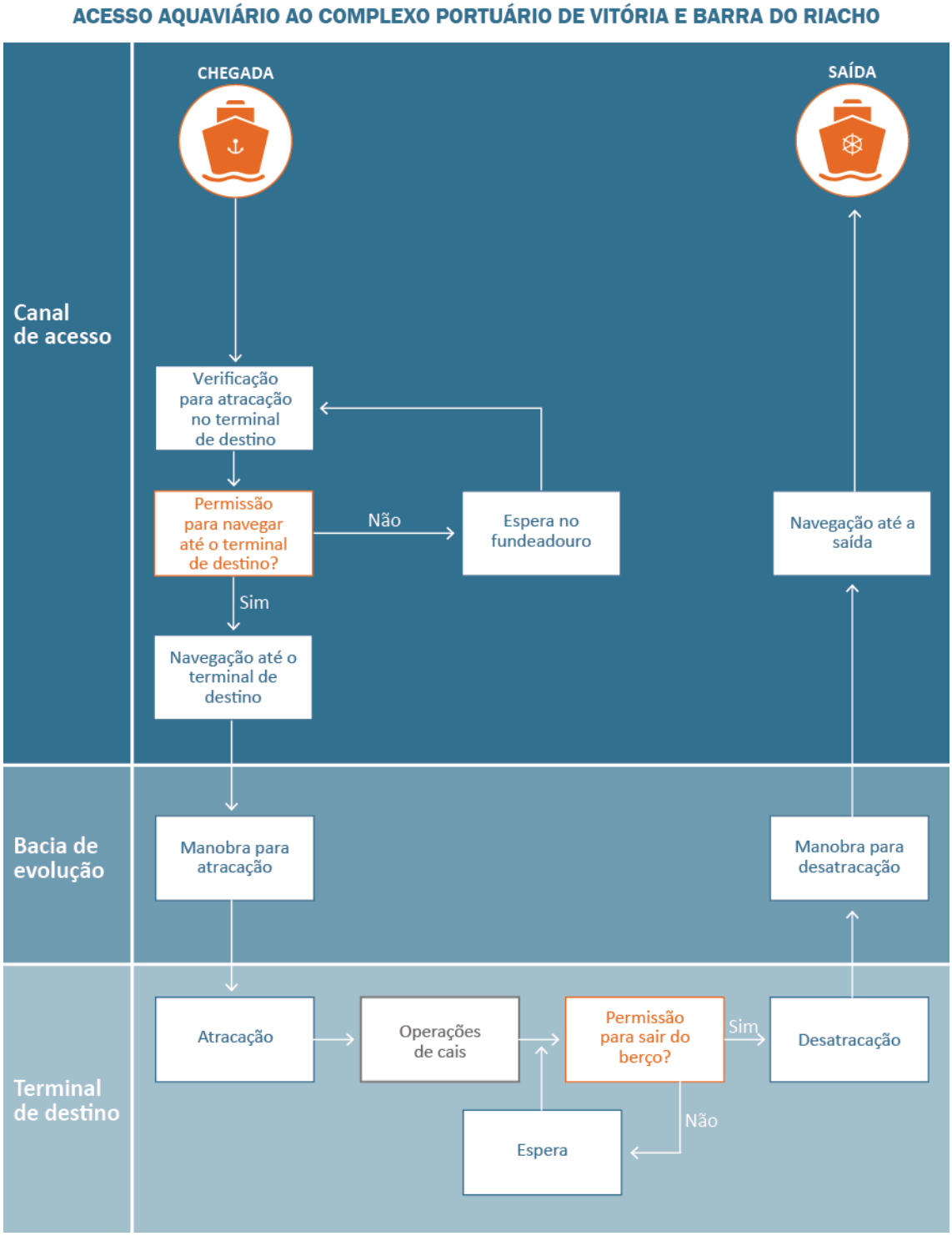


Figura 124 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No que tange à estimativa da capacidade dos terminais, tem-se como ponto de partida a demanda referente ao horizonte avaliado. No cálculo da capacidade atual, iniciam-se as simulações com a demanda observada no ano-base (2017). Essa quantidade de navios é inserida nos modelos de simulação descritos nas subseções de elaboração do modelo de simulação.

Analisa-se, então, quantos desses navios, efetivamente, podem passar por todos os processos do modelo de acesso aquaviário e conseguem sair do sistema, ou seja, são atendidos com sucesso.

Após a simulação do cenário atual, 2017, o número de solicitações de acesso é extrapolado e distribuído entre os terminais de forma a manter o *share* de atracações. Considera-se a capacidade como o maior número de solicitações que não resulte em um número reduzido de atendimentos. Essa análise leva em conta um intervalo de confiança de 95%.

O valor de capacidade depende de características físicas e operacionais do acesso aquaviário e leva em consideração a demanda de uma frota com um perfil. Dessa forma, o cálculo da capacidade futura considera a mudança no perfil da frota esperada para o Complexo.

A metodologia de estimativa de capacidade futura do acesso aquaviário aos terminais do Complexo 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 ou obras de infraestrutura no canal de acesso.

4.2.2. ANÁLISE PARA O PORTO DE VITÓRIA E TUPS ADJACENTES

As subseções a seguir tratam dos resultados obtidos e das análises que podem ser feitas a respeito da demanda e da capacidade do acesso aquaviário ao Porto de Vitória, à CPVV e ao TPG.

4.2.2.1. Demanda sobre os acessos

A demanda e a projeção do número de acessos ao Porto de Vitória, ao TUP CPVV e ao TPG, assim como os tipos de navios que os frequentam no cenário atual e irão frequentar em um cenário futuro, são apresentadas a seguir.

Composição da frota de navios

Nas subseções sequentes é apresentada a composição da frota de navios do Porto de Vitória, do TUP CPVV e do TPG, bem como sua relação com as mercadorias movimentadas pelos terminais.

Porto de Vitória

No decorrer do ano de 2017, o Porto de Vitória recebeu 899 acessos, dos quais 52,3% foram referentes à navegação de longo curso, 19,3% à navegação de cabotagem, 28,3% relacionados a apoio marítimo e 0,1% a apoio portuário. A Tabela 119 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Porta-contêineres	*Handy*	*7,0%*
	Subpanamax	*10,2%*
	Panamax	*2,2%*
	Total	**19,4%**
Granéis líquidos	*Handysize*	*8,8%*
	Handymax	*2,1%*
	Total	**10,9%**
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	*59,9%*

Grupo de navio	Classe	%
	Handymax	*6,1%*
	Panamax	*3,7%*
	Total	**69,7%**

Tabela 119 – Perfil da frota por tipo de navio no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se que o grupo carga geral e graneleiros foi o mais expressivo dentre os que acessaram o Porto, correspondendo a 69,7% dos acessos, seguido por porta-contêineres (19,4%) e granéis líquidos (10,9%). Em relação às classes de navios, a mais representativa foi a *Handysize* do grupo carga geral e graneleiros, correspondendo a 59,9% dos acessos.

O Gráfico 39 apresenta uma análise dos acessos ao Porto de Vitória durante o ano-base (2017), a partir da relação entre o TPB das embarcações que o demandaram em função de seus calados de projeto.

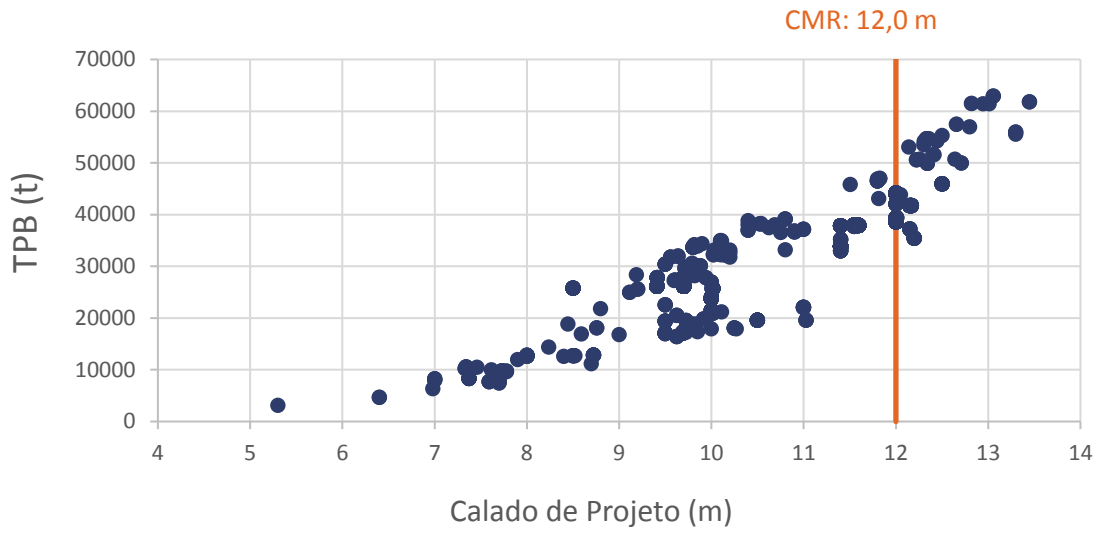


Gráfico 39 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 39 representa o calado máximo permitido para o canal de acesso ao Porto, que é de 11,2 m, mais o nível médio da maré no canal de acesso, que, de acordo com o Catálogo das Estações Maregráficas (FEMAR, [20--]), é de 0,8m. Por meio de processos matemáticos e uma análise gráfica, constata-se que, no decorrer do ano-base, aproximadamente 42% das embarcações que demandaram o Porto têm calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso. Dessa forma, identifica-se que essas embarcações precisaram utilizar o acesso ao Porto aliviadas, ou seja, não estavam com a sua carga máxima. Entretanto, salienta-se que outras questões podem interferir nesse aspecto, como a demanda e quantidade movimentada em cada porto e particularidades relacionadas a contratos comerciais, por exemplo.

Na Tabela 120, Tabela 121 e Tabela 122 é apresentado, por mercadoria e grupo de navio, o perfil da frota que frequentou o Porto de Vitória durante o ano-base e a projeção da frota futura, prevista para ser recebida nos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060. A projeção foi dividida em três tabelas. A primeira é referente ao grupo de navios carga geral e graneleiros;

a segunda, ao grupo de granéis líquidos; e a terceira, à mercadoria "não classificados (contêineres)", pertencente ao grupo de navios porta contêineres.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros			
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*
Carvão mineral	2017	*71%*	*22%*	*7%*	
	2020	*65%*	*25%*	*10%*	
	2030	*60%*	*28%*	*12%*	
	2045	*50%*	*30%*	*20%*	
	2060	*45%*	*30%*	*25%*	
Concentrado de cobre	2017	*73%*	*7%*	*20%*	
	2020	*65%*	*15%*	*20%*	
	2030	*60%*	*17%*	*23%*	
	2045	*50%*	*20%*	*30%*	
	2060	*40%*	*25%*	*35%*	
Coque de petróleo	2017		*100%*		
	2020		*80%*	*20%*	
	2030		*70%*	*30%*	
	2045		*65%*	*35%*	
	2060		*60%*	*40%*	
Escória	2017				
	2020	*10%*		*90%*	
	2030	*5%*		*95%*	
	2045			*100%*	
	2060			*100%*	
Ferro-gusa	2017	*63%*	*34%*	*3%*	
	2020	*55%*	*37%*	*8%*	
	2030	*50%*	*40%*	*10%*	
	2045	*40%*	*45%*	*15%*	
	2060	*35%*	*45%*	*20%*	
Fertilizantes	2017	*47%*	*32%*	*21%*	
	2020	*40%*	*35%*	*25%*	
	2030	*30%*	*40%*	*30%*	
	2045	*15%*	*45%*	*35%*	*5%*
	2060		*50%*	*40%*	*10%*
Granito	2017	*49%*	*29%*	*22%*	
	2020	*45%*	*33%*	*22%*	
	2030	*40%*	*35%*	*25%*	
	2045	*30%*	*40%*	*30%*	
	2060	*15%*	*40%*	*45%*	
Malte	2017	*83%*		*17%*	

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros			
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*
	2020	*75%*	*7%*	*18%*	
	2030	*70%*	*10%*	*20%*	
	2045	*65%*	*13%*	*22%*	
	2060	*60%*	*15%*	*25%*	
Contêiner	2017	*100%*			
	2020	*100%*			
	2030	*100%*			
	2045	*100%*			
	2060	*100%*			
Produtos siderúrgicos	2017	*39%*	*26%*	*34%*	
	2020	*60%*	*26%*	*14%*	
	2030	*50%*	*28%*	*18%*	*4%*
	2045	*40%*	*30%*	*20%*	*10%*
	2060	*30%*	*35%*	*25%*	*10%*
Trigo	2017	*89%*	*11%*		
	2020	*80%*	*15%*	*4%*	
	2030	*70%*	*20%*	*10%*	
	2045	*55%*	*30%*	*15%*	
	2060	*40%*	*30%*	*30%*	
Veículos e semelhantes	2017	*100%*			
	2020	*100%*			
	2030	*100%*			
	2045	*100%*			
	2060	*100%*			
Outros	2017	*97%*	*1%*	*1%*	
	2020	*83%*	*3%*	*13%*	
	2030	*83%*	*3%*	*9%*	*4%*
	2045	*83%*		*9%*	*7%*
	2060	*83%*		*9%*	*7%*

Tabela 120 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Porto de Vitória

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 120, dada a grande quantidade de mercadorias movimentadas pelo grupo carga geral e graneleiros, não é possível atribuir uma tendência homogênea para todas as mercadorias, entretanto, generalizando a análise, estima-se que a representatividade da classe de navios *Handysize* venha a ser gradativamente reduzida, substituída por classes maiores como *Handymax*, *Panamax* e, em alguns casos, *Minicapesize*. Apenas as mercadorias contêiner, englobando exclusivamente aqueles movimentos por navios de carga geral, e veículos e semelhantes que fogem dessa análise, uma vez que é projetada a

manutenção de seu perfil. Salienta-se a ausência de movimentação de escória no ano-base, em virtude de nesse ano as movimentações dessa mercadoria estarem concentradas no Terminal Marítimo Ponta Ubu.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos		
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*
Derivados de petróleo	2017	*73%*	*27%*	
	2020	*14%*	*86%*	
	2030	*14%*	*86%*	
	2045	*10%*	*63%*	*27%*
	2060	*10%*	*63%*	*27%*
Soda cáustica	2017	*100%*		
	2020	*100%*		
	2030	*100%*		
	2045	*100%*		
	2060	*100%*		

Tabela 121 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios granéis líquidos no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação à Tabela 121, a qual representa as movimentações referentes ao grupo de navios de granéis líquidos, projeta-se para a mercadoria derivados de petróleo a diminuição da classe *Handysize* em paralelo ao crescimento das classes *Handymax* e *Panamax.* No que tange à mercadoria soda cáustica, estima-se a manutenção do seu perfil de frota.

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres		
		Handy	Subpanamax	Panamax
Contêiner	2017	*29%*	*42%*	*9%*
	2020	*20%*	*50%*	*10%*
	2030	*10%*	*55%*	*15%*
	2045		*55%*	*25%*
	2060		*50%*	*30%*

Tabela 122 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios porta contêineres no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por fim, conforme demonstrado na Tabela 122, a qual tem foco no grupo de navios porta-contêineres, projeta-se o crescimento da classe de navios *Panamax* em detrimento das classes *Handy* e *Subpanamax*. Ressalva-se que, apesar de 20% das atracações de navios que transportam contêineres corresponderem ao grupo de embarcações carga geral e graneleiros, durante o ano-base (2017), essas atracações correspondem a aproximadamente 2% do volume de contêineres movimentados (em toneladas), sendo os 98% restantes movimentados por embarcações do grupo porta-contêineres.

Companhia Portuária Vila Velha (CPVV)

No decorrer do ano-base (2017), o TUP CPVV recebeu um total de quatro acessos, dos quais dois foram referentes à navegação de apoio marítimo, um alusivo ao apoio portuário e um misto, sendo vinculado tanto ao apoio marítimo quanto ao apoio portuário. Ressalva-se que

esses acessos foram realizados homogeneamente por embarcações do grupo carga geral e graneleiros e da classe *Handysize*. Tal perfil é consequência da vocação do terminal em movimentar apenas carga de apoio. Esse tipo de operação demanda a utilização de embarcações de menor porte.

No que concerne às movimentações futuras, estima-se que o perfil da frota se mantenha até 2060 composto por navios da classe *Handysize*, os quais movimentarão a mercadoria relevante às cargas de apoio.

O Gráfico 40 apresenta uma relação entre o TPB das embarcações responsáveis pelos acessos ao TUP CPVV em função de seus calados de projeto.

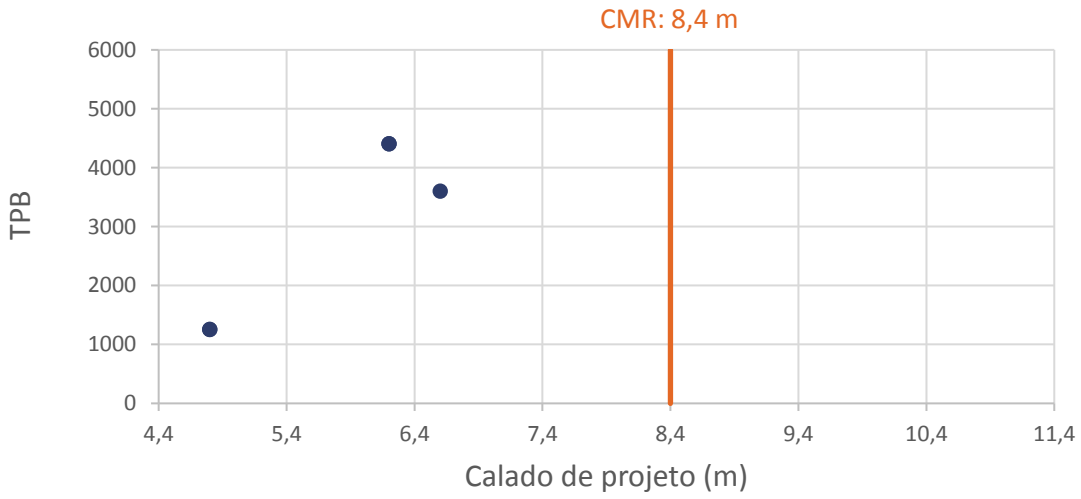


Gráfico 40 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram a CPVV
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 40 representa o calado máximo permitido do canal de aproximação ao terminal, mais o nível médio da maré no canal de acesso. Por meio de processos matemáticos e de uma análise gráfica, constata-se que, no decorrer do ano-base, nenhuma das atracações sucedidas no terminal foram realizadas por embarcações com calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso. Dessa forma, conclui-se que a profundidade do canal atende à frota de navios destinada ao terminal, não sendo necessário que tais embarcações estejam aliviadas para acessá-lo.

Terminal Portuário da Glória (TPG)

No decorrer do ano de 2017 o TPG recebeu três acessos, todos referentes à navegação de interior. No que tange à classificação dos navios, todos pertencem ao grupo carga geral e graneleiros e à classe *Handysize*. A predominância de embarcações de menor porte é consequência da vocação do terminal de movimentar carga de apoio, cuja operação demanda embarcações de menor porte. No que concerne às movimentações futuras, estima-se a manutenção da classe *Handysize* até 2060.

O gráfico que apresenta a relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o TPG não foi elaborado em virtude da ausência de informações relacionadas às atracações na base de dados oficial da ANTAQ.

Projeção do número de acessos

A projeção do número de acessos ao Porto de Vitória por mercadoria, bem como sua estimativa pessimista, tendencial e otimista, é apresentada na subseção sequente. O TUP CPVV e TPG não foram incluídos nessa análise devido à ausência da projeção de demanda, conforme descrito no capítulo 2.

Porto de Vitória

O número de acessos ao Porto de Vitória, observado para cada carga no decorrer do ano-base (2017), assim como a projeção desses acessos para o cenário tendencial, são apresentados na Tabela 123.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Porto de Vitória	Carvão mineral	15	15	16	17	18
	Concentrado de cobre	18	18	22	26	28
	Coque de petróleo	4	4	5	8	11
	Derivados de petróleo	60	13	16	20	26
	Escória	0	33	41	49	55
	Ferro-gusa	35	52	71	73	74
	Fertilizantes	54	64	75	85	98
	Granito	34	34	43	50	52
	Malte	12	12	13	16	20
	Contêiner	204	208	236	287	358
	Produtos siderúrgicos	11	18	21	24	29
	Soda cáustica	26	14	47	64	80
	Trigo	9	9	9	9	10
	Veículos e semelhantes	38	42	51	68	85
	Outros	216	234	287	346	411
TOTAL		735	769	952	1141	1353

Tabela 123 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018

Estima-se que o número de acessos de navios por mercadoria movimentada no Porto de Vitória aumente ao longo do período de análise, com exceção às mercadorias soda cáustica e derivados de petróleo, para as quais projeta-se um decréscimo nos acessos entre os anos de 2017 e 2020. Dentre as cargas analisadas, destaca-se a mercadoria escória, a qual em termos percentuais apresenta o maior crescimento entre 2017 e 2060.

O Gráfico 41 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto de Vitória, nos cenários tendencial, pessimista e otimista.

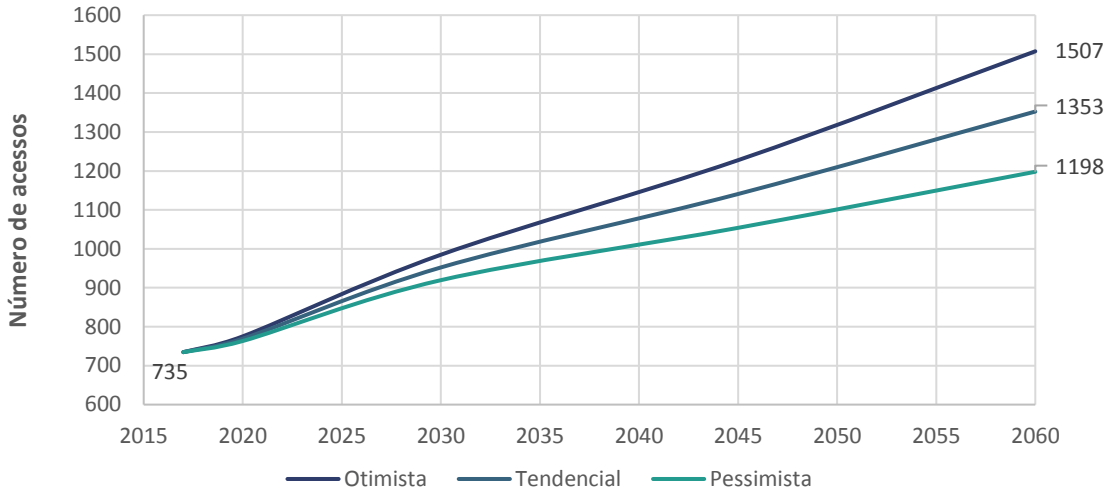


Gráfico 41 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Vitória
Fonte: ANTAQ (2017a) Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Analisando o Gráfico 41, conclui-se que dentre o horizonte de estudos, para todos os cenários, há um aumento no número de acessos, principalmente entre o ano-base e 2020, onde a taxa de crescimento dos acessos é mais expressiva. Os cenários otimista, tendencial e pessimista seguem uma disposição aproximadamente linear no decorrer do horizonte analisado, com taxas anuais de crescimento de 2,4%, 2% e 1,5% respectivamente.

4.2.2.2. Análise do atendimento no acesso aquaviário

Nesta subseção é analisada a capacidade do acesso aquaviário do Porto de Vitória, a partir do levantamento dos processos implementados no modelo do acesso, seguido da determinação da capacidade atual e futura e da comparação entre demanda e capacidade futura do acesso aquaviário. Os terminais CPVV, TPG e Zemax Log não foram considerados no modelo do acesso aquaviário do Porto de Vitória por não apresentarem registro de atracações em 2017, por constarem apenas como navegação de apoio marítimo ou por não disporem de informações acerca dos navios e mercadorias para consideração nas simulações.

Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Porto de Vitória são apresentados na Figura 125 e descritos resumidamente no texto que a segue.

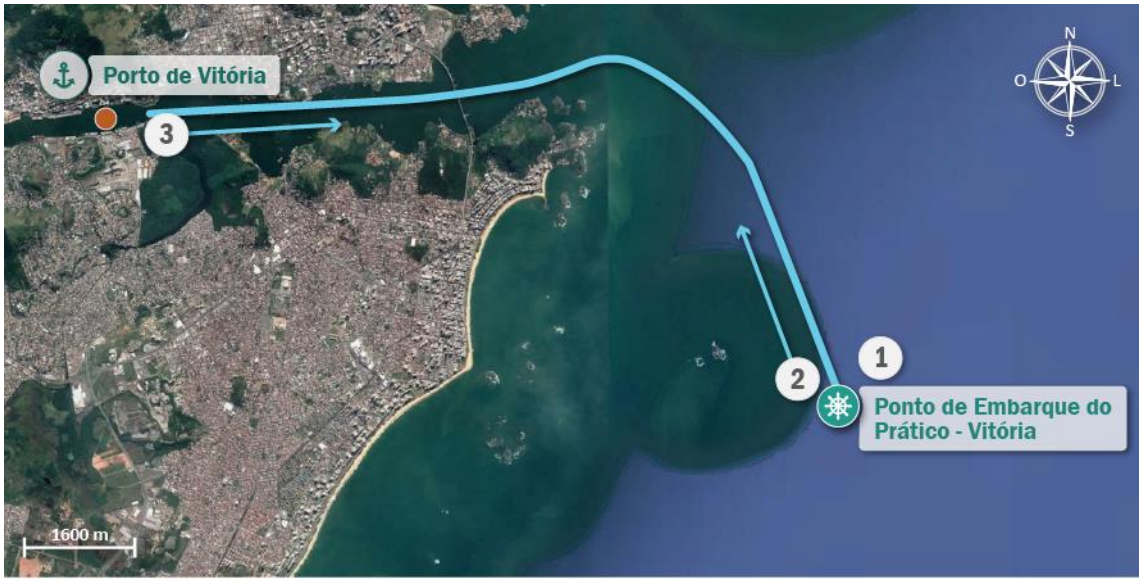


Figura 125 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 no Porto.
- De acordo com as mercadorias movimentadas no Porto, o perfil da frota (atual ou projetado), apresentado na subseção 4.2.2.1 Demanda sobre os acessos, define os percentuais de cada classe de navio que demandam sua infraestrutura, dividindo os que demandam o cais comercial dos demais. A divisão é necessária devido à diferença de regras para acessar cada berço, as quais devem ser simuladas pelo modelo computacional.
- Além do cais, da mercadoria e da classe, para cada navio são determinadas suas dimensões. A primeira dimensão a ser determinada é o comprimento do navio, definido através de uma distribuição discreta, a partir dos acessos realizados ao Complexo durante o ano-base.
- A seguir, é definido o calado. Essa definição é feita a partir dos calados observados dos navios que acessaram o Complexo durante o ano-base.

2 - Verificações para navegação no canal de acesso e atracação

- Nesta 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, o que inclui o tempo de manobra, no caso da entrada no porto. 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 e os navios prosseguem a navegação até o Porto.
- Caso não seja permitida a atracação por algum dos critérios citados, o navio aguarda no fundeadouro e busca o próximo intervalo de tempo onde a manobra de atracação será permitida, e então repete as verificações do passo 2.
- Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 50 minutos, 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 Porto, bem como a disponibilidade 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 sejam permitidas a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal no sentido de saída do Porto, deixando o modelo de simulação.

O modelo de simulação considera que os navios que acessam o Porto estão sujeitos a diversas regras de atracação. Assim, para atracação e desatracação, as regras foram obtidas das NPCP-ES (BRASIL, 2016a), do RCL (BRASIL, 2017a), das entrevistas realizadas com os representantes do Porto e da praticagem durante a visita técnica, assim como das demais referências citadas.

O modelo de simulação elaborado considera que os navios que demandam esse acesso aquaviário estão sujeitos às seguintes regras:

- Velocidade máxima: 10 nós.
- Há restrições para o período noturno: a entrada é permitida para navios com LOAs inferiores a 206 m e a saída para LOAs inferiores a 221 m.
- Calado Máximo Recomendado (CMR): estabelecidos conforme a NORMAP-I. Na Tabela 124 são apresentados os calados máximos sem adicional de maré para as situações mais restritivas (entrada no período noturno) para a navegação e a manobra em alguns trechos de cais considerados no modelo, sem levar em conta as restrições das estruturas de berço:

LOA	Cais comercial	Restrição	Outros cais	Restrição
< 186	8,20	Canal de aproximação ao berço 102	10,20	Manobrabilidade para entrada noturna no canal de acesso
186 <= LOA < 206	8,20	Canal de aproximação ao berço 102	9,50	Manobra de giro (proa*)
206 <= LOA < 250	8,20	Canal de aproximação ao berço 102	8,40	Manobra de giro (proa*)

*Valor da condição mais restritiva.

Tabela 124 – Calados máximos sem maré por LOA e cais: Porto de Vitória
Fonte: CODESA (2018d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

- Ultrapassagem e cruzamento de navios são proibidos, sendo considerado, portanto, uma monovia.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando essa não estiver ocupada.

Na sequência são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- O perfil de frota adotado para o ano de 2017 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações do Porto de Vitória, disponibilizada pela ANTAQ. As características e dimensões das embarcações são obtidas através do IMO das embarcações. Para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, considera-se o perfil de frota projetado na subseção 4.2.2.1 Demanda sobre os acessos.
- A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em razão da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Adotou-se esse valor como a duração do período diurno.
- Foi adotado, como fator de segurança, um espaçamento de 10 minutos entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido, o que equivale a 1,67 milha náutica, considerando a velocidade de 10 nós.
- A maré meteorológica não é considerada no modelo, apenas a astronômica para estabelecimento dos períodos de enchente e verificação das condições de manobra.
- As componentes harmônicas, utilizadas para o cálculo da maré astronômica, foram obtidas da Tabela 163 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para a estação maregráfica do Porto de Vitória (FEMAR, [20--]).
- A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002).

- Em função da indisponibilidade de dados quanto aos calados reais das atracações, os calados dos navios estão limitados ao valor máximo de calado com acréscimo de maré permitido para acesso ao Porto e, portanto, dependem da verificação de altura de maré disponível para o acesso. Contudo, a partir de testes realizados para o modelo do Porto de Vitória, percebeu-se que o acréscimo de maré exigido para navios de calados superiores é de difícil ocorrência nos períodos de preamar e baixa-mar permitidos para a manobra ao longo do ano. Ademais, foi constatado pela base de atracações que os navios acessaram o Porto aliviados, ou seja, com lote médio abaixo da capacidade máxima. Assim, para o Porto de Vitória, os calados foram limitados aos calados máximos permitidos sem maré, por simplificação e adequação do modelo de simulação à condição local.
- O tempo de navegação no canal de acesso é calculado a partir do comprimento do canal e das velocidades médias informadas pela praticagem para a navegação no canal de acesso e na aproximação dos berços. O trecho de 8 mil m do canal de acesso é percorrido a 10 nós, e o trecho de aproximação, que possui em média 500 m é percorrido a 5 nós. Portanto, o tempo de navegação total é de aproximadamente 29 minutos.
- A manobra de giro ocorre antes da atracação. O tempo de giro foi estimado em 50 minutos, que corresponde ao tempo informado pela Autoridade Portuária para todos os berços considerados, com exceção do berço 905, que possui duração de 55 minutos.

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 Porto, pode ocorrer devido às restrições de atracação decorrentes da janela de maré; à restrição de monovia no canal de acesso, às restrições de maré ou à restrição para manobra na bacia de evolução.
- Além disso, pode ocorrer espera no berço de atracação, que pode ser devido às restrições de desatracação, às restrições de maré ou às regras de navegação, tal como ocorre para a espera nos fundeadouros.

Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário

No cálculo da capacidade atual, as simulações são iniciadas com a demanda observada em 2017, com uma média de 742 navios solicitando acesso ao Porto de Vitória. Ao extrapolar o número de solicitações, conclui-se que, quando um número superior a 8.250 navios solicita acesso ao Porto, nem todos os navios conseguem ser atendidos. O Gráfico 42 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao Porto é inferior ao de solicitações (8.250).

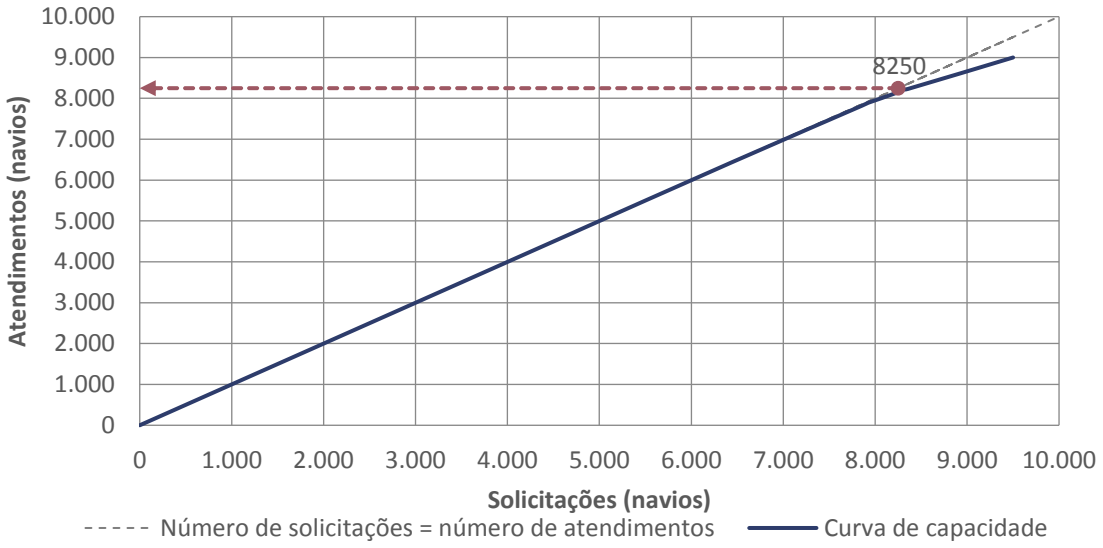


Gráfico 42 – Capacidade atual: Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A redução da capacidade de atendimento em relação à demanda ocorre devido à combinação das restrições para navegação nesse acesso, mas, principalmente, é decorrente 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 Porto e uma parcela desses não sendo atendidos. Vale ressaltar que o acesso aquaviário do Porto de Vitória é utilizado também pelos terminais CPVV, TPG e Zemax Log, os quais não foram considerados no modelo do acesso aquaviário do Porto de Vitória.

Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário

Na Tabela 125 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Porto para os cenários atual e futuro.

Terminal	2017	2020	2030	2045	2060
Porto de Vitória	8.250	7.500	7.300	6.550	6.550

Tabela 125 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais Porto de Vitória (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se que, para o Porto de Vitória, a capacidade do acesso tende a diminuir ao longo dos horizontes analisados, estabilizando após 2045. Tal comportamento decorre em virtude do aumento no porte dos navios, quanto ao comprimento e ao calado. Estes ficam limitados à menor ocorrência de maré favorável para a realização da manobra na bacia de evolução e, por isso, mais restritos quanto ao acesso noturno ao Porto.

Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário

Esta subseção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento dos terminais e pontuar possíveis intervenções.

O Gráfico 43 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Porto de Vitória. Apresentam-se as demandas em número de acessos para os cenários otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na subseção anterior.

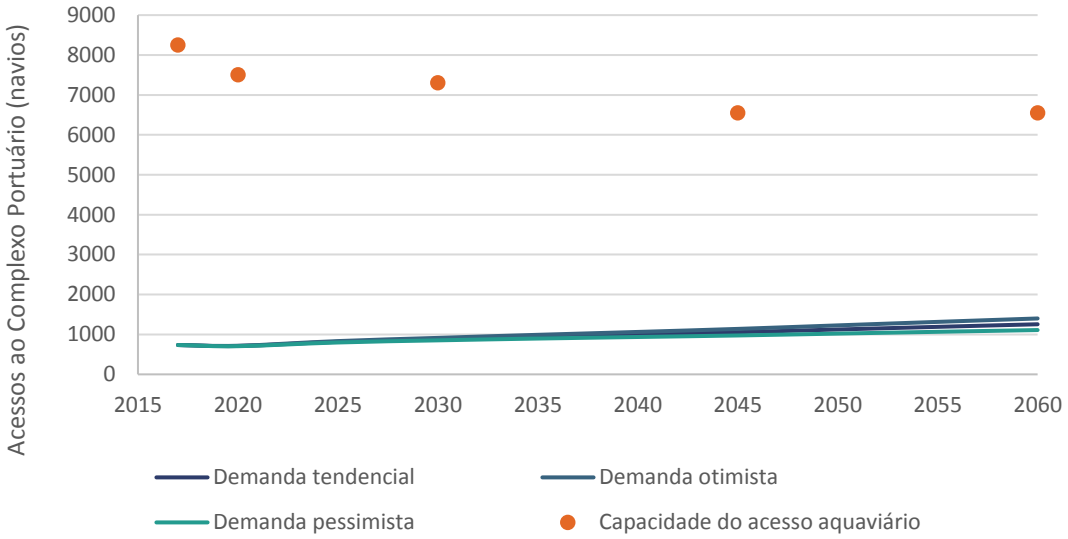


Gráfico 43 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário do Porto de Vitória
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que para todos os horizontes analisados, para os cenários pessimista, tendencial e otimista, a capacidade obtida é superior à demanda projetada de acessos ao Porto, portanto, não há previsão de déficit de capacidade do acesso aquaviário para os horizontes apresentados.

Entretanto, é importante atentar-se a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário ao Porto que podem impactar na capacidade futura. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada na seção 4.2.1 - Considerações gerais sobre os aspectos metodológicos. Caso navios maiores passem a representar uma parcela maior que a projetada dos navios que frequentam o Porto, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

4.2.3. ANÁLISE PARA OS TERMINAIS DA PONTA DE TUBARÃO

As subseções a seguir apresentam os resultados obtidos e as análises que podem ser inferidas a respeito da demanda e da capacidade do acesso aquaviário do Terminal Marítimo de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal de Praia Mole.

4.2.3.1. Demanda sobre os acessos

A demanda e projeção do número de acessos aos terminais, assim como os tipos de navios que os frequentam no cenário atual e irão frequentar em um cenário futuro, são apresentados a seguir.

Composição da frota de navios

Nas subseções sequentes é apresentada a composição da frota de navios dos TUPs analisados, vinculada às mercadorias movimentadas em cada terminal.

Terminal de Praia Mole

No decorrer do ano de 2017, o Terminal de Praia Mole recebeu 176 acessos, sendo desses aproximadamente 90% referentes à navegação de longo curso e o restante correspondente à navegação de cabotagem. A Tabela 126 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	*5,8%*
	Handymax	*5,1%*
	Panamax	*37,2%*
	Minicapesize	*41,0%*
	Capesize	*2,6%*
	VLOC	*8,3%*
	Total	**100,0%**

Tabela 126 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conclui-se, pela análise da Tabela 126, que todos acessos ao Terminal de Praia Mole foram realizados por navios pertencentes ao grupo carga geral e graneleiros, com destaque para os navios da classe *Minicapesize*, a qual é constituída por embarcações de grande porte e correspondeu a 41% das atracações.

Visando obter uma análise mais específica das atracações ocorridas no terminal durante o ano-base, o Gráfico 44 apresenta uma relação entre o TPB das embarcações que realizaram tais acessos e em função de seu calado de projeto.

Similar aos demais gráficos apresentados nesta subseção, a linha laranja presente no Gráfico 44 representa o calado máximo permitido para o canal de acesso ao terminal. A análise gráfica permite concluir que, dentre todas as atracações ocorridas durante o ano-base, nenhuma se deu por meio de embarcações com calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso ao terminal. Logo, conclui-se que a profundidade do canal atende à frota de navios destinada ao terminal, não sendo necessário que tais embarcações estejam aliviadas para acessá-lo.

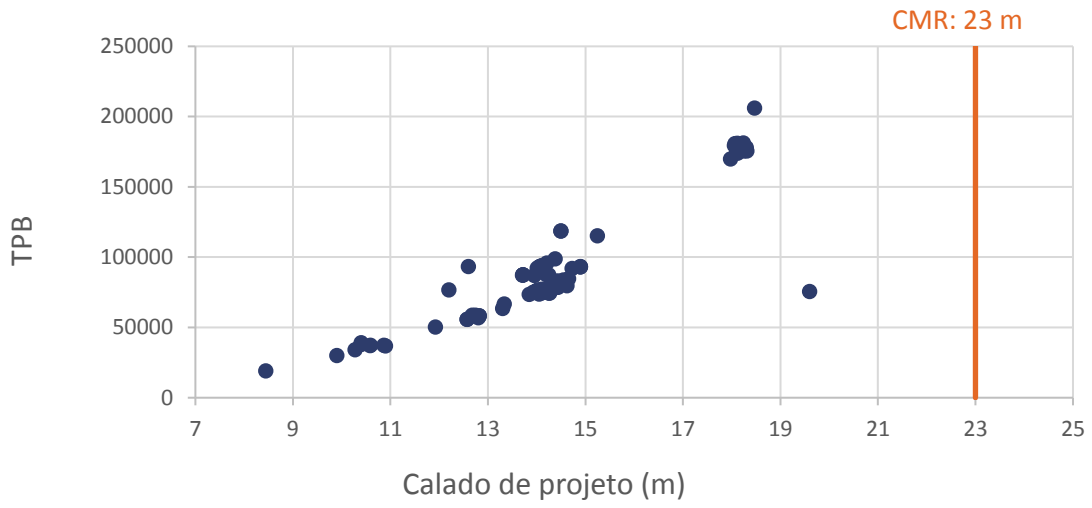


Gráfico 44 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O perfil da frota que movimentou, ao longo do ano de 2017, cada uma das mercadorias relevantes do Terminal de Praia Mole, assim como sua projeção de crescimento dentro do horizonte analisado, é apresentada na Tabela 127.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros					
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*	*Capesize*	*VLOC*
Carvão Mineral	2017	*5%*	*6%*	*37%*	*44%*	*1%*	*7%*
	2020	*3%*	*5%*	*36%*	*44%*	*2%*	*10%*
	2030	*2%*	*5%*	*30%*	*48%*	*3%*	*12%*
	2045	*1%*	*3%*	*20%*	*58%*	*6%*	*12%*
	2060		*2%*	*20%*	*60%*	*6%*	*12%*
Minério de Ferro	2017	*7%*		*40%*	*20%*	*13%*	*20%*
	2020	*4%*		*35%*	*22%*	*15%*	*24%*
	2030			*30%*	*25%*	*15%*	*30%*
	2045			*20%*	*30%*	*17%*	*33%*
	2060			*10%*	*35%*	*20%*	*35%*
Outros	2017	*100%*					
	2020	*100%*					
	2030	*100%*					
	2045	*100%*					
	2060	*100%*					

Tabela 127 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Analisando as mercadorias movimentadas pelo terminal, a Tabela 127 evidencia que o carvão mineral e o minério de ferro apresentam tendências semelhantes, as quais consistem na diminuição gradativa da participação das classes *Handysize, Handymax e Panamax* em paralelo a um aumento gradativo das classes *Minicapesize, Capesize* e *VLOC* (do inglês – *Very Large Ore Carrier*).

Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão

O Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão, durante o ano-base (2017), recebeu 828 acessos, sendo destes aproximadamente 92% referentes à navegação de longo curso, e 8% relacionados à navegação de cabotagem. A Tabela 128 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Granéis líquidos	*Handysize*	5,6%
	Handymax	1,3%
	Total	6,9%
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	4,6%
	Handymax	2,2%
	Panamax	15,6%
	Minicapesize	22,9%
	Capesize	4,1%
	VLOC	38,4%
	Valemax	5,3%
	Total	93,1%

Tabela 128 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os acessos ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão foram realizados por dois grupos de navios, granéis líquidos e carga geral e graneleiros, sendo este último o mais representativo, com 93,1% dos acessos. Em relação às classes que acessaram o terminal, nota-se que o grupo carga geral e graneleiros apresentou uma diversificação maior no perfil da frota, com destaque para as classes *VLOC* e *Minicapesize*, as quais foram responsáveis pelo maior número de acessos. As classes do grupo de navios de granéis líquidos foram compostas apenas por acessos de embarcações Handysize e Handymax, nos quais a primeira foi mais representativa.

O Gráfico 45 realiza uma análise das atracações que ocorreram no terminal durante o ano de 2017, apresentando uma relação entre o TPB da embarcação responsável pelo acesso em função de seu calado de projeto.

A linha laranja no Gráfico 45 representa o calado máximo permitido para o canal de acesso ao terminal. Por meio de processos matemáticos e uma análise gráfica, constata-se que, no decorrer do ano-base, aproximadamente apenas 4% das embarcações que demandaram ao terminal têm calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso. Dessa forma, identifica-se que essas embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário ao terminal aliviadas, ou seja, não estavam com a sua carga máxima. Salienta-se, entretanto, que outras questões podem interferir nesse aspecto como, por exemplo, a demanda e quantidade movimentada no terminal e particularidades relacionadas a contratos comerciais.

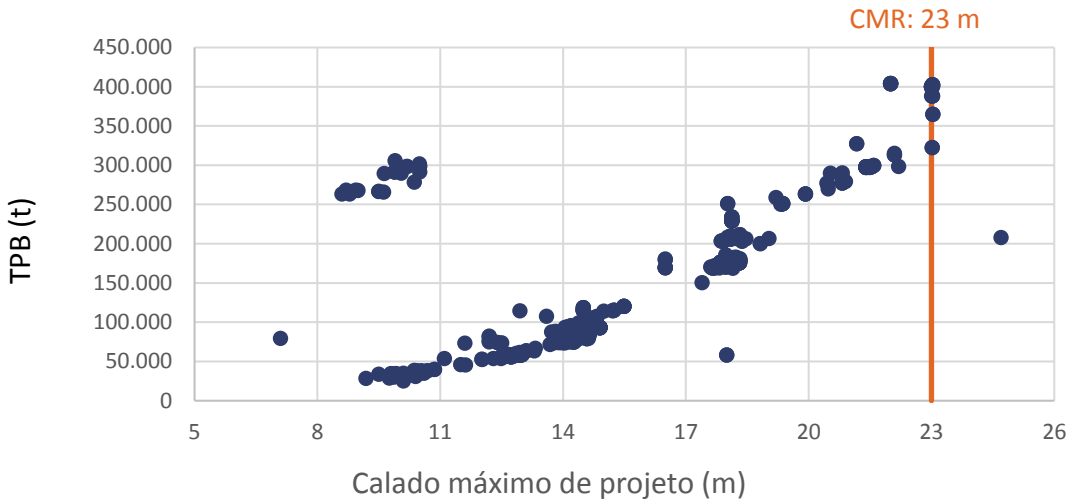


Gráfico 45 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 129 e Tabela 130 são apresentados, por mercadoria e grupo de navio, o perfil da frota que frequentou o Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão durante o ano-base e a projeção da frota futura, prevista para ser recebida nos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060. A projeção está dividida em duas tabelas, sendo a primeira correspondente ao grupo de navios carga geral e graneleiros, e a segunda ao grupo de granéis líquidos.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros						
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*	*Capesize*	*VLOC*	*Valemax*
Farelo de soja e outras farinhas	2017	*8%*		*15%*	*77%*			
	2020	*3%*		*20%*	*77%*			
	2030			*20%*	*80%*			
	2045			*15%*	*82%*	*3%*		
	2060			*10%*	*85%*	*5%*		
Fertilizantes	2017	*33%*	*31%*	*36%*				
	2020	*23%*	*33%*	*42%*	*2%*			
	2030	*15%*	*35%*	*45%*	*5%*			
	2045	*10%*	*35%*	*47%*	*8%*			
	2060	*5%*	*35%*	*50%*	*10%*			
Grão de soja	2017		*2%*	*61%*	*37%*			
	2020		*2%*	*55%*	*43%*			
	2030			*53%*	*47%*			
	2045			*50%*	*50%*			
	2060			*50%*	*50%*			
Milho	2017	*6%*		*56%*	*38%*			
	2020	*3%*		*55%*	*42%*			
	2030			*53%*	*47%*			
	2045			*50%*	*50%*			
	2060			*45%*	*55%*			
Minério de ferro	2017	*3%*		*10%*	*24%*	*5%*	*50%*	*7%*
	2020	*2%*		*8%*	*20%*	*5%*	*55%*	*10%*

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros						
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*	*Capesize*	*VLOC*	*Valemax*
	2030			*5%*	*15%*	*10%*	*58%*	*12%*
	2045			*3%*	*10%*	*12%*	*60%*	*15%*
	2060				*5%*	*12%*	*65%*	*18%*
Outros	2017		*14%*					
	2020		*14%*					
	2030		*14%*					
	2045			*14%*				
	2060			*14%*				

Tabela 129 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A análise da Tabela 129 permite concluir uma tendência de aumento geral no porte das embarcações. Destaca-se o minério de ferro, o qual terá aumento das embarcações de grande porte como as pertencentes às classes *Valemax* e *VLOC*. Para as demais mercadorias, à exceção do grupo de produto outros, destaca-se o crescimento da classe *Minicapesize*, a qual proporcionalmente terá a variação mais expressiva.

Mercadoria	Ano	Granéis Líquidos		
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*
Derivados de Petróleo	2017	*78%*	*22%*	
	2020	*75%*	*25%*	
	2030	*70%*	*30%*	
	2045	*65%*	*30%*	*5%*
	2060	*55%*	*35%*	*10%*
Outros	2017	*86%*		
	2020	*14%*	*71%*	
	2030	*14%*	*71%*	
	2045		*86%*	
	2060		*86%*	

Tabela 130 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios granéis líquidos no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018

Em relação à Tabela 130, conclui-se que, para a mercadoria derivados de petróleo, é projetado o decréscimo da utilização da classe *Handysize* em paralelo ao crescimento das classes *Handymax* e *Panamax*, projeção esta semelhante à apresentada para a mercadoria outros, na qual a classe *Handysize* será gradualmente substituída pela *Handymax*.

Terminal Marítimo de Praia Mole

Durante o ano de 2017, o Terminal Marítimo de Praia Mole recebeu 345 acessos, dos quais aproximadamente 79% foram referentes à navegação de longo curso, e 21% relacionados à navegação de cabotagem. A Tabela 131 apresenta a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	*57,8%*
	Handymax	*16,9%*
	Panamax	*24,3%*
	Minicapesize	*1,0%*
	Total	**100,0%**

Tabela 131 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os dados apresentados na Tabela 131 nos permitem concluir que todos os acessos ao terminal foram realizados por navios pertencentes ao grupo carga geral e graneleiros, com destaque para a classe *Handysize*, a qual correspondeu a mais da metade das atracações.

O Gráfico 46 realiza uma análise das atracações que ocorreram no terminal durante o ano de 2017, apresentando uma relação entre o TPB da embarcação responsável pelo acesso em função de seu calado de projeto.

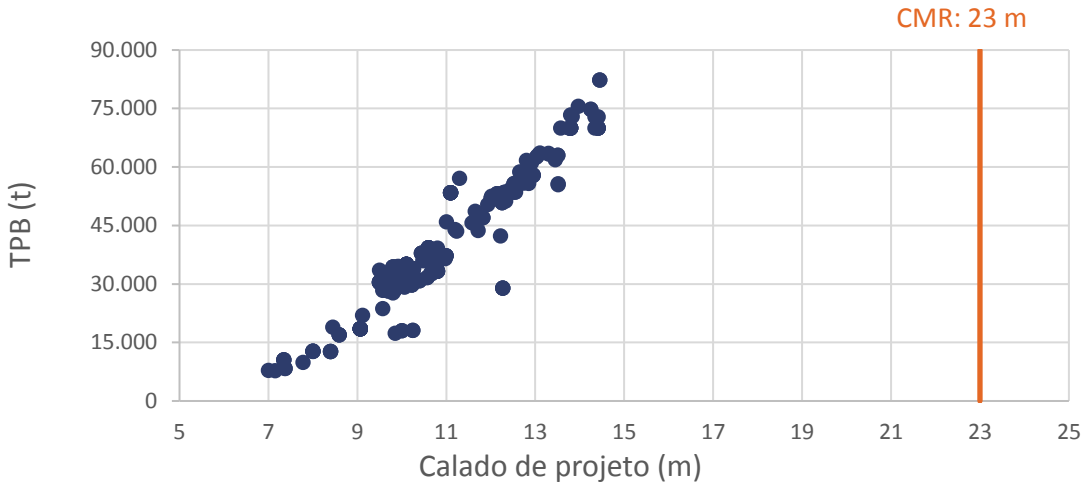


Gráfico 46 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 46 representa o calado máximo permitido para o terminal. A análise gráfica permite concluir que, dentre todas as atracações ocorridas durante o ano-base, nenhuma se deu por meio de embarcações com calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso ao terminal. Assim, conclui-se que a profundidade do canal atende à frota de navios destinada ao terminal, não sendo necessário que tais embarcações estejam aliviadas para acessá-lo.

A Tabela 132 apresenta o perfil da frota que movimentou cada uma das mercadorias do Terminal Marítimo de Praia Mole em 2017, assim como sua projeção de crescimento dentro do horizonte analisado.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros			
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*
Granito	2017	*4%*	*8%*	*88%*	
	2020	*3%*	*9%*	*88%*	
	2030		*9%*	*86%*	*5%*
	2045		*7%*	*85%*	*8%*
	2060		*5%*	*85%*	*10%*
Produtos siderúrgicos	2017	*62%*	*18%*	*19%*	*1%*
	2020	*55%*	*23%*	*20%*	*2%*
	2030	*40%*	*30%*	*25%*	*5%*
	2045	*30%*	*32%*	*30%*	*8%*
	2060	*25%*	*33%*	*32%*	*10%*
Outros	2017	*14%*		*86%*	
	2020	*14%*		*86%*	
	2030	*14%*		*86%*	
	2045	*14%*		*86%*	
	2060	*14%*		*86%*	

Tabela 132 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal Marítimo de Praia Mole

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em conformidade com os dados apresentados pela Tabela 132, conclui-se que, para a mercadoria granito, haverá um aumento na participação dos acessos da classe *Minicapesize*, em detrimento das demais classes. Em relação aos produtos siderúrgicos, estima-se um aumento da participação das classes *Handymax*, *Panamax* e *Minicapesize* em paralelo a uma gradativa diminuição da classe *Handysize*. A mercadoria outros, a qual representa as demais mercadorias movimentadas pelo terminal, é a única a apresentar manutenção do perfil de crescimento da frota. Todas as tendências projetadas são respaldadas no crescimento da demanda do terminal paralelamente ao cenário global do crescimento da frota de navios.

Projeção do número de acessos

As subseções sequentes apresentam a projeção do número de acessos dos terminais, considerando os cenários de demanda pessimista, tendencial e otimista.

Terminal de Praia Mole

O número de acessos observado para o Terminal de Praia Mole no decorrer do ano-base (2017), bem como os valores projetados para o cenário tendencial no horizonte de eventos abordado, é apresentado na Tabela 133.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal de Praia Mole	Carvão mineral	159	150	159	171	191
	Minério de ferro	15	14	12	11	11
	Outros	2	2	2	2	2
Total		176	166	173	185	204

Tabela 133 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal de Praia Mole

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para o carvão mineral, projeta-se um decréscimo entre o ano-base e 2020 e posteriormente seu crescimento, o qual se mantém até o fim do horizonte estudado. Em relação ao minério de ferro, estima-se sua gradual redução durante todos os anos abordados. Por fim, para as cargas classificadas como outros conjectura-se a manutenção do número de acessos.

As projeções tendencial, pessimista e otimista dos acessos ao Terminal de Praia Mole são apresentadas no Gráfico 47.

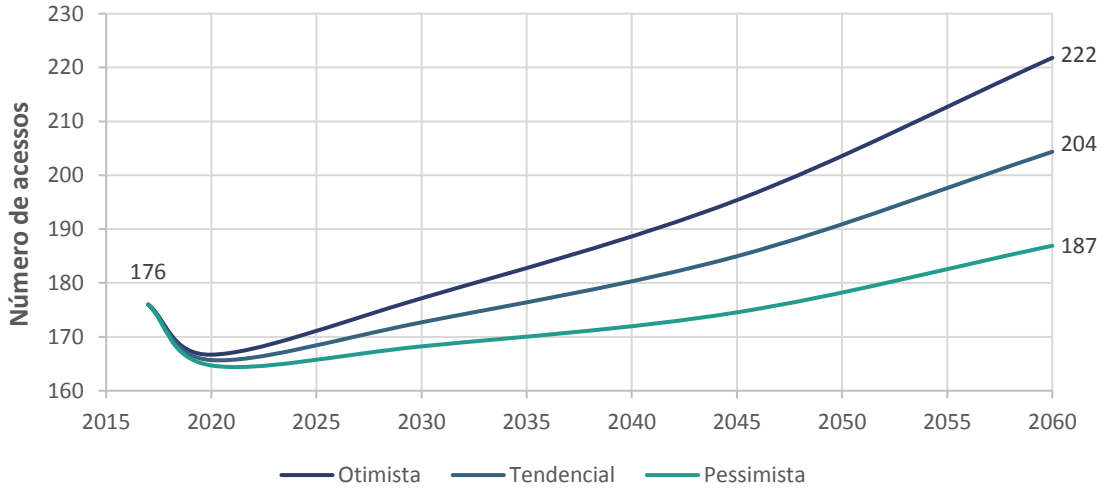


Gráfico 47 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para os cenários otimista, tendencial e pessimista, são projetadas taxas anuais de crescimento de 0,6%, 0,4% e 0,1%, respectivamente. O decréscimo apresentado para os cenários entre o ano-base e 2020 é explicado pelo fato de o aumento do porte das embarcações ser superior ao aumento do volume de mercadoria movimentada.

Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão

A Tabela 134 apresenta o número de acessos observados no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão no ano de 2017 e os valores projetados para o horizonte de estudo, considerando o cenário tendencial de demanda.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão	Derivados de petróleo	46	49	58	74	85
	Farelo de soja e outras farinhas	14	16	19	29	35
	Fertilizantes	55	63	72	89	109
	Grão de soja	62	62	67	72	80
	Milho	18	29	31	35	39
	Minério de ferro	620	583	553	530	497
	Outros	13	13	13	13	13
TOTAL		828	815	813	841	858

Tabela 134 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Projeta-se que o número de acessos de navios por mercadoria movimentada no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão aumente ao longo do período de análise, com exceção do minério de ferro, o qual terá um decaimento gradativo no número de acessos e da mercadoria outros, para a qual estima-se a manutenção dos acessos durante todo horizonte analisado. Dentre as cargas abordadas, destacam-se as mercadorias milho e farelo de soja e outras farinhas, as quais, em termos percentuais, devem apresentar o maior crescimento entre o ano-base e 2020 e entre 2017 e 2060, respectivamente.

O Gráfico 48 apresenta a projeção do número de acessos ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

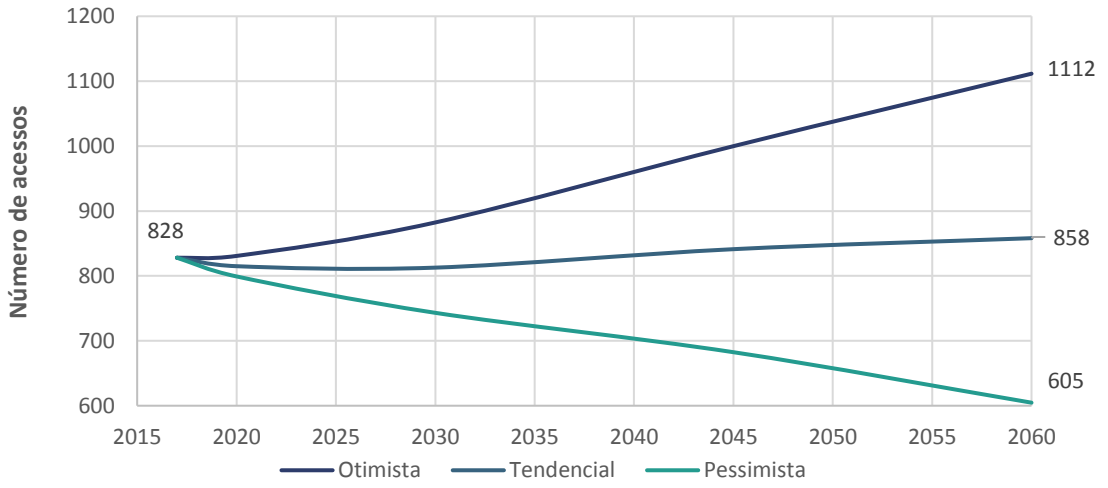


Gráfico 48 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para a perspectiva otimista, projeta-se um aumento anual de 0,8% no número de acessos. Já para os cenários tendencial e pessimista, esperam-se taxas de 0,1% e -0,6% ao ano, respectivamente.

Terminal Marítimo de Praia Mole

A Tabela 135 expõe o número de acessos observados no Terminal Marítimo de Praia Mole no ano de 2017 e seus valores projetados para o horizonte de estudo, dentro do cenário tendencial.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Marítimo de Praia mole	Granito	29	29	36	44	50
	Produtos siderúrgicos	315	327	365	440	530
	Outros	1	1	1	1	2
Total		345	358	403	486	582

Tabela 135 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 135, o número de acessos por mercadoria movimentada pelo terminal apresenta tendência de alta, com destaque para os produtos siderúrgicos. Apesar de ser estimada para as mercadorias granito a manutenção de seus acessos entre o ano-base e 2020, a médio e longo prazo espera-se a tendência de alta, conforme projeção de demanda apresentada no capítulo 2.

O Gráfico 49 apresenta a projeção do número de acessos ao Terminal Marítimo de Praia Mole, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

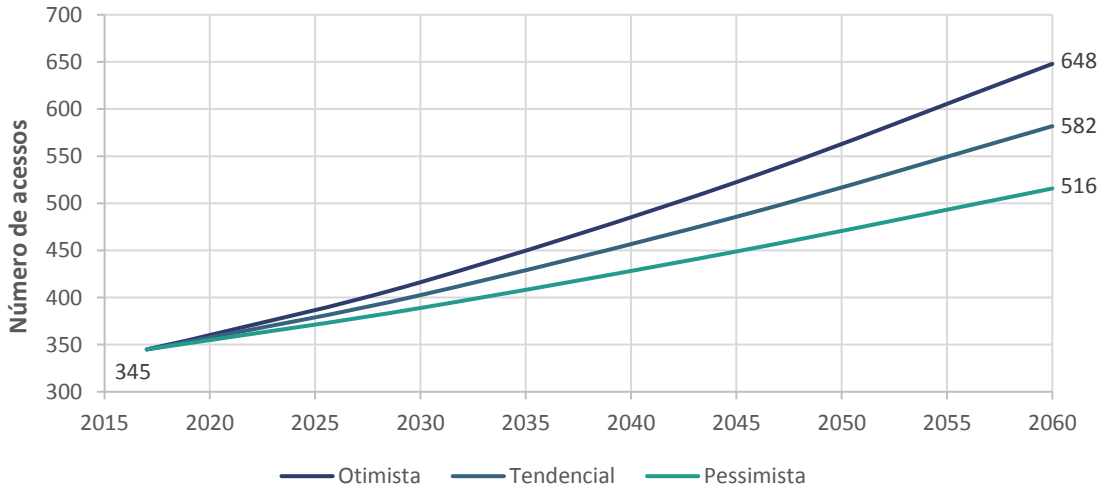


Gráfico 49 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Praia Mole
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Projeta-se, em todos os cenários, um aumento no número de acessos, principalmente entre os anos 2045 e 2060, período em que a taxa de crescimento dos acessos é mais expressiva que nos períodos anteriores. Os cenários otimista, tendencial e pessimista seguem uma disposição aproximadamente linear no decorrer do horizonte analisado, projetando aumentos no número de acessos a uma taxa anual de 2%, 1,6% e 1,2% respectivamente.

4.2.3.2. Análise do atendimento no acesso aquaviário

Nesta subseção é analisada a capacidade do acesso aquaviário ao Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole a partir do levantamento dos processos implementados no modelo do acesso seguido da determinação das capacidades atual e futura e da comparação entre demanda e capacidade futura do acesso aquaviário.

Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole são apresentados na Figura 126 e descritos resumidamente no texto que a segue.

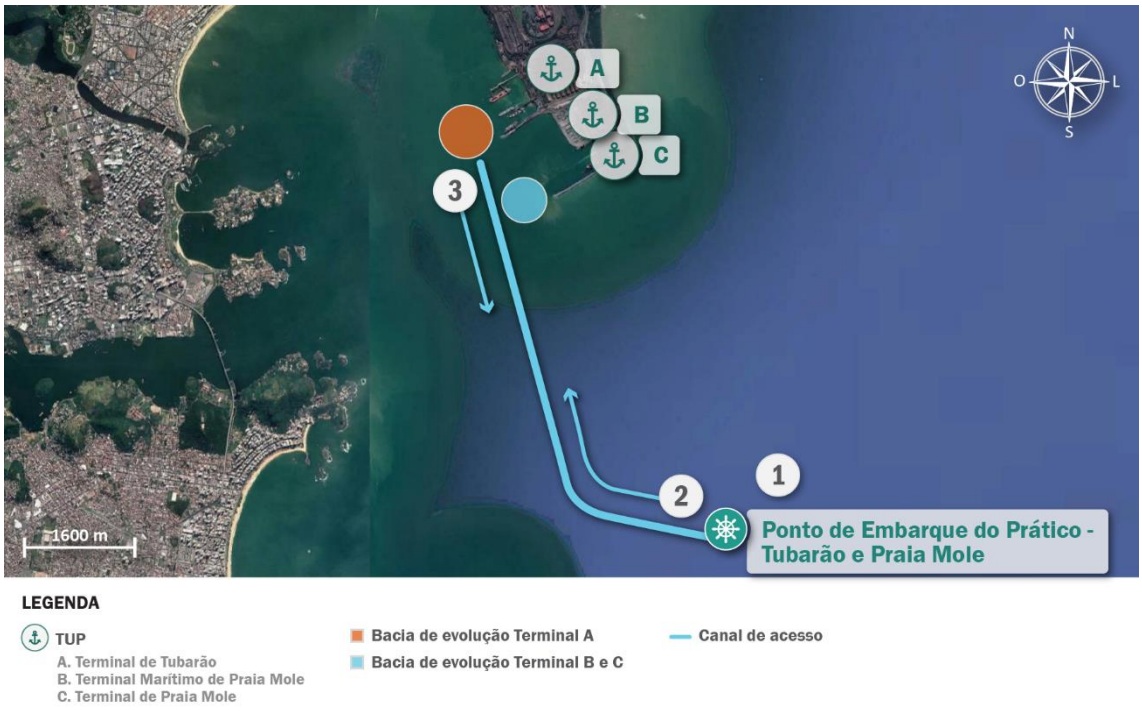


Figura 126 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 4.2.3.1, define os percentuais de cada classe de navio que demanda os terminais
- Além do terminal, da mercadoria e da classe, são determinadas as dimensões de cada navio. A primeira dimensão a ser determinada é o comprimento do navio, definido através de uma distribuição discreta, a partir dos acessos realizados aos terminais durante o ano-base.
- A seguir, é definido o calado. Essa definição é feita a partir dos calados observados dos navios que acessaram os terminais 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.
- No caso de um navio possuir calado superior a 15,5 metros e se dirigir ao Terminal de Praia Mole ou ao Terminal Marítimo de Praia Mole, a manobra de atracação deverá ser realizada apenas no período diurno.
- Caso não seja permitida a atracação por algum dos critérios citados, o navio aguarda nos fundeadouros e busca o próximo intervalo de tempo onde a manobra de atracação será permitida, e então repetem-se as verificações do passo 2.
- Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 30 minutos, 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 canal que será navegado.
- Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- Caso sejam permitidas a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

Os trechos de cais dos terminais juntamente com as mercadorias que são movimentadas em cada berço foram considerados conforme apresentado no capítulo 3.

O modelo de simulação elaborado considera que os navios que demandam esse acesso aquaviário estão sujeitos às seguintes regras:

- Velocidade máxima: 8 nós.
- Não há restrições para o período noturno.
- Ultrapassagem e cruzamento de navios são proibidos, sendo considerado, portanto, monovia.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando essa não estiver ocupada.

Na sequência são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- O modelo é simulado utilizando distribuições discretas estimadas de acordo com os acessos de navios classificados por mercadoria para os terminais de Praia Mole e Marítimo de Praia Mole, enquanto o Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão, devido às especificidades das restrições no acesso, é utilizado na distribuição dos acessos por trechos de cais.
- O perfil de frota adotado para o ano de 2017 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações dos terminais em análise, disponibilizada pela ANTAQ. As características e dimensões das embarcações são obtidas através do IMO das embarcações.

Para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, considera-se o perfil de frota projetado na subseção 4.2.1.1.

- A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em razão da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Adotou-se esse valor como a duração do período diurno.
- Foi adotado, como fator de segurança, um espaçamento de uma milha náutica entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido.
- A maré meteorológica não é considerada no modelo, apenas a maré astronômica.
- As componentes harmônicas, utilizadas para o cálculo da maré astronômica, foram obtidas da Tabela 160 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para a estação maregráfica de Vitória (FEMAR, [20--]).
- A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). Em vista disso, são estabelecidos os períodos de enchente e o nível da maré.
- Para o Terminal de Praia Mole e o Terminal Marítimo de Praia Mole, a janela média de maré vertical é definida em 80 cm, enquanto boca, LOA e calado são definidos em até 50 m, 300 m e 15,5 m mais maré, respectivamente, na bacia de evolução. A Tabela 136 apresenta os valores de boca, LOA e calado máximos adotados para o acesso ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão.
- O tempo de navegação no canal de acesso é calculado a partir do comprimento do canal e das velocidades médias informadas pela praticagem.
- A manobra de giro ocorre antes da atracação. O giro foi estimado em 30 minutos.
- A boca, LOA e calado máximos adotados no acesso dependem do trecho do canal de acesso.

Trecho	Boca máxima (m)	LOA máximo (m)	Calado máximo (m)
Bacia interna até cais TGL – P5	66	365	11,2
Bacia interna até cais TTU – P2	66	365	22,3 + maré
Bacia interna até os demais cais	66	365	15,5 + maré

Tabela 136 – Boca, LOA e calado máximos nos trechos de canal do acesso ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão
Fonte: Vale S.A. (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 dos terminais, pode ocorrer devido às restrições de atracação nos terminais de destino decorrentes da janela de maré; à restrição de monovia no canal de acesso; às restrições de maré; ou à restrição de manobra na bacia de evolução.

» 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.

Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário

No cálculo da capacidade atual, as simulações são iniciadas com a demanda observada no ano-base (2017) e com uma média de 828 navios solicitando acesso aos terminais. Ao extrapolar o número de solicitações, verifica-se que, quando um número superior a 17.300 navios solicita acesso aos terminais em questão em um mesmo ano, tendo como referência o ano-base, nem todos os navios são atendidos. O Gráfico 50 ilustra o ponto em que o número de atendimentos aos terminais é inferior ao de solicitações (17.300), a partir de quando a curva de capacidade tende a distanciar-se da linha em que o número de solicitações é igual ao número de atendimentos.

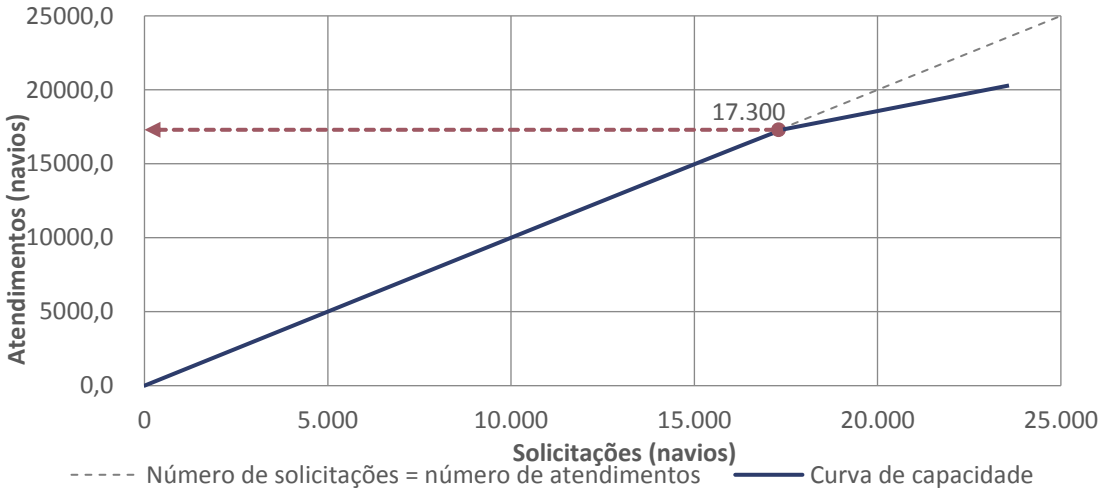


Gráfico 50 – Capacidade atual de Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Após atingir a capacidade, o número de atendimentos é inferior ao das solicitações. Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação nesse acesso, mas, principalmente, é decorrente 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 dos terminais e uma parcela desses não sendo atendida.

Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário

Na Tabela 137 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário aos terminais de destino analisados, para os cenários atual e futuro.

Terminal	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole	17.300	17.300	17.250	17.200	17.200

Tabela 137 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais de Praia Mole, Marítimo de Ponta de Tubarão e Marítimo de Praia Mole (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Espera-se uma diminuição da capacidade do acesso aquaviário, decorrente do aumento no porte dos navios, quanto ao comprimento e calado, que acarreta um maior número de condicionantes para navegar com permissão.

Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário

Esta subseção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento dos terminais e pontuar possíveis intervenções.

O Gráfico 51 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário aos terminais em análise. Apresentam-se as demandas em número de acessos para os cenários otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na subseção anterior.

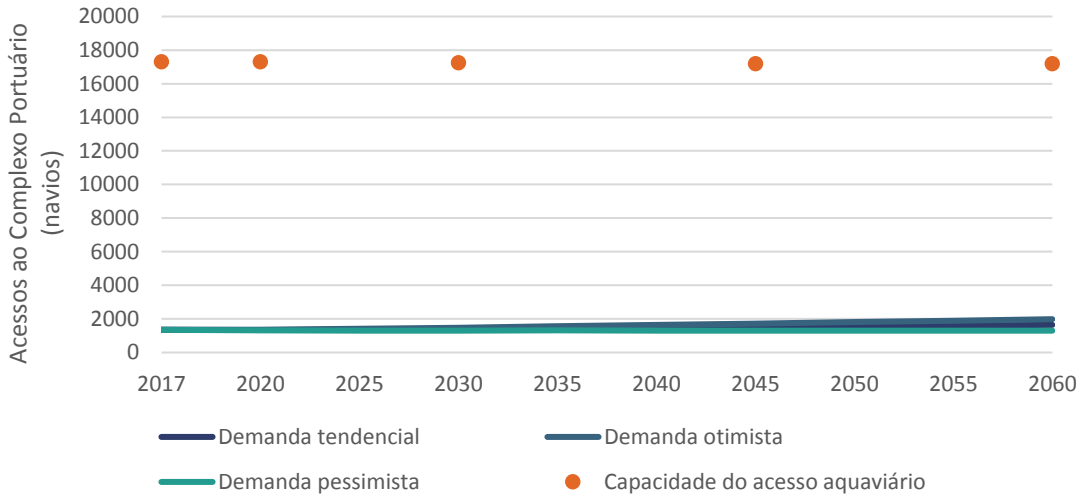


Gráfico 51 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário aos terminais de Praia Mole, Marítimo de Ponta de Tubarão e Marítimo de Praia Mole
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que, para todos os cenários e horizontes analisados, a capacidade obtida é superior à demanda de acessos projetada aos terminais, portanto não há previsão de déficits de capacidade do acesso aquaviário para os horizontes apresentados.

No entanto, é importante atentar-se a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário aos terminais que podem impactar na capacidade futura. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada na subseção 4.2.1.1. Caso navios maiores passem a representar uma parcela maior que a projetada, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

4.2.4. ANÁLISE PARA O TERMINAL MARÍTIMO PONTA UBU

As subseções a seguir tratam dos resultados obtidos e das análises que podem ser inferidas a respeito da demanda e da capacidade do acesso aquaviário do Terminal Marítimo Ponta Ubu.

4.2.4.1. Demanda sobre os acessos

A análise de demanda e a projeção do número de acessos ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, relacionada com os tipos de navios que o acessam no cenário atual e irão acessar em um cenário futuro, são apresentadas nas subseções adiante.

Composição da frota de navios

Nesta subseção, é analisada a composição da frota de navios do Terminal Marítimo Ponta Ubu, bem como sua relação com as mercadorias movimentadas pelo porto e os terminais.

Durante o ano de 2017, o Terminal Marítimo Ponta Ubu recebeu 348 acessos, dos quais 233 foram referentes à navegação de longo curso, e 115 vinculados à navegação de apoio marítimo. A Tabela 138 apresenta a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Carga geral e graneleiros	Handysize	20,0%
	Handymax	10,0%
	Panamax	60,0%
	VLOC	10,0%
	Total	100,0%

Tabela 138 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 138, todos os acessos ao Terminal Marítimo Ponta Ubu foram realizados por navios pertencentes ao grupo carga geral e graneleiros, com destaque para a classe *Panamax*, a qual correspondeu a 60% das atracações.

Com o intuito de obter uma análise mais específica das atracações decorridas no terminal durante o ano de 2017, o Gráfico 52 apresenta uma relação entre o TPB das embarcações que o acessaram em função de seus calados de projeto.

Semelhante aos demais gráficos apresentados nesta subseção, a linha laranja no Gráfico 52 representa o calado máximo permitido para o terminal (16,8 m) mais o nível médio da maré no Complexo (0,8 m). A análise gráfica, em paralelo com interações matemáticas, permite concluir que, dentre todas as atracações ocorridas durante o ano de 2017, uma foi procedida por meio de uma embarcação com calado de projeto superior ao máximo permitido no acesso ao terminal. Logo, identifica-se que essa embarcação precisou utilizar o acesso aquaviário ao terminal aliviada, ou seja, não estava com a sua carga máxima. Ressalta-se, entretanto, que outras questões podem interferir nesse aspecto, como a demanda e quantidade movimentada em cada porto e particularidades relacionadas a contratos comerciais.

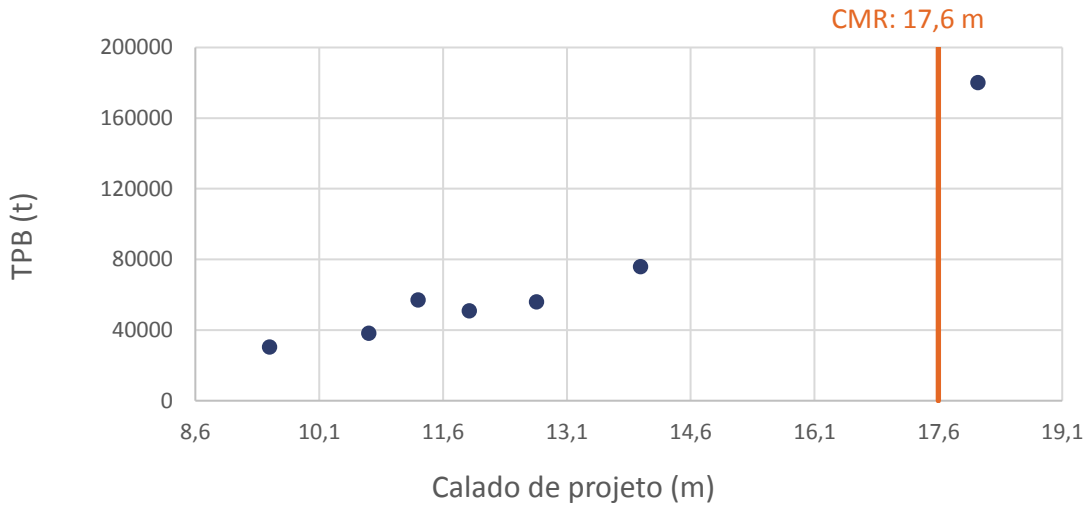


Gráfico 52 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Marítimo Ponta Ubu

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

O perfil da frota que movimentou, durante o ano-base, cada uma das mercadorias relevantes do Terminal Marítimo Ponta Ubu, assim como sua projeção de crescimento dentro do horizonte analisado, apresentado na Tabela 139. Reitera-se que, apesar da paralização das movimentações de minério de ferro no terminal a partir de 2015, dada a relevância desta carga e a expectativa do retorno de sua movimentação, também foi realizada a projeção do perfil da frota que irá compor seus acessos futuros. Salienta-se que, exclusivamente para esta mercadoria, 2014 foi o ano adotado como base para os cálculos.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros					
		Handysize	Handymax	Panamax	Minicapesize	Capesize	VLOC
Escória	2017	*14%*		*86%*			
	2020	*10%*		*90%*			
	2030	*5%*		*95%*			
	2045			*100%*			
	2060			*100%*			
Carvão mineral	2017						
	2020	*3%*	*5%*	*36%*	*44%*	*2%*	*10%*
	2030	*2%*	*5%*	*30%*	*48%*	*3%*	*12%*
	2045	*1%*	*3%*	*20%*	*58%*	*6%*	*12%*
	2060		*2%*	*20%*	*60%*	*6%*	*12%*
Minério de ferro	2014		*1%*	*24%*	*27%*	*14%*	*34%*
	2020		*1%*	*14%*	*22%*	*23%*	*40%*
	2030			*4%*	*17%*	*32%*	*47%*
	2045				*12%*	*35%*	*53%*
	2060						*100%*
Produtos siderúrgicos	2017	*50%*	*50%*				
	2020	*42%*	*43%*	*15%*			
	2030	*30%*	*50%*	*20%*			
	2045	*20%*	*55%*	*25%*			
	2060	*10%*	*60%*	*30%*			

Tabela 139 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal Marítimo Ponta Ubu

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Espera-se que as operações de escória e produtos siderúrgicos apresentem uma redução da participação de embarcações da classe *Handysize* em contrapartida às outras classes que movimentam essas mercadorias, cujas representatividades devem aumentar. O perfil da frota de minério de ferro apresenta uma distribuição mais heterogênea, para o qual projeta-se a diminuição gradativa da participação das classes *Handymax*, *Panamax* e *Minicapesize* em paralelo ao crescimento das classes *Capesize* e *VLOC*.

Por fim, os acessos correspondentes à mercadoria carvão mineral apresentam uma distribuição heterogênea no que tange às classes vinculadas ao seu perfil. Ressalta-se que essa mercadoria não foi movimentada durante o ano de 2017, apesar disso, para 2020 estima-se sua participação, período em que os acessos são predominantemente realizados por embarcações das classes *Minicapesize* e *Panamax*. Para os demais anos incluídos neste estudo, projeta-se o aumento da participação das classes *Minicapesize, Capesize* e *VLOC* em contrapartida a uma eventual redução das demais.

Todas as tendências apresentadas para o crescimento do perfil da frota são justificadas pelo crescimento da demanda em paralelo ao cenário global de crescimento do porte dos navios para os anos projetados.

Projeção do número de acessos

As subseções sequentes apresentam a projeção do número de acessos do Terminal Marítimo Ponta Ubu, considerando os cenários pessimista, tendencial e otimista.

Na Tabela 140 são apresentados o número de acessos observados no Terminal Marítimo Ponta Ubu em 2014 e 2017 e os valores projetados para o horizonte de estudo, no cenário tendencial.

Terminal	Carga	2014	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Marítimo Ponta Ubu	Carvão mineral	0	0	3	4	3	3
	Escória	0	8	0	0	0	0
	Minério de ferro	226	2	241	371	296	247
	Produtos siderúrgicos	0	2	0	0	0	0
	Outros	112	0	-	-	-	-
TOTAL		338	12	244	375	299	250

Tabela 140 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme expresso na Tabela 140, o número de acessos de navios de escória e produtos siderúrgicos deve cessar até 2020, tendo em vista o fim das operações dessas cargas, devido ao retorno esperado da movimentação de minério de ferro e carvão mineral (conforme abordado no capítulo 2 – Projeção de demanda de cargas). A projeção do número de acessos para a mercadoria outros não é considerada dentro da metodologia de cálculo adotada.

Os acessos futuros ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, nos cenários tendencial, pessimista e otimista, são apresentados no Gráfico 53.

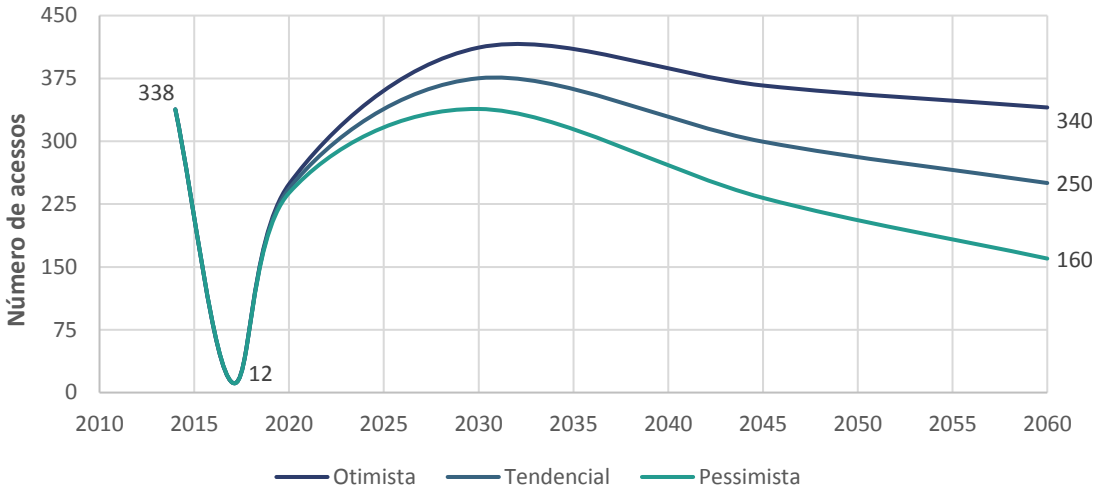


Gráfico 53 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponta Ubu

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

Por meio do Gráfico 53, fica evidente a diminuição das movimentações entre 2014 e 2017. A partir deste ano, em todos os cenários analisados, o número de acessos tende a crescer em média 2074% até 2020. Posteriormente, a projeção dos números de acessos apresenta menor taxa de crescimento e, em meados de 2030, tende a decrescer seguindo uma disposição relativamente linear. Para o cenário pessimista este decréscimo é de -1,8% ao ano, enquanto, para os cenários tendencial e otimista, projetam-se -1,1% e -0,6%, respectivamente.

4.2.4.2. Análise do atendimento no acesso aquaviário

Nesta subseção é analisada a capacidade do acesso aquaviário do Terminal Marítimo Ponta Ubu a partir do levantamento dos processos implementados no modelo do acesso seguido da determinação das capacidades atual e futura e da comparação entre demanda e capacidade futura do acesso aquaviário.

Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Terminal Marítimo Ponta Ubu são apresentados na Figura 127 e descritos no texto que a segue.

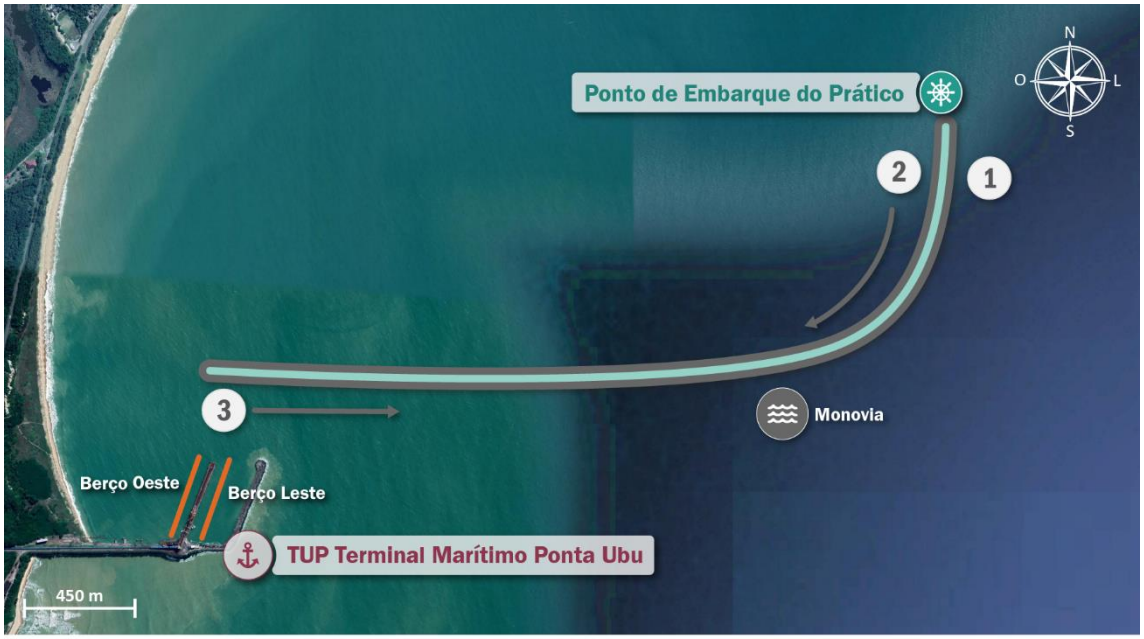


Figura 127 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Terminal Marítimo Ponta Ubu

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

1 - Chegada de navios

- A chegada de navios é um processo estocástico, representado por uma distribuição exponencial, conforme o tempo entre as chegadas para cada uma das mercadorias movimentadas.
- É atribuído um trecho de cais de destino ao navio recém-chegado. A relação entre berços e trechos pode ser visualizada na Tabela 141.
- De acordo com o trecho de cais demandado e com as mercadorias nele movimentadas, o perfil da frota (atual ou projetado) apresentado na subseção 4.2.4.1, define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Terminal Marítimo Ponta Ubu.
- Além da mercadoria e da classe, são determinadas as dimensões de cada navio. A primeira dimensão a ser determinada é o comprimento do navio, definido através de uma distribuição discreta, a partir dos acessos realizados ao terminal durante o ano-base.
- A seguir, é definido o calado. Essa definição é feita a partir dos calados observados dos navios que acessaram o terminal durante o ano-base.

2 - Verificações para navegação no canal de acesso e atracação

- Nesta etapa são verificados os trechos do canal de acesso pelo qual o navio deverá navegar até chegar ao terminal, 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.
- 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 repetem-se as verificações do passo 2.
- Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 30 minutos). Se a área de evolução não estiver disponível, o giro pode ser realizado na saída, de acordo com Samarco (2015).

3 - Verificações para desatracação dos berços

- Uma vez nos berços, os navios aguardam e verificam as condições para desatracação, bem como a disponibilidade do trecho do canal que será navegado e da área de evolução.
- Se a manobra de evolução não foi realizada na entrada, essa manobra obrigatoriamente deverá ser realizada após a desatracação. A embarcação só desatracará após ser verificada a disponibilidade da área de evolução.
- Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- Caso sejam permitidas a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

Trecho de Cais	Berços	Mercadorias
BERÇO LESTE	Berço Leste	Carvão mineral e minério de ferro
BERÇO OESTE	Berço Oeste	Minério de ferro

Tabela 141 – Trechos de cais, berços e mercadorias movimentadas no Terminal Marítimo Ponta Ubu
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O modelo de simulação elaborado considera que os navios que demandam esse acesso aquaviário estão sujeitos às seguintes regras:

- O cruzamento e a ultrapassagem de navios não são permitidos, sendo, portanto, o canal de acesso classificado como monovia.
- A velocidade máxima permitida no acesso ao terminal é de 8 nós.
- O Calado Máximo Recomendado (CMR) na bacia de evolução é de 14,6 metros quando o destino for o Berço Leste e de 18,4 metros quando o destino for o Berço Oeste.
- A navegação noturna é permitida, porém limitada às seguintes regras:
  - Para a entrada ao terminal, embarcações destinadas a atracar no Berço Leste que tenham comprimento igual ou superior a 111 metros deverão realizar as manobras em período diurno.
  - Para a entrada ao terminal, embarcações destinadas a atracar no Berço Oeste que tenham comprimento igual ou superior a 293 metros ou calado superior a 10 metros deverão realizar as manobras em período diurno.
- Para a entrada ao terminal, embarcações destinadas a atracar no Berço Leste que tenham calado superior a 10 metros deverão ser atracadas por bombordo, ou seja, a manobra de giro deverá ser realizada antes da atracação.
- Para a entrada ao terminal, embarcações destinadas a atracar no Berço Oeste que tenham comprimento igual ou superior a 217 metros deverão ser atracadas por boreste, ou seja, a manobra de giro deverá ser realizada antes da atracação.
- Embarcações atracadas por bombordo no Berço Oeste e que tenham comprimento inferior a 217 metros poderão realizar a manobra de giro na saída do terminal.
- As manobras de atracação e desatracação são restritas por conta do nível da maré.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando não estiver ocupada.

Na sequência são estabelecidas algumas das principais considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- A distribuição de probabilidade utilizada para o intervalo entre chegadas é exponencial para todos os destinos.
- O perfil de frota adotado para o ano de 2014 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações do Terminal Marítimo Ponta Ubu, disponibilizada pela ANTAQ. As características e dimensões das embarcações são obtidas através do IMO das embarcações. Para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, considera-se o perfil de frota projetado na subseção 4.2.4.1.
- Para a definição do calado dos navios, é escolhido o menor valor entre o calado de projeto do navio e o calado máximo permitido no acesso ao terminal.
- A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em função da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Essa é a duração dos períodos diurno e noturno considerada pelo modelo.
- A maré meteorológica não é considerada no modelo.

- O CMR na baixa-mar e na preamar é definido pela Autoridade Portuária. No modelo de simulação, a condição da maré é verificada, e, dependendo do calado do navio e da altura da maré, a permissão pode ser negada. Nesse caso, o navio aguarda a próxima janela de maré, quando pode ser liberado.
- Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e das velocidades médias informadas pela praticagem.
- Foi adotado, como fator de segurança, um espaçamento de 1,35 milha náutica entre duas embarcações navegando no mesmo sentido em um determinado trecho.
- As componentes harmônicas, utilizadas para o cálculo da maré, foram obtidas da Tabela 167 da FEMAR para a estação maregráfica Ponta do Ubu (FEMAR, [20--]).
- A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). Em vista disso, são estabelecidos os períodos de enchente e o nível da maré.

Destaca-se que não são incluídos no modelo os serviços de praticagem e de rebocagem, tendo em consideração que o intuito das simulações é de determinar a capacidade do acesso aquaviário em função de suas características físicas e das suas normas de operação. Nesse sentido, as operações de cais, de movimentação de cargas e de armazenagem também não são consideradas, de forma que as simulações permitem uma análise focada na capacidade do acesso aquaviário, livre das 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 terminal, pode ocorrer devido à restrição de monovia no canal de acesso, o qual pode já estar sendo utilizado por navios saindo ou entrando no terminal.
- A restrição de monovia pode também ocasionar espera nos berços para desatracação.

Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário

No cálculo da capacidade atual, as simulações são iniciadas com a demanda observada em 2014, com uma média de 235 navios solicitando acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu. Ao extrapolar o número de solicitações, conclui-se que, quando um número superior a 5.550 navios solicita acesso esse terminal, nem todos os navios conseguem ser atendidos. O Gráfico 54 mostra o ponto em que o número de atendimentos do terminal é inferior ao de solicitações (5.550). Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação no acesso, mas, sobretudo, é decorrente da restrição de monovia. É importante destacar que as restrições quanto à utilização da bacia de evolução também são um gargalo para as embarcações que demandam o terminal.

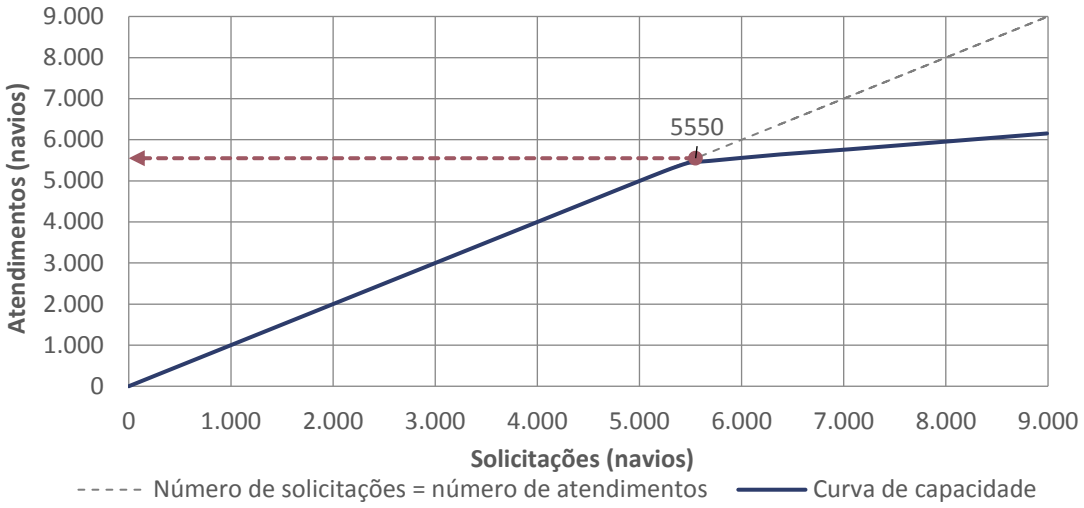


Gráfico 54 – Capacidade atual: Terminal Marítimo Ponta Ubu
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A capacidade máxima do acesso aquaviário é obtida assim que o número de solicitações se torna maior que o número de atendimentos, fazendo com que nem todos os navios sejam atendidos.

Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário

Na Tabela 142 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, para os cenários atual e futuro.

Terminal	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal Marítimo Ponta Ubu	5.550	5.350	4.650	4.350	3.950

Tabela 142 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Terminal Marítimo Ponta Ubu (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com os resultados obtidos por meio do processo de simulação, em todos os horizontes considerados, a capacidade do acesso ao terminal tende a diminuir devido ao aumento esperado no porte dos navios quanto ao comprimento e ao calado, acarretando em um maior número de condicionantes para navegar com permissão.

Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário

Esta subseção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento do Terminal Marítimo Ponta Ubu e pontuar possíveis intervenções, sempre que cabível.

O Gráfico 55 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao terminal. Apresentam-se as demandas em número de acessos para os cenários otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na subseção anterior.

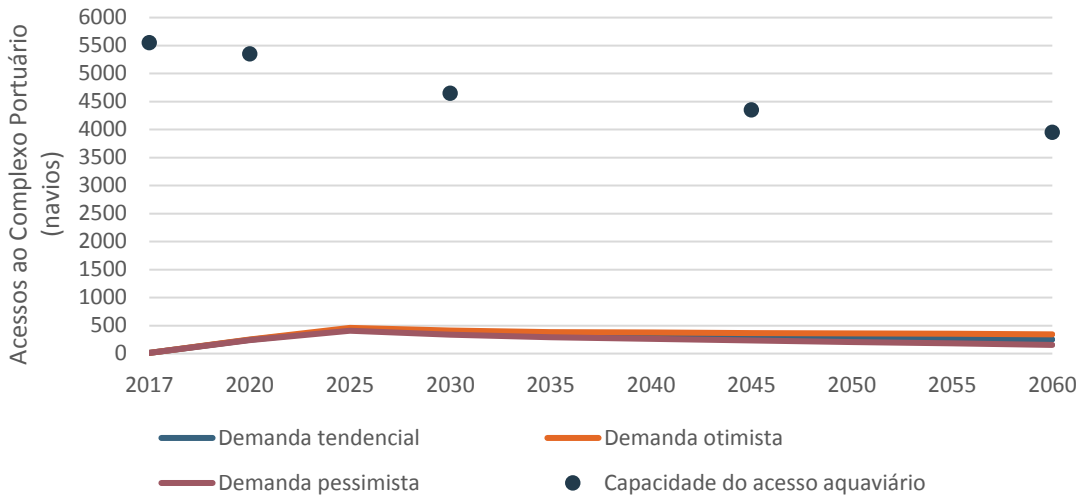


Gráfico 55 – Comparativo demanda *vs.* capacidade do acesso aquaviário – Terminal Marítimo Ponta Ubu
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que, para todos os cenários e horizontes analisados, a capacidade obtida é superior à demanda projetada de acessos ao terminal, portanto não há previsão de déficit de capacidade do acesso aquaviário para os horizontes apresentados.

Todavia, é importante atentar-se a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário ao terminal que podem impactar na capacidade futura. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada na subseção 4.2.4.1. Caso navios maiores passem a representar uma parcela maior do que a projetada dos que frequentam o terminal, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

4.2.5. ANÁLISE PARA OS TERMINAIS DE BARRA DO RIACHO

As subseções sequentes tratam dos resultados obtidos e das análises que podem ser feitas a respeito da demanda e da capacidade do acesso aquaviário do TABR, TUP Portocel e TUP Estaleiro Jurong.

4.2.5.1. Demanda sobre os acessos

A demanda e projeção do número de acessos ao TABR, ao TUP Portocel e ao TUP Estaleiro Jurong, relacionadas aos tipos de navios que os frequentam no cenário atual e irão frequentar em um cenário futuro, são apresentadas a seguir.

Composição da frota de navios

Nas subseções sequentes é apresentada a composição da frota de navios do TABR, TUP Portocel e TUP Estaleiro Jurong, assim como sua relação com as mercadorias movimentadas pelos terminais.

Terminal Aquaviário de Barra do Riacho

O TABR recebeu 61 acessos ao longo do ano-base (2017), todos concernentes à navegação de cabotagem. A Tabela 143 apresenta a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Granéis líquidos	*Handysize*	*98,2%*
	Handymax	*1,8%*
	Total	**100,0%**

Tabela 143 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 143, todos os acessos ao TABR foram realizados por navios pertencentes ao grupo granéis líquidos, com destaque para a classe *Handysize*, a qual correspondeu a 98,2% das atracações. Tal perfil é consequência do tipo de operação no terminal, que utiliza embarcações de menor porte.

O Gráfico 56 realiza uma análise das atracações transcorridas no terminal durante o ano de 2017, apresentando uma relação entre o TPB da embarcação responsável pelo acesso em função de seu calado de projeto.

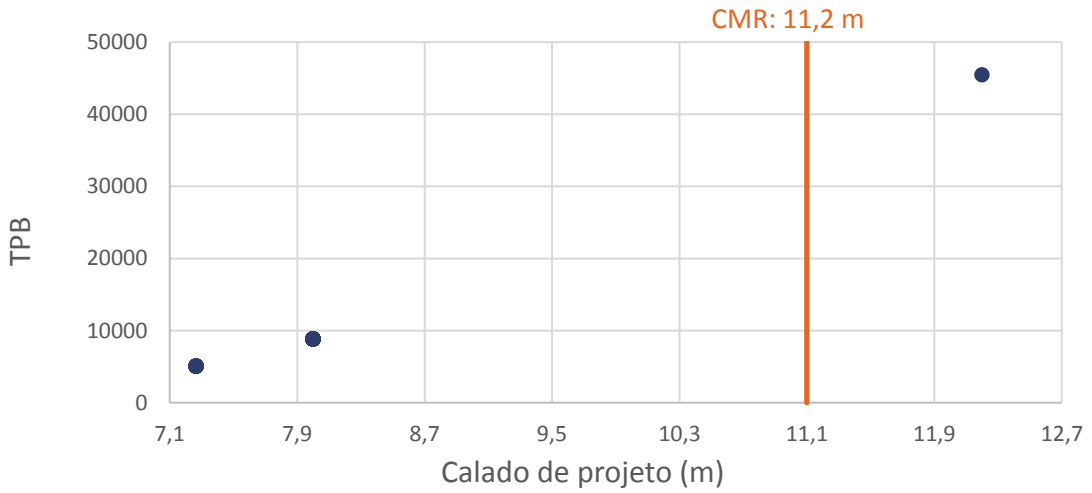


Gráfico 56 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Aquaviário de Barra do Riacho
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja presente no Gráfico 56 representa o calado máximo permitido para o terminal, que é de 10,3 m mais o nível médio da maré no canal de acesso, que, de acordo com o Catalogo das Estações Maregráficas (FEMAR, [20--]), é de 0,8 m. A partir de interações matemáticas e uma análise gráfica, constata-se que uma atracação ocorreu por meio de uma embarcação com calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso ao terminal. Essa embarcação, portanto, utilizou o acesso aquaviário ao terminal aliviada, ou seja, não estava com a sua carga máxima. Reforça-se, entretanto, que outras questões podem interferir nesse aspecto como a demanda e quantidade movimentada em cada terminal e particularidades relacionadas a contratos comerciais.

O perfil da frota que movimentou, no decorrer do ano-base, cada uma das mercadorias do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho, assim como sua projeção de crescimento dentro do horizonte analisado, é apresentado na Tabela 144.

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos	
		Handysize	*Handymax*
GLP	2017	*100%*	
	2020	*100%*	
	2030	*100%*	
	2045	*100%*	
	2060	*100%*	
C5+	2017		*100%*
	2020		*100%*
	2030		*100%*
	2045		*100%*
	2060		*100%*

Tabela 144 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios granéis líquidos no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo a Tabela 144, pode-se concluir que todas as mercadorias relevantes no terminal apresentam a mesma tendência de crescimento para o perfil da frota futura, a qual consiste na manutenção da classe *Handysize* e *Handymax*, respectivamente. Analogamente aos demais terminais, a tendência de crescimento calculada é respaldada no crescimento da demanda do terminal em paralelo ao crescimento do tamanho da frota de navios.

TUP Portocel

No decorrer do ano-base (2017), o TUP Portocel recebeu 741 acessos, dos quais 35% foram referentes à navegação de longo curso, e 65% correspondentes à navegação de cabotagem. A Tabela 145 apresenta a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	*65,3%*
	Handymax	*17,4%*
	Panamax	*17,3%*
	Total	**100,0%**

Tabela 145 – Perfil da frota por tipo de navio no TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme a Tabela 145, todos os acessos que ocorreram no TUP Portocel durante o ano de 2017 foram realizados por embarcações do grupo carga geral e graneleiros, e tais acessos foram majoritariamente realizados por navios da classe *Handysize* (65,3%).

Com o intuito de permitir uma melhor análise das atracações que ocorreram no terminal durante o ano de 2017, o Gráfico 57 apresenta uma relação do TPB das embarcações que realizaram os acessos em função de seus calados de projeto.

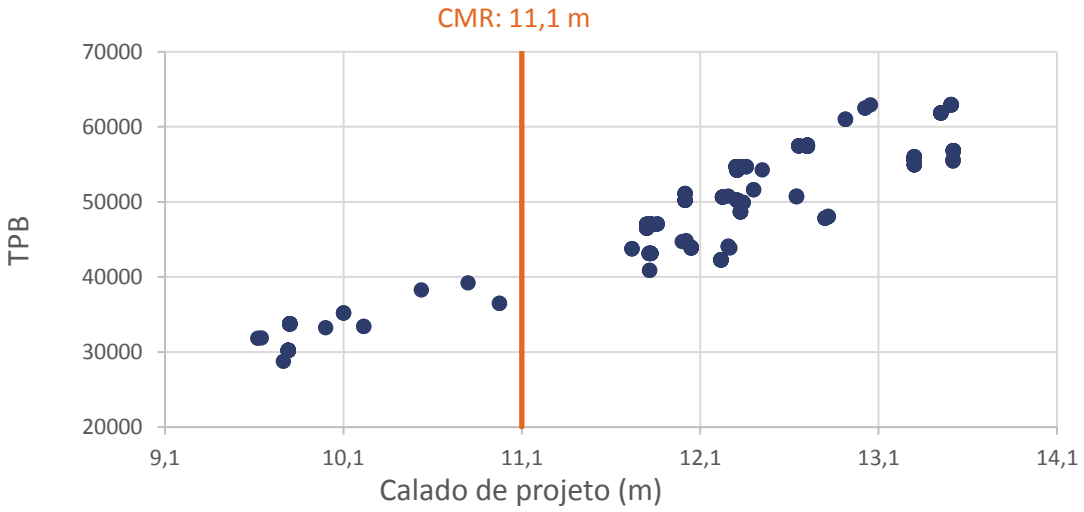


Gráfico 57 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha laranja no Gráfico 57 representa o calado máximo permitido para o terminal somado ao nível médio da maré no canal de acesso, conforme explicado anteriormente. Por meio de processos matemáticos e uma análise gráfica, constata-se que, no decorrer do ano-base, aproximadamente 84% das atracações decorridas no terminal foram realizadas por embarcações com calado de projeto superior ao máximo permitido no canal de acesso. Dessa forma, identifica-se que essas embarcações precisaram utilizar o acesso aquaviário ao terminal aliviadas, ou seja, não estavam com a sua carga máxima. Salienta-se, entretanto, que outras questões podem interferir nesse aspecto, como a demanda e quantidade movimentada em cada terminal e particularidades relacionadas a contratos comerciais.

O perfil da frota que movimentou, no decorrer do ano-base, cada uma das mercadorias do TUP Portocel, assim como sua projeção de crescimento dentro do horizonte analisado, é apresentado na Tabela 146.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros			
		Handysize	*Handymax*	*Panamax*	*Minicapesize*
Celulose	2017	*39%*	*30%*	*31%*	
	2020		*45%*	*55%*	
	2030		*35%*	*65%*	
	2045		*30%*	*70%*	
	2060		*25%*	*75%*	
Madeiras	2017	*100%*			
	2020	*60%*	*40%*		
	2030		*100%*		
	2045		*100%*		
	2060		*100%*		
Outros	2017	*15%*	*44%*	*41%*	
	2020	*15%*	*21%*	*64%*	
	2030	*8%*	*18%*	*74%*	
	2045		*16%*	*84%*	
	2060		*16%*	*84%*	

Tabela 146 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A análise da Tabela 146 permite identificar uma tendência de aumento no porte das embarcações, visto que a classe *Handysize* é a única a reduzir sua participação na movimentação de todas as mercadorias. Destaca-se o aumento da participação das classes *Panamax*, *Handysize* e *Minicapesize* na movimentação de celulose, madeira e outros, respectivamente. Tal projeção é respaldada no crescimento da demanda do terminal em paralelo ao crescimento do tamanho da frota de navios.

TUP Estaleiro Jurong

Durante o ano de 2017, o TUP Estaleiro Jurong recebeu um total de seis acessos, dos quais um foi realizado por navegação de longo curso, sendo o restante por cabotagem. A Tabela 147 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Carga geral e graneleiros	*Handysize*	*100,0%*
	Total	**100,0%**

Tabela 147 – Perfil da frota por tipo de navio no Estaleiro Jurong
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se, pela análise da Tabela 147, que a totalidade dos acessos que ocorreram no terminal, no ano de 2017, foi realizada por embarcações da classe *Handysize* e do grupo carga geral e graneleiros. Não foram incluídas as análises referentes ao porte das embarcações e o CMR devido à ausência de informações, conforme explicado na seção 4.1

Na Tabela 148 são apresentados, por mercadoria e grupo de navio, o perfil da frota que frequentou o Estaleiro Jurong durante o ano-base e a projeção da frota futura, prevista para ser recebida nos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060.

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros
		Handysize
Produtos siderúrgicos	2017	*100%*
	2020	*100%*
	2030	*100%*
	2045	*100%*
	2060	*100%*
Máquinas e equipamentos	2017	*100%*
	2020	*100%*
	2030	*100%*
	2045	*100%*
	2060	*100%*
Materiais elétricos e eletrônicos	2017	*100%*
	2020	*100%*
	2030	*100%*
	2045	*100%*
	2060	*100%*
Outros	2017	*100%*

Mercadoria	Ano	Carga geral e graneleiros
		Handysize
	2020	*100%*
	2030	*100%*
	2045	*100%*
	2060	*100%*

Tabela 148 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no TUP Estaleiro Jurong
Fonte: ANTAQ (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Espera-se a manutenção da classe *Handysize* para a movimentação de todas as cargas dentro do horizonte temporal estudado. Tal tendência de crescimento é respaldada no crescimento da demanda do terminal em paralelo ao crescimento do tamanho da frota de navios.

Projeção do número de acessos

As subseções posteriores apresentam a projeção do número de acessos do TABR e TUP Portocel, considerando o cenário pessimista, tendencial e otimista. Salienta-se que não houve projeções de acessos para o TUP Estaleiro Jurong devido à utilização do canal de acesso estar relacionada à capacidade de produção de embarcações e estruturas para a exploração de petróleo. Embora possua permissão para movimentar cargas de terceiros, não existe a previsão de movimentação de outras cargas.

Terminal Aquaviário de Barra do Riacho

Na Tabela 149 são apresentados o número de acessos observados no TABR no ano-base (2017) bem como seus valores projetados para o horizonte de estudo, no cenário tendencial.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
TABR	C5+	1	15	15	15	15
	GLP	60	65	81	110	137
Total		61	81	96	125	152

Tabela 149 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para o GLP, estima-se um crescimento gradual dentro de todo horizonte de estudo. Já em relação ao C5+, entre o ano-base e 2020, projeta-se um crescimento de 15 vezes no número de acessos, sendo posteriormente mantido esse valor até o final do horizonte estudado.

As projeções tendencial, pessimista e otimista do número de acessos ao TABR são apresentadas no Gráfico 58.

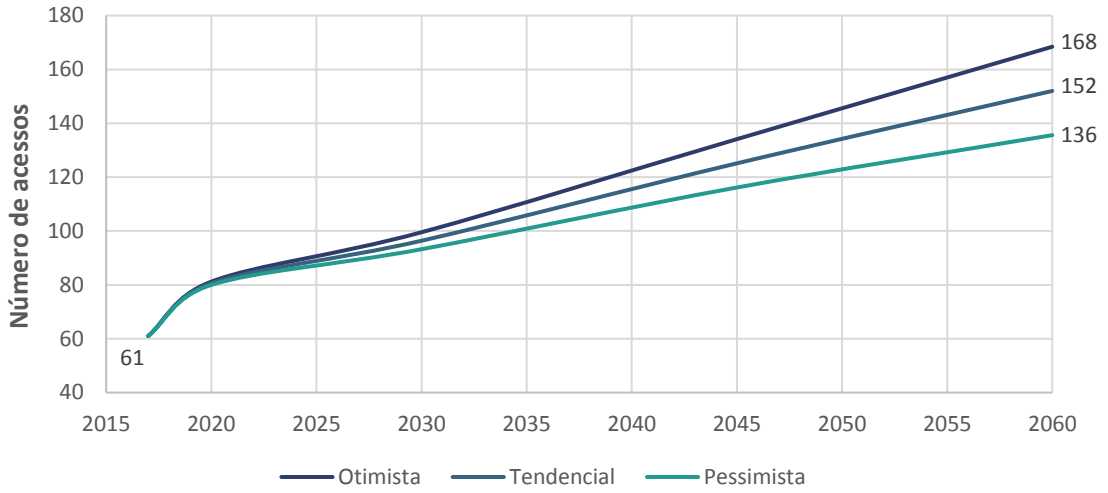


Gráfico 58 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme o Gráfico 58, conclui-se que a tendência geral no horizonte de estudos, para todos os cenários, é de alta no número de acessos. Ademais, ressalva-se que esta tendência pode ser dividida em dois períodos: o primeiro concomitante ao período compreendido entre 2017 e 2020, no qual todos os cenários apresentam aproximadamente a mesma taxa de crescimento anual (entre 10% e 11%). Já o segundo período é relativo ao intervalo entre 2020 e 2060, no qual há redução da taxa de crescimento para o cenário otimista, tendencial e pessimista, de 2,7%, 2,2% e 1,7%, respectivamente.

TUP Portocel

O número de acessos observado no TUP Portocel no decorrer do ano-base, bem como os valores projetados seguindo o cenário tendencial dentre o horizonte de eventos abordado, é apresentado na Tabela 150.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
TUP Portocel	Celulose	401	365	391	418	439
	Madeiras	324	323	336	366	392
	Outros	16	16	17	18	19
Total		741	703	744	802	850

Tabela 150 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conclui-se, a partir da Tabela 150, que o número de acessos por mercadoria movimentada pelo terminal apresenta um decréscimo entre os anos 2017 e 2020, a partir de quando se espera uma retomada do crescimento.

O Gráfico 59 apresenta a projeção do número de acessos ao TUP Portocel, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

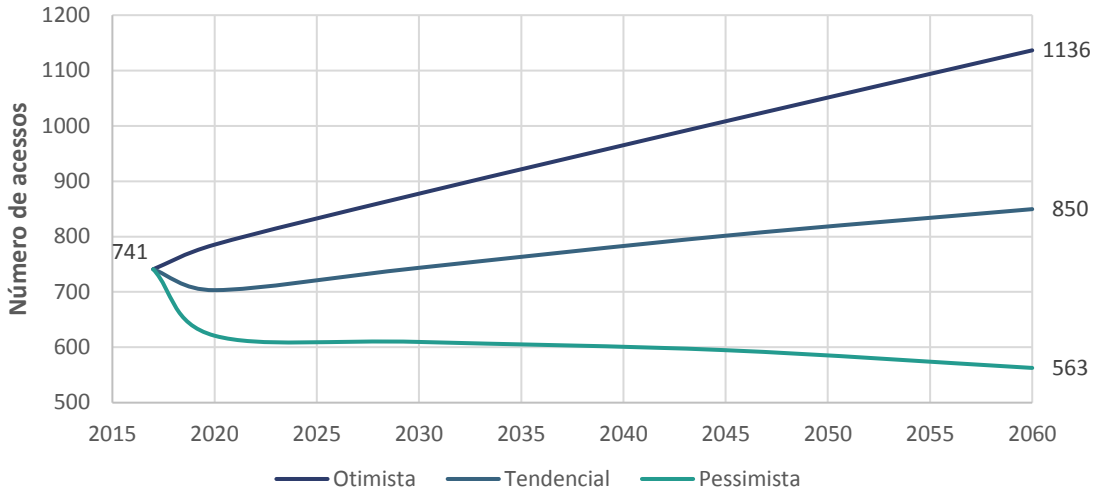


Gráfico 59 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Portocel
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No horizonte de estudos, os cenários tendencial e otimista apresentam uma taxa de crescimento de 0,3% e 1,2%, respectivamente. Já para o cenário pessimista, estima-se uma redução gradual de -0,6%. A queda apresentada tanto para o cenário pessimista quanto para o tendencial entre o ano-base e 2020 é explicada pelo fato de o aumento do porte das embarcações ser superior ao aumento do volume das mercadorias movimentadas.

4.2.5.2. Análise do atendimento no acesso aquaviário

Nesta subseção é analisada a capacidade do acesso aquaviário dos terminais aqui envolvidos a partir do levantamento dos processos implementados no modelo do acesso, seguido da determinação da capacidade atual e futura e da comparação entre demanda e capacidade futura do acesso aquaviário. Ressalta-se que, para o TUP Estaleiro Jurong, não foi realizada a análise do atendimento no acesso aquaviário, pois não há disponibilidade de informações suficientes acerca das restrições do canal de acesso que pudessem garantir a acurácia dos resultados.

Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao TABR e ao TUP Portocel são apresentados na Figura 128 e descritos resumidamente no texto que a segue.

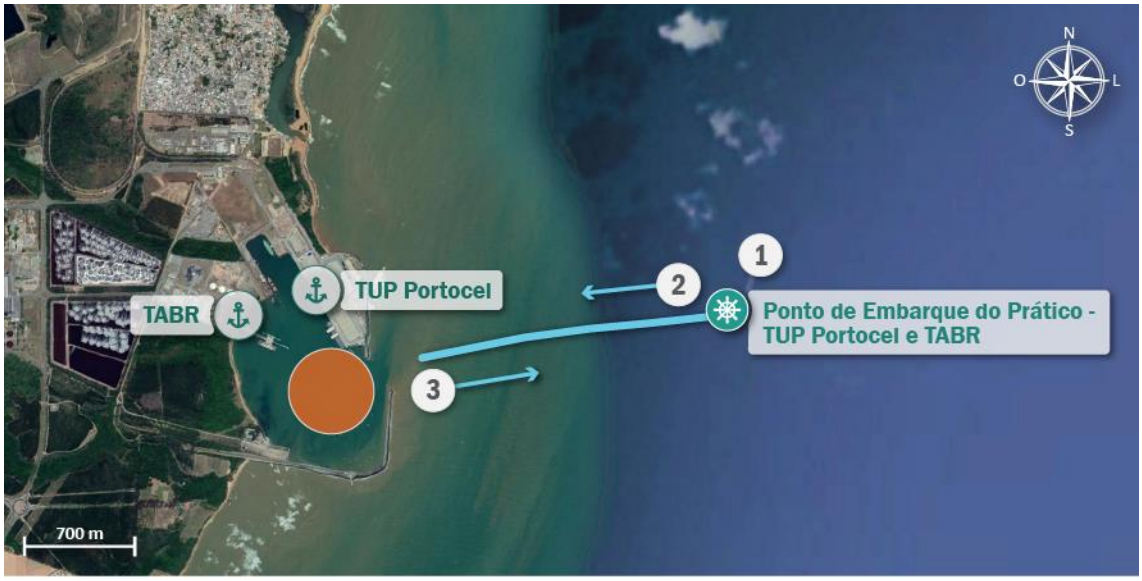


Figura 128 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: TABR e TUP Portocel
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 subseção 4.2.5.1, define os percentuais de cada classe de navio que demanda os terminais
- Além do terminal, da mercadoria e da classe, são determinadas as dimensões de cada navio. A primeira dimensão a ser determinada é o comprimento, definido através de uma distribuição discreta, a partir dos acessos realizados ao Complexo durante o ano-base.
- A seguir, é definido o calado. Essa definição é feita a partir dos calados observados dos navios que acessaram o Complexo durante o ano-base.

2 - Verificações para navegação no canal de acesso e atracação

- Nesta 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 onde a manobra de atracação será permitida, e então repetem-se as verificações do passo 2.
- Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 40 minutos), 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 canal que será navegado.
- Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- Caso sejam permitidas a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

O modelo de simulação elaborado considera que os navios que demandam esse acesso aquaviário estão sujeitos às seguintes regras:

- Velocidade máxima: 10 nós.
- Não há restrições para o período noturno.
- CMR: 10,3 metros, sem considerar maré.

- Ultrapassagem e cruzamento de navios são proibidos, sendo considerado, portanto, monovia.
- As embarcações somente poderão utilizar a área de evolução quando não estiver ocupada.

Na sequência são estabelecidas algumas das principais considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- O perfil de frota adotado para o ano de 2017 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações dos terminais em análise, disponibilizada pela ANTAQ. As características e dimensões das embarcações são obtidas através do IMO das embarcações. Para os horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, considera-se o perfil de frota projetado na subseção 4.2.1.
- A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em razão da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Adotou-se esse valor como a duração do período diurno.
- Foi adotado, como fator de segurança, um espaçamento de uma milha náutica entre duas embarcações navegando no mesmo sentido em um determinado trecho.
- A maré meteorológica não é considerada no modelo, apenas a astronômica.
- As componentes harmônicas, utilizadas para o cálculo da maré astronômica, foram obtidas da Tabela 160 da FEMAR para a estação maregráfica de Barra do Riacho (FEMAR, [20--]).
- A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). Em vista disso, são estabelecidos os períodos de enchente e o nível da maré.
- 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.
- O tempo de navegação no canal de acesso é calculado a partir do comprimento do canal e das velocidades médias informadas pela praticagem.
- A manobra de giro ocorre antes da atracação. O giro foi estimado em 40 minutos.

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 dos terminais, pode ocorrer devido à restrição de monovia no canal de acesso, às restrições de maré ou à restrição para manobra na bacia de evolução.
- Além disso, pode ocorrer espera no berço de atracação, o 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.

Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário

No cálculo da capacidade atual, as simulações são iniciadas com a demanda observada no ano-base, 2017, com uma média de 802 navios solicitando acesso aos terminais, dos quais 61 destinavam o TABR e 741 o TUP Portocel. Ao extrapolar o número de solicitações, quando um número superior a 6.600 navios solicita acesso aos terminais em questão em um mesmo ano, tendo como referência o ano-base, conclui-se que nem todos são atendidos. O Gráfico 60 ilustra o ponto em que o número de atendimentos aos terminais é inferior ao de solicitações, 6.600 navios, isto é, a curva de capacidade tende a distanciar-se da linha em que o número de solicitações é igual ao número de atendimentos.

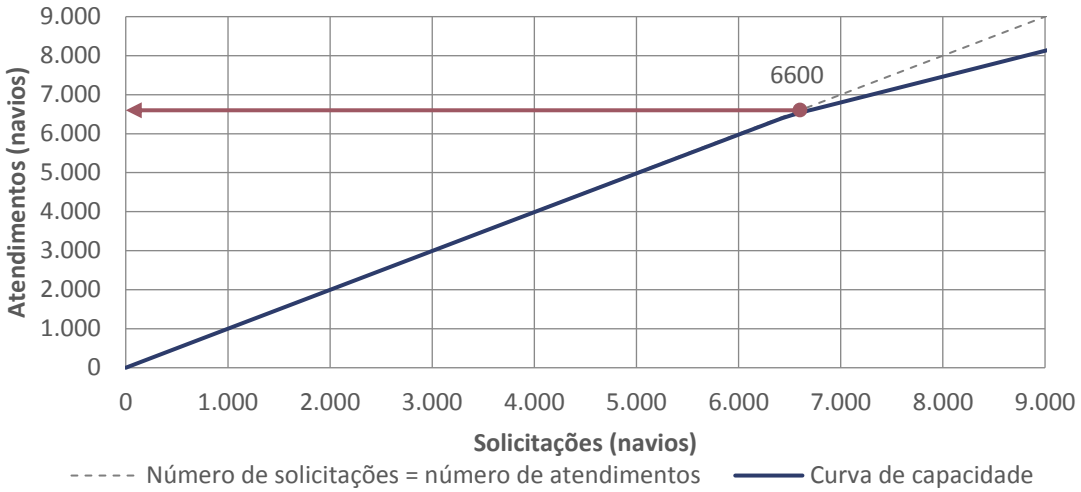


Gráfico 60 – Capacidade atual: TABR e TUP Portocel
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Após atingir a capacidade, o número de atendimentos é inferior ao das solicitações. Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação nesse acesso, mas, principalmente, é decorrente da crescente fila para manobra na bacia de evolução, e 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 dos terminais e uma parcela desses não sendo atendidos.

Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário

Na Tabela 151 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário aos terminais analisados para os cenários atual e futuros.

Terminal	2017	2020	2030	2045	2060
TABR e TUP Portocel	6.600	4.500	3.600	3.600	3.600

Tabela 151 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais TABR e TUP Portocel (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se uma tendência na diminuição da capacidade do acesso aos terminais entre os anos de 2017 e 2030, decorrente do aumento esperado no porte dos navios quanto ao

comprimento e calado, acarretando um maior número de condicionantes para navegar com permissão.

Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário

Esta subseção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento dos terminais e pontuar possíveis intervenções.

O Gráfico 61 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao TABR e ao TUP Portocel. Apresentam-se as demandas em número de acessos para os cenários otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na subseção anterior.

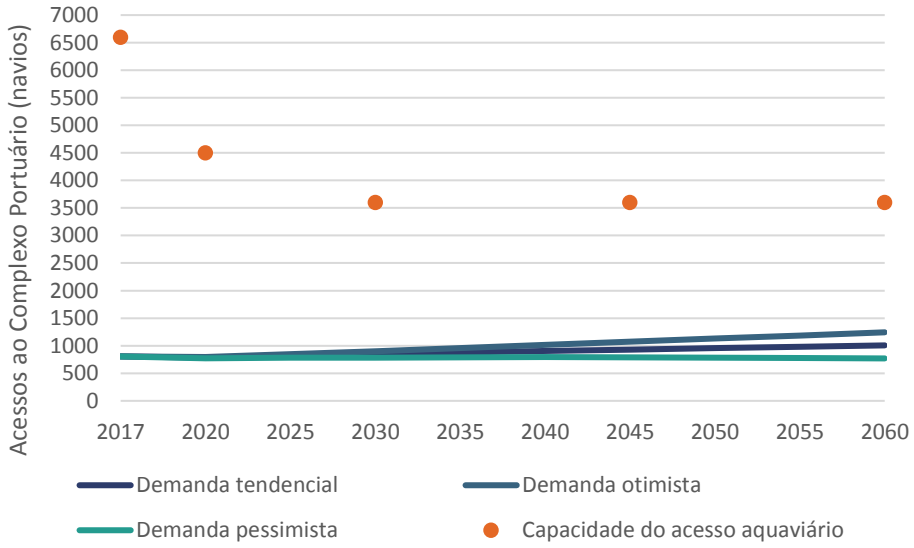


Gráfico 61 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário do TABR e do TUP Portocel
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que, para todos os cenários e horizontes analisados, a capacidade obtida é superior à demanda projetada de acessos aos terminais, portanto não há previsão de déficits de capacidade do acesso aquaviário para os horizontes apresentados.

Entretanto, é importante atentar-se a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário aos terminais que podem impactar na capacidade futura. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada na subseção 4.2.1. Caso navios maiores passem a representar uma parcela maior que a projetada dos navios que os frequentam, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

4.2.6. ANÁLISE PARA O TBO

As subseções a seguir apresentam os resultados obtidos e as análises que podem ser feitas a respeito da demanda e da capacidade do acesso aquaviário ao TBO.

4.2.6.1. Demanda sobre os acessos

A demanda e projeção do número de acessos ao TBO, assim como os tipos de navios que os frequentam no cenário atual e irão frequentar em um cenário futuro, são apresentadas a seguir.

Especificamente para o TBO, a ausência de praticagem e a indisponibilidade de informações nos documentos oficiais acerca das restrições de navegação em seu acesso aquaviário impossibilitaram a realização do modelo de simulação.

Composição da frota de navios

Carga geral e graneleiros carga geral e graneleiros. No ano de 2017, o TBO recebeu 64 acessos, todos referentes à navegação de cabotagem. Em relação à classificação dos navios que frequentaram o terminal, todos pertencem ao grupo de navios carga geral e graneleiros e à classe *Handysize.* A predominância das embarcações de menor porte decorre da operação portuária no terminal, que utiliza somente barcaças para a movimentação de cargas. Além disso, no que se refere aos acessos futuros, espera-se a manutenção da classe *Handysize* até 2060.

O gráfico que apresenta a relação entre calado de projeto, TPB e CMR para navios que acessaram o TBO não foi apresentado devido à ausência de informações nos documentos oficiais sobre as restrições de acesso ao terminal.

Projeção do número de acessos

A Tabela 152 apresenta o número de acessos observados no TBO no ano-base (2017) e seus valores projetados para o horizonte de estudo, dentro do cenário tendencial.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Terminal de Barcaças Oceânicas	Produtos siderúrgicos	64	68	87	119	144

Tabela 152 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Barcaças Oceânicas
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme a Tabela 152, o número de acessos para a única mercadoria relevante movimentada pelo TBO, produtos siderúrgicos, tende a crescer gradativamente dentro de todo o horizonte estudado.

As projeções tendencial, pessimista e otimista dos acessos ao TBO são apresentadas no Gráfico 62 .

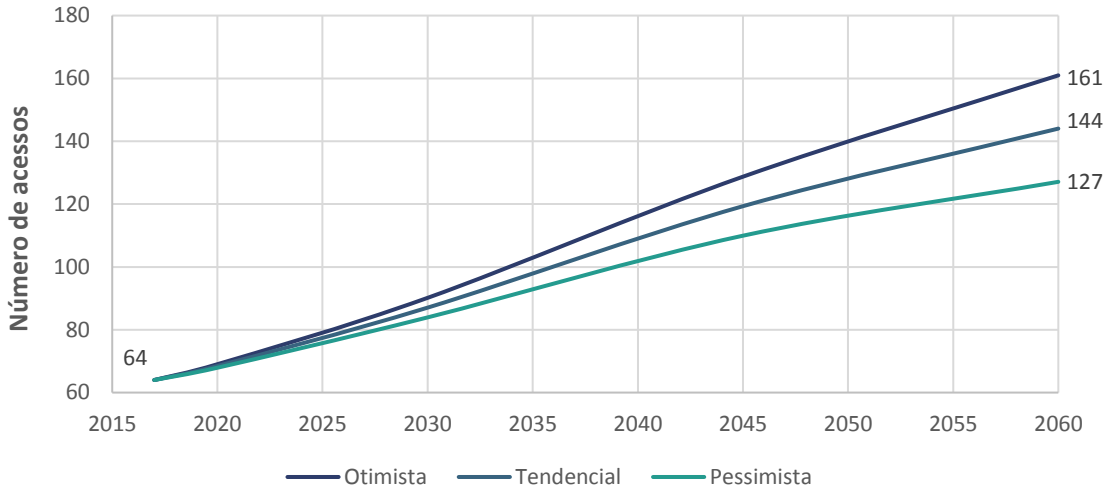


Gráfico 62 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Barcaças Oceânicas

Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Gráfico 62 reitera a tendência de crescimento projetada para horizonte de estudos, visto que em todos os cenários haverá um aumento no número de acessos, seguindo uma disposição aproximadamente linear. Entre o ano-base e 2060, os cenários otimista, tendencial e pessimista estimam uma taxa de crescimento anual de 3,5%, 2,9% e 2,3%, respectivamente.

5. ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho chegam e saem das instalações portuárias por meio dos modais rodoviário, ferroviário e dutoviário. Por suas características de transporte, considera-se que as movimentações por correias transportadoras que conectam as instalações portuária a áreas externas correspondem ao modal dutoviário. Dessa forma, a demanda sobre os acessos terrestres às instalações portuárias é influenciada pela divisão das cargas entre esses modais de transporte, conforme apresentado no Gráfico 63.

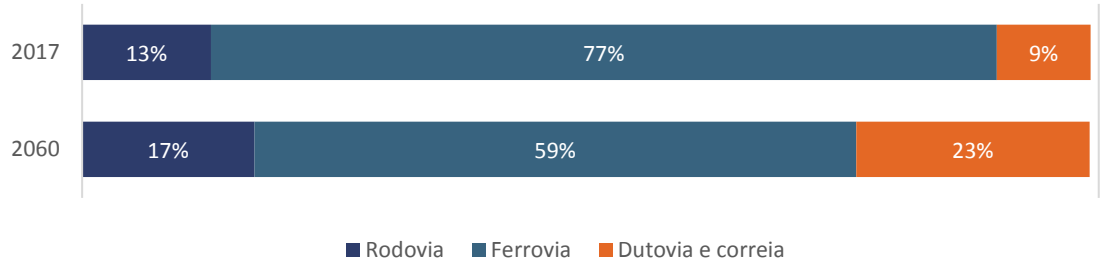


Gráfico 63 – Comparação da divisão modal do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho entre os cenários atual e futuro

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir do Gráfico 63, nota-se que há um incremento na participação rodoviária e dutoviária no Complexo Portuário em estudo no ano de 2060. Nesse sentido, vale destacar que o aumento na participação dos dutos e correias é ocasionado pela retomada da operação do mineroduto da Samarco, o qual possibilita o escoamento de minério de ferro para o Terminal Marítimo Ponta Ubu.

Na sequência, a Tabela 153 apresenta a divisão modal das cargas que são movimentadas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, referente ao ano-base de 2017. Ressalta-se que o sentido “recepção” faz referência ao modo como chegam as cargas que são embarcadas no terminal, enquanto que “expedição” diz respeito ao modo como saem do terminal as cargas que desembarcam nele.

Destaca-se que, eventualmente, a soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100% devido ao fato de determinadas cargas serem expedidas ou recepcionadas por cabotagem. Assim, tais volumes e porcentuais não são apresentados na Tabela 153, visto que não são movimentados por meio dos modais terrestres.

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Porto de Vitória								
Carvão mineral	Expedição	493.984	427.854	66.130	-	87%	13%	0%
Contêiner	Recepção	1.636.703	1.636.703	-	-	100%	0%	0%
Contêiner	Expedição	969.471	969.471	-	-	100%	0%	0%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	581.283	473.283	108.000	-	81%	19%	0%
Ferro-gusa	Recepção	809.389	101.432	707.957	-	13%	87%	0%
Fertilizantes	Expedição	771.287	771.287	-	-	100%	0%	0%
Granito	Recepção	443.066	382.504	60.562	-	86%	14%	0%
Outros	Recepção	402.088	399.422	-	-	99%	0%	0%
Outros	Expedição	231.658	231.658	-	-	100%	0%	0%
Soda cáustica	Expedição	123.624	123.624	-	-	100%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	82.975	82.975	-	-	100%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	109.272	73.174	36.098	-	67%	33%	0%
Trigo	Expedição	216.696	216.696	-	-	100%	0%	0%
Veículos	Recepção	471	471	-	-	100%	0%	0%
Veículos	Expedição	42.000	42.000	-	-	100%	0%	0%
TUP Companhia Portuária Vila Velha (CPVV)								
Outros	Recepção	690	276	-	-	40%	0%	0%
Outros	Expedição	241	145	-	-	60%	0%	0%
TUP Estaleiro Jurong								
Outros	Expedição	1.691	-	-	-	0%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	5.201	-	-	-	0%	0%	0%
Terminal Aquaviário Barra do Riacho								
C5+	Recepção	8.149	-	-	8.149	0%	0%	100%
GLP	Recepção	198.030	-	-	198.030	0%	0%	100%
Terminal Barcaças Oceânicas								

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Produtos siderúrgicos	Recepção	557.322	501.590	-	-	90%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	39.095	3.909	-	-	10%	0%	0%
TUP Portocel								
Celulose	Recepção	5.958.764	3.708.295	1.163.590	-	62%	20%	0%
Madeira	Expedição	1.948.024	1.948.024	-	-	100%	0%	0%
Outros	Recepção	2.634	2.634	-	-	100%	0%	0%
Outros	Expedição	127.196	127.196	-	-	100%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	112.251	31.682	80.569	-	28%	72%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	863	863	-	-	100%	0%	0%
Terminal de Tubarão								
Derivados de petróleo (exceto GLP) *	Recepção	30.805	30.805	-	-	100%	0%	0%
Derivados de petróleo (exceto GLP) *	Expedição	472.459	472.459	-	-	100%	0%	0%
Farelo de soja	Recepção	684.955	-	684.955	-	0%	100%	0%
Fertilizantes	Expedição	1.215.775	-	1.215.775	-	0%	100%	0%
Milho	Recepção	1.021.557	-	1.021.557	-	0%	100%	0%
Minério de ferro	Recepção	102.155.781	-	102.155.781	-	0%	100%	0%
Outros	Expedição	89.966	69.816	20.150	-	78%	22%	0%
Soja	Recepção	3.582.423	-	3.582.423	-	0%	100%	0%
Terminal Marítimo de Praia Mole								
Granito	Recepção	406.401	315.550	90.851	-	78%	22%	0%
Outros	Recepção	19.735	11.841	7.894	-	60%	40%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	7.156.114	4.895.630	2.260.484	-	68%	32%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	1.779	-	1.779	-	0%	100%	0%
Terminal Marítimo Ponta Ubu								
Escória	Recepção	458.891	458.891	-	-	100%	0%	0%
Minério de ferro	Recepção	105.879	-	-	105.879	0%	0%	100%

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Produtos siderúrgicos	Recepção	46.464	46.464	-	-	100%	0%	0%
Terminal Portuário da Glória								
Contêiner	Recepção	59	44	-	-	75%	0%	0%
Contêiner	Expedição	57	14	-	-	25%	0%	0%
Outros	Expedição	5	1	-	-	25%	0%	0%
Terminal de Praia Mole								
Carvão mineral	Expedição	11.566.631	-	-	11.566.631	0%	0%	100%
Minério de ferro	Expedição	1.613.922	-	-	1.613.922	0%	0%	100%

(*) O transporte rodoviário no Terminal de Tubarão refere-se aos fluxos com destino e origem nos tanques da empresa Transpetro, que estão localizados na área de armazenagem dessa instalação portuária. Porém, o transporte desses produtos entre o cais e os tanques ocorre por meio de dutos.

Tabela 153 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir dos valores apresentados na Tabela 153, observa-se que o minério de ferro representa 90% da totalidade dos produtos movimentados via modal ferroviário, ao passo que os produtos siderúrgicos e a celulose são os mais relevantes ao analisar o transporte por rodovias, representando, respectivamente, 30% e 20% do total movimentado em 2017. Por sua vez, as dutovias e as correias transportadoras são responsáveis, principalmente, pela movimentação de carvão mineral e minério de ferro, os quais representam, respectivamente, 86% e 13% da totalidade de cargas transportadas por esse modal.

A predominância da utilização do modal ferroviário ocorre, principalmente, em razão de o Terminal de Tubarão movimentar 75% do volume total de cargas do Complexo em estudo, uma vez que 99% dos seus fluxos são expedidos ou recepcionados por meio da ferrovia. No entanto, verifica-se que o modal rodoviário é predominante no Porto Organizado de Vitória, correspondendo a 86% de suas movimentações.

As cargas movimentadas no Terminal de Praia Mole são expedidas apenas por correias transportadoras. Esse fluxo é destinado à planta industrial da ArcelorMittal. Ainda, a partir do pátio de armazenamento do terminal, uma parcela do carvão mineral é transportada por meio de correias até uma área externa à instalação portuária, onde são carregados os vagões ferroviários.

O TABR movimenta a totalidade de suas cargas através do modal dutoviário. Nesse caso, a instalação portuária é abastecida por um duto que a liga à Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas (UTGC).

Destaca-se que os fluxos ferroviários de toras de madeira recepcionados no pátio de Aracruz são utilizados pela planta industrial da Fibria na produção de celulose. Dessa forma, esses fluxos não são considerados na divisão modal do Complexo por não possuírem relação direta com as movimentações portuárias.

Para a análise da situação futura, foram avaliados os cenários otimista, tendencial e pessimista de projeção de demanda para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Entretanto, nesta seção são apresentados os dados referentes ao cenário tendencial de 2060, enquanto que os demais horizontes e cenários alternativos podem ser consultados no Apêndice 7. Salienta-se que as perspectivas futuras para a divisão modal do Complexo Portuário foram calculadas com base nos dados fornecidos pelas instalações públicas e de uso privado, de modo a representar a participação futura de cada modal na movimentação de suas cargas.

Diante do exposto, é apresentada na Tabela 154 a movimentação, em toneladas, e o percentual de participação de cada modal de transporte para o cenário tendencial futuro, referente ao ano de 2060.

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Porto de Vitória								
Carvão mineral	Expedição	1.040.116	820.307	219.810	-	79%	21%	0%
Contêiner	Recepção	3.640.018	3.640.018	-	-	100%	0%	0%
Contêiner	Expedição	2.500.264	2.500.264	-	-	100%	0%	0%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	1.356.350	1.104.112	252.238	-	81%	19%	0%
Escória	Recepção	823.549	823.549	-	-	100%	0%	0%
Ferro-gusa	Recepção	2.083.715	261.130	1.822.585	-	13%	87%	0%
Fertilizantes	Expedição	1.953.668	1.953.668	-	-	100%	0%	0%
Granito	Recepção	838.446	723.841	114.606	-	86%	14%	0%
Outros	Recepção	788.558	782.035	-	-	99%	0%	0%
Outros	Expedição	470.796	470.796	-	-	100%	0%	0%
Soda cáustica	Expedição	378.689	378.689	-	-	100%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	341.119	341.119	-	-	100%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	267.314	179.008	88.306	-	67%	33%	0%
Trigo	Expedição	336.656	336.656	-	-	100%	0%	0%
Veículos	Recepção	1.427	1.427	-	-	100%	0%	0%
Veículos	Expedição	93.135	93.135	-	-	100%	0%	0%
TUP Companhia Portuária Vila Velha (CPVV)								
Outros	Recepção	1.360	544	-	-	40%	0%	0%
Outros	Expedição	520	312	-	-	60%	0%	0%
TUP Estaleiro Jurong								
Outros	Expedição	2.640	-	-	-	0%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	9.327	-	-	-	0%	0%	0%

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Terminal Aquaviário Barra do Riacho								
C5+	Recepção	126.000	-	-	126.000	0%	0%	100%
GLP	Recepção	450.661	-	-	450.661	0%	0%	100%
Terminal Barcaças Oceânicas								
Produtos siderúrgicos	Recepção	1.316.983	1.185.284	-	-	90%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	73.879	7.388	-	-	10%	0%	0%
TUP Portocel								
Celulose	Recepção	9.250.923	5.757.093	1.806.462	-	62%	20%	0%
Madeira	Expedição	2.452.419	2.452.419	-	-	100%	0%	0%
Outros	Recepção	3.764	3.764	-	-	100%	0%	0%
Outros	Expedição	181.787	181.787	-	-	100%	0%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	160.427	45.279	115.148	-	28%	72%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	1.234	1.234	-	-	100%	0%	0%
Terminal de Tubarão								
Derivados de petróleo (exceto GLP) *	Recepção	33.717	33.717	-	-	100%	0%	0%
Derivados de petróleo (exceto GLP) *	Expedição	967.374	967.374	-	-	100%	0%	0%
Farelo de soja	Recepção	1.870.029	-	1.870.029	-	0%	100%	0%
Fertilizantes	Expedição	3.065.170	-	3.065.170	-	0%	100%	0%
Milho	Recepção	2.429.687	-	2.429.687	-	0%	100%	0%
Minério de ferro	Recepção	106.215.100	-	106.215.100	-	0%	100%	0%
Outros	Expedição	98.470	76.416	22.055	-	78%	22%	0%

Produto	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda dutovia e correia (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação dutovia e correia (%)
Soja	Recepção	4.901.189	-	4.901.189	-	0%	100%	0%
Terminal Marítimo de Praia Mole								
Granito	Recepção	769.064	597.139	171.924	-	78%	22%	0%
Outros	Recepção	43.868	26.321	17.547	-	60%	40%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	16.041.193	10.974.077	5.067.116	-	68%	32%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	3.954	-	3.954	-	0%	100%	0%
Terminal Marítimo Ponta Ubu								
Carvão mineral	Expedição	300.000	-	-	300.000	0%	0%	100%
Minério de ferro	Recepção	30.000.000	-	-	30.000.000	0%	0%	100%
Terminal Portuário da Glória								
Contêiner	Recepção	114	86	-	-	75%	0%	0%
Contêiner	Expedição	111	28	-	-	25%	0%	0%
Outros	Expedição	10	2	-	-	25%	0%	0%
Terminal de Praia Mole								
Carvão mineral	Expedição	17.263.105	-	-	17.263.105	0%	0%	100%
Minério de ferro	Expedição	1.613.922	-	-	1.613.922	0%	0%	100%

(*) O transporte rodoviário no Terminal de Tubarão refere-se aos fluxos com destino e origem nos tanques da empresa Transpetro, que estão localizados na área de armazenagem dessa instalação portuária. Porém, o transporte desses produtos entre o cais e os tanques ocorre por meio de dutos.

Tabela 154 – Divisão modal futura do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – cenário tendencial (2060)

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

Observa-se, por meio da comparação entre a Tabela 154 e a Tabela 153, que o Terminal Marítimo Ponta Ubu passa a receber uma quantidade significativamente maior de minério de ferro no cenário futuro, conforme apresentado no capítulo 2 – Projeção de demanda de cargas. Como nesse terminal a recepção do produto é feita por meio de mineroduto, há um aumento expressivo da participação desse meio de transporte na distribuição modal do referido terminal. Ainda, cabe ressaltar que esses volumes impactam diretamente na divisão modal das cargas do complexo portuário, conforme exposto no Gráfico 63.

Por outro lado, no que concerne aos demais produtos, num contexto geral, não se esperam alterações significativas da divisão modal, de modo que a ferrovia permanece responsável pelo transporte da maior parte das cargas movimentadas no Complexo Portuário.

5.1. ACESSO RODOVIÁRIO

Para os acessos rodoviários é realizada, inicialmente, uma análise da situação atual, envolvendo o diagnóstico dos condicionantes físicos das rodovias utilizadas para o transporte das cargas, das portarias de acesso às instalações portuárias e das vias internas a estas, além da identificação dos gargalos existentes e das condições de trafegabilidade. Posteriormente, com base nas projeções de carga previstas para o Complexo Portuário e tomando como base o cenário futuro de divisão modal, verificam-se os impactos no nível de serviço dos acessos e na capacidade de processamento das portarias de acesso às instalações portuárias.

5.1.1. SITUAÇÃO ATUAL

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas, a saber:

- Conexão com a hinterlândia
- Entorno portuário
- Portarias de acesso
- Intraporto.

Primeiramente, é realizado o estudo das rodovias que conectam o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho com a sua 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 influenciados diretamente pelas movimentações no Complexo. Após as vias do entorno portuário, para os veículos de carga alcançarem os terminais de destino, há a necessidade de passagem por portarias, que, caso não sejam bem dimensionadas, podem gerar filas e, consequentemente, ineficiência das operações portuárias e conflito na relação porto-cidade. Por fim, na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro 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 de Vitória e Barra do Riacho é composta pelas rodovias BR-101, BR-259, BR-262, ES-010, ES-257, ES-445, ES-124, ES-080, ES-060, ES-146 E ES-162 (Figura 129), por onde as cargas com origem ou destino ao Complexo Portuário são transportadas. Todavia, há trechos das rodovias BR-262, ES-010, ES-146 e ES-257, próximos a

áreas urbanizadas, inseridos no entorno portuário e, portanto, estes são tratados na seção 5.1.1.2 deste estudo.



Figura 129 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A BR-101 atravessa o estado do Espírito Santo de norte a sul e é essencial para o escoamento de produtos que chegam ou são provenientes de importantes portos brasileiros, como o de Vitória, na capital capixaba, e os TUPs da região de Barra do Riacho, no norte do estado. Ademais, permite o acesso às principais praias do Espírito Santo, como Guarapari e Vila Velha, destinos de muitos turistas durante todo o ano (GRUPO ECORODOVIAS, 2018). Sob responsabilidade da concessionária Eco101, o trecho analisado neste estudo está compreendido entre a divisa com o estado do Rio de Janeiro e o município de Conceição da Barra (ES).

Conforme informações repassadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) em visita técnica, outro importante corredor logístico no Espírito Santo é a BR-259, visto que passa pela região de Governador Valadares, no estado de Minas Gerais, onde

faz ligação com as rodovias BR-116 e BR-381 e perpassa a Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM). Salienta-se que o segmento da BR-259 em análise tem início no município de Baixo Guandu (ES), próximo da Usina Hidrelétrica Aimorés, e segue até o entroncamento com a BR-101.

Com aproximadamente 2.302 km de extensão, a BR-262 liga as capitais Belo Horizonte e Vitória percorrendo a região serrana. Entretanto, a análise do trecho considerado para este estudo parte do município capixaba de Vítor Hugo até sua interseção com a BR-101. A rodovia BR-262 é fundamental para o desenvolvimento econômico da região por ser considerada um corredor logístico de escoamento da produção (PORTO GENTE, 2017).

Entre as rodovias estaduais analisadas na hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho está a ES-010, também conhecida como Rodovia Litorânea. Com aproximadamente 265 km de extensão, essa rodovia liga a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) à vila de Itaúnas, em Conceição da Barra. O trecho da rodovia contemplado na análise segue do bairro Coqueiral, em Aracruz, até o entroncamento com a BR-101, em Serra. Destaca-se que, além de conferir acesso direto às instalações portuárias de Barra do Riacho, essa rodovia também seria utilizada pelos veículos com destino ao Porto Norte Capixaba.

A conexão da ES-010 com a BR-101 pode ser realizada pela ES-257 que, além dos veículos com destino às instalações portuárias, é utilizada para acesso aos balneários Barra do Sahy e Santa Cruz, localizados em Aracruz, e Praia Grande, localizada em Fundão, praias com grande movimento, principalmente no verão (FOLHA VITÓRIA, 2016a). Outra alternativa de interligação é a ES-445, também chamada de Rodovia das Carretas, que é considerada uma via importante no escoamento da madeira, sobretudo, eucalipto proveniente da Bahia e do Norte do estado até a fábrica da Fibria, em Aracruz. Na região, outra rodovia estadual utilizada no transporte de cargas, mas com menos frequência, é a ES-124, que liga o distrito de Guaraná à Praia Grande. O trecho analisado nesse estudo possui, aproximadamente, 17 km e faz a ligação entre as rodovias BR-101 e ES-257, recebendo o nome de Rodovia Eng. José Ribeiro Martins.

Com aproximadamente 260 km de extensão, a rodovia ES-080 liga a RMGV à Barra de São Francisco (ES), perpassando a área urbanizada de Cariacica, e é importante para o escoamento de granito e produtos agrícolas. Assim, a análise deste estudo considera o trecho compreendido entre os municípios de Cariacica e Santa Leopoldina.

Conhecida como Rodovia do Sol, a ES-060 liga a capital Vitória ao município de Presidente Kennedy, também no Espírito Santo. Por ser considerada uma rota alternativa à BR-101 para acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, o trecho analisado neste estudo está compreendido entre os municípios de Vitória e Guarapari (ES), até o entroncamento com a Av. Beira Mar. No entanto, a rodovia é mais utilizada pelo fluxo de veículos de passeio, especialmente para o turismo. O trecho em estudo está concessionado à empresa Rodosol, responsável pela gestão do sistema rodoviário.

Por sua vez, o trecho da ES-146 situado entre a BR-101 e a ES-060 é o mais utilizado para acesso direto ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, visto que a empresa, em seu plano de tráfego, recomenda a utilização dessa rodovia ao invés da ES-060. Assim, apesar de a rodovia seguir até o entroncamento com a BR-262, nesse estudo é considerado apenas o trecho supracitado.

Ainda no sul do estado, destaca-se a rodovia ES-162, que faz a ligação da BR-101 com a ES-060, por se constituir em uma alternativa de acesso ao futuro Porto Central, em Presidente

Kennedy. Para esta nova instalação portuária, outra importante rodovia consiste na ES-297, a qual conecta os municípios capixabas de Bom Jesus do Norte e Mimoso do Sul, alcançando a BR-101.

A Tabela 155 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-101 (Trecho 1)	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
BR-101 (Trecho 2)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	80
BR-101 (Trecho 3)	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
BR-259	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
BR-262	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
ES-010 (Trecho 1)	Flexível	2	Duplo	-	Sim	60
ES-010 (Trecho 2)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	60
ES-257	Flexível	2	Duplo	-	Sim	60
ES-445	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
ES-124	Flexível	2	Duplo	-	Sim	60
ES-080	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
ES-060 (Trecho 1)	Flexível	4	Duplo	Sim	Sim	80
ES-060 (Trecho 2)	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
ES-146	Flexível	2	Duplo	-	Sim	60
ES-162	Flexível	2	Duplo	-	Não	60
ES-297	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80

Tabela 155 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2011-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 156 encontram-se as condições da infraestrutura viária prevalecentes 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-101 (Trecho 1)	Bom	Bom	Curvas sinuosas, baixa visibilidade, presença de neblina, intenso fluxo de veículos e animais na pista
BR-101 (Trecho 2)	Bom	Bom	Curvas sinuosas, baixa visibilidade, presença de neblina, intenso fluxo de veículos, animais na pista e carência de iluminação
BR-101 (Trecho 3)	Bom	Bom	Curvas sinuosas, baixa visibilidade, presença de neblina, intenso fluxo de veículos e animais na pista
BR-259	Regular	Regular	Excesso de carga dos veículos
BR-262	Regular	Regular	Curvas sinuosas, baixa visibilidade, presença de neblina e intenso fluxo de veículos
ES-010 (Trecho 1)	Ruim	Ruim	Curvas sinuosas, baixa visibilidade, presença de neblina, animais na pista e buracos
ES-010 (Trecho 2)	Bom	Regular	Curvas sinuosas, baixa visibilidade
ES-257	Bom	Bom	Curvas sinuosas, baixa visibilidade, presença de neblina e animais na pista
ES-445	Ruim	Ruim	Curvas sinuosas, baixa visibilidade, pavimento irregular, presença de animais na pista, buracos e faixa de rolamento estreita
ES-124	Regular	Bom	Nenhum fator apontado
ES-080	Regular	Regular	Curvas sinuosas, baixa visibilidade e trechos sem acostamento
ES-060 (Trecho 1)	Bom	Bom	Curvas sinuosas e baixa visibilidade
ES-060 (Trecho 2)	Bom	Bom	Curvas sinuosas e baixa visibilidade
ES-146	Regular	Regular	Curvas sinuosas
ES-162	Ruim	Ruim	Ausência de acostamento
ES-297	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelo usuário

Tabela 156 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), por meio da aplicação de questionário *on-line* e aos caminhoneiros (2018) e Google Earth (2011-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para as rodovias do estado do Espírito Santo, abordadas na análise da hinterlândia, o estudo intitulado “Pesquisa CNT de Rodovias 2017” (CNT, 2017a) aponta a situação apresentada na Tabela 157. 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 do estado, cuja abrangência pode diferir dos trechos analisados no Plano Mestre, os quais compreendem apenas a rota portuária. Além disso, a pesquisa da CNT considera a totalidade das rodovias federais e segmentos de rodovias estaduais pavimentadas relevantes (CNT, 2017). Devido a esse fato, as rodovias ES-124, ES-146, ES-162 e ES-445 consideradas na hinterlândia não são contempladas nessa pesquisa.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-101	466	Bom	Bom	Bom	Regular
BR-259	109	Regular	Regular	Bom	Péssimo
BR-262	201	Regular	Regular	Regular	Péssimo
ES-010	60	Ruim	Péssimo	Ruim	Ruim
ES-257	36	Regular	Regular	Ótimo	Ruim

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
ES-080	87	Regular	Regular	Regular	Ruim
ES-060	130	Regular	Bom	Regular	Regular
ES-297	1[1]	Regular	Regular	Regular	Ruim

[1] Na Pesquisa CNT de Rodovias 2017, foi considerado apenas o segmento coincidente com a BR-393.

Tabela 157 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho: Pesquisa CNT
Fonte: CNT (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 156 e na Tabela 157, as rodovias analisadas na hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho apresentam, de maneira geral, condições regulares de pavimentação e sinalização. Em relação às rodovias federais, a BR-101 foi classificada pela CNT e pelo presente estudo com bons parâmetros de pavimentação e sinalização. Nas demais rodovias federais (BR-259 e BR-262) constatou-se condições de pavimentação e de sinalização variando entre regulares e boas em ambas as análises, conforme observa-se na Figura 130.



Figura 130 – Condições de infraestrutura das rodovias federais pertencentes à hinterlândia do Complexo Portuário
Fonte: Imagens obtidas durante as visitas técnicas (2018) e Google Earth (2011-2013).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além das condições de infraestrutura, observou-se pontos de gargalos nas rodovias federais, especialmente na BR-101, como no trecho não duplicado entre os municípios de

Cariacica e Viana e nas proximidades do bairro Cidade Pomar, no município de Serra, os quais impactam na trafegabilidade ao impedir a fluidez da circulação de veículos na região (Figura 131). No entanto, estão sendo realizadas obras de duplicação que visam minimizar os atuais problemas nos segmentos de pista simples, além da implantação do Contorno do Mestre Álvaro, com o intuito de desviar o tráfego de passagem das áreas urbanizadas, reduzindo os congestionamentos, especialmente no município de Serra. Mais informações sobre essas melhorias podem ser consultadas na seção 5.3 - Estudos e projetos.



Figura 131 – Congestionamentos frequentes observados na BR-101 no município de Serra
Fonte: Imagem obtida durante as visitas técnicas (2018)

Por sua vez, conforme informações repassadas pelo DNIT em visita técnica, a BR-259 enfrenta problemas inerentes à circulação de veículos de transporte de pedras com excesso de carga. Essa situação propicia o desgaste precoce do pavimento, ocasionando fissuras e buracos, além de reduzir a velocidade operacional da rodovia e aumentar o risco de acidentes em função do frequente tombamento dos caminhões. Segundo o DNIT, há dificuldades na operacionalização do controle de pesagem, visto o elevando número de veículos que evadem a fiscalização (TORRE, 2018).

Após a ocorrência de acidentes graves nas rodovias capixabas envolvendo o tráfego de veículos com excesso de carga, foi criado um grupo de trabalho para encontrar soluções para essa situação. Fazem parte dele o Ministério Público Estadual (MPE), o Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo (Sindirochas) e o Sindicato das Empresas de Transportes de Cargas e Logística (Transcares). O grupo, juntamente com o Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN), estuda um projeto no qual os veículos são pesados em movimento. O sistema será contratado pelo estado e as balanças serão colocadas em vários pontos das principais rodovias. Ademais, há um projeto da Polícia Rodoviária Federal (PRF) para construção de um posto e uma balança fixa na BR-259 (TORRE, 2018).

No segmento de pista simples da ES-010 as condições de infraestrutura não se apresentam propícias para o tráfego de veículos (Figura 132), uma vez que o estado de conservação de suas sinalizações e pavimentação foi avaliado negativamente pela CNT e por este estudo. De forma semelhante, a ES-445 e a ES-162 possuem pavimento e sinalização em condições ruins. Todavia, para as demais rodovias estaduais, os parâmetros avaliados foram

classificados como regulares e bons, em ambas as análises, conforme pode-se constatar na Figura 132. Destaca-se que a ES-257 passou, recentemente, por obras de readequação no trecho entre Ibiraçu e as instalações portuárias de Barra do Riacho, em que a camada asfáltica foi fortalecida e pontos de estrangulamento foram eliminados através da implantação de alças viárias.



Figura 132 – Condições de infraestrutura das principais rodovias estaduais inseridas na hinterlândia do Complexo Portuário

Fonte: Imagens obtidas durante as visitas técnicas (2018) e Google Earth (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os usuários da ES-010 relataram que, além das condições ruins de infraestrutura, a rodovia apresenta baixa visibilidade no trecho próximo ao Portal de Santa Cruz, local conhecido como Morro do Rossoni, haja vista a existência de árvores que avançam a pista. Ademais, salientaram que a ponte sobre o Rio Piraquê-Açu é estreita e possui um limite estrutural que compromete a segurança viária e impossibilita a passagem de veículos de transporte de pedras por essa rota. De modo geral, segundo informado em visita técnica, a ES-010 apresenta uma geometria que dificulta manobras de veículos e, atualmente, está passando por obras de recapeamento superficial, as quais são abordadas na seção 5.3 - Estudos e projetos.

Para as demais rodovias estaduais foram apontados como pontos de atenção pela Prefeitura de Aracruz, a formação de filas, em horários de pico, no acesso à ES-257 pela BR-101, assim como a conversão que os veículos necessitam realizar, a partir da BR-101, para alcançar a ES-445, a qual ocorre em nível, incorrendo em elevado risco de acidentes. Ademais, é importante salientar que, segundo informações repassadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo (DER-ES) em visita técnica, as rodovias ES-257, ES-010 e

ES-124 possuem restrições ao tráfego de veículos com Peso bruto total (PBT) acima de 30, 23 e 16 toneladas, respectivamente. Entretanto, é frequente o tráfego de veículos com peso superior ao permitido, devido à carência de postos de pesagem nas rodovias estaduais.

Níveis de serviço atuais das rodovias da hinterlândia

Para 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) (TRB, 2010) de fluxo ininterrupto. O nível de serviço indica o quão próximo da capacidade a rodovia está operando, podendo ser classificado em A, B, C, D, E ou F. Nessa classificação, A é considerado o melhor nível, ao passo que E corresponde ao volume de veículos mais próximo à capacidade rodoviária. Assim, uma rodovia com LOS F opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas.

Para 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, os quais se encontram detalhados no Apêndice 8. Dessa forma, foi possível verificar a distribuição do volume de veículos ao longo do ano em cada rodovia, determinando-se, portanto, o mês de referência para análise em razão do maior volume de tráfego apresentado. Os cenários temporais considerados na análise estão expostos na Tabela 158.

Rodovia	Ano	Mês	Dia da semana
BR-101	2017	Janeiro	Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira)
BR-259	2017	Dezembro	Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira)
BR-262	2017	Janeiro	Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira)
Estaduais	2017	-	Quarta-feira*

* Devido à indisponibilidade de dados de Volume Médio Diário Mensal (VMDm) e VH, para as rodovias de jurisdição estadual (ES-010, ES-257, ES-445, ES-124, ES-080, ES-060, ES-146, ES-162 e ES-297), foram adotadas as recomendações do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) para a determinação do Volume de Hora-Pico (VHP) e do Fator de Hora-Pico (FHP). Ademais, no que diz respeito à classificação por sentido de tráfego, admitiu-se 50% do volume para cada sentido da via em função da indisponibilidade de dados de contagens de tráfego classificadas por sentido.

Tabela 158 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: PNCT (DNIT, 2017), SIOR (DNIT, 1994,1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2012, 2014, 2015, 2016) e dados obtidos durante a visita técnica pelo DER-ES (2014).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os segmentos em que foram analisados os níveis de serviço na hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho são indicados na Figura 133 e, na sequência, a Figura 134 aponta os resultados alcançados, considerando os cenários temporais expostos na Tabela 158. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 8.

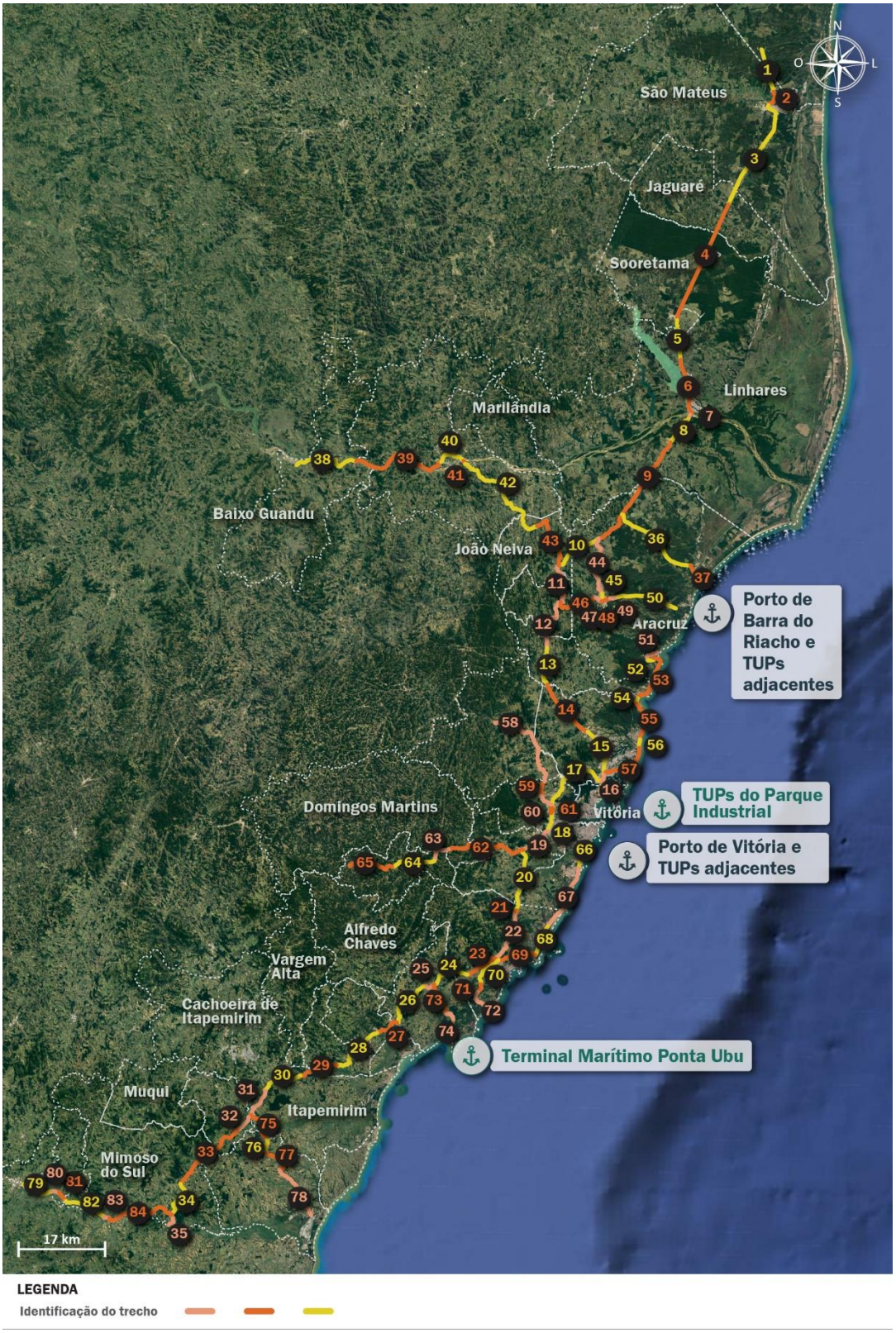


Figura 133 – Segmentos analisados na hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 134 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho

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

De acordo com a Figura 134, percebe-se que há condições distintas de trafegabilidade ao longo dos segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. De

modo geral, os trechos mais próximos de aglomerações urbanas apresentam piores condições de trafegabilidade, haja vista o maior volume de veículos presente em tais regiões. Por outro lado, as rodovias que perpassam localidades com características rurais tendem a possuir uma conjuntura mais estável no que diz respeito ao nível de serviço rodoviário.

Com relação à **BR-101**, principal corredor logístico do estado do Espírito Santo, verificam-se condições estáveis de trafegabilidade na maioria dos segmentos analisados, segundo os LOS B e C registrados. No entanto, conforme mencionado, nas regiões próximas a perímetros urbanos a situação tende a se agravar, de maneira que instabilidades são observadas. Nesse contexto, nos trechos analisados nas localidades de Linhares, João Neiva e Ibiraçu o volume de veículos já se aproxima da capacidade da rodovia, dificultando o fluxo de tráfego, consoante ao LOS E verificado. Todavia, a maior parte dos segmentos ao norte da análise está operando com LOS B. Por sua vez, nos segmentos ao sul, nota-se uma situação estável, porém um pouco mais desfavorável, tendo em vista o LOS C registrado para a maioria dos trechos. Nessa região, o principal gargalo é observado nas proximidades da cidade de Iconha (LOS E), por conta do conflito existente entre o tráfego urbano e o fluxo de passagem. Não obstante, é válido destacar que estão sendo realizadas obras de duplicação na BR-101, contemplando a construção de um contorno rodoviário na região de Iconha, o qual favorecerá as condições de trafegabilidade. Mais detalhes a respeito dessas obras podem ser verificados na seção 5.3 - Estudos e projetos.

Ainda se tratando da BR-101, nos segmentos próximos à RMGV, especificamente nos munícipios de Serra, Cariacica e Viana, a análise aponta uma situação de trafegabilidade estável, conforme o LOS B verificado em grande parte do trecho. Todavia, cabe ressaltar que, devido à restrição imposta pelo método HCM, o qual admite, para rodovias de múltiplas faixas, velocidades de fluxo livre compreendidas no intervalo de 45 a 60 mi/h (≈ 72,4 a 96,6 km/h), foram adotadas simplificações na análise tendo em vista o limite de velocidade máxima permitida na região (60 km/h). Além disso, destaca-se que, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego nas interseções da rodovia, assim como seus planos semafóricos, a análise não considerou as constantes paradas presentes no trecho (semáforos, travessias de pedestres etc.), admitindo-se fluxo ininterrupto em todos os segmentos. Dessa forma, condições insatisfatórias de trafegabilidade podem ser observadas, eventualmente, em determinados pontos do trecho analisado da rodovia. Por sua vez, nos segmentos de pista simples em Serra, Viana e Vila Velha verifica-se o LOS E, indicando que o volume de veículos que trafega pela região está próximo de ultrapassar a capacidade do trecho. Diante do exposto, é relevante mencionar que o Contorno do Mestre Álvaro, cujas obras comtemplam a implantação de um trecho viário alternativo à BR-101, em Serra, otimizará o fluxo de veículos na região. Mais detalhes a respeito do referido projeto estão expostos na seção 5.3 - Estudos e projetos.

Acerca da **BR-259**, de acordo com a Figura 134, notam-se boas condições de trafegabilidade para toda a extensão analisada, pois a maior parte dos segmentos viários contemplados no estudo opera com LOS B, exceto o trecho próximo às imediações urbanas do município de Colatina, onde o LOS C é verificado. Apesar da boa trafegabilidade na rodovia, conforme mencionado anteriormente, problemas relacionados ao excesso de peso no transporte de cargas comprometem sua fluidez, haja vista o frequente tombamento de carretas, o aumento na ocorrência de acidentes e a infraestrutura viária que acaba sendo prejudicada.

Em contraste ao observado na BR-259 no que diz respeito ao nível de serviço observado, para a **BR-262** observa-se LOS E em toda a extensão da análise, evidenciando uma

condição de trafegabilidade instável na região. Tal rodovia liga a RMGV aos estados de Minas Gerais, São Paulo e Mato Grosso do Sul, constituindo em um importante corredor de transporte na região. O trecho analisado compreendeu os segmentos que partem do Km 15,9, no município de Viana, até o Km 87,1 na localidade de Vítor Hugo. Com base nos resultados encontrados, é possível aferir que as características de infraestrutura da via – pista simples e reduzida velocidade operacional – associadas ao terreno acidentado e ao considerável volume de tráfego, influenciam negativamente a fluidez do tráfego na rodovia. Nesse sentido, é importante mencionar que, a fim de aumentar sua capacidade viária, estão sendo realizadas obras de duplicação no referido trecho da rodovia, cujas informações são detalhadas na seção 5.3 - Estudos e projetos.

No âmbito das rodovias de jurisdição estadual analisadas, verifica-se que a **ES-010** apresenta níveis de serviço variando de acordo com as localidades que seus segmentos atravessam e com a infraestrutura presente em cada trecho. Para os segmentos de pista simples da rodovia – trecho compreendido entre os municípios de Aracruz e Serra – nota-se o impacto negativo que a urbanização tradicionalmente causa na trafegabilidade viária, haja vista o LOS B registrado ao norte da análise, região com características mais rurais, em oposição aos LOS D e E apontados nas proximidades dos bairros Enseada de Jacaraípe, São Francisco e Das Laranjeiras, em Serra, regiões densamente urbanizadas. Por sua vez, no trecho de pista duplicada – que parte do bairro das Laranjeiras até o entroncamento com a BR-101 –, observa-se LOS C, que corresponde a uma situação de trafegabilidade ainda estável, indicando que a infraestrutura do segmento influenciou positivamente no resultado verificado. Contudo, vale salientar que, assim como na análise da BR-101, a modelagem considerou fluxo ininterrupto para todo o trecho e, portanto, admite-se a possibilidade de condições insatisfatórias, devido à não consideração de pontos de interrupção no fluxo de tráfego, tais como semáforos e interseções.

No que concerne às rodovias **ES-257**, **ES-445** e **ES-124**, importantes acessos rodoviários às instalações portuárias de Barra do Riacho, observa-se, atualmente, boas condições de tráfego, uma vez que a maioria dos segmentos apresentou LOS A, nível de serviço ótimo. Por outro lado, especificamente nos trechos da ES-257 e ES-124 que perpassam a cidade de Aracruz, a análise indicou os LOS B e C, situações também estáveis, porém mais desfavoráveis em comparação aos demais segmentos da região. É relevante mencionar que, segundo informações repassadas pelo DER-ES e pela prefeitura de Aracruz em visita técnica, para a ES-257 será avaliada a possibilidade de duplicação da rodovia, contemplando, inclusive, um anel viário em torno do perímetro urbano de Aracruz, em função da previsão do aumento do transporte de cargas na região a partir da concretização de novas instalações portuárias e industriais na região. Mais informações acerca desse projeto podem ser verificadas na seção 5.3 - Estudos e projetos.

Para a **ES-080**, a análise contemplou o trecho que parte da cidade de Santa Leopoldina e vai até à RMGV, no município de Cariacica. Nesse sentido, a partir da Figura 134, percebe-se que os segmentos analisados apresentam situações satisfatórias no que tange à fluidez da região, com destaque para os segmentos mais afastados do perímetro urbano de Cariacica, nos quais verifica-se LOS B. Na região urbana de Cariacica, por outro lado, nota-se os LOS C e D, níveis de serviço que correspondem a situações ainda toleráveis, porém com eventuais indícios de instabilidade. Novamente, ressalta-se que, em virtude de restrições no modelo, a análise não levou em conta os pontos de considerável redução de velocidade, logo, condições insatisfatórias são admitidas. No intuito de desviar o tráfego de passagem que atravessa Cariacica, é válido destacar que já foram iniciadas as obras de implantação da ES-120, no trecho situado entre as

rodovias ES-080 e BR-101, também conhecido como Contorno de Cariacica, cujas informações estão expostas na seção 5.3 - Estudos e projetos.

No que se refere à **ES-060**, notam-se condições satisfatórias de trafegabilidade para os segmentos analisados, sobretudo naqueles afastados da região urbanizada de Vila Velha. Conforme mencionado, o trecho estudado nessa rodovia possui características distintas: pista dupla de Vila Velha até o entroncamento com a Rod. Jones dos Santos Neves, e pista simples desse ponto em diante. Atualmente, todo o trecho mencionado encontra-se concessionado à empresa Rodosol e possui boas condições de infraestrutura no que diz respeito à conservação do pavimento e sinalização viária, justificando, em parte, os resultados verificados. Entretanto, é importante notar que para os segmentos ao norte da análise foram apontados os LOS C e D, indicando condições não tão favoráveis, apesar da infraestrutura em pista duplicada, o que destaca a alta demanda de veículos que percorre essa região especificamente.

Por fim, no que diz respeito às rodovias **ES-146**, **ES-162** e **ES-297**, de acordo com a Figura 134, observam-se condições satisfatórias de trafegabilidade segundo os LOS A e B apontados. Acerca da ES-146 e da ES-162, a primeira constitui uma importante rota de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, ao passo que a última poderá dar acesso às futuras instalações do Porto Central, especialmente após executadas as melhorias previstas (reabilitação e construção de contornos viários urbanos), conforme exposto na seção 5.3 - Estudos e projetos. A ES-297 também poderá constituir-se em um importante acesso ao Porto Central, haja vista os estudos para a implantação de um prolongamento da rodovia conectando a BR-101 à ES-060 (detalhado na seção 5.3 - Estudos e projetos).

5.1.1.2. Entorno portuário

De modo geral, os pontos mais críticos em termos de acessos terrestres são os que se situam em áreas mais urbanizadas, característica prevalecente nas vias mais próximas às instalações portuárias. Dessa maneira, neste estudo, a análise das vias do entorno portuário contempla os trajetos percorridos pelos veículos de carga até os portos de Vitória e Barra do Riacho, bem como aos TUPs inseridos no Complexo.

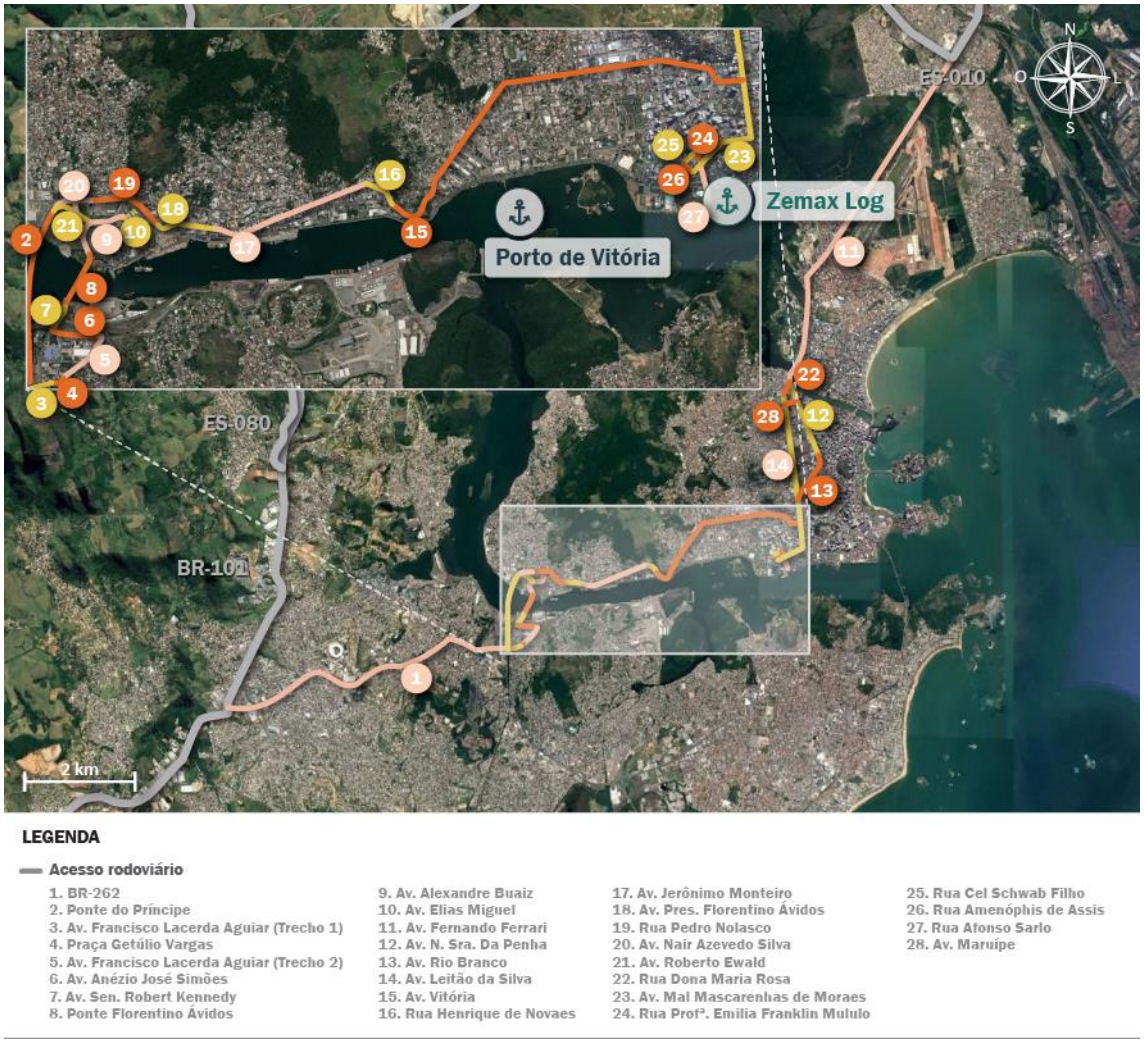
Devido à extensão do Complexo Portuário, as análises das vias de acesso do entorno das instalações foram divididas segundo a localização geográfica das instalações, a saber:

- Porto de Vitória e TUPs adjacentes
- TUPs do Parque Industrial
- Terminal Marítimo Ponta Ubu
- Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes.

Porto de Vitória e TUPs adjacentes

Conforme já mencionado, as áreas operacionais do Porto Organizado de Vitória estão localizadas tanto no município de Vitória como no de Vila Velha, os quais são delimitados pelo Rio Santa Maria.

Nesse sentido, a Figura 135 apresenta as vias utilizadas para acesso às instalações portuárias da margem de Vitória e ao TUP Zemax Log.



LEGENDA

Acesso rodoviário

1. BR-262
2. Ponte do Príncipe
3. Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 1)
4. Praça Getúlio Vargas
5. Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 2)
6. Av. Anézio José Simões
7. Av. Sen. Robert Kennedy
8. Ponte Florentino Ávidos
9. Av. Alexandre Buaiz
10. Av. Elias Miguel
11. Av. Fernando Ferrari
12. Av. N. Sra. Da Penha
13. Av. Rio Branco
14. Av. Leitão da Silva
15. Av. Vitória
16. Rua Henrique de Novaes
17. Av. Jerônimo Monteiro
18. Av. Pres. Florentino Ávidos
19. Rua Pedro Nolasco
20. Av. Nair Azevedo Silva
21. Av. Roberto Ewald
22. Rua Dona Maria Rosa
23. Av. Mal Mascarenhas de Moraes
24. Rua Profª. Emília Franklin Mululo
25. Rua Cel Schwab Filho
26. Rua Amenóphis de Assis
27. Rua Afonso Sarlo
28. Av. Maruípe

Figura 135 – Vias de acesso do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O acesso às instalações portuárias da margem de Vitória é realizado, majoritariamente, pela BR-262, a partir do seu entroncamento com a BR-101, até a interseção em desnível com a Av. Brasil, na divisa entre os municípios de Cariacica e Vila Velha. Nesse ponto, os veículos podem optar por:

- Convergir à esquerda para acessar a Ponte do Príncipe, também denominada Segunda Ponte, e posteriormente acessar a Av. Roberto Ewald.
- Seguir pelas vias Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 1), Praça Getúlio Vargas, Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 2), Av. Anézio José Simões e Av. Sen. Robert Kennedy até o encontro com a Ponte Florentino Ávidos, também conhecida como Cinco Pontes.

Após seguir por uma das opções anteriores, os veículos percorrem a Av. Alexandre Buaiz até a Av. Elias Miguel, na qual encontra-se a Portaria 01 do Porto de Vitória.

Por sua vez, existe outra alternativa para acesso às instalações da margem de Vitória, porém menos utilizada, que contempla a Av. Fernando Ferrari, a partir de sua interseção com a BR-101, as avenidas N. Sra. da Penha, Rio Branco, Leitão Silva, Vitória e a Rua Henrique de Novaes. A partir daí os veículos passam pelas avenidas Jerônimo Monteiro e Pres. Florentino

Ávidos, pela Rua Pedro Nolasco e pelas avenidas Nair Azevedo Silva, Roberto Ewald e Alexandre Buaiz, seguindo o trajeto supracitado até o portão de acesso ao Porto.

Destaca-se que a saída dos caminhões do Porto de Vitória é realizada pela chamada Ponte Seca, a partir da qual os veículos acessam a Rua Pedro Nolasco e retornam à sua hinterlândia de origem pela Ponte do Príncipe. Para acessar a Ponte Seca os caminhões têm permissão para percorrer um trecho de aproximadamente 500 m na contramão. No local, há um sinal que possibilita a passagem dos caminhões por alguns segundos, contudo, quando não há tempo suficiente para essa travessia, o trânsito na região torna-se complicado, além de propiciar a ocorrência de acidentes (G1 ES, 2018a). Com o intuito de mitigar o problema, está sendo elaborado pelo DER-ES o projeto Portal do Príncipe, cujas informações podem ser consultadas na seção 5.3 - Estudos e projetos. A Figura 136 apresenta a situação supracitada, bem como a rota de saída utilizada pelos caminhões.



Figura 136 – Rota de saída de caminhões das instalações portuárias da margem de Vitória
Fonte: G1 (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os veículos que se destinam ao TUP Zemax Log, segundo o Decreto nº 16.301 de 2015 (VIRÓTIA, 2015b), devem, a partir do entroncamento das rodovias BR-101 e ES-010, utilizar as seguintes vias: Av. Fernando Ferrari, Rua Dona Maria Rosa, Av. Leitão da Silva, Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, Rua Prof.ª Emilia Franklin Mululo, Rua Cel. Schwab Filho, Rua Amenóphis de Assis e Rua Afonso Sarlo. Ao sair do terminal, o trajeto percorrido pelos veículos deve ser o composto pelas vias: Rua Afonso Sarlo, Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, Av. Leitão Silva, Av. Maruípe, Av. N. Sra. da Penha e Av. Fernando Ferrari.

As vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 159.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
BR-262	Flexível	3	Duplo	Sim	Não	60
Ponte do Príncipe	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 1)	Flexível	2	Único	-	Não	40
Praça Getúlio Vargas	Flexível	2	Único	-	Não	40
Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 2)	Flexível	1	Único	-	Não[1]	40
Av. Anézio José Simões	Flexível	2	Duplo	-	Não[1]	40
Av. Sen. Robert Kennedy	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
Ponte Florentino Ávidos	Flexível	2	Duplo	-	Não	40
Av. Alexandre Buaiz	Flexível	2[2]	Único[3]	-	Não	60
Av. Elias Miguel	Flexível	3[4]	Único	-	Não	60
Ponte Seca	Flexível	1	Único	-	Não	30
Av. Fernando Ferrari	Flexível	6[5]	Duplo	Sim	Não[5]	80
Av. Nossa Senhora da Penha	Flexível	6	Duplo	Sim	Não	60
Av. Rio Branco	Flexível	4	Duplo	Sim	Não[1]	50
Av. Leitão da Silva	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
Av. Vitória	Flexível	6	Duplo	Sim	Não	60
Rua Henrique de Novaes	Flexível	3	Único	-	Não	40
Av. Jerônimo Monteiro	Flexível	3	Único	-	Não	40
Av. Pres. Florentino Ávidos	Flexível	3[6]	Único	-	Não	40
Rua Pedro Nolasco	Flexível	2	Único	Sim	Não	40
Av. Nair Azevedo Silva	Flexível	4	Único	-	Não	40
Av. Roberto Ewald	Flexível	2	Único	-	Não	40
Rua Dona Maria Rosa	Flexível	3	Único	-	Não	40
Av. Mal. Mascarenhas de Moraes	Flexível	6[7]	Duplo	Sim	Não	60
Rua Prof.ª Emilia Franklin Mululo	Flexível	1	Único	-	Não	30
Rua Cel. Schwab Filho	Flexível	2	Único	-	Não	40
Rua Amenóphis de Assis	Flexível	2	Único	-	Não	30
Rua Afonso Sarlo	Flexível[8]	2	Duplo	-	Não	20
Av. Maruípe	Flexível	4	Único	Não	Não	40

[1] Existe área reservada para estacionamento de veículos em ambos os sentidos da via.
[2] Existe terceira faixa destinada à circulação de ônibus.

[3] A partir da Ponte Florentino Ávidos até o entroncamento com a Av. Roberto Ewaldo, a via possui duas faixas e sentido duplo.
[4] Aos domingos a terceira faixa é utilizada como ciclovia.
[5] Entre o entroncamento com a BR-101 e o início da região mais urbanizada a via possui 2 faixas por sentido e acostamento.
[6] A partir do cruzamento com a Rua Dr. João dos Santos Neves até a Rua Pedro Nolasco, a via possui duas faixas.
[7] Aos domingos a terceira faixa é utilizada como ciclovia no sentido de saída do Porto de Vitória.
[8] Próximo ao portão do TUP Zemax Log a via possui pavimento do tipo paralelepípedo.

Tabela 159 – Características prevalecentes das vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log

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

Na Tabela 160, encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
BR-262	Bom	Bom	Intenso fluxo de veículos
Ponte do Príncipe	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 1)	Regular	Ruim	Conflito com o tráfego urbano e via estreita
Praça Getúlio Vargas	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 2)	Regular	Ruim	Conflito com o tráfego urbano e via estreita
Av. Anézio José Simões	Bom	Bom	Via estreita em alguns trechos
Av. Sen. Robert Kennedy	Regular	Ruim	Fluxo intenso de veículos
Ponte Florentino Ávidos	Ruim	Regular	Via estreita
Av. Alexandre Buaiz	Regular	Regular	Faixa de rolamento estreita e fluxo intenso de veículos
Av. Elias Miguel	Regular	Regular	Via estreita
Ponte Seca	Regular	Ruim	Via estreita
Av. Fernando Ferrari	Bom	Bom	Fluxo intenso de veículos
Av. Nossa Senhora da Penha	Bom	Bom	Fluxo intenso de veículos
Av. Rio Branco	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Av. Leitão da Silva	Bom	Regular	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Vitória	Bom	Bom	Fluxo intenso de veículos e curvas sinuosas
Rua Henrique de Novaes	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Av. Jerônimo Monteiro	Bom	Bom	Intenso fluxo de pedestres e veículos
Av. Pres. Florentino Ávidos	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Rua Pedro Nolasco	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Av. Nair Azevedo Silva	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Roberto Ewald	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Rua Dona Maria Rosa	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Mal. Mascarenhas de Moraes	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Rua Prof.ª Emilia Franklin Mululo	Bom	Regular	Divergências entre sinalizações horizontais antigas e desgastadas com pinturas recentes
Rua Cel. Schwab Filho	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Rua Amenóphis de Assis	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano
Rua Afonso Sarlo	Ruim	Regular	Via com trânsito de escolares, faixa de rolamento estreita e intenso fluxo de veículos
Av. Maruípe	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelo usuário

Tabela 160 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log

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

Em relação às condições de infraestrutura das vias utilizadas no acesso à margem de Vitória e ao TUP Zemax Log, verificou-se estado de conservação da pavimentação e das sinalizações variando de regular a bom, em sua maioria. É importante destacar as condições da Rua Afonso Sarlo (Figura 137), acesso direto ao TUP Zemax, que perpassa por área escolar, possui faixas de rolamento estreitas e apresenta intenso fluxo de veículos, propiciando a ocorrência de acidentes na região. Além disso, em virtude do elevado volume de tráfego, das vias estreitas e da dificuldade em realizar manobras, a Praça Getúlio Vargas, a entrada da Ponte Florentino Ávidos e o acesso à Ilha do Príncipe, próximo a rodoviária, são considerados gargalos no acesso ao Porto de Vitória.

A Figura 137 apresenta as condições de infraestrutura da Ponte do Príncipe, Praça Getúlio Vargas, Av. Alexandre Buaiz, Av. Vitória, Av. Jerônimo Monteiro e Rua Afonso Sarlo.

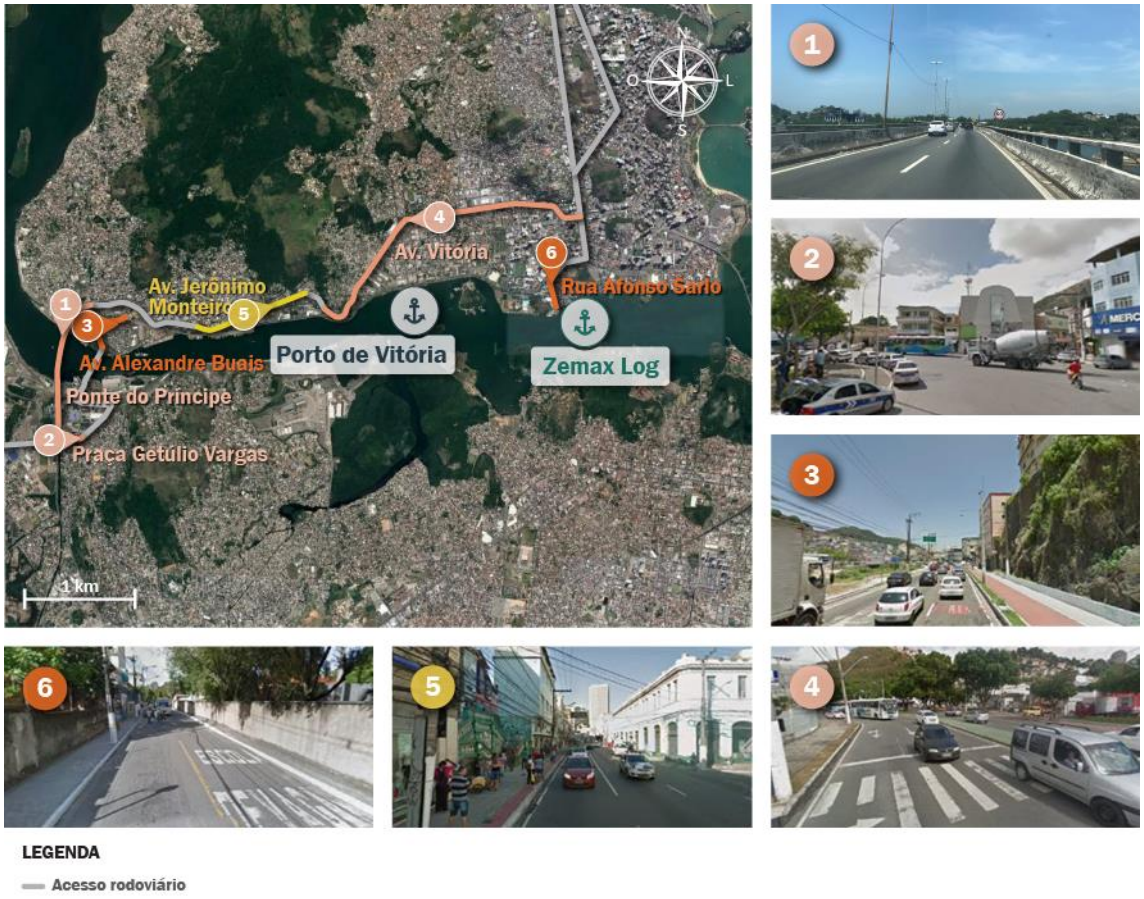


Figura 137 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2011-2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De maneira geral a trafegabilidade nas vias do entorno do Porto de Vitória é ruim devido ao elevado volume de veículos, à falta de sincronismo dos semáforos e à carência de uma configuração que vise otimizar o fluxo no sentido de maior movimentação. Diante dos fatos, conforme informado em visita técnica pela prefeitura de Vitória, medidas estão sendo planejadas com o intuito de otimizar o tráfego na região, como a implantação de um corredor exclusivo de ônibus e a elaboração de um projeto básico para instalação de semáforos inteligentes nas principais avenidas de Vitória.

Além disso, a prefeitura de Vitória lançou, em 2015, o Decreto nº 16.243 (VITÓRIA, 2015a) que estabelece restrições horárias para a circulação de veículos de carga em determinadas regiões e vias do município, de modo a minimizar os problemas de mobilidade e organizar o fluxo de acesso às instalações portuárias. Dessa maneira, fica proibido o tráfego de veículos:

- Na Av. Jerônimo Monteiro e nas ruas Henrique Novaes, General Osório, Thiers Velloso e Padre José de Anchieta: com PBT maior que 10 t, mesmo vazio, das 07:00 às 19:00 em dias úteis e aos sábados das 08:00 às 14:00. Para veículos com PBT maior que 16 t é proibida a circulação em qualquer dia e horário.

- No sistema viário à direita do sentido de fluxo da Av. Jerônimo Monteiro e das ruas Henrique Novaes, General Osório, Thiers Velloso e Padre José de Anchieta: por qualquer veículo de carga.
- Nas demais vias do centro de Vitória: com PBT maior que 23 t das 06:00 às 14:00, exceto domingos e feriados, e de veículos com PBT maior que 45 t em qualquer dia e horário. Para caminhões-cegonha com PBT maior que 16 t, é proibida a circulação das 06:00 às 20:00 nos dias úteis e das 06:00 ás 14:00 nos sábados.

Ressalta-se ainda que, por meio do Decreto nº 16.301, os veículos de carga que atendem às instalações portuárias ou industriais adjacentes, localizadas em Vitória, não podem ter acesso, de entrada ou saída, dessas instalações, nos dias úteis, nos horários das 07:00 às 09:00 e das 17:00 às 19:00, exceto aos sábados, domingos e feriados. É importante destacar também que o Decreto nº 16.301 que estabelece o trajeto utilizado pelos veículos com destino ao Zemax Log, mencionado anteriormente, é um complemento ao Decreto nº 16.243. Ademais, foi informado pela prefeitura de Vitória durante a visita técnica que, devido à capacidade estrutural da Av. Mal. Mascarenhas, a via possui restrição ao tráfego de veículos com PTB maior que 10 t.

Quanto às instalações portuárias da margem de Vila Velha, a Figura 138 apresenta as vias utilizadas para acesso ao Porto Organizado e aos TUPs CPVV e TPG.



LEGENDA

Acesso rodoviário

1. BR-262
2. Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 1)
3. Av. Sen. Robert Kennedy
4. Alameda Piatã
5. Rua Iracy Corteletti
6. Av. Rio Marinho
7. Av. Ana Meroto Stefanon
8. Rua Pedro Gonçalves Laranja
9. Rod. Carlos Lindenberg
10. Rod. Darly Santos
11. Av. Capuaba (Trecho 1)
12. Av. Capuaba (Trecho 2)
13. Rua Santa Rosa
14. Estr. Jerônimo Monteiro
15. Av. Agenor Barbato
16. Rua Marajó
17. Rua Beira Mar
18. Praça Getúlio Vargas
19. Av. Graça Aranha
20. Rua Magno Coutinho
21. Rua Vila Isabel

Figura 138 – Vias de acesso do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observa-se na Figura 138, o acesso à maior parte das instalações da margem de Vila Velha do Porto de Vitória e dos TUPs CPVV e TPG pode ser realizado por meio de duas alternativas:

- A partir da BR-101, percorrendo um segmento da BR-262 seguido pelas vias Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 1), Av. Sen. Robert Kennedy, Alameda Piatã, Rua Iracy Corteletti, Av. Rio Marinho, Av. Ana Meroto Stefanon, Rua Pedro Gonçalves Laranja e Rod. Carlos Lindenberg.
- A partir da ES-060, passando pela Rod. Darly Santos.

No entroncamento da Rod. Carlos Lindenberg com a Rod. Darly Santos, os veículos com destino ao Porto de Vitória e ao CPVV percorrem a Av. Capuaba, que dá acesso direto a essas instalações. Por outro lado, os caminhões que se dirigem ao TPG seguem pela Rua Santa Rosa, pela Estr. Jerônimo Monteiro e pela Av. Agenor Barbato, bem como pelas ruas Marajó e Beira Mar. Para sair do terminal, os veículos seguem pela Rua Beira Mar, Rua Marajó, Av. Agenor Barbato e a partir da Estr. Jerônimo Monteiro acessam diretamente a Rod. Carlos Lindenberg.

Os veículos com destino ao Terminal Arrendado Prysmian utilizam outra alternativa, chamada de Acesso São Torquato, no qual, após passar pela rodovia BR-262, seguem pelas vias Av. Francisco Lacerda Aguiar (Trecho 1), Praça Getúlio Vargas, Av. Graça Aranha, Rua Magno Coutinho, Av. Sen. Robert Kennedy até chegar a Rua Vila Isabel, onde situa-se o terminal.

As vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 161. Salienta-se que as vias coincidentes para ambas as margens foram apresentadas anteriormente, na Tabela 159, assim não constam na Tabela 161. Na Tabela 162 encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Alameda Piatã	Flexível	2	Único	-	Não	40
Rua Iracy Corteletti	Flexível	2	Único	-	Não	40
Av. Rio Marinho	Flexível	2	Único	-	Não	40
Av. Ana Meroto Stefanon	Flexível	3	Único	-	Não	40
Rua Pedro Gonçalves Laranja	Flexível	2	Único	-	Não	40
Rod. Carlos Lindenberg	Flexível	6	Duplo	Sim	Não	60
Rod. Darly Santos	Flexível	3	Duplo	Sim	Não	80
Av. Capuaba (Trecho 1)	Flexível	2	Duplo	-	Não	60
Av. Capuaba (Trecho 2)	Flexível	4	Duplo	Sim	Não	60
Rua Santa Rosa	Flexível	3	Único	-	Não	40

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Estr. Jerônimo Monteiro	Flexível	3	Único	-	Não	40
Av. Agenor Barbato	Paralelepípedo	2	Duplo	-	Não[1]	30
Rua Marajó	Flexível	2	Duplo	-	Não	30
Rua Beira Mar	Flexível	2	Duplo	-	Não	30
Av. Graça Aranha	Flexível	3	Único	-	Não	30
Rua Magno Coutinho	Flexível	2	Único	-	Não	30
Rua Vila Isabel	Flexível	1	Único	-	Não	30

[1] Veículos ficam estacionados nas duas extremidades da via.

Tabela 161 – Características prevalecentes das vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG

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

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Alameda Piatã	Regular	Ruim	Curvas sinuosas
Rua Iracy Corteletti	Regular	Ruim	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Rio Marinho	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Ana Meroto Stefanon	Ruim	Ruim	Irregularidades no pavimento
Rua Pedro Gonçalves Laranja	Regular	Ruim	Conflito com o tráfego urbano
Rod. Carlos Lindenberg	Bom	Bom	Fluxo intenso de veículos
Rod. Darly Santos	Regular	Bom	Presença de animais na pista e buracos
Av. Capuaba (Trecho 1)	Regular	Regular	Presença de buracos, via estreita, veículos estacionados ao longo da via e ausência de sinalização em alguns trechos[1]
Av. Capuaba (Trecho 2)	Bom	Bom	Via estreita
Rua Santa Rosa	Regular	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Estr. Jerônimo Monteiro	Bom	Bom	Fluxo intenso de veículos
Av. Agenor Barbato	Regular	Ruim	Ausência de sinalização e via estreita
Rua Marajó	Regular	Ruim	Ausência de sinalização, via estreita e veículos estacionados ao longo da via
Rua Beira Mar	Regular	Ruim	Ausência de sinalização e via estreita
Av. Graça Aranha	Regular	Ruim	Conflito com o tráfego urbano
Rua Magno Coutinho	Regular	Ruim	Nenhum fator apontado pelo usuário
Rua Vila Isabel	Bom	Ruim	Via estreita

[1] Atualmente, devido às obras da nova portaria do Porto de Vitória, a via, nas proximidades do Porto, encontra-se com o pavimento danificado e a sinalização precária.

Tabela 162 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG

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

Em relação às condições de infraestrutura das vias utilizadas no acesso à margem de Vila Velha e ao TUPs CPVV e TPG, diferentemente da margem de Vitória, verificou-se estado de conservação da pavimentação e das sinalizações variando de ruim a regular, em sua maioria. Em especial, a Av. Capuaba, importante acesso ao Porto de Vitória, apresenta condições variando de boas a regulares de sinalização e pavimentação.

Segundo informado pelo DNIT, em visita técnica, o trecho entre o entroncamento com a Rod. Darly Santos até a Ponte sobre o Rio Aribiri (imagem 3 da Figura 139) passa por manutenções frequentes por parte do Departamento. Todavia, a partir desse ponto até o acesso ao Porto de Vitória não se encontram documentos que comprovem a jurisdição do trecho. Pelo fato de a via ser o único acesso aos terminais da margem de Vila Velha e ao CPVV, apresenta sinais de desgaste no pavimento, como a presença de buracos, sobretudo no trecho onde a titularidade da rodovia não está definida (imagem 4 da Figura 139). Além disso, a via, conhecida nesse trecho como “Faixa de Gaza”, representa um ponto crítico na região, devido à presença de caminhões estacionados em suas margens, o que impacta negativamente na trafegabilidade local.

Da mesma forma, na Av. Agenor Barbato, em consequência da Feira Livre de Vila Velha que ocorre às quintas-feiras, entre as 7:00 e 12:00 (VILA VELHA, 2016a), o elevado número de pessoas que transita no local (imagem 5 da Figura 139) aliado à largura reduzida da via, além de prejudicar o fluxo de veículos na região, representa um risco para pedestres e motoristas.

A Figura 139 exibe as condições de infraestrutura da Rod. Carlos Lindenberg, da Rod. Darly Santos, da Av. Capuaba, da Av. Agenor Barbato e da Alameda Piatã.



Figura 139 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De maneira similar ao que ocorre no município de Vitória, o volume de veículos nas principais vias de Vila Velha é intenso, afetando a segurança e a fluidez do trânsito na região. Além disso, as condições de infraestrutura das vias não suportam o tráfego de veículos de transporte de carga pesada. Em vista dessa situação, a Prefeitura de Vila Velha, por meio do Decreto nº 161 de 2001 (VILA VELHA, 2001), proíbe a circulação de veículos:

- No centro do município: com PBT maior que 10 t, mesmo vazio, das 11:00 às 19:00 nos dias úteis, das 08:00 às 19:00 aos sábados, e liberado aos domingos e feriados. Para veículos com PBT maior que 16 t, mesmo vazio, a circulação é proibida em qualquer dia e horário.
- No bairro Glória: com PBT maior que 10 t, mesmo vazio, das 11:00 às 19:00 nos dias úteis, das 07:00 às 18:00 aos sábados, exceto na Rua Santa Teresinha, na Estr. Jerônimo Monteiro e Rod. Carlos Lindenberg. Para veículos de PBT maior que 16 t é proibido em qualquer dia e horário, exceto nas vias supracitadas.

Ademais, o decreto supracitado estabelece que os veículos de carga que atendem às instalações portuárias ou industriais adjacentes, localizadas em Vila Velha, não podem ter acesso, de entrada ou de saída dessas instalações, nos dias úteis, nos horários das 7:00 às 9:00 ou das 17:00 às 19:00, exceto aos sábados, domingos e feriados.

TUPs do Parque Industrial

No bairro Parque Industrial, localizado no município de Vitória, estão situados quatro TUPs: o Terminal Marítimo Ponta de Tubarão, o Terminal de Praia Mole, o Terminal Marítimo de Praia Mole e o Terminal de Barcaças Oceânicas (TBO), os quais utilizam as vias de acesso identificadas na Figura 140.



Figura 140 – Vias do entorno portuário dos TUPs do Parque Industrial
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ao sair da BR-101, os veículos com destino ao Terminal de Praia Mole, ao Terminal Marítimo de Praia Mole e ao TBO seguem pela ES-010 até a Av. dos Metalúrgicos, onde convergem à direita na Av. Carapebus. Após esta avenida, os veículos com destino ao TBO seguem pela Rua Cmn Projetado até a portaria da empresa ArcelorMittal, a qual é utilizada para acesso a outras áreas da empresa e a esse terminal, conforme descrito na seção 5.1.1.3, enquanto que os veículos com destino ao Terminal Marítimo de Praia Mole e ao Terminal de Praia Mole permanecem na Av. Carapebus até adentrarem em suas respectivas instalações.

Por sua vez, o acesso de veículos ao Terminal de Tubarão é realizado a partir da marginal da BR-101, onde os caminhões convergem à direita na Rua Independência e, posteriormente, à esquerda na Av. Norte Sul. Já os veículos de passeio convergem à direita na Av. João Palácio e seguem pela Av. José Maria Viváquia Santos, pela Rua Gelu Vervloet dos Santos e pela Av. Dante Michelini.

As vias do entorno dos TUPs do Parque Industrial foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 163.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
ES-010	Flexível	2	Único	-	Não	40
Av. dos Metalúrgicos	Flexível	4	Único	-	Não	60
Av. Carapebus	Flexível	2[1]	Único	-	Não	60
Rua Cmn Projetado	Flexível	3	Duplo	Sim	Não	30
Rua Independência	Flexível	2	Duplo	Não	Não	30
Av. Norte Sul	Flexível	2	Único	-	Não	40
Av. João Palácio	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não	40
Av. José Maria Viváqua Santos	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não	60
Rua Gelu Vervloet dos Santos	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não	60
Av. Dante Michelini	Asfáltico	6[2]	Duplo	Sim	Não	60

[1] Aproximadamente, os primeiros 600 metros da via apresentam 4 faixas.
[2] A terceira faixa em um dos sentidos é utilizada como ciclovias aos domingos.

Tabela 163 – Características prevalecentes das vias do entorno dos TUPs do Parque Industrial
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 164 encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário dos TUPs do Parque Industrial.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
ES-010	Regular	Regular	Intenso fluxo de veículos
Av. dos Metalúrgicos	Bom	Regular	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Carapebus	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Rua Cmn Projetado	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Rua Independência	Regular	Regular	Faixa de rolamento estreita
Av. Norte Sul	Regular	Regular	Intenso fluxo de veículos e faixas de rolamento estreitas
Av. João Palácio	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. José Maria Viváqua Santos	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Rua Gelu Vervloet dos Santos	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário
Av. Dante Michelini	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário

Tabela 164 – Condições da infraestrutura das vias do entorno dos TUPs do Parque Industrial
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que as vias analisadas se encontram com estado de conservação do pavimento e das sinalizações variando de regular a bom. Nos trechos de situação regular, os pavimentos apresentam fissuras e buracos e as sinalizações mostram-se desgastadas. Na Figura 141 é possível constatar as condições de infraestrutura das vias Av. Carapebus, Av. Norte Sul, Rua Cmn Projetado, Av. José Maria Viváquia Santos e Av. Dante Michelini.



Figura 141 – Condições de infraestrutura das vias do entorno dos TUPs do Parque Industrial
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É importante ressaltar que, apesar de as instalações portuárias da região situarem-se no município de Vitória, grande parte das vias de acesso está inserida no município de Serra. Nesse contexto, tendo em vista o impacto negativo do tráfego de veículos pesados pela infraestrutura viária do município, a Prefeitura de Serra, por meio do Decreto nº 4.878 de 2014 (SERRA, 2014), estabelece, dentre outras restrições, que:

» Fica proibida a circulação de caminhões de carga com PBT maior que 23 t, mesmo vazios, e a operação de carga e descarga, nos dias úteis, de segunda a sexta-feira das 7:00 às 9:00 e das 17:00 às 19:00 na Av. Norte Sul, desde a confluência da Av. Rio Amazonas e da Av. João Palácio até o entroncamento com a Av. Região Sudeste, no bairro de Barcelona, excluindo-se os segmentos internos aos cruzamentos com as vias que a intercepta.

Ademais, a partir da implementação do decreto mencionado, o número de veículos estacionados ao longo das vias foi reduzido. No entanto, por não existirem áreas de apoio e de triagem no município, somente nos terminais portuários, ainda se observam caminhões estacionados nos acostamentos das vias, inclusive em bairros residenciais, onde também

existem estabelecimentos industriais, sendo difícil restringir a circulação de veículos de carga nas áreas urbanas de Serra.

Além dos desafios inerentes ao fluxo de caminhões nas vias supracitadas, a BR-101 e a Av. Norte Sul apresentam intenso volume de tráfego por constituírem-se em importantes vias de ligação entre os municípios de Vitória e Serra. Ademais, caso os estudos inerentes à implantação de um porto de águas profundas em Praia Mole se concretizem, o fluxo de veículos que circula na região irá aumentar e, portanto, a situação tende a se agravar. Dessa forma, com o intuito de desafogar o trânsito nessas vias, está previsto no Plano Diretor Municipal (PDM) de Serra e no Plano Desenvolvimento Urbano Integrado da Grande Vitória (PDUI-GV) o projeto para a construção de uma terceira via ligando esses dois municípios (PAULINO, 2017), o qual será melhor detalhado na seção 5.3 - Estudos e projetos.

É importante mencionar que, segundo informado pela Prefeitura de Vitória em visita técnica, no entorno dos TUPs da região há presença de ônibus estacionados, os quais são disponibilizados pelas empresas para o transporte de funcionários. Entretanto, haja vista a flexibilidade, muitos deles optam por se deslocar ao trabalho com seus próprios veículos e, em razão de os estacionamentos nos TUPs serem pagos, as vagas existentes na Av. Munir Hilal e na Av. Dante Michelini são demandadas pelos carros e motos de funcionários dessas empresas, além de ocasionar congestionamentos nos horários de pico. Sobre essas ocorrências, os terminais justificam que já fornecem transporte para mitigar essas interferências, as quais são difíceis de serem controladas. Somado a isso, com o intuito de diminuir o fluxo de veículos em horário de pico, houve uma alteração no horário de trabalho dessas empresas para o período das 7:00 às 17:00.

Terminal Marítimo Ponta Ubu

O acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu é realizado pela rodovia ES-146 ou por meio da rodovia ES-060, conforme apresentado na Figura 142. No entanto, a ES-060 é mais utilizada pelo fluxo de veículos de passeio, visto que o acesso à portaria administrativa do terminal se situa às margens dessa rodovia. Ademais, a empresa Samarco, em seu plano de tráfego, recomenda que os caminhões utilizem a ES-146.



Figura 142 – Vias do entorno portuário do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias do entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 165.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
ES-146	Flexível	2	Duplo	-	Sim	60
ES-060	Flexível	2	Duplo	-	Sim	60

Tabela 165 – Características prevalecentes das vias do entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 166 encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário do Terminal Marítimo Ponta Ubu.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
ES-146	Bom	Bom	Curvas sinuosas e baixa visibilidade
ES-060	Bom	Bom	Nenhum fator apontado pelo usuário

Tabela 166 – Condições da infraestrutura das vias do entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* aos caminhoneiros (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 143 mostra as condições de infraestrutura das vias supracitadas.



Figura 143 – Condições de infraestrutura das rodovias ES-146 e ES-060
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apontado na Tabela 166 e observado na Figura 143, as vias do entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu apresentam boas condições de pavimentação e de sinalização. Todavia, a presença de curvas sinuosas e a baixa visibilidade na ES-146, apontadas pelos caminhoneiros que trafegam na região, geram insegurança ao usuário, visto que aumentam as possibilidades de acidentes. Ademais, para a rodovia ES-060 não foram observados fatores geradores de insegurança ao usuário.

Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

O acesso ao Porto de Barra do Riacho, aos terminais privados situados em suas proximidades – TUP Portocel e Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR) – e aos futuros TUPs Imetame Logística e Estaleiro Jurong é realizado pelas vias do entorno identificadas na Figura 144.



Figura 144 – Vias do entorno portuário do Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Verifica-se que há três alternativas de acesso às instalações portuárias de Barra do Riacho: a partir da ES-445 (acesso norte); através da ES-257 (acesso central); e por meio da ES-456 (acesso sul). Todas as possibilidades culminam na ES-010, que perpassa paralelamente os terminais, propiciando acesso direto às futuras instalações do Estaleiro Jurong e do TUP Imetame, assim como conectando-se com vias locais utilizadas pelos veículos com destino ao TUP Portocel e ao TABR.

Destaca-se que, devido à inter-relação entre a fábrica de celulose e o TUP Portocel, a Estrada Antônio Roza de Jesus é utilizada pelos veículos que transportam madeira diretamente à unidade de processamento e para o posterior escoamento da celulose até a respectiva área portuária.

As vias do entorno do Porto de Barra do Riacho e dos TUPs adjacentes foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 167.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
ES-257	Flexível	2	Duplo	-	Não	60
ES-010	Flexível	2	Duplo	-	Sim	80
Via não identificada	Flexível	2	Duplo	-	Sim	40
Av. Luiz Cariacica dos Santos	Flexível	2[1]	Duplo	-	Sim	60

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Estrada Antônio Roza de Jesus	Flexível	2	Duplo	-	Sim	40

[1] Próximo à portaria de acesso à Portocel, a via apresenta pista dupla.

Tabela 167 – Características prevalecentes das vias do entorno do Porto de Barra do Riacho e dos TUPs adjacentes

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

Na Tabela 168 encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário do Porto de Barra do Riacho e dos TUPs adjacentes.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
ES-257	Bom	Bom	Trechos sem acostamento
ES-010	Regular	Regular	Presença de animais na pista, buracos, trechos sem acostamento, baixa visibilidade e curvas sinuosas
Via não identificada	Regular	Regular	Presença de buracos
Av. Luiz Cariacica dos Santos	Regular	Regular	Nenhum fator apontado pelo usuário
Estrada Antônio Roza de Jesus	Regular	Regular	Trechos sem acostamento

Tabela 168 – Condições da infraestrutura das vias do entorno do Porto de Barra do Riacho e dos TUPs adjacentes

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

Nota-se que, com exceção da ES-257, as vias analisadas se encontram com estado de conservação do pavimento regular, mesmo cenário encontrado para as sinalizações, as quais são inexistentes ou apresentam pintura desgastada em alguns trechos, prejudicando a fluidez do tráfego na região e facilitando a ocorrência de acidentes. Destaca-se que as boas condições de infraestrutura identificadas na ES-257 se devem às obras de restauração realizadas com o intuito de fortalecer a camada asfáltica e mitigar pontos de estrangulamento através da implantação de alças viárias. Ademais, conforme descrito na seção 5.3 - Estudos e projetos, a ES-010 está passando por obras de recapeamento superficial, que tendem a melhorar o estado de conservação verificado atualmente na rodovia.

A Figura 145 apresenta as condições de infraestrutura das rodovias ES-257 e ES-010 e da Av. Luiz Cariacica dos Santos.



Figura 145 – Condições de infraestrutura das rodovias ES-257 e ES-010 e da Av. Luiz Cariacica dos Santos
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme abordado na seção 5.1.1.1, de acordo com o DER-ES, a ES-257 e a ES-010 possuem restrição ao tráfego de veículos de carga com PBT acima de 30 e 23 toneladas, respectivamente. Contudo, devido à carência de postos de pesagem, a circulação de caminhões com peso superior ao permitido acaba ocorrendo, situação que prejudica o estado de conservação da infraestrutura dessas rodovias (DER-ES, [2018]a).

Salienta-se que a manutenção do pavimento e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e sinalização horizontal visível, contribuem para que o tráfego flua de forma eficiente. Tais fatores também diminuem as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.

Níveis de serviço atuais das vias do entorno portuário

Conforme pôde-se verificar nas seções anteriores, o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho possui terminais localizados em diferentes regiões, distribuídos nos municípios de Vitória, Vila Velha, Aracruz e Anchieta; alguns deles se encontram em áreas urbanizadas e outros em locais mais afastados, com características rurais. Desse modo, as vias dos entornos das instalações portuárias do Complexo apresentam diferentes aspectos de demanda de tráfego e de infraestrutura. De modo geral, segmentos rodoviários que se encontram mais afastados da urbanização tendem a apresentar fluxo de veículos predominantemente ininterrupto, ao passo que os situados em regiões urbanizadas podem apresentar características de fluxo

interrompido, em virtude do grande número de cruzamentos e sinalização, indicando paradas obrigatórias. No entanto, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego nas interseções existentes na área analisada, bem como de planos semafóricos, admitiu-se, para todos os segmentos analisados nos entornos das instalações, fluxo ininterrupto.

Diante do exposto, a análise dos segmentos do entorno portuário do Complexo está dividida em três tópicos, a saber:

- Porto de Vitória e TUPs adjacentes
- Terminal Marítimo Ponta Ubu
- Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes.

Destaca-se que para as vias do entorno dos TUPs situados no Parque Industrial não foram obtidos dados de tráfego e, portanto, os níveis de serviço dessas rodovias não foram estimados.

Porto de Vitória e TUPs adjacentes

Do mesmo modo que na análise das vias da hinterlândia, para a definição do cenário temporal dos segmentos estudados no entorno portuário do Porto de Vitória e dos TUPs adjacentes a ele, foram analisados os dados dos postos de contagem disponíveis. Dessa forma, verificou-se a distribuição do volume de veículos ao longo do ano, determinando-se, assim, o mês de referência para a análise, em razão de apresentar o maior volume de tráfego. Os dados do cenário temporal considerado na análise estão expostos na Tabela 169.

Rodovia	Ano	Mês	Dia da semana
BR-262	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
Av. Capuaba	2017	-	Quarta-feira*
Rod. Darly Santos	2017	-	Quarta-feira*

* Devido à indisponibilidade de dados de VMDm e VH, para as rodovias Av. Capuaba e Darly Santos, adotaram-se as recomendações do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) para a determinação do VHP e do FHP. Ademais, no que diz respeito a classificação por sentido de tráfego, para a Rod. Darly Santos, admitiu-se 50% do volume para cada sentido da via em função da indisponibilidade de dados de contagens de tráfego classificadas por sentido.

Tabela 169 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para as vias analisadas no entorno do Porto de Vitória e TUPs adjacentes
Fonte: PNCT (DNIT, 2017), SIOR (DNIT, 1994,1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2012, 2014, 2015, 2016), dados obtidos durante a visita técnica (2014) e fornecidos pelo DER-ES (2016).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 146 indica a localização dos segmentos viários analisados no entorno do Porto de Vitória e dos TUPs adjacentes a ele, enquanto que a Figura 147 exibe os níveis de serviço identificados para esses trechos.



Figura 146 – Segmentos estudados no entorno do Porto de Vitória e TUPs adjacentes
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

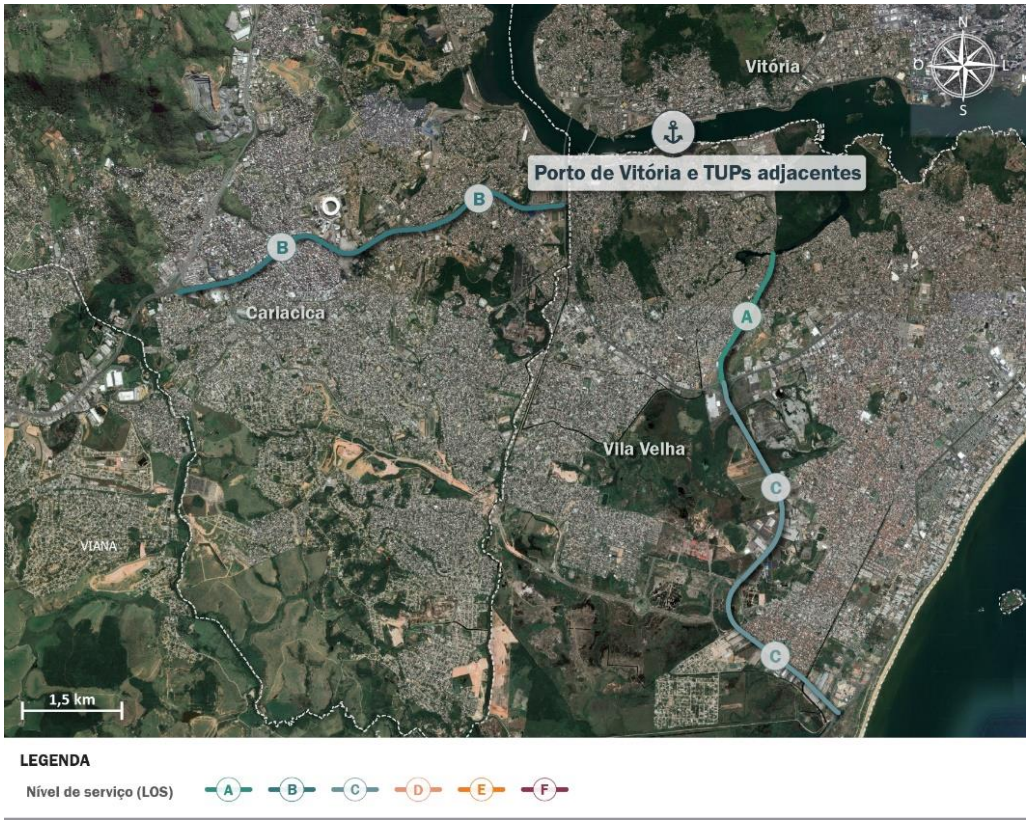


Figura 147 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Vitória e TUPs adjacentes
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base na Figura 147, percebe-se que os segmentos analisados no entorno do Porto de Vitória e, por conseguinte, dos TUPs a ele adjacentes apresentam boas condições de trafegabilidade, apesar da elevada demanda de veículos presente na região. Porém, conforme mencionado, é válido destacar que simplificações precisaram ser adotadas durante a realização da análise, devido à carência de dados de contagem mais detalhados. Logo, admite-se condições menos favoráveis de circulação no dia a dia da região, visto que o segmento apresenta elevada influência do tráfego local nos perímetros urbanos de Cariacica e Vila Velha. Ademais, verifica-se que, apesar de os segmentos possuírem infraestrutura em múltiplas faixas (pista dupla ou tripla), a velocidade operacional das vias – 60 km/h – diminui em função do aumento do volume de veículos nas rodovias aliado à baixa velocidade com a qual os caminhões transitam. Essa diminuição da velocidade impacta negativamente o tráfego dos veículos de passeio, sobretudo pela presença constante de interseções semaforizadas no trecho, o que influencia negativamente a fluidez do trânsito, propiciando a formação de congestionamentos.

Terminal Marítimo Ponta Ubu

Conforme verificado, o acesso rodoviário ao Terminal Marítimo Ponta Ubu pode ser realizado pela rodovia ES-146 ou por meio da ES-060, salvo as recomendações já mencionadas. Nesse sentido, a Figura 148 indica a localização dos segmentos analisados; a Figura 149, por sua vez, expõe os níveis de serviço identificados para esses trechos. É válido ressaltar que a análise utilizou os mesmos parâmetros utilizados na hinterlândia, para essas rodovias, cujos detalhamentos podem ser observados no Apêndice 8.



Figura 148 – Segmentos estudados no entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

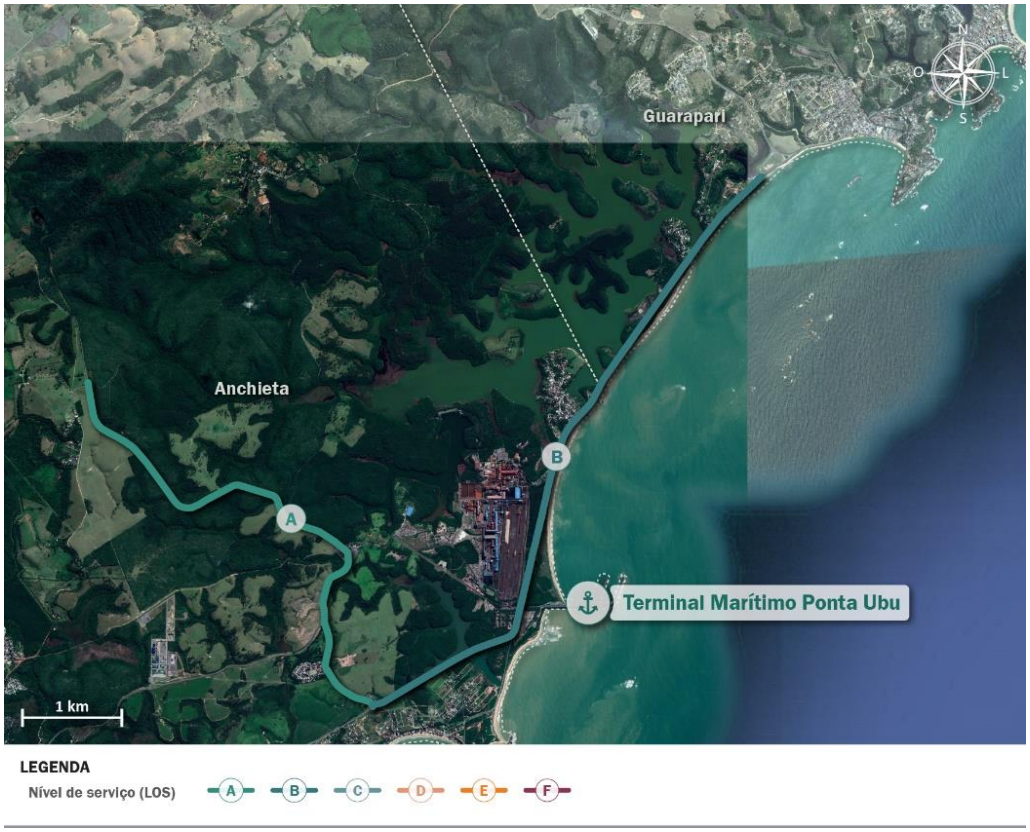


Figura 149 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir da Figura 149, nota-se que há condições de fluidez de tráfego nos segmentos analisados no entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu, conforme os LOS A e B verificados. Dessa forma, cabe ressaltar que os trechos analisados estão localizados em uma região plenamente rural e não possuem elevados volumes de tráfego, o que influencia positivamente a trafegabilidade da região.

Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

Para a análise do entorno do Porto de Barra do Riacho e dos terminais adjacentes a ele, foram verificados os níveis de serviço de segmentos das rodovias ES-257, ES-010 e Estrada Antônio Roza de Jesus. A Figura 150 indica a localização desses trechos, enquanto a Figura 151 exibe os níveis de serviço identificados. A análise considera os mesmos parâmetros utilizados na hinterlândia para as rodovias de jurisdição estadual, cujas informações podem ser verificadas no Apêndice 8.

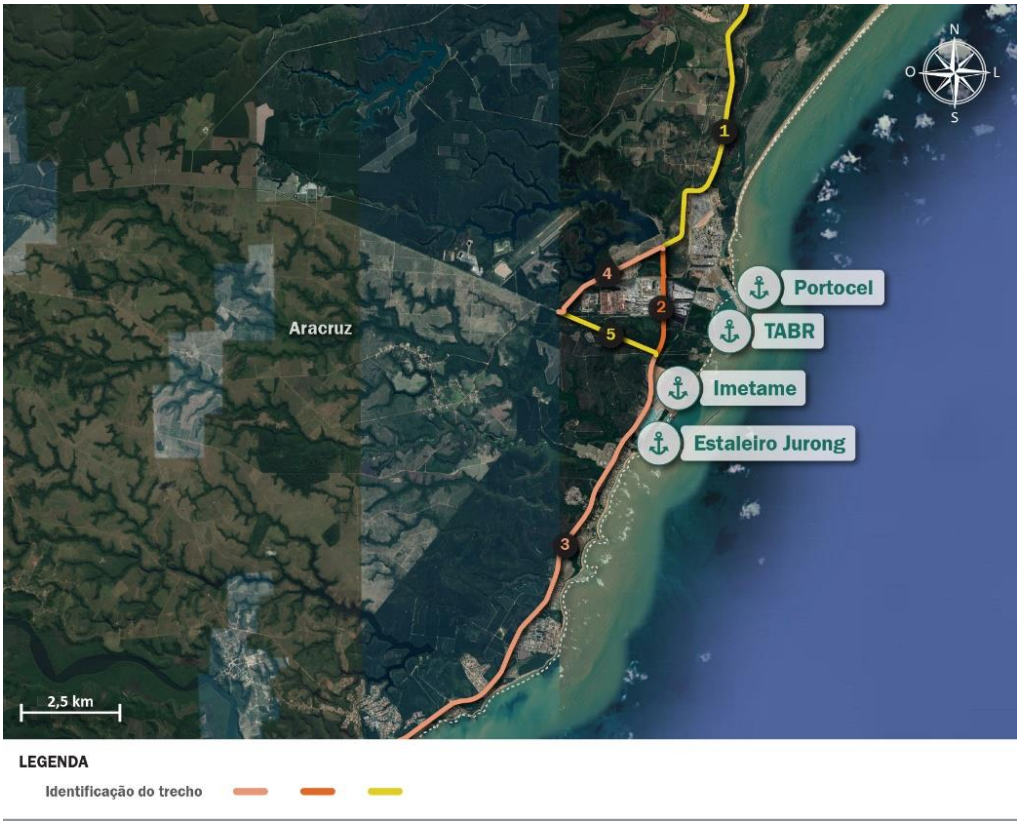


Figura 150 – Segmentos estudados no entorno do Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

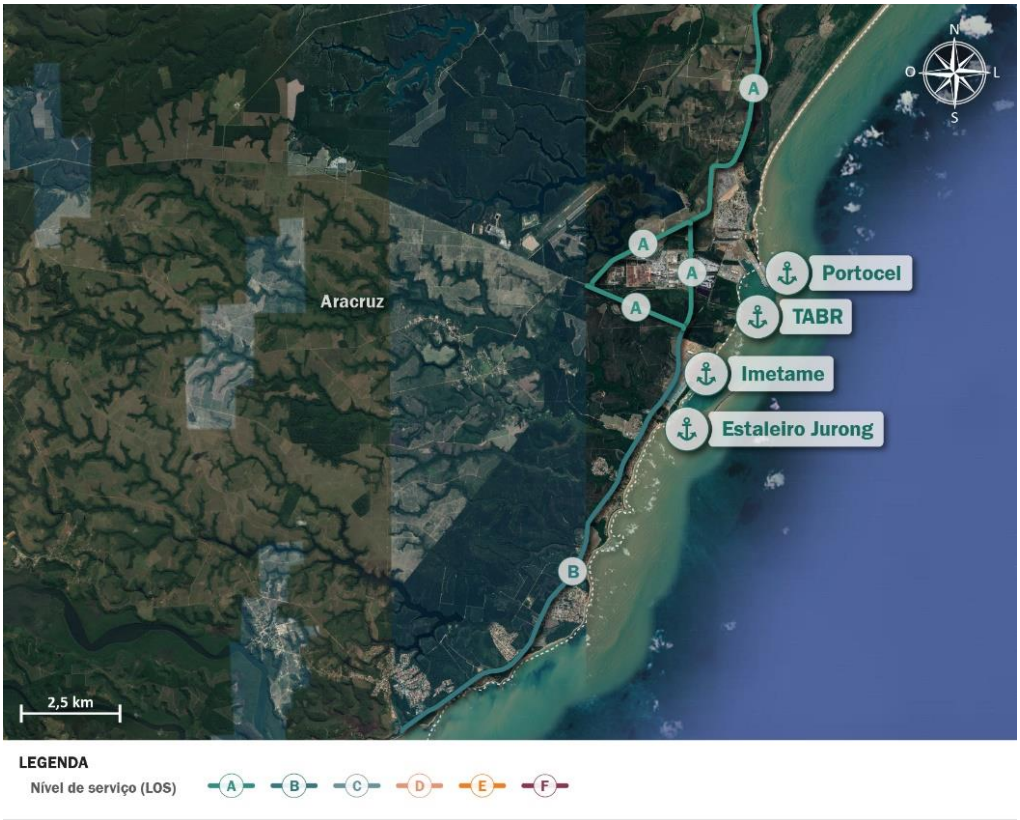


Figura 151 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No que diz respeito aos segmentos viários analisados no entorno do Porto de Barra do Riacho e dos TUPs a ele adjacentes, verificam-se condições satisfatórias de trafegabilidade, segundo os LOS A e B apontados na Figura 151. Assim, semelhante com o observado na análise do entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu, percebe-se que as características rurais das rodovias, aliadas ao atual volume de veículos que circula por elas, influenciaram positivamente os resultados obtidos.

5.1.1.3. Portarias de acesso

Para um diagnóstico mais preciso do entorno portuário e dos acessos internos, faz-se necessária também a análise das portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo, uma vez que os procedimentos realizados em seus *gates* podem ser geradores de gargalos em suas operações e/ou nas vias de acesso. Portanto, foi realizado um estudo a respeito da sistemática de acesso a cada uma das portarias, da quantidade de *gates* e dos equipamentos existentes para, posteriormente, simular os acessos e observar possíveis formações de filas.

Assim como na seção 5.1.1.2, as análises das portarias de acesso ao Complexo Portuário foram divididas segundo a localização geográfica das instalações, a saber:

- Porto de Vitória e TUPs adjacentes
- TUPs do Parque Industrial
- Terminal Marítimo Ponta Ubu
- Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes.

Porto de Vitória e TUPs adjacentes

Para acessar o Porto de Vitória, seus terminais arrendados e os TUPs situados em suas proximidades, os veículos necessitam passar pelas portarias de acesso apresentadas na Figura 152, nas quais são realizados os controles de entrada e de saída, tanto de pessoas e veículos (de carga e de passeio) quanto de máquinas e equipamentos, quando necessário.

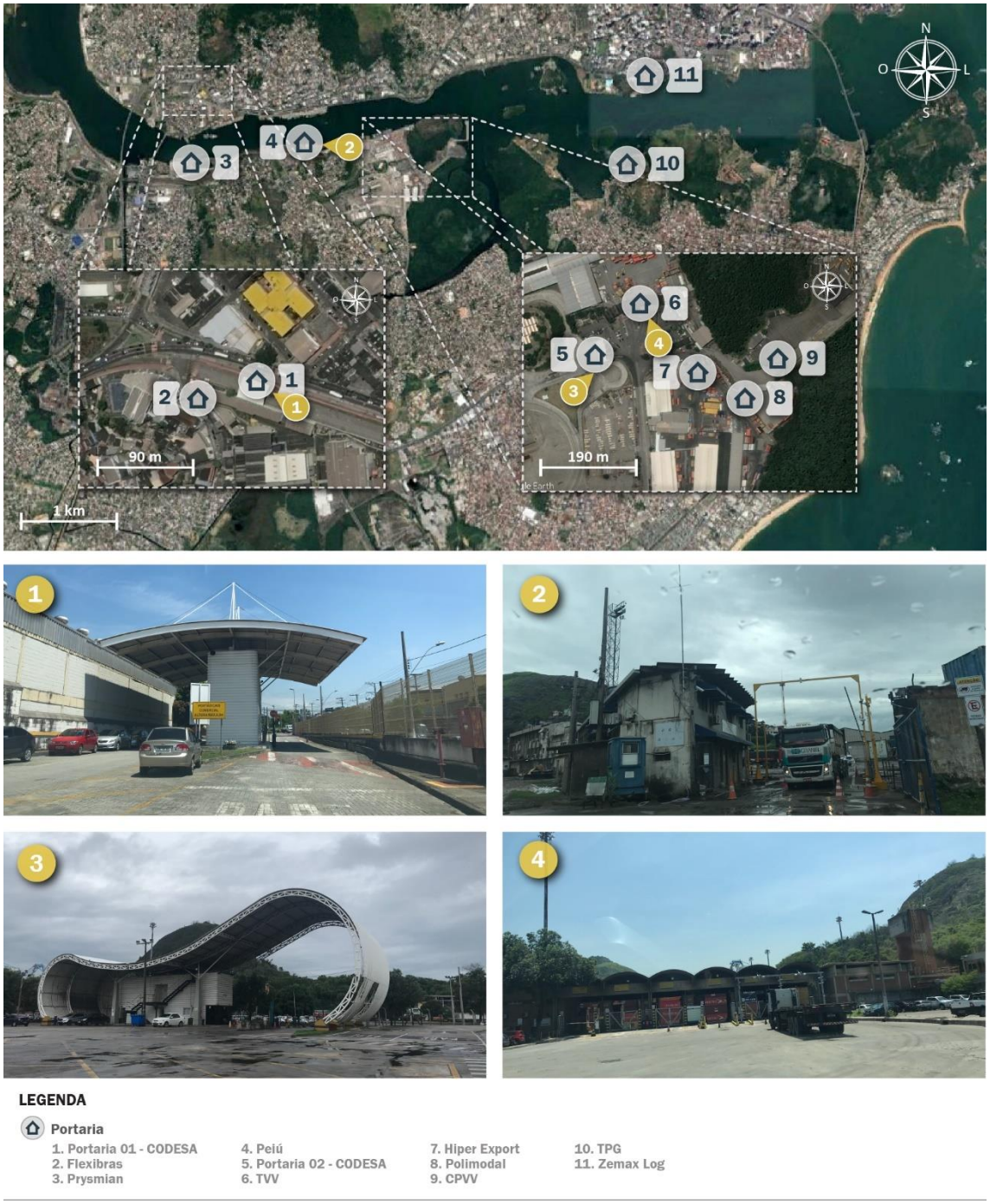


Figura 152 – Localização das portarias de acesso do Porto de Vitória e TUPs adjacentes.
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O controle das portarias 01 e 02 do Porto de Vitória, administradas pela CODESA, é de responsabilidade da guarda portuária, que executa os procedimentos de conferência documental para liberação dos acessos. Já o controle das portarias de acesso aos terminais arrendados e privados é realizado por segurança própria.

A Tabela 170 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto de Vitória, além dos TUPs CPVV e TPG, 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 pelo *gate* no dia de maior movimentação do ano.

Ressalta-se que este estudo verifica a existência dos seguintes equipamentos: câmeras *Optical Character Recognition* (OCR), leitores biométricos, leitores de *Radio-Frequency Identification* (RFID), que se referem aos leitores de cartão de proximidade, e balanças rodoviárias. Além disso, é importante mencionar que a portaria do TUP Zemax Log não foi analisada, devido à baixa movimentação registrada no terminal no ano-base deste estudo.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Portaria 01 - CODESA	Av. Elias Miguel	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões, carros e ônibus	Leitores de cartão de proximidade	130 caminhões 90 carros 2 ônibus
Portaria 02 - CODESA	Av. Capuaba	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões, carros e ônibus	Leitores biométricos e leitores de cartão de proximidade e	1.170 caminhões 810 carros 18 ônibus
Flexibras	Av. Elias Miguel	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	-	24 caminhões
Hiper Export	Av. Capuaba	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmeras OCR e leitor de cartão de proximidade	186 caminhões
Peiú	Via interna do Porto de Vitória	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmeras OCR	226 caminhões
Polimodal	Av. Capuaba	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões e carros	-	87 caminhões 10 carros
Prysmian	Rua Vila Isabel	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	-	6 caminhões
TVV	Av. Capuaba	6 de entrada e 3 de saída	Caminhões	Câmeras OCR, leitor biométrico e balanças	824 caminhões
CPVV	Av. Capuaba	1 reversível	Caminhões e carros	Câmeras OCR e leitor biométrico	18 caminhões 27 carros
TPG	Rua Beira Mar	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões e carros	-	5 caminhões 3 carros

Tabela 170 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Vitória e TUPs adjacentes
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Portaria 01 - CODESA é utilizada para acesso às áreas portuárias situadas na margem de Vitória. No entanto, a maior parte do fluxo com destino à Flexibras acessa o terminal por meio de sua portaria própria, conhecida como Portaria Norte, já que pela Portaria 01 passam apenas as carretas de prancha baixa. Por sua vez, a Portaria 02 - CODESA dá acesso às instalações portuárias localizadas na margem de Vila Velha, com exceção às áreas do TVV, Hiper Export, Polimodal e Prysmian que, atualmente, possuem portarias próprias.

Verifica-se que ambas as margens do Porto de Vitória não possuem uma portaria única para centralização dos fluxos rodoviários que acessam suas instalações e, portanto, a maioria dos terminais arrendados possuem portarias exclusivas, com sistemáticas próprias de acesso. Contudo, o Ministério da Infraestrutura, em parceria com a Autoridade Portuária, está executando o projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI), que prevê, dentre outras

ações, a construção de novas portarias (mais detalhes podem ser consultados na seção 5.3 - Estudos e projetos), as quais permitirão integrar o acesso a todas as áreas portuárias.

Com base nas características apresentadas na Tabela 170, bem como nos dados e nas informações fornecidas pela CODESA e pelos terminais, realizou-se uma simulação numérica das entradas e das saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto de Vitória e TUPs adjacentes, 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 64 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.

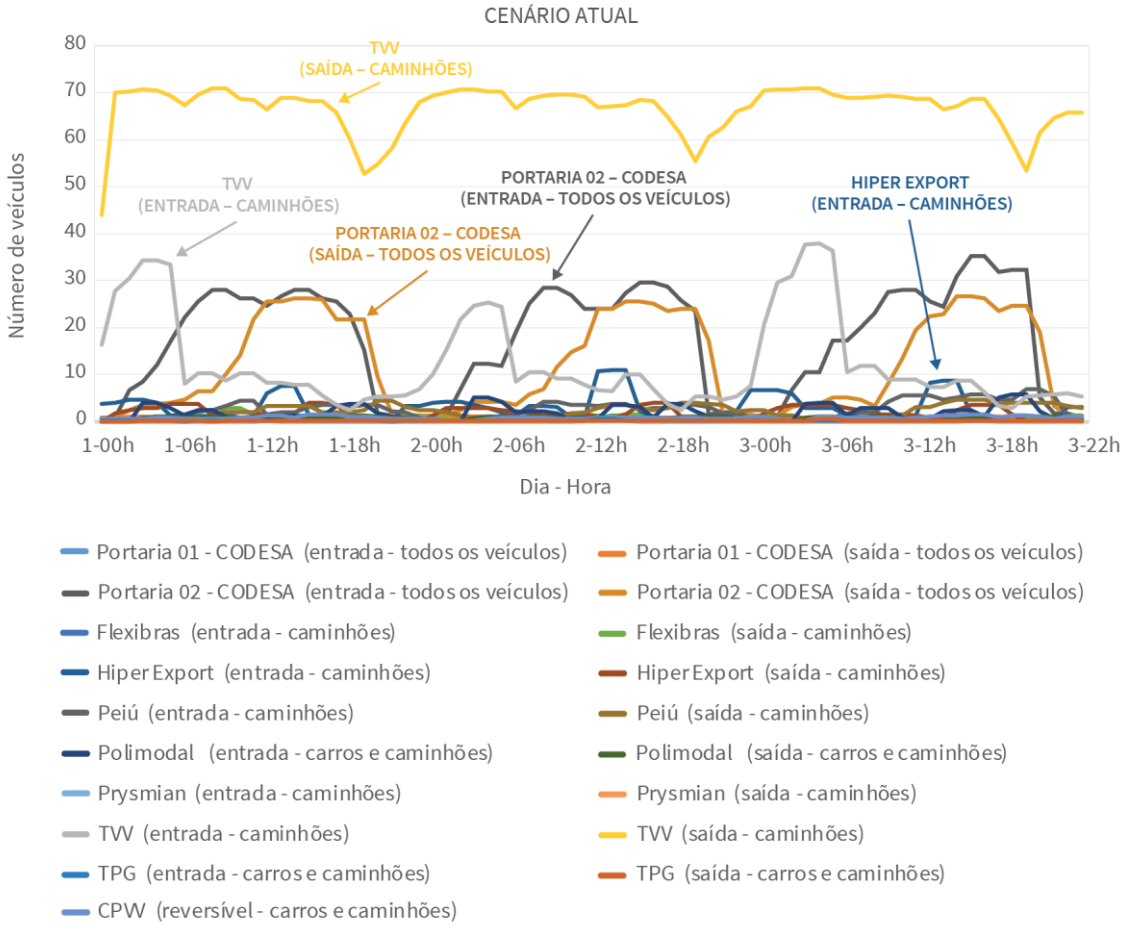


Gráfico 64 – Formação de filas nas portarias do Porto de Vitória e TUPs adjacentes
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pelo Terminal Prysmian (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O resultado da simulação para o cenário atual de demanda apontou formação de filas na Portaria 02 - CODESA, com cerca de 35 veículos aguardando entrada e 28 veículos no *gate* de saída. Essa situação é considerada um gargalo pelos terminais que utilizam essa portaria, visto que as filas formadas nos períodos de pico prejudicam a chegada dos veículos em cada instalação. Na Portaria TVV foram registrados 40 veículos na entrada do terminal que, distribuídos ao longo dos seis *gates* existentes, correspondem a uma fila de, no máximo, sete

caminhões, entretanto, cerca de 70 caminhões aguardam saída do recinto no dia-pico e, considerando a existência de três *gates* nesse sentido, constata-se uma fila máxima de 24 caminhões por faixa. O elevado volume de caminhões aguardando saída do terminal se deve ao tempo de 13 minutos despendido nos procedimentos de conferência realizado em cada veículo antes de deixar suas instalações. No acesso ao terminal Hiper Export, a simulação apontou o acúmulo de 11 veículos no *gate* de entrada da portaria, também impactando na trafegabilidade local nos períodos de pico.

Diante do exposto, observa-se que as filas se formam, principalmente, nas instalações da margem de Vila Velha, cujo acesso ocorre através da Av. Capuaba, principal gargalo do entorno portuário, conforme exposto na seção 5.1.1.2. Nesse sentido, nos períodos de maior movimentação, verifica-se formação de filas nessa avenida, que podem se estender até a Rod. Carlos Lindenberg. Dessa forma, com o intuito de disponibilizar áreas de espera e ordenar a chegada de veículos, bem como conferir qualidade e segurança aos caminhoneiros que atuam no Porto de Vitória, a CODESA lançou, em 21 de junho de 2016, a Resolução nº 53, que estabelece o regulamento geral para credenciamento de Áreas de Apoio Logístico Portuário (AALP), visando o atendimento ao fluxo de veículos que se destinam ao Porto (CODESA, 2016f).

As áreas implantadas pelas empresas Cotia e Transfinal já estão credenciadas como AALPs e entrarão em funcionamento assim que estabelecida a operacionalização do projeto CLPI. Além das novas portarias automatizadas no acesso ao Porto, o projeto supracitado contempla a implementação do sistema Portolog, que possibilita o agendamento e o sequenciamento dos caminhões que acessam as áreas portuárias. Ainda, um terceiro pátio, implantado pela empresa Brasil Distribuidora de Petróleo (Brasil DP), está em processo final de credenciamento. Na Figura 153 estão indicadas as localizações das AALPs supracitadas.

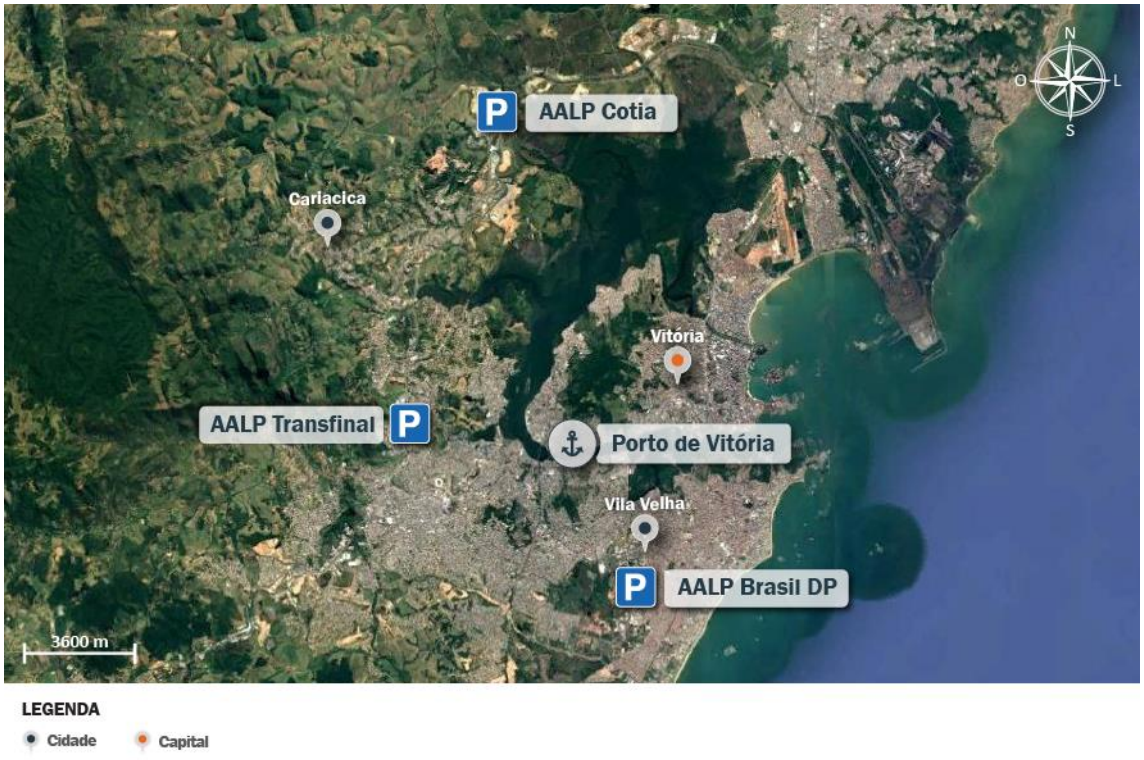


Figura 153 – Localização das AALPs credenciadas ou em fase de credenciamento
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A AALP Cotia está situada nas margens da BR-101, a 30 km do Porto de Vitória, dispondo de 15 mil m² pavimentados e com capacidade para acomodar 90 caminhões. O local conta com área de espera para os motoristas, portaria equipada com câmera de monitoramento e dois banheiros, que poderão ser ampliados conforme demanda. Possivelmente, esta área atenderá aos caminhões que transportam contêineres e automóveis, haja vista a existência de Estações Aduaneiras Interiores (EADI) em suas proximidades que atendem esse tipo de carga.

Localizada a 15 km do Porto de Vitória, também ao longo da BR-101, a AALP Transfinal atenderá aos caminhões que transportam cargas secas em geral. A área possui estacionamento com vagas para 150 caminhões, além de borracharia, oficina de reparos mecânicos, refeitório e sala de descanso para os caminhoneiros.

A área da empresa Brasil DP prevista para funcionar como AALP está situada a 4,8 km do Porto de Vitória, na Rod. Darly Santos, possui 14 mil m² e conta com um portão monitorado com Circuito Fechado de Televisão (CFTV). Inicialmente, a área terá capacidade para acomodar 70 caminhões simultaneamente, mas existe a possibilidade de expandir o pátio, pois o terreno ao lado poderá ser utilizado para esse fim.

Atualmente, embora as AALPs ainda não estejam em operação, os arrendatários Flexibras e Liquiport, bem como o TUP CPVV contam com áreas próprias para estacionamento e espera de caminhões (Figura 154).



Figura 154 – Localização dos pátios para caminhões dos terminais Flexibras e Liquiport e TUP CPVV
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os veículos com destino à Flexibras aguardam no pátio situado na retroárea do terminal até que sejam autorizados a entrar no recinto, minimizando interferências no entono portuário. Já

os veículos com destino à Liquiport, após passagem pela Portaria 02 - CODESA, aguardam acesso ao terminal em uma área em frente à Rhodes, que possui quatro vagas para caminhões, onde são realizados os procedimentos prévios de inspeção dos veículos.

Por sua vez, o TUP CPVV conta com duas áreas de espera para caminhões, uma interna com 10 vagas e outra externa com 28 vagas. Quando necessário, os caminhões aguardam no estacionamento interno até receberem permissão para iniciar as operações. Caso a capacidade desse estacionamento seja atingida, os caminhões aguardam no estacionamento externo, localizado em frente ao TUP.

TUPs do Parque Industrial

A localização das portarias de acesso aos TUPs localizados no Parque Industrial pode ser verificada na Figura 155. Destaca-se que o TBO não possui portaria própria, já que o acesso a esse terminal é realizado por uma portaria única que dá acesso a outras áreas da empresa ArcelorMittal, as quais não estão contempladas no escopo deste estudo. Além disso, o Terminal de Praia Mole não apresenta movimentação de cargas através do modal rodoviário e, portanto, sua portaria – utilizada apenas por veículos que realizam operações internas – não foi analisada.



Figura 155 – Localização das portarias de acesso aos TUPs do Parque Industrial
Fonte: Dados e imagens obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), Google Maps (2011, 2012) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 171 apresenta as características das portarias de acesso aos terminais inseridos no Parque Industrial analisadas neste estudo.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Terminal de Tubarão (caminhões)	Av. Norte Sul	1 de entrada e 2 de saída	Caminhões	Leitores de cartão de proximidade	60 caminhões
Terminal de Tubarão (carros e ônibus)	Av. Dante Micheline	3 de entrada e 1 de saída	Carros e ônibus	-	612 carros 50 ônibus
Terminal Marítimo de Praia Mole	Av. Carapebus	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões, carros e ônibus	Câmera OCR	131 caminhões 17 carros 12 ônibus

Tabela 171 – Características das portarias de acesso aos TUPs do Parque Industrial
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pela empresa Vale S.A. (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Gráfico 65 apresenta a formação de filas no cenário atual, segundo a simulação numérica realizada. Destaca-se que essa análise é realizada para as portarias onde há acesso de veículos de carga e, portanto, a portaria de acesso de carros e ônibus ao Terminal de Tubarão não foi simulada.

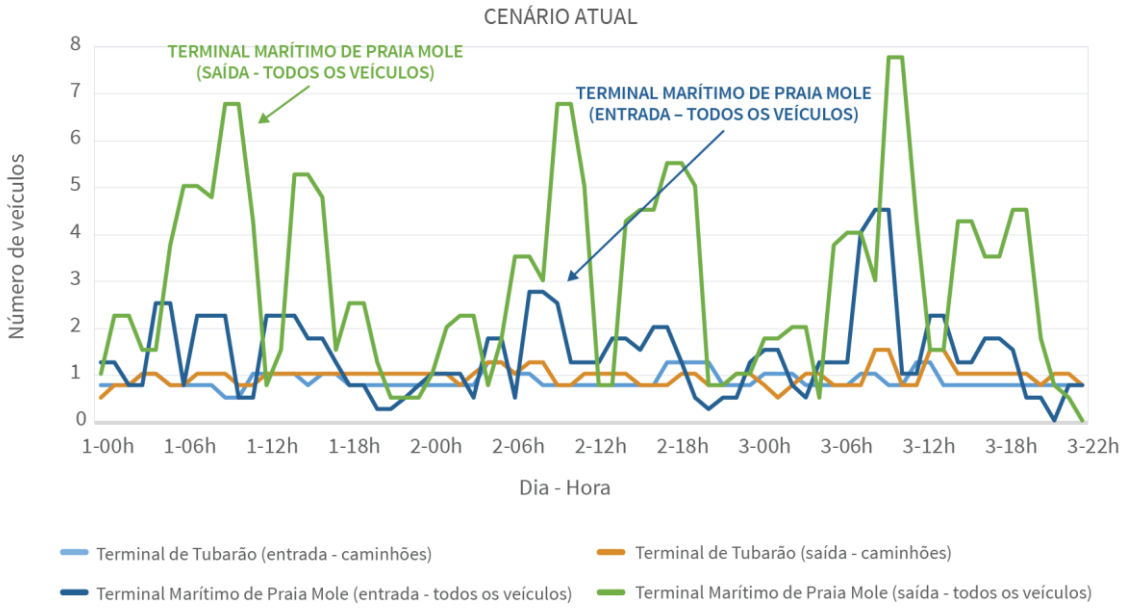


Gráfico 65 – Formação de filas nas portarias dos TUPs do Parque Industrial
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pela empresa Vale S.A. (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O resultado da simulação para o cenário atual de demanda apontou um acúmulo de cinco veículos no *gate* de entrada da portaria do Terminal Marítimo de Praia Mole, assim como oito veículos aguardando em seu *gate* de saída. Todavia, o terminal conta com uma área de apoio externa para espera de caminhões, próximo à sua portaria (Figura 156), e um sistema para agendamento das chegadas dos veículos, integrado ao seu Sistema de Gerenciamento Portuário (SGP). Ademais, é importante destacar que o Terminal de Tubarão também disponibiliza um pátio situado em frente à sua portaria para espera de caminhões, conforme mostra a Figura 156.

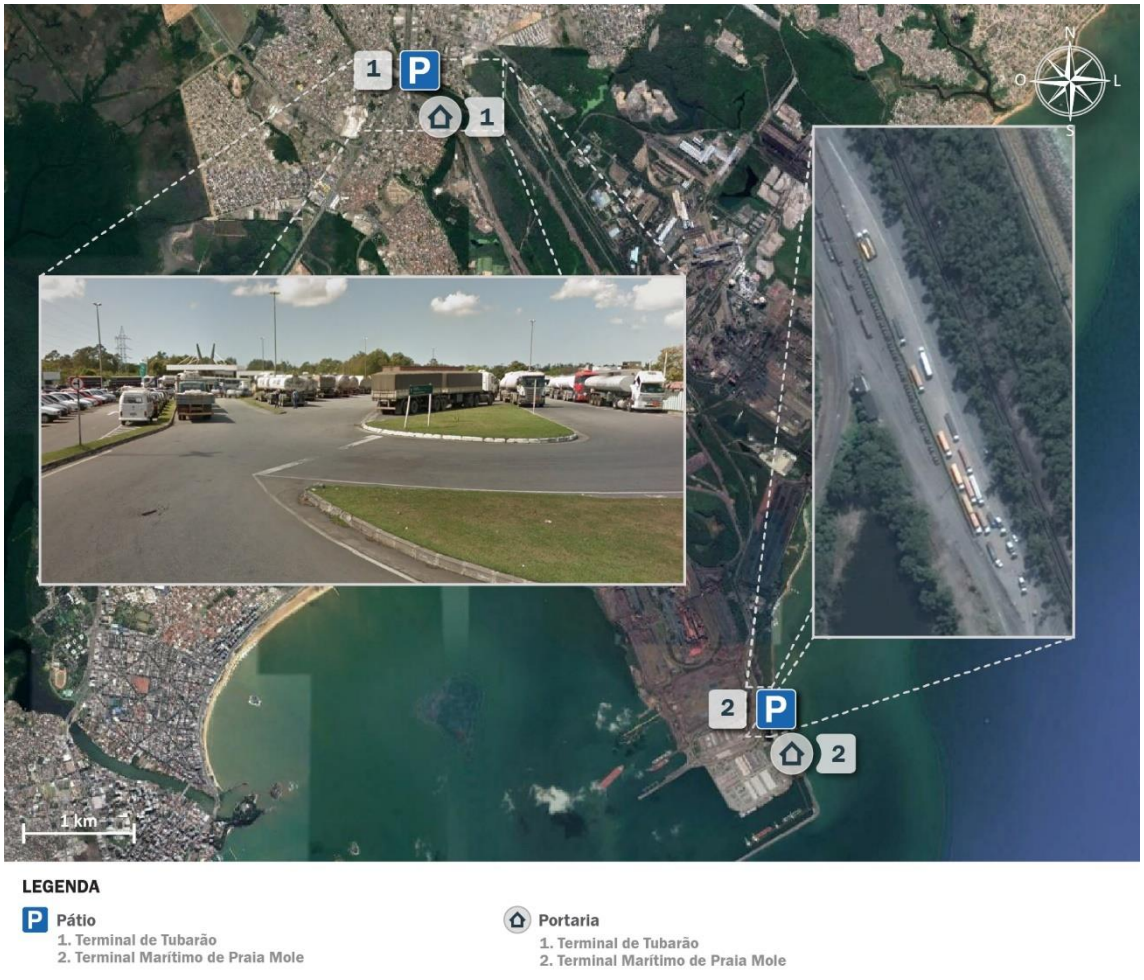


Figura 156 – Pátios de estacionamento dos TUPs situados no Parque Industrial
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*, Google Maps (2011) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O estacionamento utilizado pelos veículos de carga com destino ao Terminal de Tubarão possui 51 vagas, das quais 26 são destinadas a caminhões-tanque. O estacionamento do Terminal Marítimo de Praia Mole tem capacidade para, aproximadamente 35 caminhões, os quais aguardam nessa área até serem chamados pela Guarda Portuária.

Terminal Marítimo Ponta Ubu

Para acessar as instalações do Terminal Marítimo Ponta Ubu há duas portarias, uma destinada ao fluxo de veículos de passeio e outra utilizada para entrada e saída de caminhões. A Figura 157 mostra a localização dessas estruturas e, na sequência, a Tabela 172 expõe suas principais características.

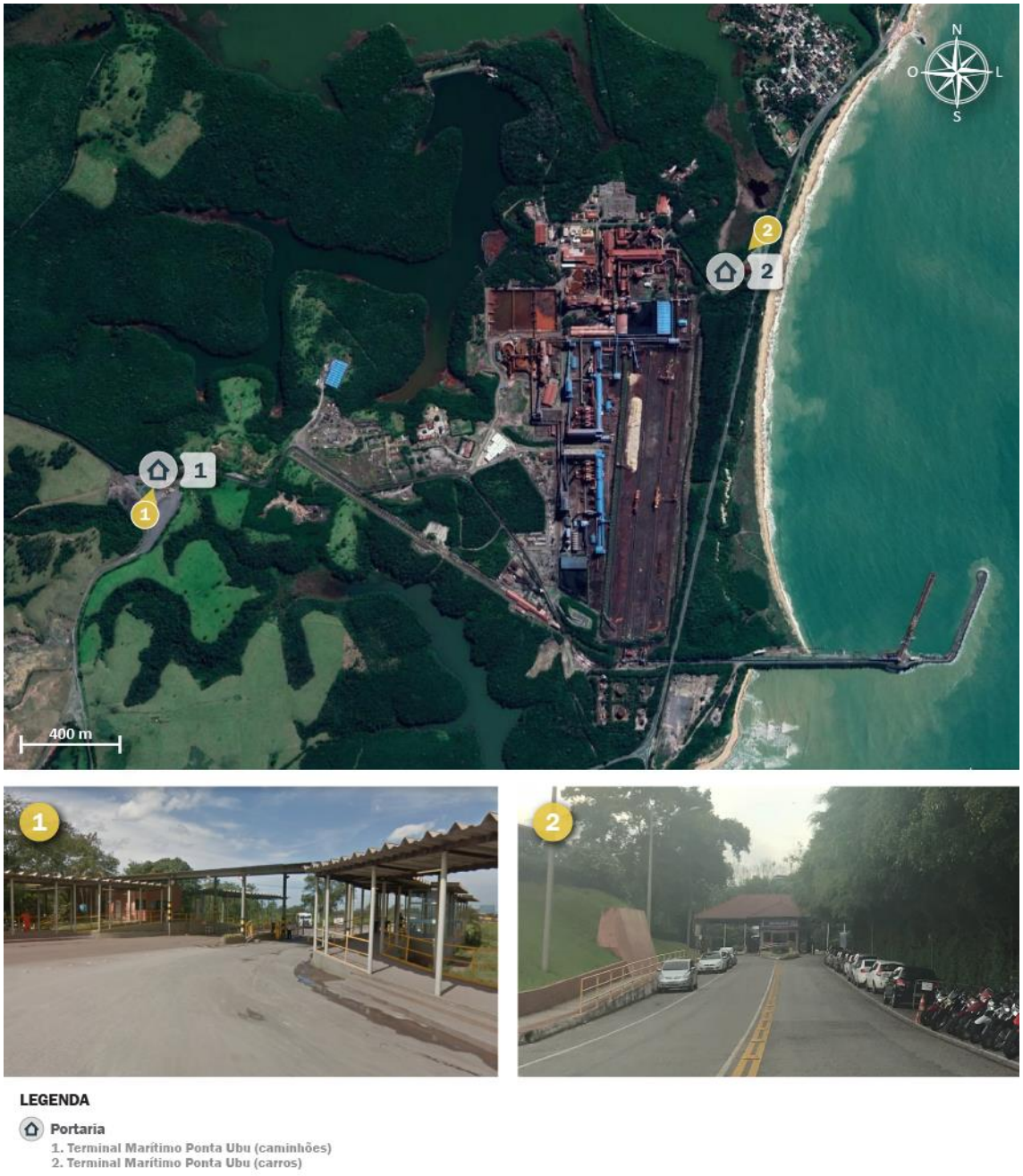


Figura 157 – Localização das portarias de acesso do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados e imagem obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Terminal Marítimo Ponta Ubu (caminhões)	ES-146	4 reversíveis	Caminhões	Câmeras OCR, leitor biométrico, leitor de cartão de proximidade e balança	150 caminhões
Terminal Marítimo Ponta Ubu (carros e ônibus)	ES-060	1 de entrada e 1 de saída	Carros e ônibus	Leitor biométrico e leitor de cartão de proximidade	50 carros 7 ônibus

Tabela 172 – Características das portarias de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pelo Terminal Marítimo Ponta Ubu (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base nas características expostas e em outros dados disponibilizados pela empresa Samarco também foram realizadas simulações dos acessos dos veículos de carga ao Terminal Marítimo Ponta Ubu, cujo resultado de formação de filas pode ser visualizado no Gráfico 66.

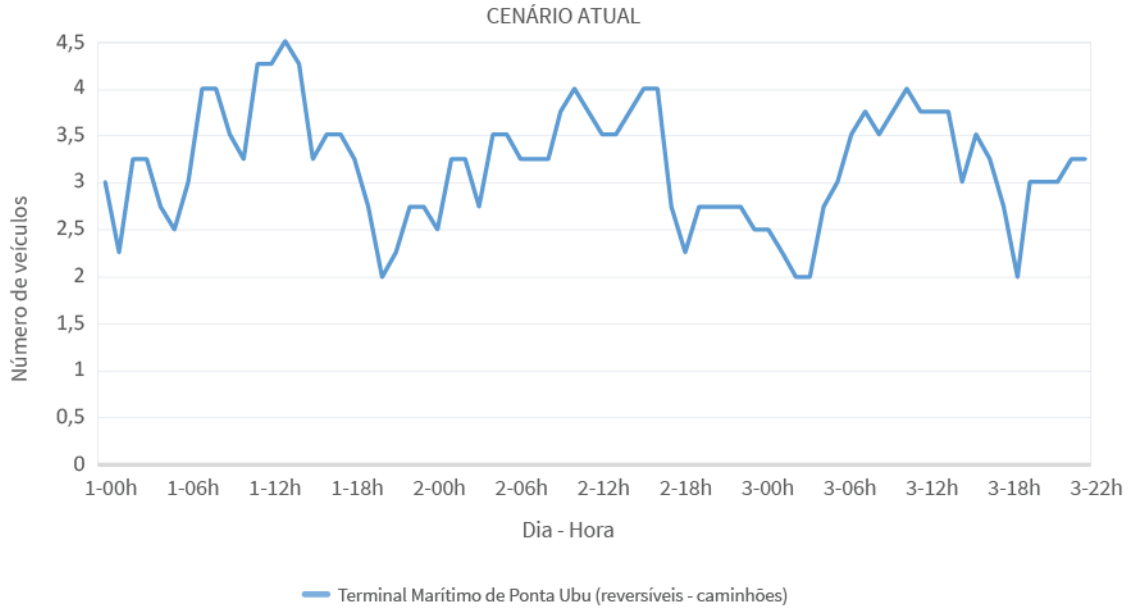


Gráfico 66 – Formação de filas na portaria do Terminal Marítimo Ponta Ubu destinada aos caminhões
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e fornecidos pelo Terminal Marítimo Ponta Ubu (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O resultado da simulação registrou o acúmulo de, no máximo, quatro caminhões na portaria do Terminal Marítimo Ponta Ubu que, distribuídos ao longo dos quatro *gates* reversíveis existentes, resultam em apenas um veículo em cada *gate*, ou seja, não há formação de fila na portaria deste terminal. Essa situação é viabilizada pela utilização de um sistema de agendamento prévio em conjunto com a disponibilização de um pátio para espera de caminhões (Figura 158), os quais permitem a chegada cadenciada dos veículos à portaria do terminal.



Figura 158 – Pátio de estacionamento do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018), Google Maps (2011) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Esse pátio conta com aproximadamente 50 vagas, que são utilizadas pelos caminhões que aguardam acesso ao terminal no horário previamente agendado.

Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

O Porto de Barra do Riacho, atualmente, não possui movimentação de cargas, assim esta seção não contempla a análise de sua portaria de acesso. Do mesmo modo, o Estaleiro Jurong e o TUP Imetame encontram-se em construção e, o TABR, apesar de apresentar acesso de caminhões, estes não estão relacionados às operações portuárias, somente à expedição de combustíveis para abastecimento da região. Diante do exposto, essa seção contempla apenas a análise da portaria de acesso ao TUP Portocel, cuja localização pode ser visualizada na Figura 159.



Figura 159 – Localização da portaria de acesso ao TUP Portocel
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 173 apresenta as características da portaria de acesso às instalações do TUP Portocel, enquanto que o Gráfico 67 traz os resultados da simulação realizada.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de *gates*	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Portocel	Av. Luiz Cariacica dos Santos	2 de entrada e 2 de saída	Caminhões e carros	Câmeras OCR, leitor biométrico e leitor de cartão de proximidade	456 caminhões 14 carros

Tabela 173 – Características da portaria de acesso ao TUP Portocel
Fonte: Dados fornecidos pelo TUP Portocel (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

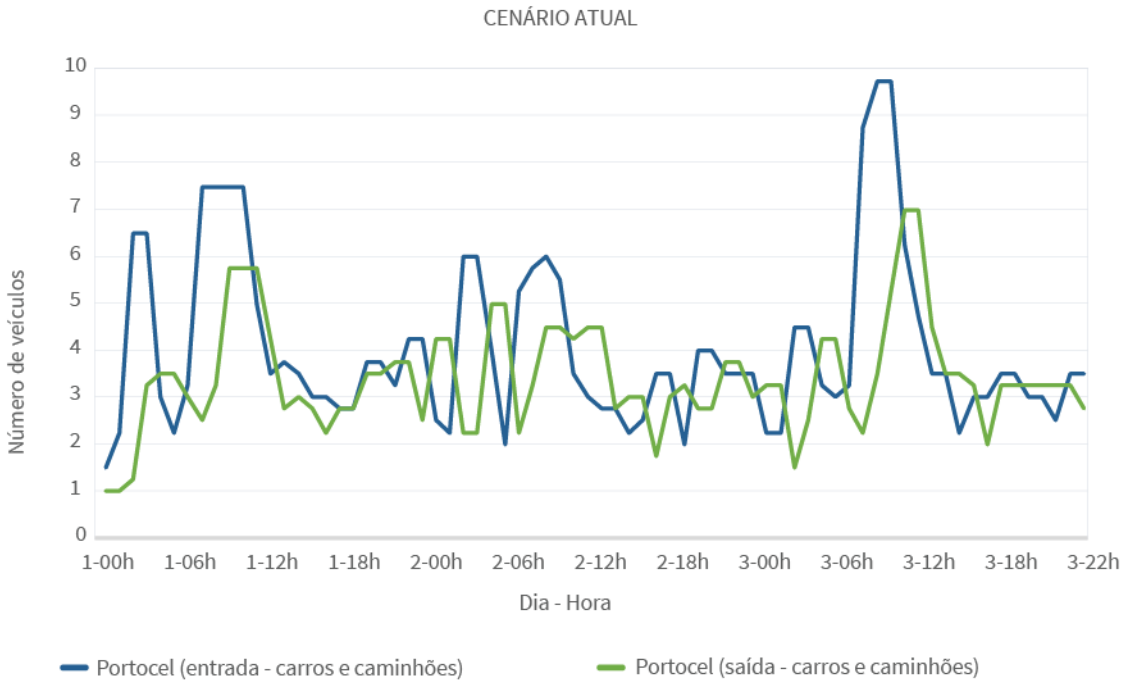


Gráfico 67 – Formação de filas na portaria do TUP Portocel
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O resultado da simulação para o cenário atual de demanda registrou cerca de dez veículos aguardando acesso ao terminal no início da manhã e sete veículos no sentido de saída que, distribuídos entre os dois *gates* de entrada e os dois *gates* de saída existentes, correspondem a filas com, aproximadamente, cinco e três veículos, respectivamente. Observa-se que essas filas são relativamente pequenas quando comparado ao volume de caminhões que acessam o terminal no seu dia de maior movimentação e se acumulam em determinados períodos do dia, não permanecendo de um dia para o outro. Ademais, o terminal conta com uma área de estacionamento onde os caminhões aguardam o momento de acessar à instalação (Figura 160).

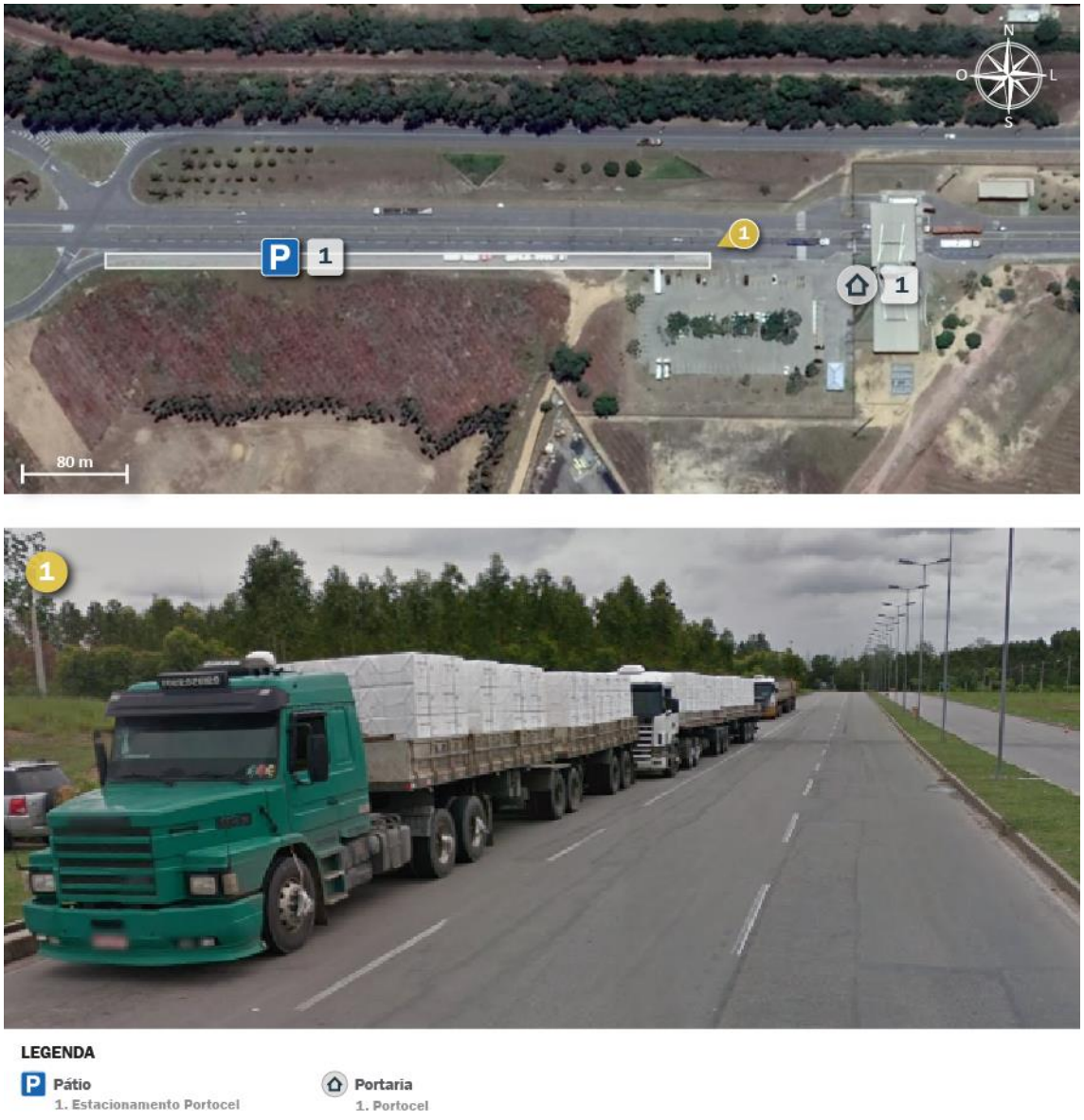


Figura 160 – Pátio de estacionamento do TUP Portocel
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), Google Maps (2011) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Esta área situa-se em frente à portaria, no acostamento da via de acesso ao terminal, e tem capacidade para acomodar cerca de dez caminhões.

5.1.1.4. Intraporto

Quanto aos acessos intraporto do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, realizou-se a análise das vias internas e dos fluxos do Porto Organizado e dos terminais privados, de forma a contemplar a identificação das rotas dos veículos, salientando parâmetros logísticos (falta de espaço para circulação e presença de estacionamentos) e fatores qualitativos (situação do pavimento e sinalização).

Como na seção 5.1.1.2 - Entorno portuário e na seção 5.1.1.3 - Portarias de acesso, as análises das vias internas do Complexo Portuário foram divididas segundo a localização geográfica das instalações, a saber:

- Porto de Vitória e TUPs adjacentes
- TUPs do Parque Industrial
- Terminal Marítimo Ponta Ubu
- Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes.

Porto de Vitória e TUPs adjacentes

Conforme explanado anteriormente, o acesso de veículos às instalações situadas na margem de Vitória ocorre a partir da Portaria 01 - CODESA, com exceção de alguns caminhões com destino à Flexibras, os quais utilizam a Portaria Norte do terminal. Após passagem pelas portarias supracitadas, os veículos seguem os fluxos de mão dupla destacados na Figura 161. Destaca-se que os veículos com destino ou provenientes da área arrendada à Flexibras devem passar pela retroárea do terminal para realizar a pesagem, visto que neste local situa-se a balança rodoviária.



Figura 161 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias intraporto da margem de Vitória e do Terminal Flexibras

Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2018), Filho (2016) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas do Porto em suas instalações da margem de Vitória apresentam pavimento em blocos de concreto intertravados e os trechos de cais, pavimento rígido, todos em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontais e verticais, como mostra a Figura 161. Além disso, observa-se que as vias internas do Terminal Flexibras têm pavimento asfáltico em estado de conservação variando de regular a bom, assim como as sinalizações horizontais e verticais.

No TUP Zemax Log, após a passagem pela portaria de entrada, os veículos seguem o fluxo de mão dupla indicado na Figura 162.



Figura 162 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias intraporto do TUP Zemax Log
Fonte: Imagens obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas do TUP Zemax Log são pavimentadas por blocos de concreto, enquanto o trecho de cais apresenta pavimento rígido, ambos em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontal e vertical (Figura 162).

Em relação às instalações do Porto de Vitória situadas na margem de Vila Velha, conforme explanado na seção 5.1.1.3, os acessos às áreas internas ocorrem através da Portaria 02 - CODESA, com exceção às áreas TVV, Hiper Export, Polimodal e Prysmian que, atualmente, possuem portarias próprias. Posteriormente à passagem pela referida portaria, os veículos percorrem os fluxos de mão dupla indicados na Figura 163 até a instalação portuária de destino. Após realizar as operações de carregamento ou descarregamento, dirigem-se à saída do Porto, a qual ocorre pela mesma portaria de entrada, passando pela balança da Autoridade Portuária, quando solicitado.

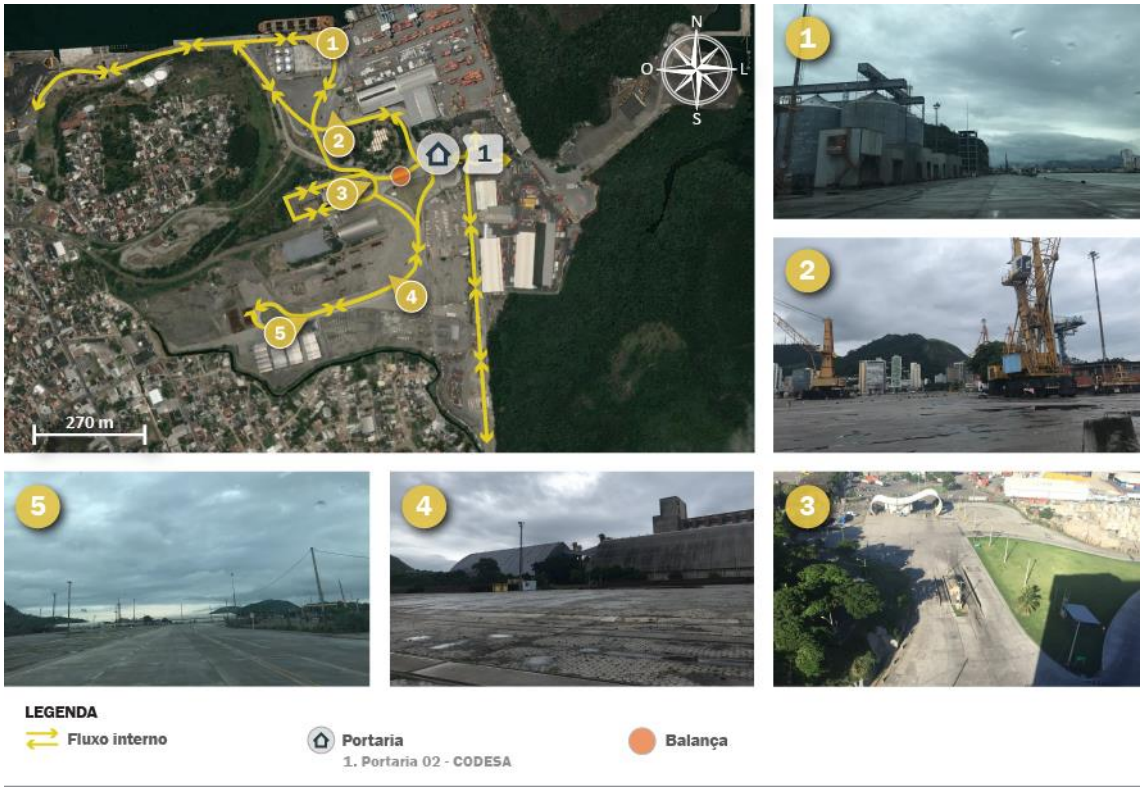


Figura 163 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto da margem de Vila Velha
Fonte: Dados e imagens obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas da margem de Vila Velha apresentam pavimentação em condições regulares de conservação, constituída de trechos em asfalto, assim como de segmentos em placas e blocos de concreto. As sinalizações também carecem de manutenção, pois em diversos locais apresentam-se desgastadas ou são inexistentes. No entanto, existem projetos e obras previstos para as vias internas do Porto Organizado, dentre eles:

- Reabilitação das vias localizadas no entorno do scanner, que visa melhorar o tráfego de veículos no local.
- Implantação de sinalização e iluminação, além da recuperação da via de acesso ao Cais de Capuaba.
- Revitalização do pavimento das vias de acesso às moegas e aos silos, com o intuito de aumentar a segurança dos usuários no local.

A pavimentação (em paralelepípedo e em asfalto) e as sinalizações verificadas na área arrendada à Liquiport encontram-se em estado regular de conservação. Por outro lado, a área arrendada à Rhodes possui pavimento cimentado em boas condições, assim como suas sinalizações, além de dispor de uma balança rodoviária própria.

Na Figura 163 verifica-se que o fluxo interno da margem de Vila Velha prossegue até a portaria do Terminal Peiú, a partir da qual os caminhões com destino a esta instalação percorrem o fluxo indicado na Figura 164, primeiramente, em direção à balança e, depois, às áreas de carregamento, o qual pode ocorrer diretamente no cais ou nos armazéns. Antes de saírem do terminal, os veículos realizam a pesagem novamente.



Figura 164 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Peiú
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O pátio e as vias internas do Terminal Peiú possuem pavimento asfáltico em boas condições de conservação, assim como as sinalizações horizontais e verticais.

No TVV, os caminhões realizam a pesagem na portaria do terminal, visto que as balanças estão situadas nos *gates* de entrada. Depois de liberados, os veículos percorrem o fluxo apresentado na Figura 165 e, após o carregamento ou descarregamento, dirigem-se aos *gates* de saída, onde realizam nova pesagem e saem do recinto.

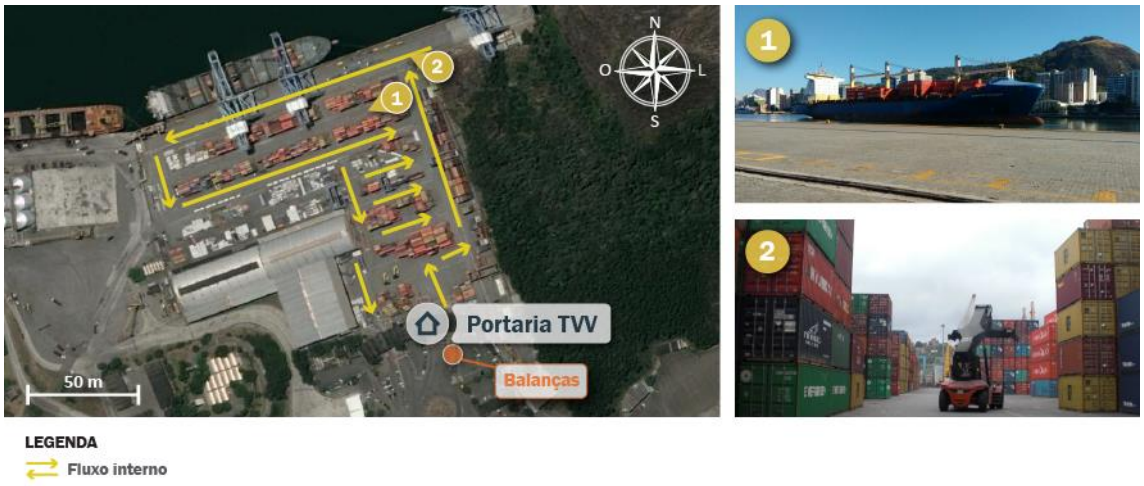


Figura 165 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TVV
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2012), Carvalho (2016) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O pátio e as vias internas do TVV são constituídos de blocos intertravados de concreto em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontais e verticais.

No Terminal Prysmian, após passagem pela portaria, os caminhões seguem até a balança para realizar a pesagem e, em seguida, percorrem o fluxo apresentado na Figura 166. Ao realizar os procedimentos de carregamento ou descarregamento, os veículos realizam novamente a pesagem e saem do terminal pela mesma estrutura de entrada.



Figura 166 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Prysmian
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em maio de 2018, foram concluídas as obras de pavimentação e drenagem pluvial do pátio do Terminal Prysmian. Portanto, as vias internas do terminal contam com pavimento em blocos intertravados de concreto em bom estado de conservação, assim como as sinalizações verticais, entretanto, carecem de sinalizações horizontais.

Após adentrar à instalação do TUP CPVV, os veículos destinam-se à balança e, em seguida, percorrem o fluxo apresentado na Figura 167 para efetuar as operações de carregamento ou descarregamento. Para sair do terminal, realizam novamente a pesagem e deixam o recinto pela mesma portaria de entrada.

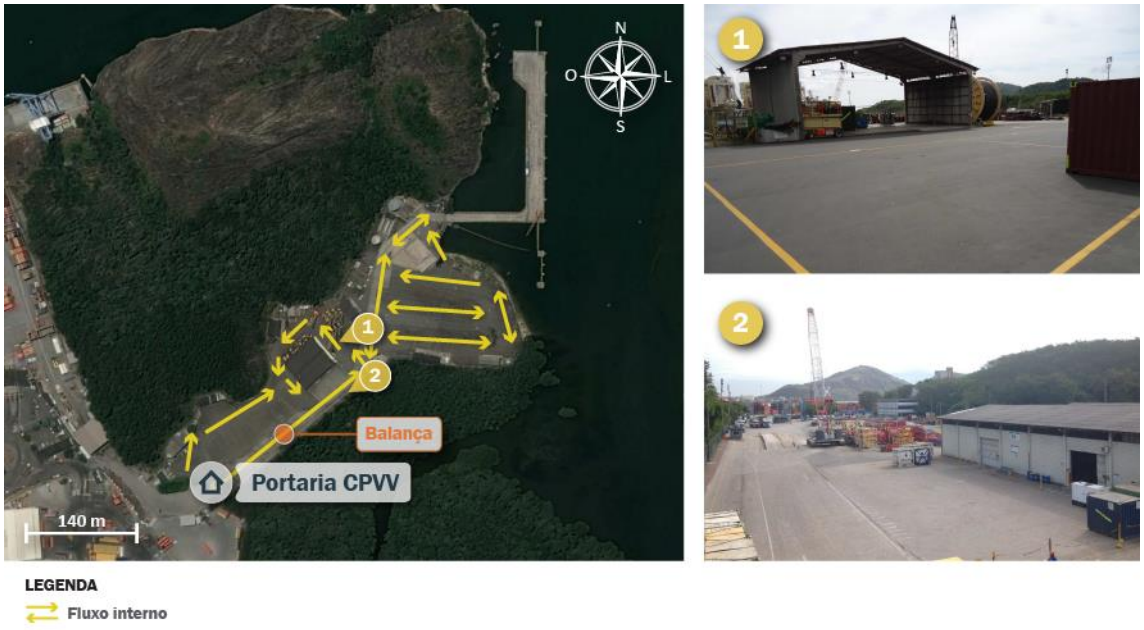


Figura 167 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP CPVV
Fonte: Dados e imagens obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), fornecidos pelo TUP CPVV e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas do TUP CPVV apresentam pavimento asfáltico em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontais e verticais existentes no terminal.

O TPG não possui vias internas definidas, no entanto, os veículos que operam no terminal seguem o fluxo destacado na Figura 168. Assim, após acessar o terminal pela portaria, os veículos realizam os procedimentos de carga e descarga e, posteriormente, saem pela mesma estrutura de entrada.



Figura 168 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TPG
Fonte: Dados e imagens obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O pátio interno do TPG é parcialmente pavimentado com blocos intertravados de concreto em estado regular de conservação, e carece de sinalizações horizontais e verticais.

TUPs do Parque Industrial

Conforme apresentado na seção 5.1.1.3, os caminhões que utilizam a portaria de acesso às instalações do Terminal de Tubarão referem-se ao fluxo com destino aos tanques da empresa Transpetro e à distribuição de insumos e manutenções internas da instalação. Portanto, assim como no Terminal de Praia Mole, não há movimentação de cargas portuárias pelo modal rodoviário na área do terminal. Dessa forma, essa seção trata das vias intraporto do Terminal Marítimo de Praia Mole e do TBO.

Os veículos que acessam o Terminal Marítimo de Praia Mole percorrem o fluxo de mão dupla apresentado na Figura 169 para realizarem as operações de descarregamento.

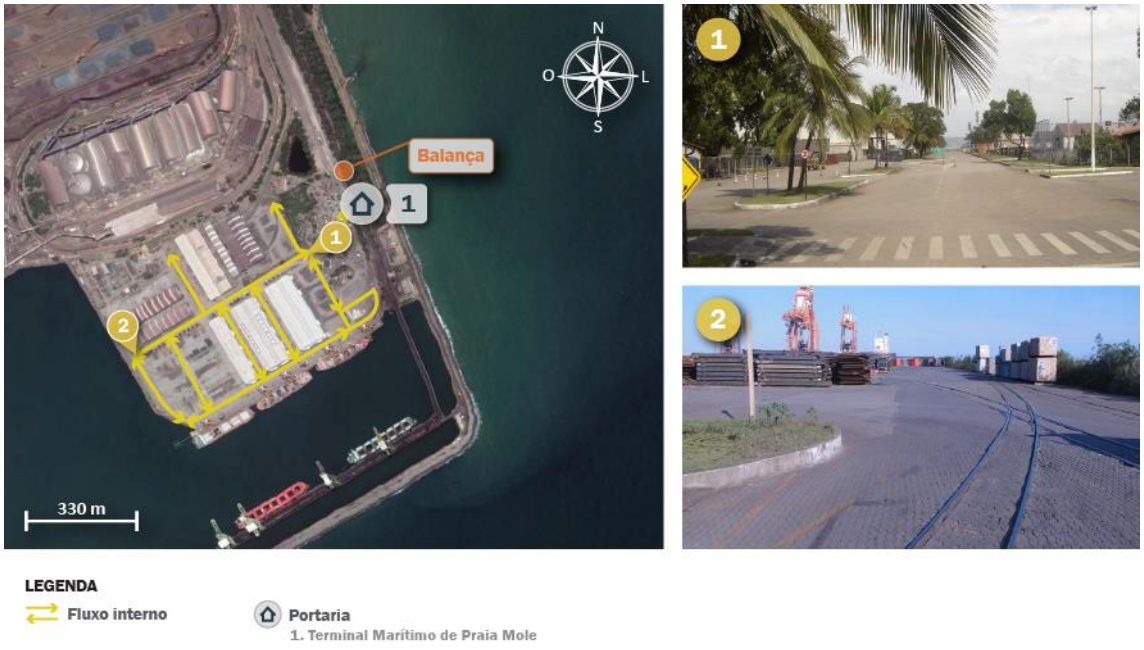


Figura 169 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Marítimo de Praia Mole

Fonte: Dados e imagens obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas são pavimentadas com blocos intertravados de concreto que se encontram em bom estado de conservação, assim como as sinalizações existentes.

A área operacional do TBO não possui vias internas definidas, mas os caminhões circulam na retroárea do terminal conforme os fluxos indicados na Figura 170 para realizar os procedimentos de carregamento ou descarregamento. A partir do pátio, as bobinas de aço são movimentadas para o costado através de empilhadeiras ou de outros caminhões.

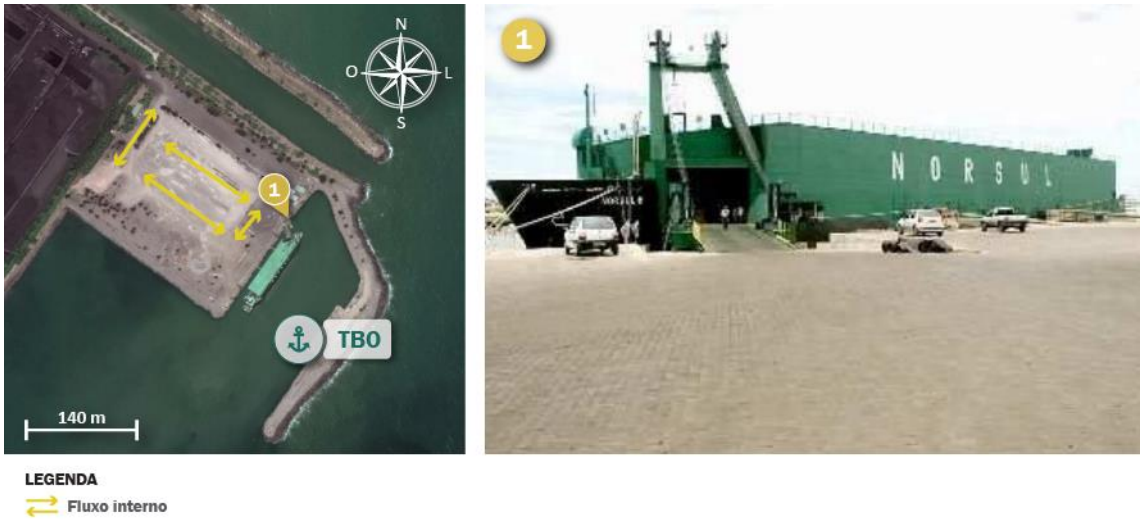


Figura 170 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TBO
Fonte: Dados e imagem obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O pátio do TBO é pavimentado com blocos de concreto intertravados em bom estado de conservação. No entanto, as sinalizações horizontais e verticais são inexistentes.

Terminal Marítimo Ponta Ubu

Ao chegar no Terminal Marítimo Ponta Ubu, os veículos de carga realizam a pesagem na balança que se encontra na portaria e, posteriormente, percorrem o fluxo identificado na Figura 171 para realizarem as operações de descarregamento.

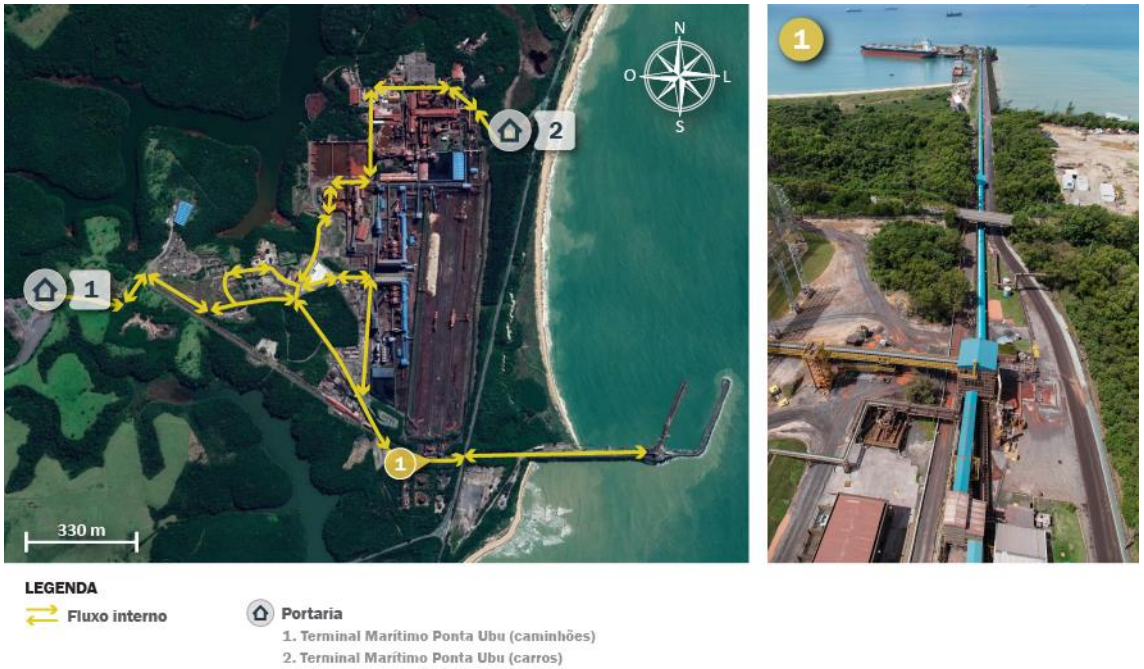


Figura 171 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Marítimo Ponta Ubu
Fonte: Dados e imagem obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas do terminal são constituídas de pavimento flexível e encontram-se em bom estado de conservação, assim como suas sinalizações horizontais e verticais.

Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

Conforme explanado anteriormente, no momento o Porto de Barra do Riacho não possui movimentação de cargas, e o TABR recebe caminhões para expedição rodoviária de combustíveis localmente, os quais não estão relacionados com a movimentação portuária. Portanto, haja vista a fase de construção dos demais TUPs inseridos na região, a presente seção contempla apenas a análise das vias internas ao TUP Portocel.

Após acessar a portaria do terminal, o fluxo rodoviário no interior do Portocel ocorre conforme identificado na Figura 172. Antes de sair do recinto, alguns caminhões realizam pesagem em uma das balanças, enquanto outros seguem diretamente à portaria.



Figura 172 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Portocel
Fonte: Dados e imagens obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line* (2018), durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas do TUP Portocel apresentam pavimento em blocos intertravados de concreto, já os berços e as áreas internas dos armazéns são pavimentados em concreto, ambos em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontais e verticais existentes.

5.1.2. SITUAÇÃO FUTURA

Com base na verificação da representatividade do modal rodoviário no transporte de cargas expedidas ou recepcionadas na maioria das instalações do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, são verificadas as taxas de crescimento dos veículos quando comparados aos volumes do cenário atual. Dessa forma, para as vias dos entornos portuários, que sofrem

influência direta das movimentações de carga, são utilizadas tais taxas para determinar o crescimento do fluxo de caminhões que deverão acessar o Complexo para análise do nível de serviço das vias. No entanto, para as vias da hinterlândia, adota-se as taxas de crescimento recomendadas pelo DNIT, cujos detalhes são abordados na sequência.

Ao final da seção, com base nas taxas de crescimento do número de caminhões, são calculados os fluxos de veículos que acessarão cada uma das portarias nos cenários futuros e identificadas as obras de melhorias em suas infraestruturas, de modo a efetuar novamente as simulações dos acessos aos *gates* com esses novos parâmetros e prever possíveis formações de filas.

Diante do exposto, a análise da situação futura é dividida em três seções, a saber:

- Conexão com a hinterlândia
- Entorno portuário
- Portarias de acesso.

5.1.2.1. Conexão com a hinterlândia

O volume de veículos que irá trafegar nas vias de acesso ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 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 174 apresenta o Volume de Hora-Pico (VHP) previsto para cada um dos segmentos de pista simples analisados na hinterlândia, considerando os seguintes horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060. A Tabela 175, por sua vez, exibe os dados dos segmentos de múltiplas faixas. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 8.

Segmentos na hinterlândia (pista simples)				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
1	BR-101	I	Norte-sul	335	364	419	738	1.128
1	BR-101	I	Sul-norte	312	339	391	687	1.051
2	BR-101	I	Norte-sul	335	364	419	738	1.128
2	BR-101	I	Sul-norte	312	339	391	687	1.051
3	BR-101	I	Norte-sul	335	364	419	738	1.128
3	BR-101	I	Sul-norte	312	339	391	687	1.051
4	BR-101	I	Norte-sul	212	231	267	472	725
4	BR-101	I	Sul-norte	188	205	237	419	643
5	BR-101	I	Norte-sul	212	231	267	472	725
5	BR-101	I	Sul-norte	188	205	237	419	643
6	BR-101	I	Norte-sul	820	894	1.034	1.845	2.851
6	BR-101	I	Sul-norte	728	794	917	1.638	2.530
7	BR-101	I	Norte-sul	481	524	605	1.070	1.644
7	BR-101	I	Sul-norte	447	487	562	994	1.527
8	BR-101	I	Norte-sul	481	524	605	1.070	1.644

Segmentos na hinterlândia (pista simples)				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
8	BR-101	I	Sul-norte	447	487	562	994	1.527
9	BR-101	I	Norte-sul	275	299	345	609	934
9	BR-101	I	Sul-norte	271	295	340	600	921
10	BR-101	I	Norte-sul	268	291	335	586	892
10	BR-101	I	Sul-norte	273	297	342	599	913
11	BR-101	I	Norte-sul	533	580	669	1.185	1.821
11	BR-101	I	Sul-norte	495	539	622	1.101	1.691
12	BR-101	I	Norte-sul	533	580	669	1.185	1.821
12	BR-101	I	Sul-norte	495	539	622	1.101	1.691
13	BR-101	I	Norte-sul	533	580	669	1.185	1.821
13	BR-101	I	Sul-norte	495	539	622	1.101	1.691
14	BR-101	I	Norte-sul	577	628	723	1.271	1.944
14	BR-101	I	Sul-norte	600	653	752	1.325	2.028
20	BR-101	I	Norte-sul	1.042	1.133	1.305	2.295	3.509
20	BR-101	I	Sul-norte	956	1.040	1.197	2.106	3.220
21	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
21	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
22	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
22	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
23	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
23	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
24	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
24	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
25	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
25	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
26	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
26	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
27	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
27	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
28	BR-101	I	Norte-sul	318	346	399	705	1.082
28	BR-101	I	Sul-norte	372	405	467	825	1.267
29	BR-101	I	Norte-sul	450	490	565	997	1.530
29	BR-101	I	Sul-norte	540	588	677	1.196	1.834
30	BR-101	I	Norte-sul	450	490	565	997	1.530
30	BR-101	I	Sul-norte	540	588	677	1.196	1.834
31	BR-101	I	Norte-sul	450	490	565	997	1.530
31	BR-101	I	Sul-norte	540	588	677	1.196	1.834
32	BR-101	I	Norte-sul	450	490	565	997	1.530
32	BR-101	I	Sul-norte	540	588	677	1.196	1.834
33	BR-101	I	Norte-sul	450	490	565	997	1.530
33	BR-101	I	Sul-norte	540	588	677	1.196	1.834
34	BR-101	I	Norte-sul	450	490	565	997	1.530
34	BR-101	I	Sul-norte	540	588	677	1.196	1.834
35	BR-101	I	Norte-sul	450	490	565	997	1.530

Segmentos na hinterlândia (pista simples)				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
35	BR-101	I	Sul-norte	540	588	677	1.196	1.834
36	ES-445	II	Leste-oeste	98	107	124	220	338
36	ES-445	II	Oeste-leste	98	107	124	220	338
37	ES-445	II	Leste-oeste	98	107	124	220	338
37	ES-445	II	Oeste-leste	98	107	124	220	338
38	BR-259	I	Leste-oeste	221	241	278	497	767
38	BR-259	I	Oeste-leste	221	241	278	497	767
39	BR-259	I	Leste-oeste	171	186	215	384	594
39	BR-259	I	Oeste-leste	171	186	215	384	594
40	BR-259	I	Leste-oeste	512	559	645	1.147	1.769
40	BR-259	I	Oeste-leste	512	559	645	1.147	1.769
41	BR-259	I	Leste-oeste	239	261	300	528	808
41	BR-259	I	Oeste-leste	239	261	300	528	808
42	BR-259	I	Leste-oeste	239	261	300	528	808
42	BR-259	I	Oeste-leste	239	261	300	528	808
43	BR-259	I	Leste-oeste	251	274	316	561	864
43	BR-259	I	Oeste-leste	251	274	316	561	864
44	ES-124	II	Norte-sul	94	103	119	212	327
44	ES-124	II	Sul-norte	94	103	119	212	327
45	ES-124	III	Norte-sul	135	147	170	303	469
45	ES-124	III	Sul-norte	135	147	170	303	469
46	ES-257	II	Leste-oeste	237	259	299	534	825
46	ES-257	II	Oeste-leste	237	259	299	534	825
47	ES-257	III	Leste-oeste	340	371	429	765	1.182
47	ES-257	III	Oeste-leste	340	371	429	765	1.182
48	ES-257	III	Leste-oeste	276	301	347	613	941
48	ES-257	III	Oeste-leste	276	301	347	613	941
49	ES-257	II	Leste-oeste	193	210	242	428	657
49	ES-257	II	Oeste-leste	193	210	242	428	657
50	ES-257	II	Leste-oeste	193	210	242	428	657
50	ES-257	II	Oeste-leste	193	210	242	428	657
51	ES-010	II	Norte-sul	269	294	339	605	934
51	ES-010	II	Sul-norte	269	294	339	605	934
52	ES-010	II	Norte-sul	367	400	462	824	1.272
52	ES-010	II	Sul-norte	367	400	462	824	1.272
53	ES-010	II	Norte-sul	320	349	404	720	1.113
53	ES-010	II	Sul-norte	320	349	404	720	1.113
54	ES-010	II	Norte-sul	477	520	601	1.073	1.657
54	ES-010	II	Sul-norte	477	520	601	1.073	1.657
55	ES-010	II	Norte-sul	946	1.032	1.193	2.129	3.291
55	ES-010	II	Sul-norte	946	1.032	1.193	2.129	3.291
58	ES-080	I	Sudeste-noroeste	101	110	127	225	347
58	ES-080	I	Noroeste-sudeste	101	110	127	225	347

Segmentos na hinterlândia (pista simples)				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
59	ES-080	I	Sudeste-noroeste	239	261	301	535	823
59	ES-080	I	Noroeste-sudeste	239	261	301	535	823
60	ES-080	III	Sudeste-noroeste	520	567	654	1.162	1.788
60	ES-080	III	Noroeste-sudeste	520	567	654	1.162	1.788
61	ES-080	III	Sudeste-noroeste	504	549	633	1.125	1.732
61	ES-080	III	Noroeste-sudeste	504	549	633	1.125	1.732
62	BR-262	I	Leste-oeste	543	592	683	1.215	1.872
62	BR-262	I	Oeste-leste	469	512	592	1.057	1.635
63	BR-262	I	Leste-oeste	331	360	414	726	1.108
63	BR-262	I	Oeste-leste	406	442	508	892	1.361
64	BR-262	I	Leste-oeste	331	360	414	726	1.108
64	BR-262	I	Oeste-leste	406	442	508	892	1.361
65	BR-262	I	Leste-oeste	294	320	370	659	1.017
65	BR-262	I	Oeste-leste	208	227	262	467	721
70	ES-060	II	Norte-sul	139	152	176	314	484
70	ES-060	II	Sul-norte	139	152	176	314	484
71	ES-060	II	Norte-sul	159	173	200	357	551
71	ES-060	II	Sul-norte	159	173	200	357	551
72	ES-060	II	Norte-sul	159	173	200	357	551
72	ES-060	II	Sul-norte	159	173	200	357	551
73	ES-146	II	Sudeste-noroeste	62	67	77	134	203
73	ES-146	II	Noroeste-sudeste	62	67	77	134	203
74	ES-146	II	Sudeste-noroeste	62	67	77	134	203
74	ES-146	II	Noroeste-sudeste	62	67	77	134	203
75	ES-162	II	Sudeste-noroeste	63	69	80	142	218
75	ES-162	II	Noroeste-sudeste	63	69	80	142	218
76	ES-162	II	Sudeste-noroeste	58	63	73	130	200
76	ES-162	II	Noroeste-sudeste	58	63	73	130	200
77	ES-162	II	Sudeste-noroeste	54	58	68	120	185
77	ES-162	II	Noroeste-sudeste	54	58	68	120	185
78	ES-162	II	Sudeste-noroeste	46	50	58	104	161
78	ES-162	II	Noroeste-sudeste	46	50	58	104	161
79	ES-297	II	Leste-oeste	144	157	180	313	475
79	ES-297	II	Oeste-leste	144	157	180	313	475

Segmentos na hinterlândia (pista simples)				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Classe	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
80	ES-297	III	Leste-oeste	144	157	180	313	475
80	ES-297	III	Oeste-leste	144	157	180	313	475
81	ES-297	III	Leste-oeste	210	229	263	463	708
81	ES-297	III	Oeste-leste	210	229	263	463	708
82	ES-297	II	Leste-oeste	147	160	184	323	494
82	ES-297	II	Oeste-leste	147	160	184	323	494
83	ES-297	III	Leste-oeste	102	111	127	219	330
83	ES-297	III	Oeste-leste	102	111	127	219	330
84	ES-297	II	Leste-oeste	102	111	127	219	330
84	ES-297	II	Oeste-leste	102	111	127	219	330

Tabela 174 – Demanda projetada de veículos para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segmentos na hinterlândia (múltiplas faixas)				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Rodovia	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
15	BR-101	2	Norte-sul	1.098	1.197	1.383	2.467	3.810
15	BR-101	2	Sul-norte	994	1.084	1.253	2.234	3.450
16	BR-101	2	Norte-sul	1.256	1.368	1.579	2.805	4.318
16	BR-101	2	Sul-norte	1.471	1.603	1.850	3.285	5.057
17	BR-101	2	Norte-sul	1.042	1.133	1.305	2.295	3.509
17	BR-101	2	Sul-norte	956	1.040	1.197	2.106	3.220
18	BR-101	2	Norte-sul	1.042	1.133	1.305	2.295	3.509
18	BR-101	2	Sul-norte	956	1.040	1.197	2.106	3.220
19	BR-101	2	Norte-sul	1.042	1.133	1.305	2.295	3.509
19	BR-101	2	Sul-norte	956	1.040	1.197	2.106	3.220
56	ES-010	2	Norte-sul	3.216	3.508	4.054	7.243	11.197
56	ES-010	2	Sul-norte	3.216	3.508	4.054	7.243	11.197
57	ES-010	2	Norte-sul	1.655	1.806	2.087	3.728	5.764
57	ES-010	2	Sul-norte	1.655	1.806	2.087	3.728	5.764
66	ES-060	2	Norte-sul	3.189	3.482	4.032	7.250	11.260
66	ES-060	2	Sul-norte	3.189	3.482	4.032	7.250	11.260
67	ES-060	2	Norte-sul	2.391	2.611	3.023	5.434	8.438
67	ES-060	2	Sul-norte	2.391	2.611	3.023	5.434	8.438
68	ES-060	2	Norte-sul	396	431	497	882	1.356
68	ES-060	2	Sul-norte	396	431	497	882	1.356
69	ES-060	2	Norte-sul	526	573	662	1.180	1.822
69	ES-060	2	Sul-norte	526	573	662	1.180	1.822

Tabela 175 – Demanda projetada de veículos para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a metodologia do HCM (TRB, 2010) de fluxo ininterrupto, a capacidade de uma rodovia expressa a máxima taxa horária de fluxo de tráfego esperada em uma seção da via por sentido, admitindo-se as condições básicas de tráfego, as quais relacionam as

características físicas da via e as condições locais de tráfego, como largura de faixa, largura de acostamento e classes de veículos.

No caso de vias de pista simples, ou seja, rodovia com duas faixas com sentidos de tráfego contrários, o método estabelece que a capacidade é de 1.700 veículos de passeio por hora e por sentido de fluxo. Por outro lado, nas rodovias de múltiplas faixas, a capacidade varia conforme a velocidade do tráfego. A Tabela 176 apresenta os valores de capacidade admitidos pelo método, referentes às condições básicas das rodovias.

Tipo de rodovia	Velocidade de fluxo livre		Capacidade (veículos/hora/faixa)
	(mi/h)	(km/h) [1]	
Duas faixas (pista simples)	–	–	1.700[2]
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

[1] Valores aproximados.
[2] 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 176 – Capacidade das rodovias conforme HCM
Fonte: TRB (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Diante do exposto, constata-se que a maior parte das rodovias 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 174 e na Tabela 175) 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 176, pois esses trechos não necessariamente operam sob condições básicas, as quais se encontram detalhadas no Apêndice 8.

A Figura 173, a Figura 174, a Figura 175 e a Figura 176 apresentam o nível de serviço estimado para os segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, respectivamente, considerando os anos 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 173 – LOS dos acessos rodoviários em 2020: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 174 – LOS dos acessos rodoviários em 2025: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 175 – LOS dos acessos rodoviários em 2045: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 176 – LOS dos acessos rodoviários em 2060: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base nas imagens, nota-se que a **BR-101** tenderá a ter sua situação agravada no futuro, haja vista a gradativa piora nos níveis de serviço dos segmentos da rodovia na comparação com o exposto na seção 5.1.1.1 - Conexão com a hinterlândia. Nesse contexto, afere-se que nas proximidades do ano de 2020 o trecho de pista simples compreendido entre os municípios de Ibiraçu e Serra poderá apresentar sinais de instabilidade. Além disso, para esse mesmo horizonte, é perceptível um agravamento das condições de fluidez de tráfego na região próxima ao entroncamento da rodovia com a ES-297. Tal situação poderá se tornar ainda mais desfavorável até meados de 2025, tendo em vista o LOS D observado desde a divisa com o estado do Rio de Janeiro até o município de Rio Novo do Sul. É válido ressaltar que, conforme mencionado anteriormente, nos segmentos de pista dupla – que perpassam os municípios de Serra, Cariacica e Viana –, apesar de o LOS B ter sido identificado até as proximidades de 2025, condições menos favoráveis são admitidas devido às simplificações imputadas durante a análise. Essas simplificações referem-se, sobretudo, à existência de interseções semaforizadas, cujos tempos de ciclo foram desconsiderados no modelo tendo em vista a falta de informações. Assim, nos horários de pico são observados frequentes congestionamentos na região em função dessas paradas.

Ainda acerca da BR-101, verifica-se um notável agravamento da conjuntura anteriormente exposta ao analisar os horizontes de 2045 e 2060. No primeiro, grande parte dos segmentos da rodovia poderá apresentar indícios de instabilidade, indicando que o volume de veículos estará próximo à capacidade viária, consoante com os LOS D e E observados. Ademais, nos segmentos de pista simples em Linhares, Viana e Vila Velha verifica-se a possibilidade de esgotamento da capacidade da via (LOS F). Por sua vez, nas proximidades de 2060 situações críticas poderão ocorrer em diversos trechos analisados, sobretudo entre os municípios de João Neiva e Vila Velha, bem como na extensão da rodovia que parte do município de Rio Novo do Sul e vai até a divisa com o estado do Rio de Janeiro.

No que concerne a **BR-259**, para o ano de 2020 observa-se a manutenção da situação exposta na seção 5.1.1.1 - Conexão com a hinterlândia, exceto para o trecho que atravessa o perímetro urbano de Colatina. Após esse período, contudo, as condições de trafegabilidade poderão se tornar menos favoráveis nos trechos da rodovia em Baixo Guandu e João Neiva, embora ainda consideradas toleráveis, conforme o LOS C verificado para meados de 2025. Nas proximidades de 2045, por sua vez, indícios de instabilidade poderão ocorrer no segmento contíguo ao entroncamento da rodovia com a BR-101 e verifica-se LOS E na região que perpassa o município de Colatina, aproximando-se da capacidade viária local. Por fim, perto do ano de 2060, há possibilidade de a rodovia apresentar sinais de instabilidade em grande parte de seus segmentos, haja vista o LOS D identificado. Vale destacar que, para esse mesmo horizonte, o trecho próximo da intersecção com a BR-101 poderá estar operando no limite de sua capacidade, posto que em Colatina o nível de serviço crítico possivelmente será atingido.

Com relação à BR-**262,** rodovia que já apresenta condições instáveis de trafegabilidade na situação atual (seção 5.1.1.1 - Conexão com a hinterlândia), percebe-se a possibilidade da continuidade do LOS E até as proximidades do ano de 2045. Conforme verificado, nesse nível de serviço supõe-se que o volume de veículos que utiliza a rodovia esteja atingindo a capacidade rodoviária. No entanto, a manutenção dos resultados verificados, por diversos anos, indica que o principal empecilho à boa circulação na rodovia não está tão somente associado à quantidade de veículos que circula na região, mas à baixa velocidade operacional do trecho – em média 60 km/h –, bem como ao relevo acidentado do local e à presença de curvas sinuosas. A partir das

proximidades de 2060, poderá ser observada situação crítica nos segmentos que perpassam os municípios de Domingos Martins e Viana, haja vista o LOS F registrado, caracterizando uma situação de circulação forçada, com baixa velocidade dos veículos e constante formação de filas.

No que diz respeito à **ES-010**, de modo geral, identifica-se um agravamento das condições de trafegabilidade da rodovia, especialmente nos segmentos que atravessam o município de Serra, região de intensa urbanização. Assim sendo, até meados de 2025, nesse local, poderão ser registrados o LOS D no segmento com pista duplicada e os LOS E e F no trecho de pista simples nos bairros das Laranjeiras, São Francisco e Enseada de Jacaraípe. Novamente, é válido mencionar que nessa região há semáforos e constantes travessias de pedestres, situações que não foram consideradas na análise, haja vista as limitações dos dados. Assim, situações mais adversas podem ser verificadas no local. Na sequência, até as proximidades de 2045, situação crítica poderá ser atingida em Serra, assim como indícios de instabilidade nos segmentos ao norte. Por fim, em meados de 2060, todos os segmentos analisados para a rodovia poderão apresentar condições instáveis de trafegabilidade, pois passarão a operar com níveis de serviço E e F.

Em relação às rodovias **ES-257**, **ES-445** e **ES-124** que, juntamente com a ES-010, dão acesso às instalações portuárias de Barra do Riacho, nota-se a manutenção das boas condições de trafegabilidade, observadas na seção 5.1.1.1 - Conexão com a hinterlândia, até o horizonte de 2025 – ressalvando-se os segmentos que atravessam o perímetro urbano de Aracruz, onde condições de instabilidade podem ser admitidas devido à não consideração dos pontos de interrupção de tráfego, tais como semáforos e travessias de pedestres. Após esse período, no entanto, a medida em que os anos avançam até as proximidades de 2060, situação mais desfavorável poderá ocorrer, especificamente, na ES-257. Assim, tal rodovia poderá apresentar sinais de instabilidade, conforme os LOS D e E identificados, situação que tende a se agravar ainda mais caso a previsão do aumento de transporte de carga na via, em razão das novas instalações portuárias e industriais previstas para a região, concretize-se. As rodovias ES-445 e ES-124, por sua vez, apresentaram boas condições de circulação em todos os horizontes analisados.

Para a rodovia **ES-080**, os resultados apontam boas condições de trafegabilidade para o trecho que perpassa o município de Santa Leopoldina em todos os horizontes da análise. Todavia, para os segmentos que atravessam Cariacica, registra-se a possibilidade da ocorrência de instabilidades devido à concorrência do tráfego urbano do município com os veículos de passagem, sobretudo os de carga. Dessa forma, tal trecho poderá operar com LOS D nas proximidades de 2020, LOS E até 2045 e LOS F em meados de 2060, esgotando a capacidade da via. Entretanto, destaca-se que já foram iniciadas obras de implantação da ES-120, segmento que fará a ligação da ES-080 com a BR-101, possibilitando o desvio do fluxo de passagem que atravessa Cariacica.

No que tange à **ES-060**, observam-se condições distintas de trafegabilidade conforme a localização dos segmentos em estudo. Nesse contexto, para os trechos ao sul da análise, mais distantes da zona urbana de Vila Velha, nota-se uma situação estável de circulação para todos os horizontes analisados, tendo em vista o menor volume de tráfego aliado às boas condições de pavimentação e sinalização da rodovia. Por outro lado, nos segmentos que perpassam locais mais urbanizados verifica-se o oposto, isto é, indícios de instabilidade que se agravam na medida em que os horizontes avançam. Assim, nas proximidades de 2020 os LOS D e E poderão ser

observados e, na sequência, o LOS F tende a ser verificado, inicialmente na região próxima à Praia de Itaparica em meados de 2025, e em todo o referido trecho até 2045.

Acerca das rodovias **ES-146**, **ES-162** e **ES-297**, rodovias estaduais localizadas ao sul da análise, nota-se, de forma geral, condições satisfatórias de trafegabilidade em todos os horizontes. A exceção ocorre no segmento da ES-297 que atravessa o perímetro urbano de Apiacá, onde o LOS D é registrado devido à baixa velocidade do trecho e do possível conflito entre o tráfego urbano e os veículos de passagem. No que diz respeito às rodovias ES-146 e ES-162, verifica-se condições ótimas de trafegabilidade, caracterizadas pelo LOS A registrado para ambas.

Diante do exposto, para as rodovias federais **BR-101** e **BR-262**, tendo em vista as referidas **obras de duplicação em execução** em alguns trechos e previstas para outros, as quais modificarão a infraestrutura atual das rodovias e propiciarão melhores condições de trafegabilidade aos segmentos analisados, aferiu-se o nível de serviço para os trechos contemplados nos projetos, admitindo a implantação de uma nova faixa de tráfego em ambos os sentidos. Na sequência, a Figura 177, a Figura 178, a Figura 179 e a Figura 180 exibem os resultados obtidos.



Figura 177 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2020 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

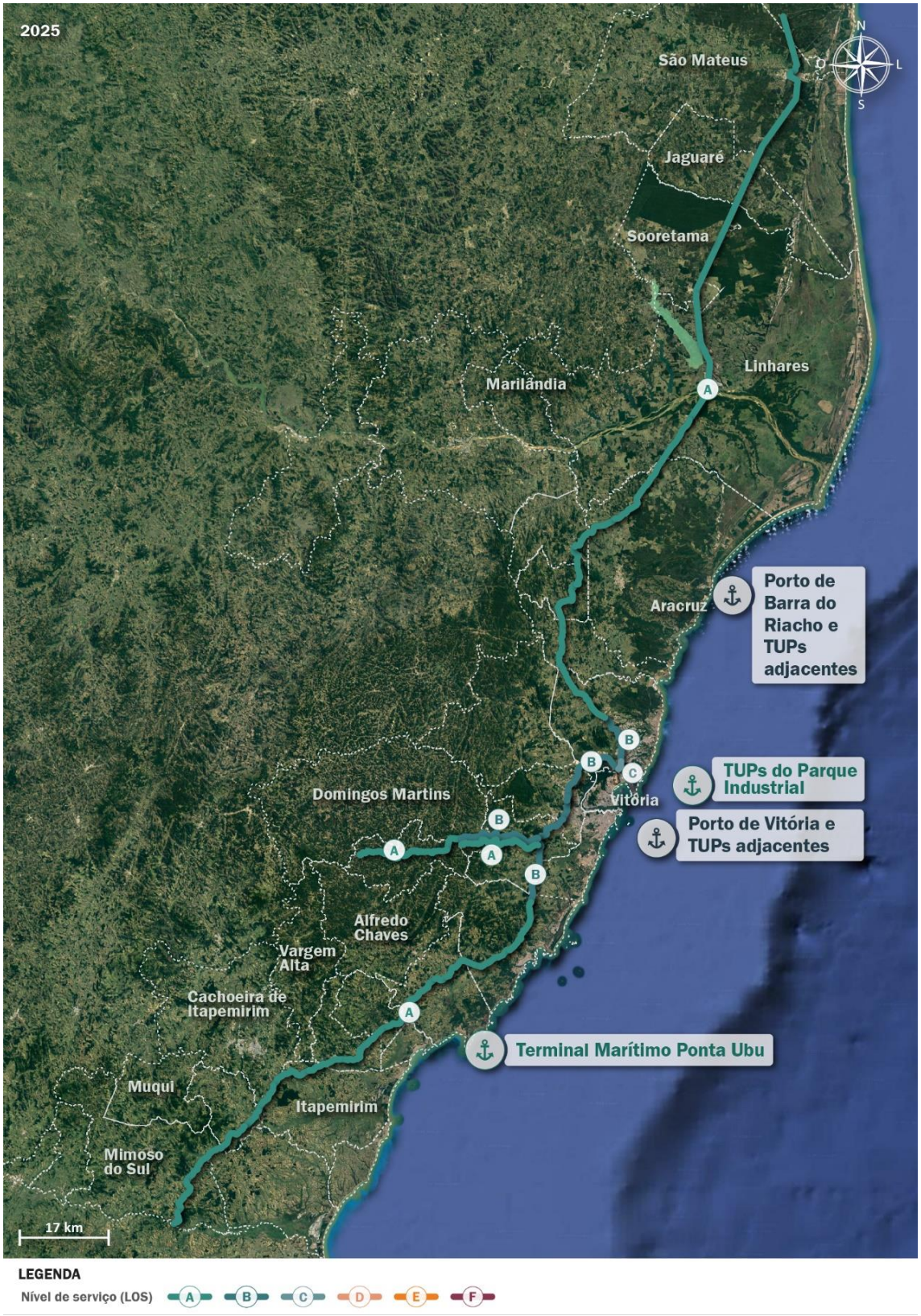


Figura 178 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2025 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 179 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2045 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 180 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2060 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se que, quando finalizadas, as obras de duplicação representarão um notável alívio à potencial demanda de tráfego projetada para as rodovias em análise, de acordo com os

melhores níveis de serviço encontrados. Nesse sentido, estima-se que a BR-101 apresentará condições estáveis, até meados de 2025, em todo o trecho analisado. Após esse período, contudo, sinais de instabilidade poderão ser verificados nos segmentos que perpassam os municípios de Serra, Cariacica, Viana e Vila Velha. Entretanto, cabe ressaltar que tais trechos já possuem infraestrutura em pista duplicada atualmente e que a análise não levou em consideração as constantes interrupções semafóricas, travessias para pedestres e interseções em nível presentes na região, assim sendo, conforme mencionado anteriormente (seção 5.1.1.1 - Conexão com a hinterlândia), eventuais instabilidades já são admitidas para o local no cenário atual. Nesse contexto, é importante salientar que a implantação do Contorno do Mestre Álvaro poderá influenciar positivamente a trafegabilidade da região, melhorando seu nível de serviço viário, pois constituirá uma alternativa ao fluxo de passagem nas proximidades de Serra. Mais detalhes a respeito desse projeto podem ser verificados na seção 5.3 - Estudos e projetos.

Com relação à BR-262, percebe-se que a rodovia poderá operar de forma estável até as proximidades de 2045, de acordo com os resultados obtidos. Assim, estima-se que indícios de instabilidade surgirão apenas em meados de 2060, nos segmentos mais próximos do entroncamento da rodovia com a BR-101, onde o LOS D foi identificado. Por fim, cabe mencionar ainda que a nova simulação objetivou a obtenção de uma estimava para o nível de serviço dos trechos rodoviários em questão, por meio do acréscimo de uma faixa de tráfego em ambos os sentidos das vias existentes, sem levar em conta dados de infraestrutura específicos de cada projeto. Dessa forma, assumiram-se as vias com parâmetros otimizados, comuns a segmentos duplicados: largura de faixa de rolamento de 10 ft a 12 ft e desobstruções laterais à esquerda e à direita de 0 ft até mais de 6 ft, conforme sugestão do método HCM. Estipulou-se também um aumento na velocidade operacional dos segmentos da BR-101 – que possuíam pista simples – para 100 km/h e da BR-262 para 80 km/h.

5.1.2.2. Entorno portuário

Acerca dos segmentos avaliados nos entornos portuários, considerou-se a influência da projeção de demanda de cargas no crescimento do volume de veículos pesados de cada instalação. Desse modo, para cada horizonte analisado, foram utilizadas as taxas de crescimento apresentadas na Tabela 177 para a projeção de caminhões nos cenários futuros. Para os veículos leves, continuou-se a considerar a taxa de 3% a.a., conforme o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006).

Horizonte	Cenário pessimista	Cenário tendencial	Cenário otimista
Porto de Vitória e TUPs adjacentes			
2020	5,89% a.a.	6,11% a.a.	6,32% a.a.
2025	3,38% a.a.	3,64% a.a.	3,89% a.a.
2045	2,09% a.a.	2,38% a.a.	2,66% a.a.
2060	1,79% a.a.	2,09% a.a.	2,35% a.a.
Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes			
2020	0,71% a.a.	1,34% a.a.	1,95% a.a.
2025	0,72% a.a.	1,37% a.a.	2,00% a.a.
2045	0,23% a.a.	1,02% a.a.	1,66% a.a.
2060	0,00% a.a.	0,87% a.a.	1,51% a.a.

Tabela 177 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme verificado no capítulo 2 – Projeção de demanda de cargas, no Terminal Marítimo Ponta Ubu a movimentação de escória e de produtos siderúrgicos que, atualmente, são as cargas recepcionadas no TUP por meio do modal rodoviário, tendem a ser substituídas, nos horizontes futuros, pelo crescimento das operações de minérios de ferro e de carvão mineral, que ocorrem por mineroduto. Assim, não foram estimados os níveis de serviço futuros para as vias de acesso rodoviário a esse terminal, assim como aos TUPs do Parque Industrial, em virtude da indisponibilidade de dados. Portanto, as análises encontram-se divididas nas seguintes seções:

- Porto de Vitória e TUPs adjacentes
- Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes.

Porto de Vitória e TUPs adjacentes

A Tabela 178 e a Tabela 179 exibem os valores projetados para a demanda de tráfego das vias analisadas no entorno do Porto de Vitória e de seus TUPs adjacentes, para os cenários pessimista, tendencial e otimista dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Mais detalhes acerca dos resultados exibidos podem ser consultados no Apêndice 8.

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (cenário 2020)			Demanda VHP (cenário 2025)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2017)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	BR-262	Múltiplas faixas	Leste-oeste	1.385	1.532	1.534	1.535	1.762	1.767	1.772
1	BR-262	Múltiplas faixas	Oeste-leste	1.385	1.532	1.534	1.535	1.762	1.767	1.772
2	BR-262	Múltiplas faixas	Leste-oeste	1.506	1.662	1.663	1.665	1.914	1.919	1.924
2	BR-262	Múltiplas faixas	Oeste-leste	1.506	1.662	1.663	1.665	1.914	1.919	1.924
3	Av. Capuaba	Múltiplas faixas	Norte-sul	660	721	721	721	836	836	836
3	Av. Capuaba	Múltiplas faixas	Sul-norte	864	944	944	944	1.094	1.094	1.094

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (cenário 2020)			Demanda VHP (cenário 2025)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2017)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
4	ES-060	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.759	1.923	1.923	1.923	2.229	2.229	2.229
4	ES-060	Múltiplas faixas	Sul-norte	1.759	1.923	1.923	1.923	2.229	2.229	2.229
5	ES-060	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.535	1.678	1.678	1.678	1.945	1.945	1.945
5	ES-060	Múltiplas faixas	Sul-norte	1.535	1.678	1.678	1.678	1.945	1.945	1.945

Tabela 178 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário de Vitória e TUPs adjacentes

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (cenário 2045)			Demanda VHP (cenário 2060)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2017)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	BR-262	Múltiplas faixas	Leste-oeste	1.385	3.070	3.099	3.130	4.658	4.715	4.771
1	BR-262	Múltiplas faixas	Oeste-leste	1.385	3.070	3.099	3.130	4.658	4.715	4.771
2	BR-262	Múltiplas faixas	Leste-oeste	1.506	3.358	3.384	3.411	5.121	5.172	5.221
2	BR-262	Múltiplas faixas	Oeste-leste	1.506	3.358	3.384	3.411	5.121	5.172	5.221
3	Av. Capuaba	Múltiplas faixas	Norte-sul	660	1.510	1.510	1.511	2.353	2.353	2.353
3	Av. Capuaba	Múltiplas faixas	Sul-norte	864	1.976	1.976	1.977	3.078	3.078	3.079
4	ES-060	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.759	4.024	4.025	4.025	6.267	6.268	6.269
4	ES-060	Múltiplas faixas	Sul-norte	1.759	4.024	4.025	4.025	6.267	6.268	6.269
5	ES-060	Múltiplas faixas	Norte-sul	1.535	3.511	3.511	3.512	5.468	5.469	5.470
5	ES-060	Múltiplas faixas	Sul-norte	1.535	3.511	3.511	3.512	5.468	5.469	5.470

Tabela 179 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário de Vitória e TUPs adjacentes

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ao analisar os valores obtidos, verifica-se que, em função de o cenário otimista de projeção de demanda ser baseado em uma maior expectativa de movimentação de cargas, estima-se um maior volume de veículos para esse cenário em todos os horizontes de estudo. Além disso, é importante destacar que a capacidade dos segmentos analisados é a mesma exposta na Tabela 178. Assim, a Figura 181 exibe o nível de serviço calculado para os segmentos estudados no entorno do Porto de Vitória e de seus TUPs adjacentes, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

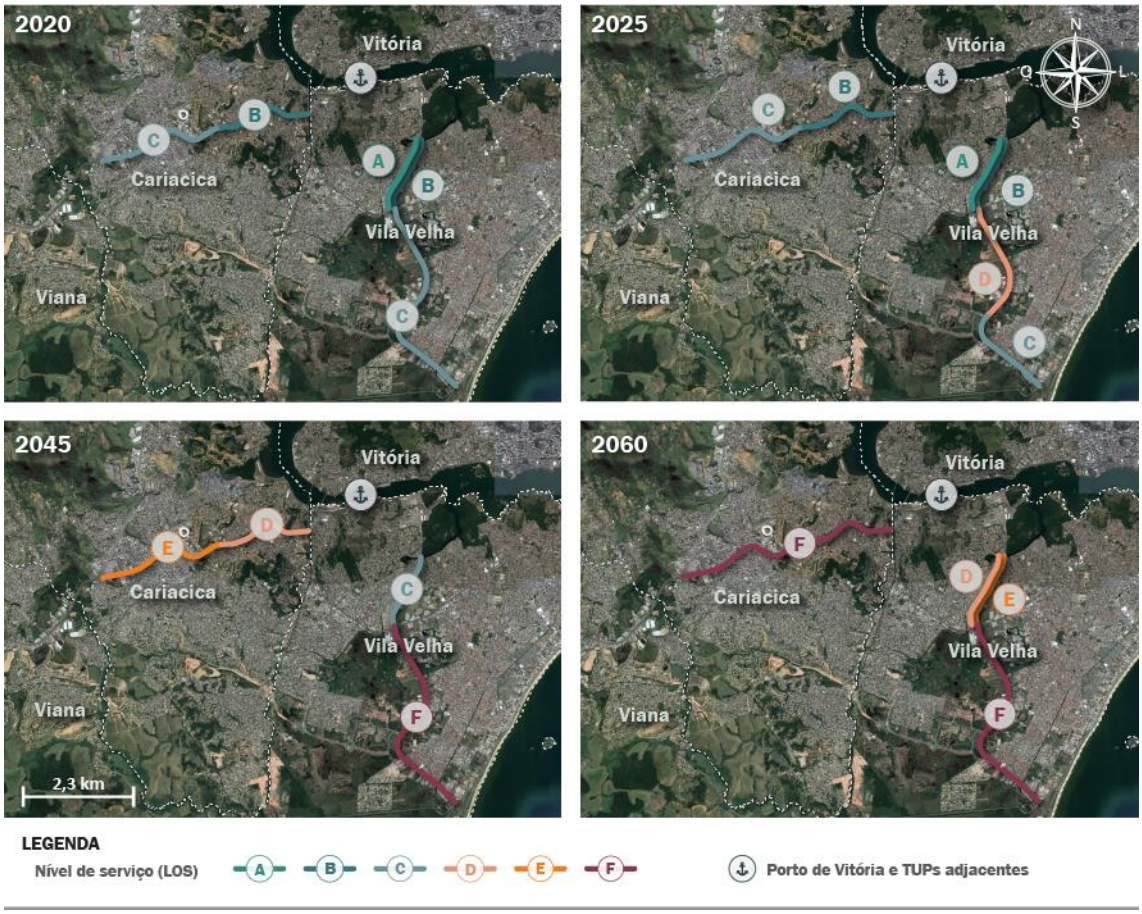


Figura 181 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário de Vitória e TUPs adjacentes

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a Figura 181, verifica-se a manutenção dos bons níveis de serviço – apresentados na seção 5.2.1.2 - Entorno portuário – até as proximidades de 2020. Contudo, novamente, ressalta-se que há semáforos e constantes travessias de pedestres na região, situações que não foram englobadas na análise tendo em vista a carência de dados detalhados, dessa forma eventuais instabilidades são admitidas nessas vias, mesmo no cenário atual. A despeito disso, percebe-se que, apesar das simplificações mencionadas, as condições de trafegabilidade da região tendem a piorar na medida do avanço dos horizontes. A Rod. Darly Santos poderá apresentar sinais de instabilidade em meados de 2025, conforme o LOS D apresentado e, até 2045, possivelmente, a situação crítica será atingida (LOS F).

No que concerne aos segmentos da BR-262 e da Av. Capuaba, observa-se que a primeira poderá apresentar instabilidades em 2045, enquanto a segunda continuará registrando condições toleráveis (LOS C) até o referido ano. Contudo, até as proximidades de 2060, todos os segmentos analisados no entorno do Porto de Vitória poderão registrar condições instáveis, segundo os LOS E e F registrados. Nesse sentido, reitera-se que, por vezes, o nível de serviço identificado no trecho da via entre a ponte sobre o Rio Aribiri e a entrada do Porto não reflete as condições de trafegabilidade do segmento, haja vista a presença de caminhões estacionados nas margens da avenida que impacta negativamente o fluxo de veículos, pois reduz as duas faixas de rolamento a uma única para ambos os sentidos. Somado a isso, há interferência do tráfego urbano local e do fluxo de pessoas, provenientes da comunidade situada nas adjacências da rodovia.

Diante do exposto, salienta-se a importância da execução de obras de infraestrutura rodoviária por parte dos órgãos governamentais competentes para propiciar melhores condições de trafegabilidade à região. Nessa conjuntura, destacam-se as obras de implantação da Rod. Leste-Oeste, bem como as adequações previstas para as rodovias Darly Santos e Av. Capuaba. Mais detalhes acerca desses projetos podem ser verificados na seção 5.3 - Estudos e projetos.

Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

A Tabela 180 e a Tabela 181 exibem os valores projetados para a demanda de tráfego das vias analisadas no entorno do Porto de Barra de Riacho e de seus TUPs adjacentes, para os cenários pessimista, tendencial e otimista dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Mais detalhes acerca dos resultados exibidos podem ser consultados no Apêndice 8.

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (cenário 2020)			Demanda VHP (cenário 2025)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2017)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	ES-010	Múltiplas faixas	Norte-sul	125	135	136	136	154	155	157
1	ES-010	Múltiplas faixas	Sul-norte	125	135	136	136	154	155	157
2	ES-010	Múltiplas faixas	Norte-sul	146	157	158	159	178	180	182
2	ES-010	Múltiplas faixas	Sul-norte	146	157	158	159	178	180	182
3	ES-010	Múltiplas faixas	Norte-sul	406	440	441	442	503	506	509
3	ES-010	Múltiplas faixas	Sul-norte	406	440	441	442	503	506	509
4	Estrada Antônio Roza de Jesus	Múltiplas faixas	Leste-oeste	42	44	45	45	48	50	51
4	Estrada Antônio Roza de Jesus	Múltiplas faixas	Oeste-Leste	42	44	45	45	48	50	51
5	ES-257	Múltiplas faixas	Leste-oeste	177	191	192	192	217	219	221
5	ES-257	Múltiplas faixas	Oeste-Leste	177	191	192	192	217	219	221

Tabela 180 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (cenário 2020)			Demanda VHP (cenário 2025)		
Id	Rodovia	Tipo	Sentido	VHP (2017)	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista	Pessi-mista	Ten-dencial	Oti-mista
1	ES-010	Múltiplas faixas	Norte-sul	125	257	264	270	385	396	407
1	ES-010	Múltiplas faixas	Sul-norte	125	257	264	270	385	396	407
2	ES-010	Múltiplas faixas	Norte-sul	146	289	299	309	424	442	459
2	ES-010	Múltiplas faixas	Sul-norte	146	289	299	309	424	442	459
3	ES-010	Múltiplas faixas	Norte-sul	406	858	873	889	1.297	1.324	1.351
3	ES-010	Múltiplas faixas	Sul-norte	406	858	873	889	1.297	1.324	1.351
4	Estrada Antônio Roza de Jesus	Múltiplas faixas	Leste-oeste	42	64	71	78	81	93	106
4	Estrada Antônio Roza de Jesus	Múltiplas faixas	Oeste-Leste	42	64	71	78	81	93	106
5	ES-257	Múltiplas faixas	Leste-oeste	177	361	371	380	539	556	572
5	ES-257	Múltiplas faixas	Oeste-Leste	177	361	371	380	539	556	572

Tabela 181 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 182 exibe o nível de serviço calculado para os segmentos estudados no entorno do Porto de Barra de Riacho e dos TUPs adjacentes a ele, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 182 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário de Barra do Riacho e TUPs adjacentes
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Verifica-se que os trechos analisados no entorno do Porto de Barra do Riacho e de seus TUPs adjacentes tendem a apresentar condições estáveis de trafegabilidade nos horizontes analisados, exceto para o segmento da ES-010 ao sul, o qual poderá registrar sinais de instabilidade a partir de meados de 2045, segundo os LOS D e E identificados. Nesse sentido, é válido lembrar que a maior parte dos segmentos perpassa regiões com características rurais, logo, a baixa urbanização diminui a incidência de conflitos entre o tráfego urbano e os caminhões com origem ou destino às instalações portuárias, influenciando positivamente o desempenho portuário.

5.1.2.3. Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, foram analisadas as projeções de veículos de cada uma delas, objetivando realizar um comparativo entre a demanda projetada e a capacidade dos *gates*, o que permite avaliar a possibilidade de formação de filas futuras nas portarias.

As projeções dos caminhões tomaram como base o crescimento das cargas movimentadas nos respectivos recintos portuários nos cenários pessimista, tendencial e otimista para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060. Por sua vez, a estimativa do aumento

dos volumes dos carros de passeio e dos ônibus levou em consideração a perspectiva de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro até os anos supracitados.

Assim, as seções seguintes apresentam os resultados alcançados mediantes as análises realizadas nas portarias de acesso identificadas na seção 5.1.1.3, bem como contempla um diagnóstico alternativo que considera a realização de melhorias nessas estruturas e nos procedimentos realizados em seus *gates*.

Conforme explanado anteriormente, a atual recepção de escória e produtos siderúrgicos através do modal rodoviário tende a ser substituída, nos cenários futuros, pelas operações de minério de ferro e de carvão mineral através de minerodutos. Em razão disso, não foram realizadas simulações dos acessos de veículos de carga em sua portaria.

Porto de Vitória e TUPs adjacentes

A Tabela 182 apresenta os volumes de caminhões, carros de passeio e ônibus projetados para cada uma das portarias do Porto de Vitória, assim como do TUP CPVV e do TPG, considerando o cenário tendencial. Cabe lembrar que a portaria do TUP Zemax Log não foi analisada em virtude da baixa movimentação registrada no terminal no ano-base deste estudo. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 8.

Portaria	Demanda no dia-pico (atual)			Demanda no dia-pico (futura) – cenário tendencial											
	2017			2020			2025			2045			2060		
	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus
Portaria 01 - CODESA	130	90	2	151	96	3	171	108	3	250	160	4	300	201	5
Portaria 02 - CODESA	1.170	810	18	1.345	863	20	1.487	970	22	2.106	1.438	32	2.604	1.808	41
Flexibras	24	0	0	26	0	0	29	0	0	40	0	0	48	0	0
Hiper Export	186	0	0	202	0	0	225	0	0	334	0	0	426	0	0
Peiú	226	0	0	262	0	0	291	0	0	413	0	0	517	0	0
Polimodal	87	10	0	94	11	0	104	12	0	157	18	0	205	23	0
Prysmian	6	0	0	7	0	0	8	0	0	10	0	0	12	0	0
TVV	824	0	0	897	0	0	1.000	0	0	1.504	0	0	1.934	0	0
CPVV	18	27	0	20	29	0	22	33	0	31	48	0	37	61	0
TPG	5	3	2	6	4	0	6	4	0	8	6	0	10	7	0

Tabela 182 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se que a movimentação de veículos na Portaria 01 - CODESA, situada na margem de Vitória, cresce dos atuais 130 caminhões, 90 carros de passeio e 2 ônibus, para 300 caminhões, 201 carros de passeio e 5 ônibus ao final do ano de 2060, no dia-pico, tomando como base o cenário tendencial. Crescimento semelhante é observado na Portaria 02 - CODESA, na qual a movimentação de veículos atual de 1.170 caminhões, 810 carros de passeio e 18 ônibus, passa para 2.604 caminhões, 1.808 carros de passeio e 41 ônibus ao final do ano de 2060. Do mesmo modo, um elevado crescimento na recepção de veículos de carga é esperado nas portarias dos terminais Flexibras, Hiper Export, Peiú, Polimodal, Prysmian e TVV, que tendem a receber, no dia de maior movimentação, cerca de 48, 426, 517, 205, 12 e 1.934 caminhões, respectivamente. Assim, para a análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, foram realizadas simulações de eventos discretos de distribuição livre que, no contexto deste estudo, são usadas para realizar análises numéricas das filas nos *gates* das portarias.

Destaca-se que, conforme mencionado na seção 5.1.1.3, o Ministério da Infraestrutura, em parceria com a Autoridade Portuária, está executando o projeto CLPI, que, dentre outras ações, contempla a implantação de novas portarias automatizadas no acesso a cada margem do Porto de Vitória, as quais permitirão centralizar os fluxos rodoviários no acesso às suas instalações. Nesse sentido, para cada cenário de demanda, foram simuladas duas situações, com e sem a implantação das melhorias previstas na infraestrutura de *gates*, a saber:

- Opção 01: Considerando a estrutura atual das portarias, sem implantação de novas estruturas e melhorias nos processos.
- Opção 02: Contemplando a operacionalização das novas portarias de acesso centralizado às instalações portuárias de cada margem, assim como melhorias nos procedimentos realizados nos *gates* das atuais portarias, haja vista o recebimento de informações prévias via sistema PORTOLOG e as conferências automatizadas.

Dessa forma, na segunda situação, as novas portarias passam a se chamar Portaria Principal da Margem de Vitória e Portaria Principal da Margem de Vila Velha, e os volumes de veículos projetados para cada uma delas, considerando o cenário tendencial, podem ser observados na Tabela 183. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista constam no Apêndice 8.

Portaria	Demanda futura (cenário tendencial)											
	2020			2025			2045			2060		
	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus
Portaria Principal Margem de Vitória	177	96	3	200	108	3	290	160	4	348	201	5
Portaria Principal Margem de Vila Velha	2.565	903	20	2.846	1.015	22	4.142	1.504	32	5.218	11.892	41

Tabela 183 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as novas portarias do Porto de Vitória no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As seções a seguir apresentam os resultados das simulações para cada uma das opções supracitadas.

Opção 01

O Gráfico 68, o Gráfico 69, o Gráfico 70 e o Gráfico 71 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 8.

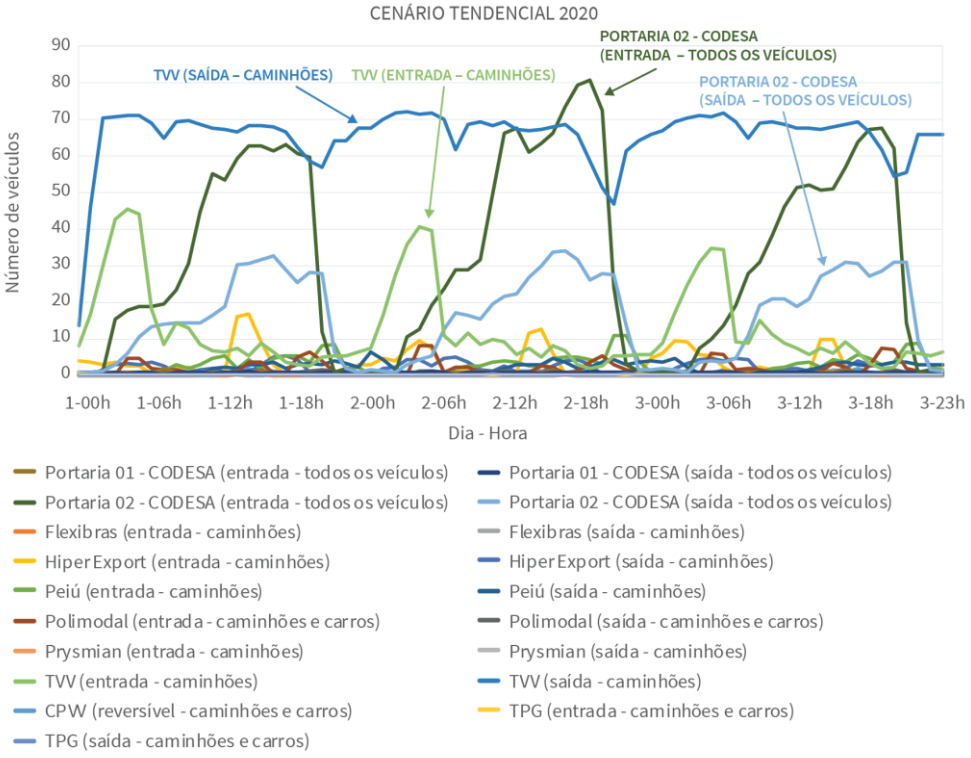


Gráfico 68 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020: Opção 01
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

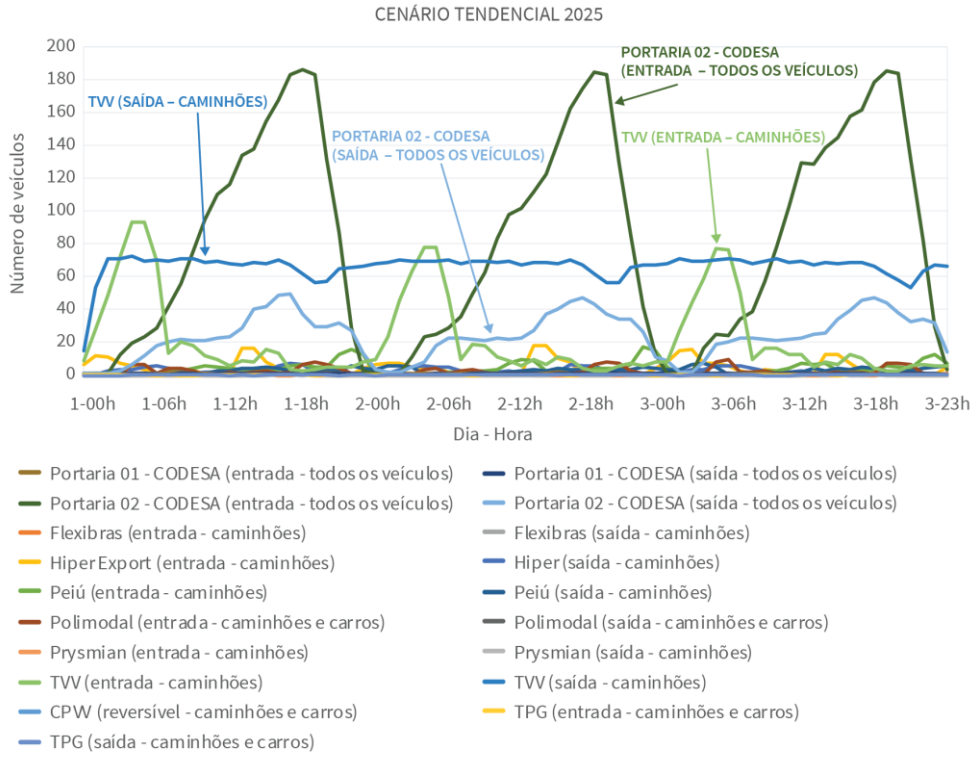


Gráfico 69 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025: Opção 01

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

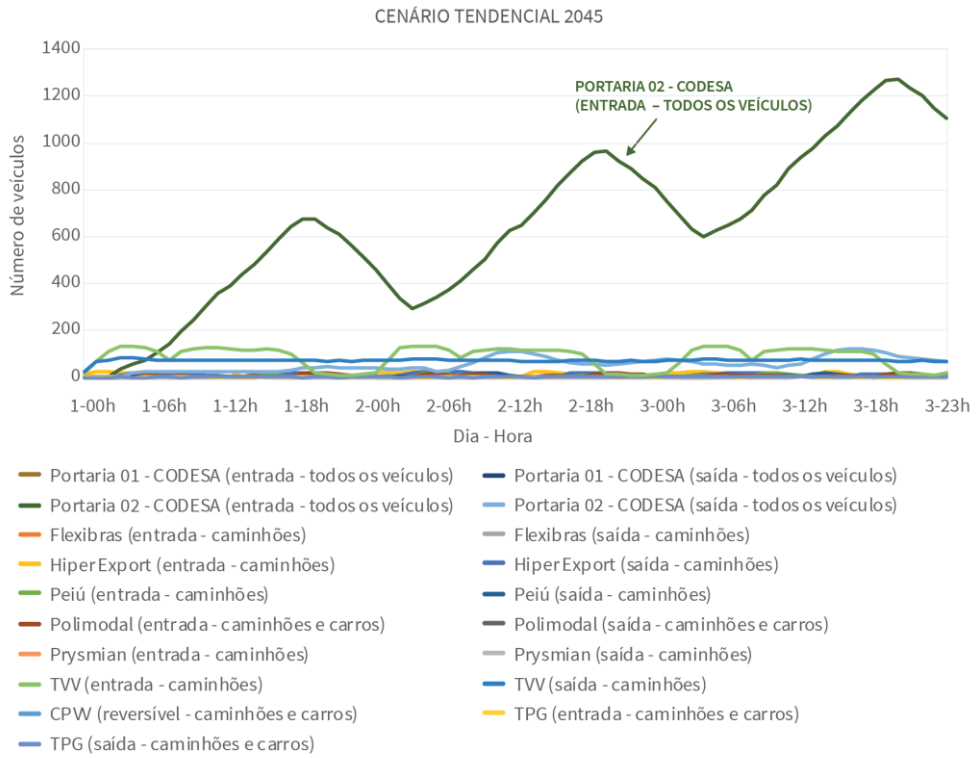


Gráfico 70 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045: Opção 01

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

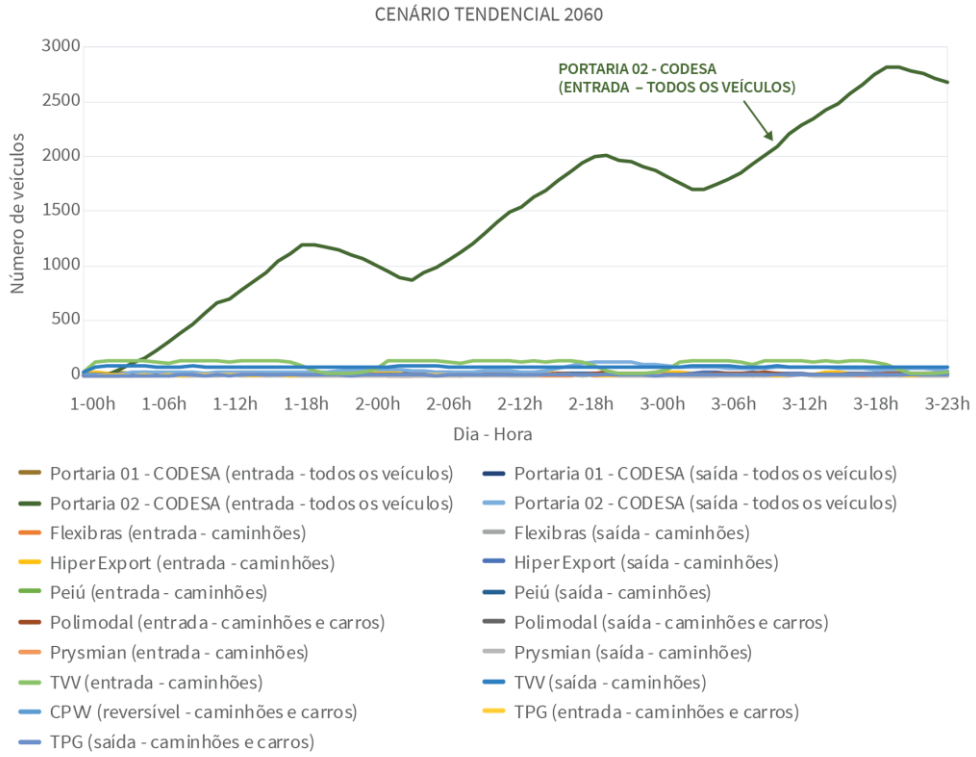


Gráfico 71 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060: Opção 01
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados das simulações para o cenário futuro tendencial indicam formação de filas expressivas no *gate* de entrada da Portaria 02 - CODESA. No cenário atual, os resultados da análise indicaram a formação de filas com cerca de 35 veículos nos períodos de pico e, devido ao crescimento das movimentações de cargas rodoviárias no Porto, essa situação tende a se agravar nos horizontes seguintes. Atualmente, a Portaria 02 - CODESA apresenta um *gate* de entrada e, portanto, ao receber um volume de veículos que tende a ultrapassar o dobro do volume atual, essa portaria não terá capacidade suficiente para atender todos os veículos, ocasionando filas. No entanto, a construção de novas portarias de acesso integrado, contempladas no projeto CLPI, juntamente com a operacionalização das AALPs, permitirá a simplificação e a automatização dos processos na Portaria 02 - CODESA, situação apresentada nos resultados para a Opção 02.

Considerando, ainda, a Opção 01, para melhor visualização dos resultados das demais portarias, o Gráfico 72, o Gráfico 73, o Gráfico 74 e o Gráfico 75 apresentam os resultados das simulações, excluindo-se a curva que representa a fila no *gate* de entrada da Portaria 02 - CODESA, respectivamente, para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

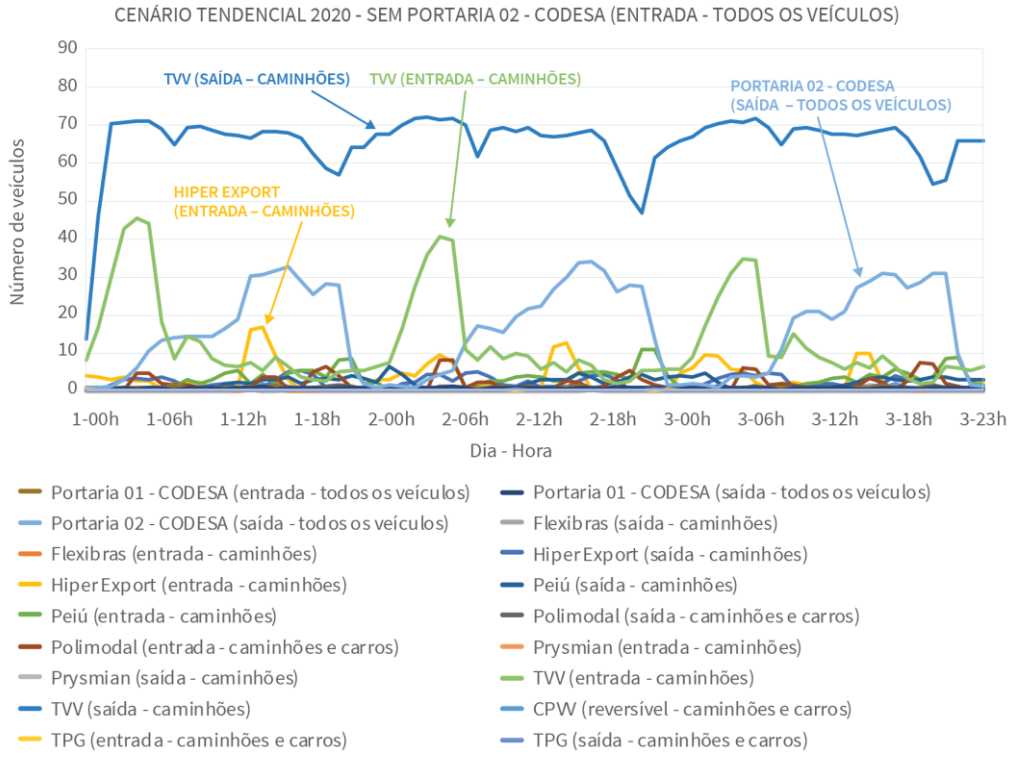


Gráfico 72 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 - CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2020: Opção 01

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

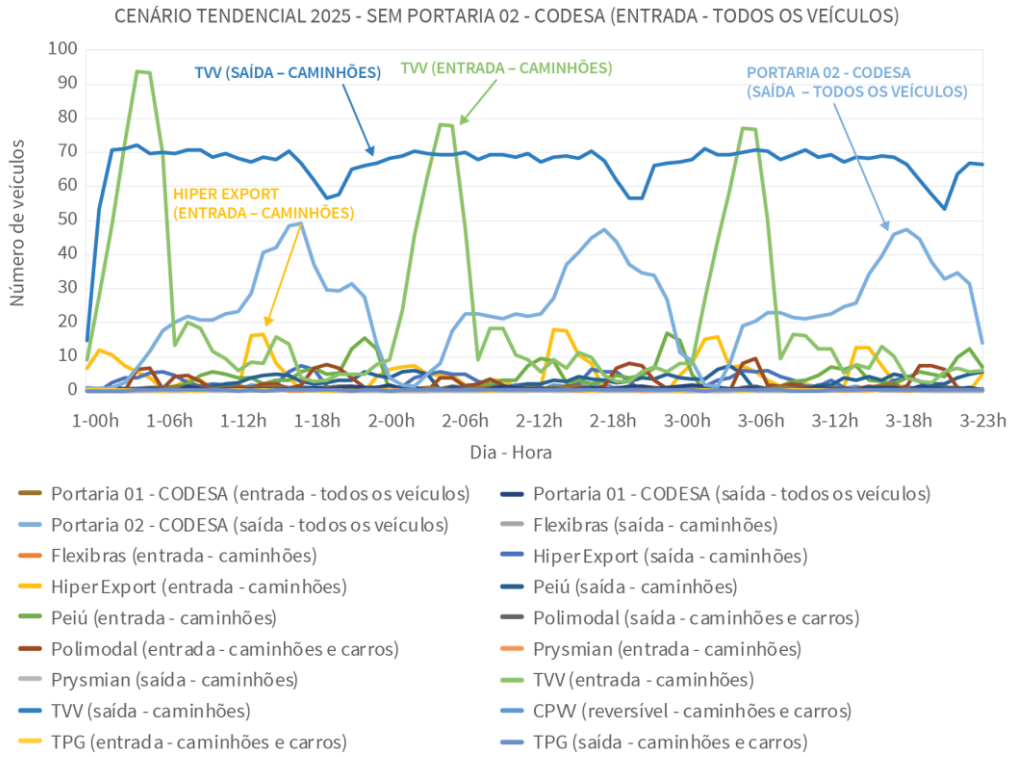


Gráfico 73 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 – CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2025: Opção 01

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

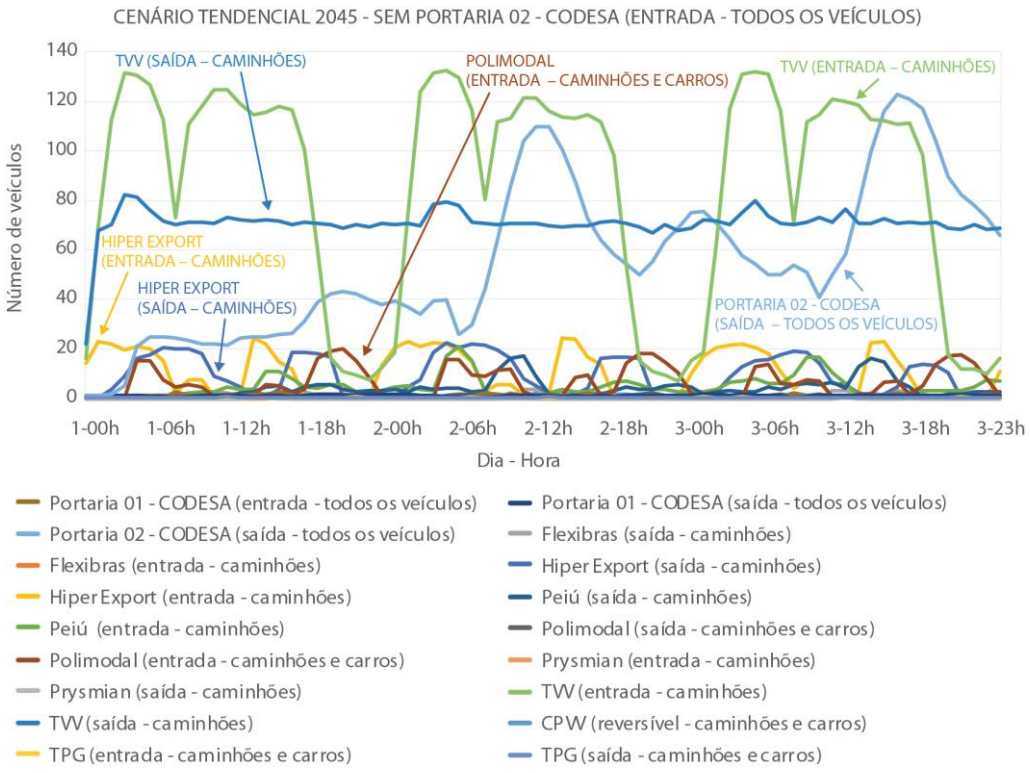


Gráfico 74 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 - CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2045: Opção 01

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

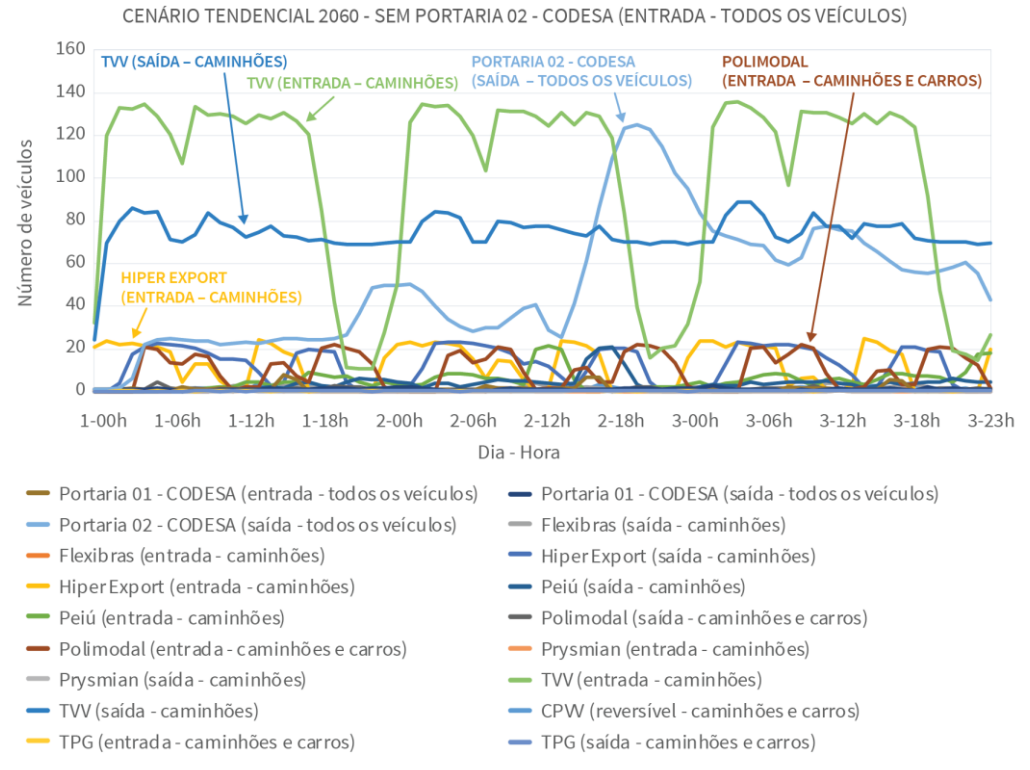


Gráfico 75 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 - CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2060: Opção 01

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Semelhante ao cenário atual, as simulações para o cenário futuro tendencial indicam o acúmulo de, aproximadamente, 40 veículos nos *gates* de entrada existentes e 70 caminhões nos *gates* de saída da portaria do terminal TVV em meados de 2020. Essa situação tende a se agravar nos anos seguintes, em função do aumento da demanda. No horizonte de 2060, essa portaria tende a registrar cerca de 140 veículos aguardando entrada que, distribuídos ao longo dos seis *gates* existentes, correspondem a uma fila de, aproximadamente, 23 caminhões, e 80 veículos aguardando saída que, considerando a existência de três *gates* nesse sentido, corresponde a uma fila de 26 caminhões por faixa. Na entrada, as filas tendem a ocorrer no passar de um dia sem acumular para o seguinte, diferentemente da saída, onde as filas se acumulam ao longo dos três dias analisados. Para a portaria do Terminal Hiper Export, a simulação do cenário atual de demanda apontou o acúmulo de 11 veículos no *gate* de entrada, mas para os cenários futuros esse número tende a crescer, principalmente nos anos de 2045 e 2060, chegando a 20 veículos não somente na entrada, mas também no único *gate* de saída do terminal em períodos de pico. De maneira semelhante, nesses anos, cresce o número de veículos aguardando acesso ao Terminal Polimodal, cuja portaria tende a registrar momentos de pico com o acúmulo de 20 veículos no único *gate* de entrada.

Ressalta-se que essa tendência à formação de filas em algumas portarias leva em consideração a infraestrutura e os procedimentos de acesso existentes, ou seja, não abarca a construção de novas portarias, nem a operacionalização das AALPs e do sistema PORTOLOG, contemplados no projeto CLPI, situação que será apresentada na seção seguinte (Opção 02). Assim, ao verificar os resultados para a Opção 01, constata-se a necessidade de otimizar os processos de recepção dos veículos com destino ao Porto de Vitória, por meio da implantação de portarias com capacidade de atendimento adequada, ou seja, com quantidade de *gates* apropriada à demanda de tráfego e munida de tecnologias para a automatização das conferências. Com isso, e em função da gestão dos fluxos aliada ao recebimento de informações antecipadas, os tempos despendidos na entrada e na saída do TVV, respectivamente, de 6 e 13 minutos, poderiam ser reduzidos, contribuindo para mitigar as filas.

Opção 02

O Gráfico 76, o Gráfico 77, o Gráfico 78 e o Gráfico 79 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 8.

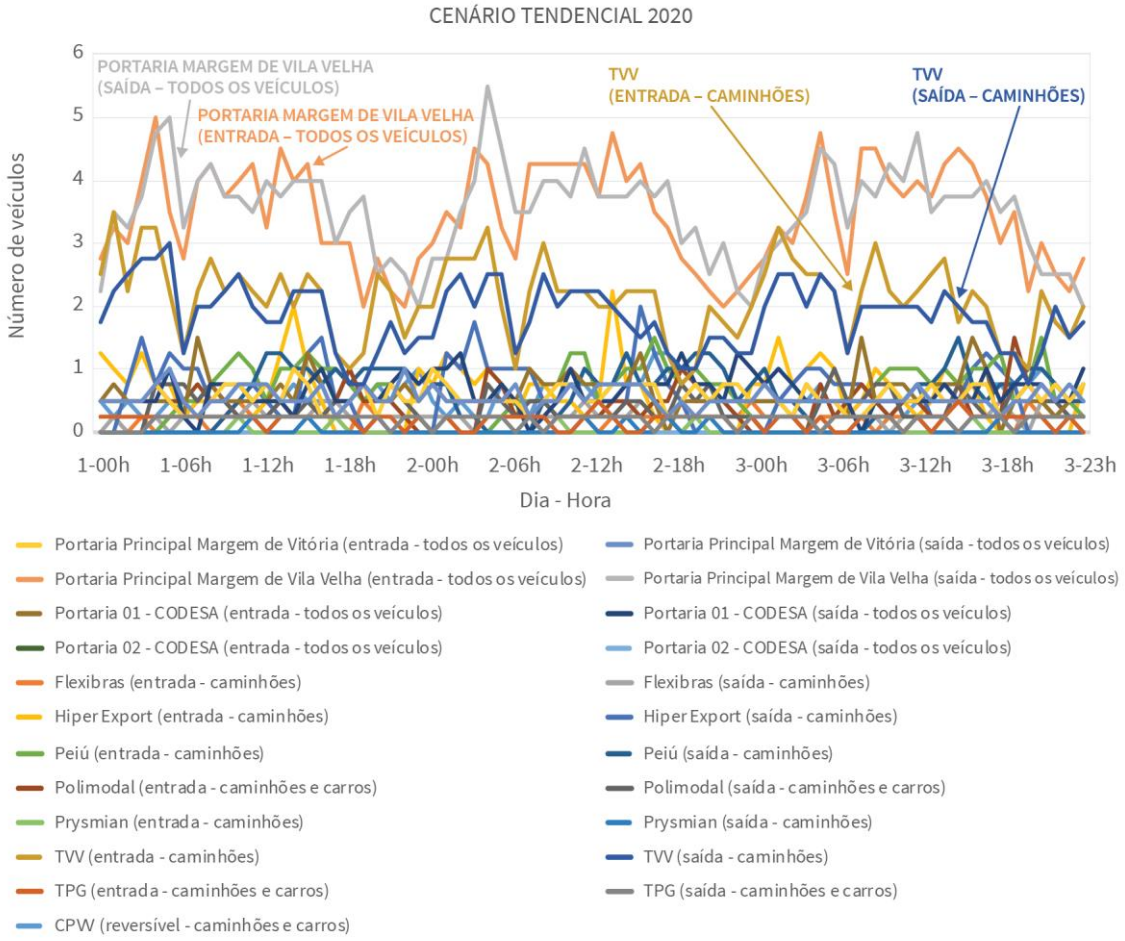


Gráfico 76 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020: Opção 02
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

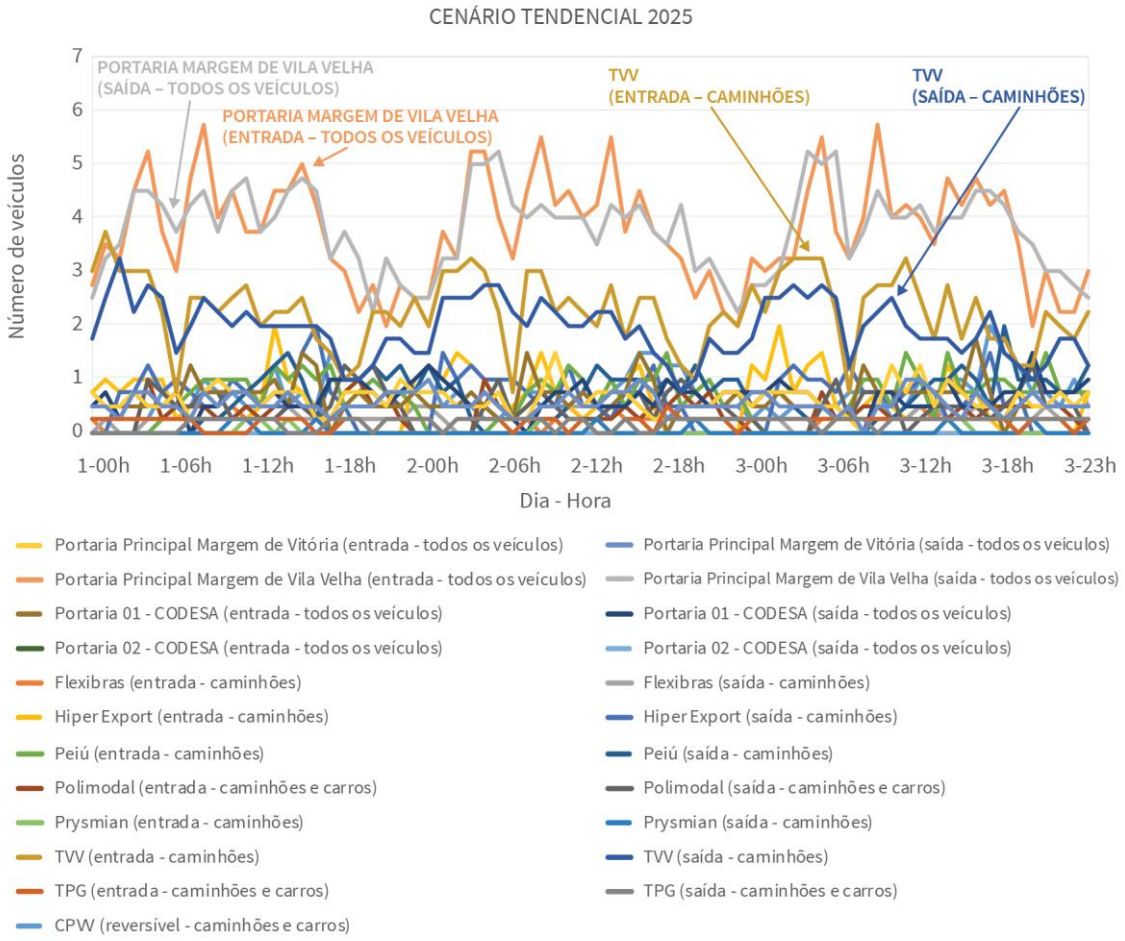


Gráfico 77 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025: Opção 02

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

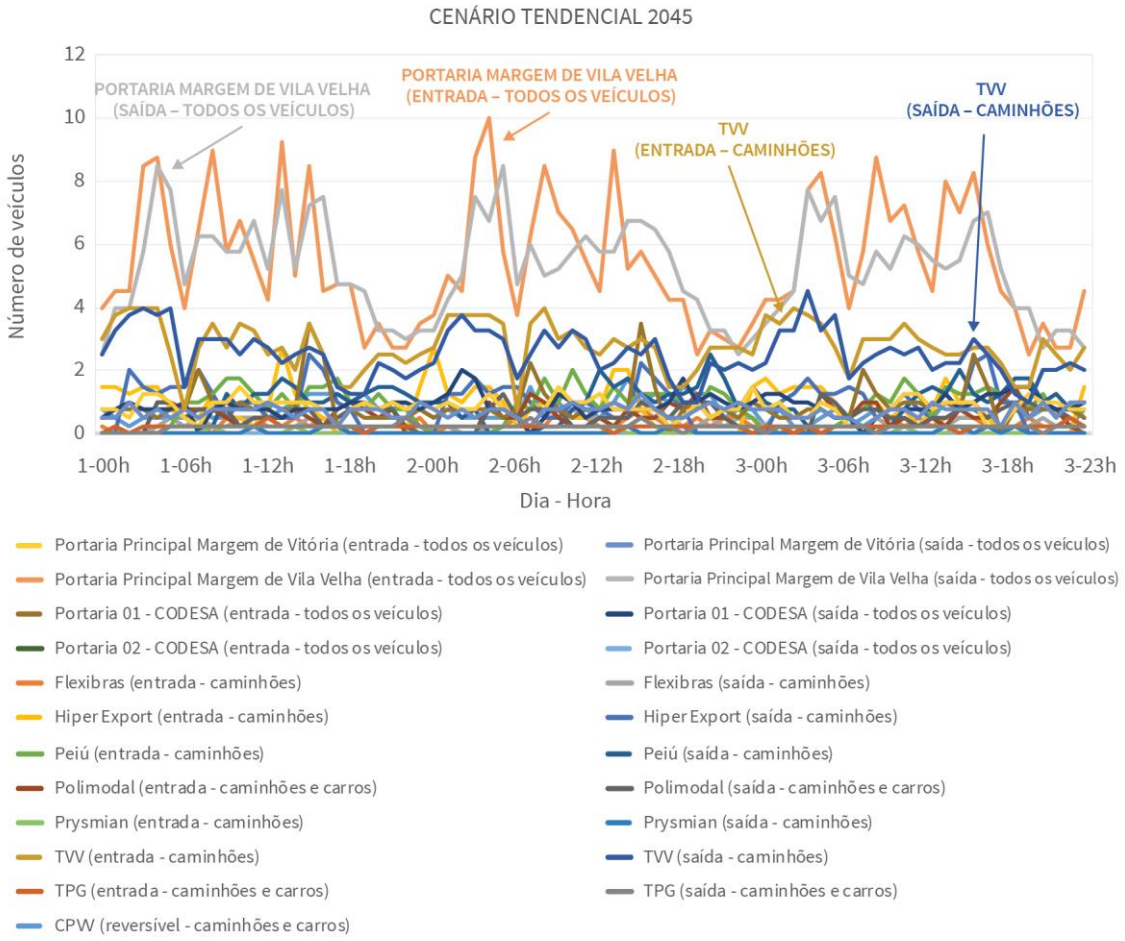


Gráfico 78 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045: Opção 02

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

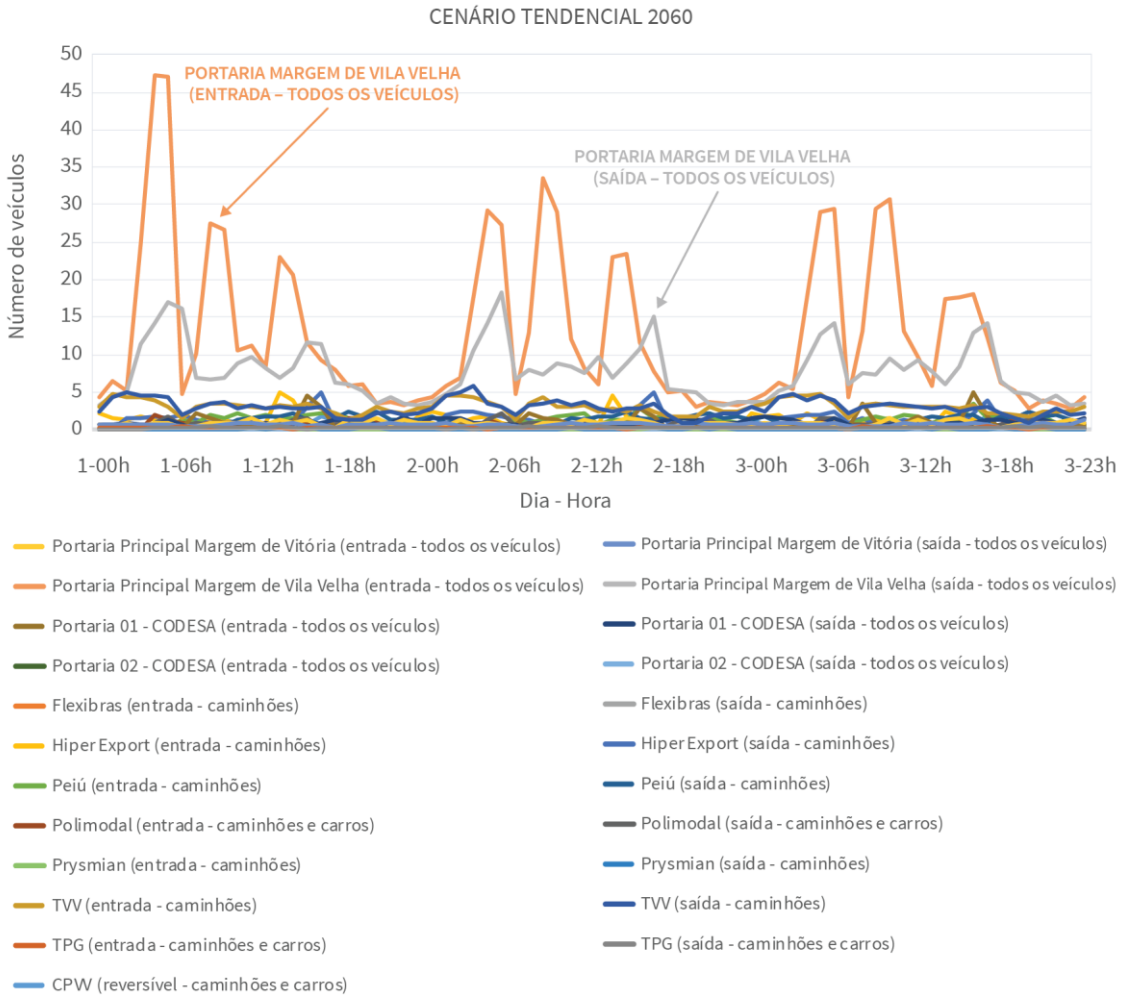


Gráfico 79 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060: Opção 02
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados para os cenários futuros de demanda considerando a construção de novas portarias, juntamente com a operacionalização das AALPs e do sistema PORTOLOG, indicou a tendência à não formação de filas. Nesse sentido, destaca-se que a quantidade de veículos identificada na Portaria Principal da Margem de Vila Velha e na portaria do TVV, ao ser distribuída entre os *gates* existentes em cada uma delas, resume-se a filas de, no máximo, dois veículos até meados de 2045. No horizonte de 2060, percebe-se um acúmulo maior de veículos nos *gates* de entrada da Portaria Principal da Margem de Vila Velha em períodos de pico, mas que ainda caracteriza uma situação satisfatória, haja vista a possiblidade de os caminhões aguardarem nas AALPs.

TUPs do Parque Industrial

A Tabela 184 apresenta os volumes de caminhões, carros de passeio e ônibus projetados para as portarias que dispõe de acessos de veículos de carga nos TUPs do Parque Industrial, considerando o cenário tendencial. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 8.

Portaria	Demanda atual			Demanda futura (cenário tendencial)											
	2017			2020			2025			2045			2060		
	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus
Terminal de Tubarão (caminhões)	60	0	0	65	0	0	69	0	0	95	0	0	113	0	0
Terminal Marítimo de Praia Mole	131	17	12	142	19	13	159	21	15	234	31	22	291	38	27

Tabela 184 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias dos TUPs do Parque Industrial no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Tomando como base o cenário tendencial, percebe-se que a movimentação de veículos que acessam o Terminal de Tubarão cresce dos atuais 60 caminhões para 113 ao final do ano de 2060. Para o Terminal Marítimo de Praia Mole também se observa um crescimento: de 131 caminhões, 17 carros de passeio e 12 ônibus em 2017 para 291 caminhões, 38 carros de passeio e 27 ônibus ao final do ano de 2060. Assim, para a análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, também foram realizadas simulações de eventos discretos de distribuição livre que, no contexto deste estudo, são usadas para realizar análises numéricas das filas nos *gates* das portarias.

O Gráfico 80, o Gráfico 81, o Gráfico 82 e o Gráfico 83 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 8.

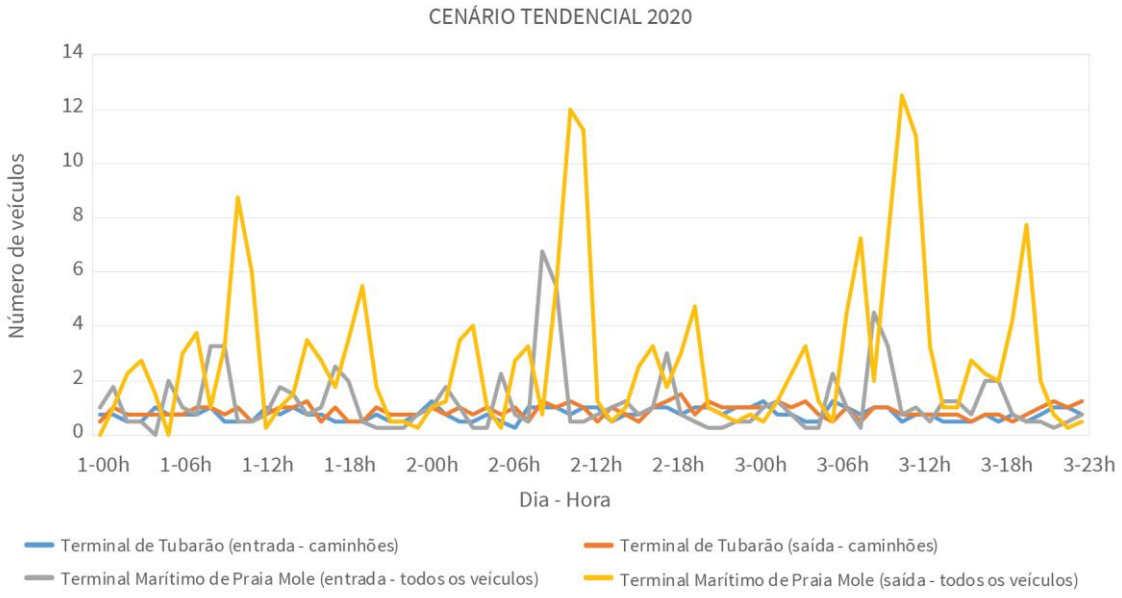


Gráfico 80 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

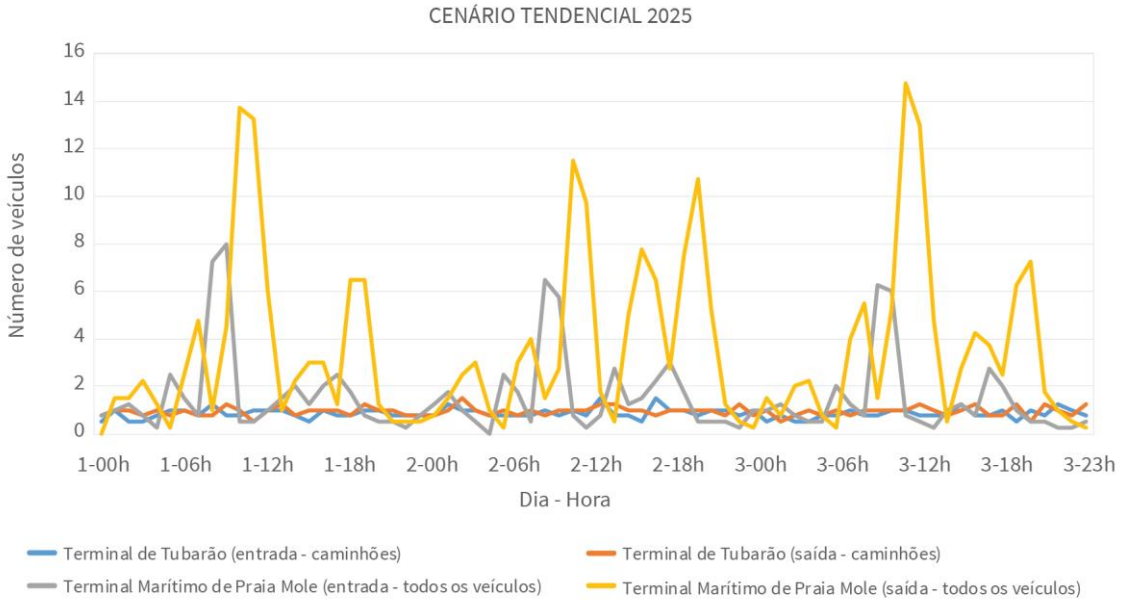


Gráfico 81 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2025

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

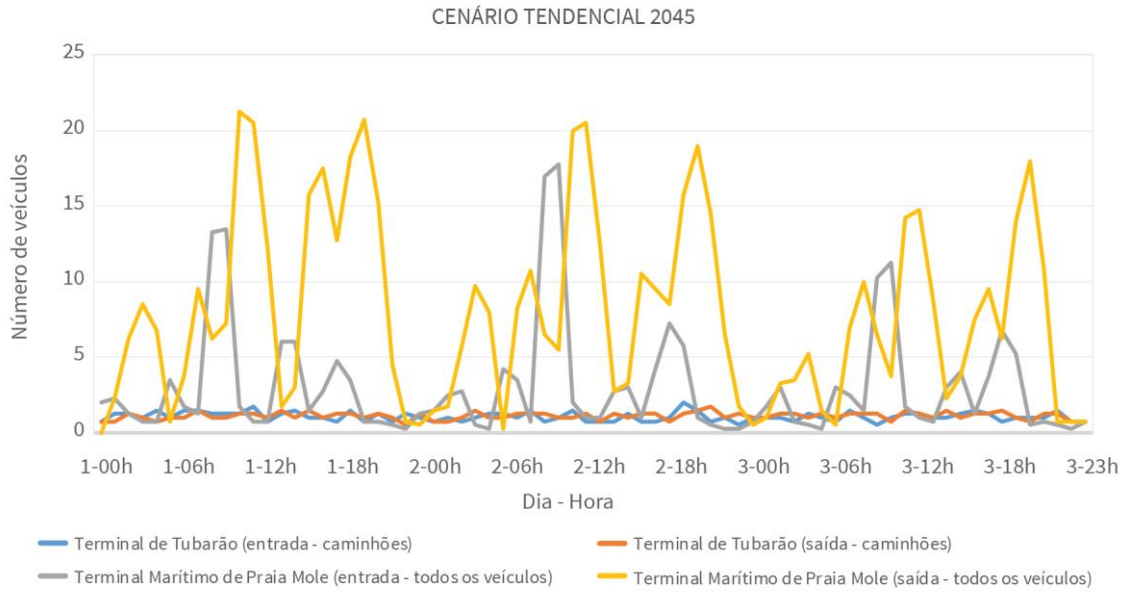


Gráfico 82 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

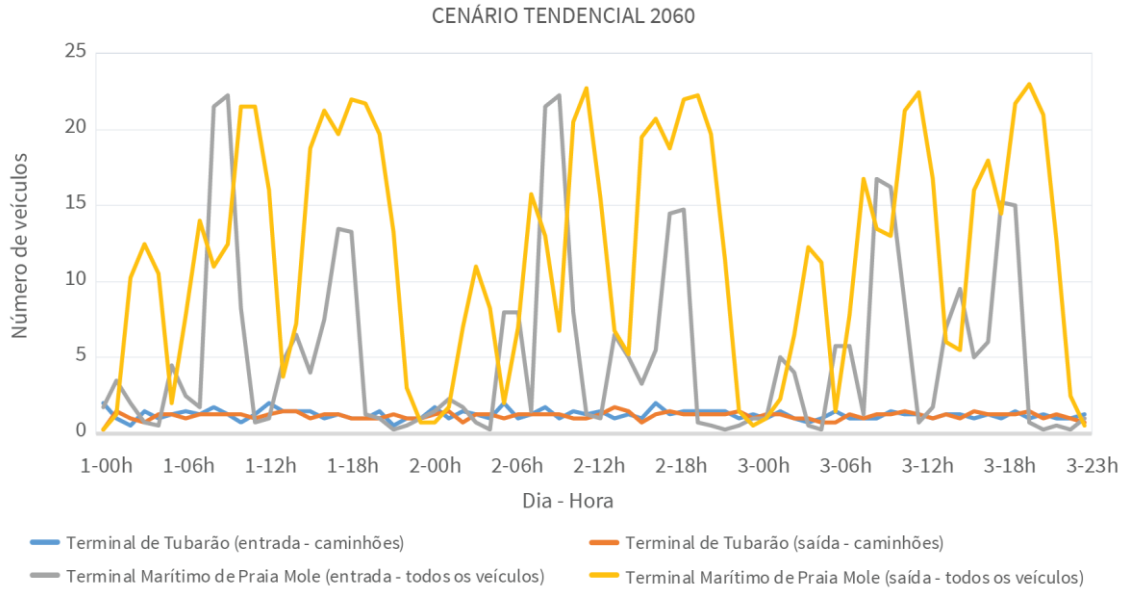


Gráfico 83 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2060

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados das simulações para o cenário futuro tendencial indicam formação de filas na portaria do Terminal Marítimo de Praia Mole. No cenário atual de demanda, essa portaria apresentou um acúmulo de cinco veículos no *gate* de entrada e oito no *gate* de saída, os quais são mitigados com a utilização de uma área de apoio externa para espera de caminhões, próximo à portaria do terminal e um sistema para agendamento das chegadas dos veículos. No entanto, as filas tendem a aumentar à medida em que os horizontes avançam, caso a infraestrutura da portaria seja mantida. Atualmente, a estrutura conta com um *gate* de entrada e um *gate* de saída e, portanto, ao receber um volume de veículos que tende a ultrapassar o

dobro do volume atual, recomenda-se a ampliação de sua capacidade. Assim, poderiam ser implantados mais *gates* e/ou instalados equipamentos que reduzam os tempos de processamento na entrada e na saída, visto que, de acordo com dados obtidos com o terminal, os veículos despendem dois minutos na realização dos procedimentos para entrada no recinto e quatro minutos para saída.

Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes

A Tabela 185 apresenta os volumes de caminhões e carros de passeio projetados para a portaria do TUP Portocel, considerando o cenário tendencial. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 8. Assim como no cenário atual, nos cenários futuros de demanda considerados neste estudo, o Porto de Barra do Riacho e o TUP Imetame não apresentam movimentação de cargas e, portanto, esta seção não contempla a análise futura de suas portarias de acesso. Para o Estaleiro Jurong, não há perspectiva de uso do modal rodoviário e para o TABR os acessos de caminhões estão relacionados somente à expedição de combustíveis para abastecimento da região e não às operações portuárias. Dessa forma, não foram realizadas simulações para as portarias dessas instalações.

Portaria	Demanda atual		Demanda futura (cenário tendencial)							
	2017		2020		2025		2045		2060	
	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
Portocel	456	28	475	30	509	34	606	50	662	63

Tabela 185 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do TUP Portocel no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No cenário tendencial, percebe-se que a movimentação de veículos que acessam o TUP Portocel cresce dos atuais 456 caminhões e 28 carros de passeio para 662 caminhões e 63 carros de passeio ao final do ano de 2060, no dia-pico.

O Gráfico 84, o Gráfico 85, o Gráfico 86 e o Gráfico 87 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 8.

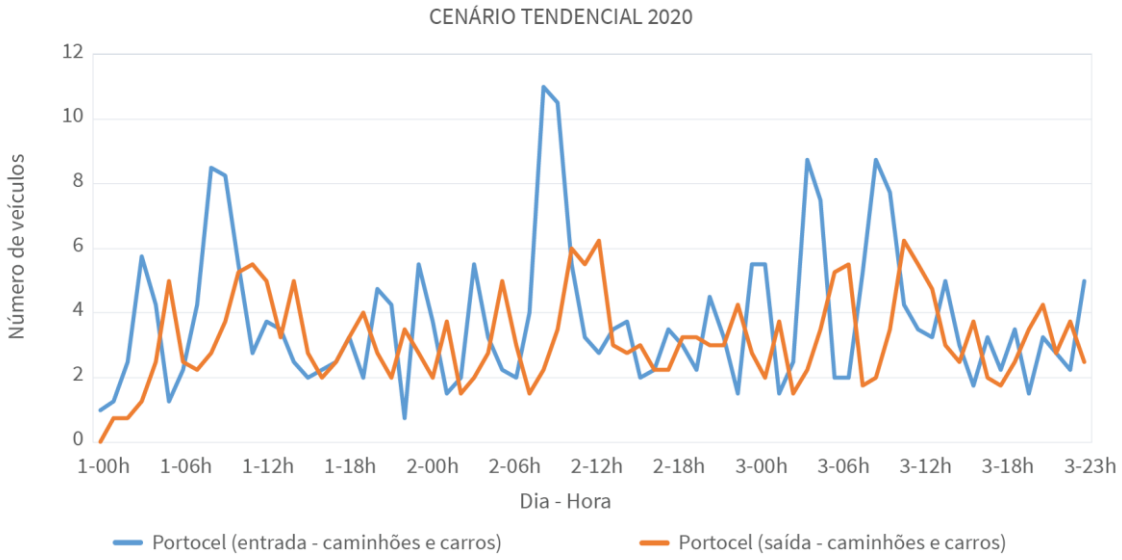


Gráfico 84 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

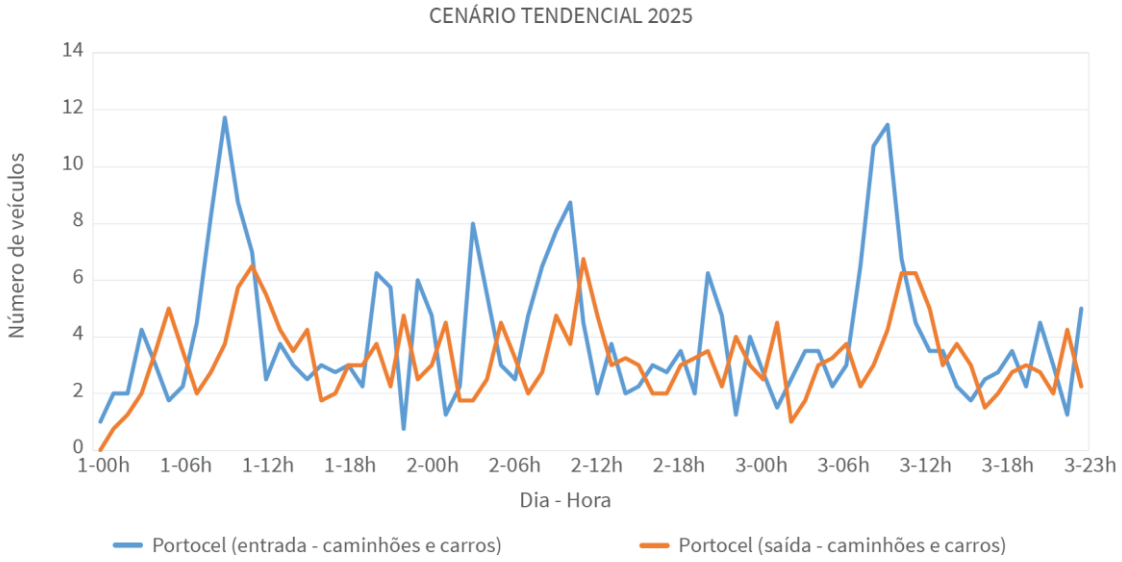


Gráfico 85 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

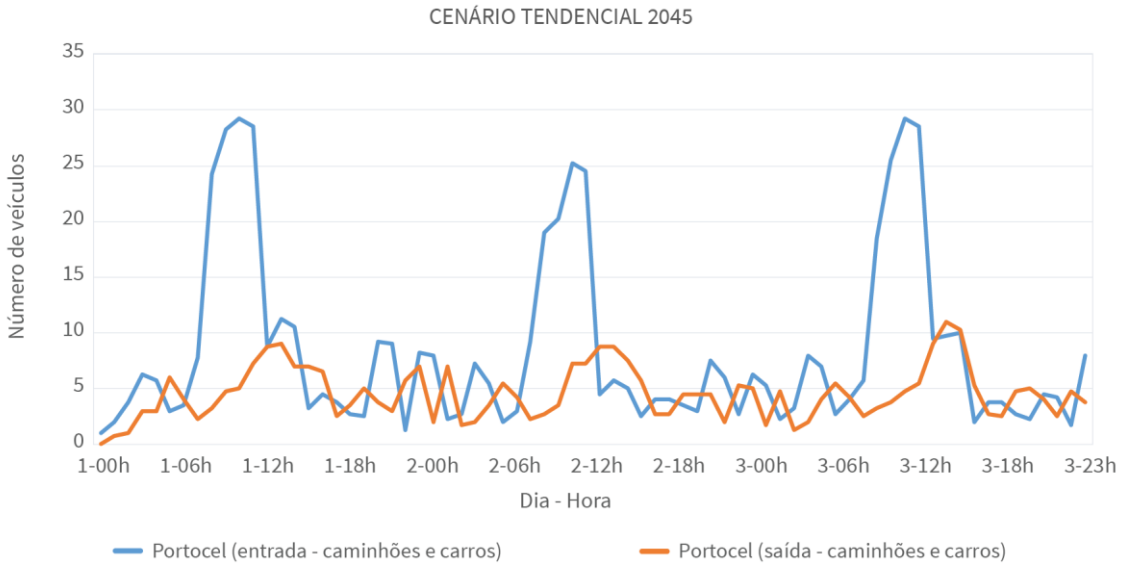


Gráfico 86 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

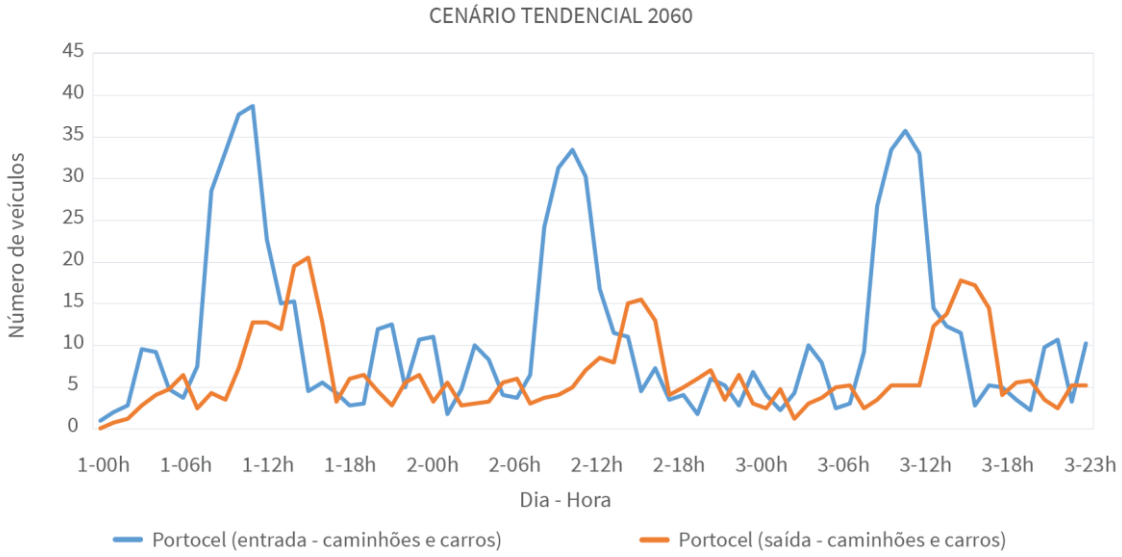


Gráfico 87 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados das simulações para o cenário futuro tendencial indicam formação de filas na portaria do TUP Portocel. No cenário atual de demanda, foram identificados, no período de pico, cerca de dez veículos aguardando acesso e sete nos *gates* de saída da portaria. Entretanto, devido ao crescimento das movimentações de cargas rodoviárias previstas para o terminal, as filas tendem a crescer nos horizontes seguintes. Para meados de 2045, os estudos indicaram um acúmulo de 30 veículos na entrada e de dez na saída do TUP, enquanto que, em 2060 esses números sobem, respectivamente, para 40 e 20.

Atualmente, o terminal possui uma portaria com dois *gates* de entrada e dois *gates* de saída, nos quais são despendidos três minutos para processamento de um veículo, haja vista a realização das devidas conferências, além de dispor de uma área de apoio externa com capacidade para cerca de dez caminhões. Portanto, ao receber um volume de veículos 45% maior que o volume atual, alternativas para que as filas não ocorram seriam a melhor

distribuição das chegadas ao terminal ou, ainda, a ampliação da capacidade da portaria, através da implantação de novos *gates* e/ou da instalação de equipamentos que reduzam os tempos de processamento na entrada e na saída.

5.2. ACESSO FERROVIÁRIO

De maneira geral, o modal ferroviário representa uma opção eficiente para o escoamento das cargas no âmbito dos acessos terrestres, especialmente, quando está associado a fluxos de grandes volumes e longas distâncias. Para o caso específico do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, a malha férrea de acesso ao Complexo é concessionada à Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM) e à Ferrovia Centro-Atlântica (FCA). Nesse sentido, nas subseções seguintes são apresentadas as análises referentes às situações atual e futura do acesso ferroviário ao Complexo em estudo.

5.2.1. SITUAÇÃO ATUAL

Nesta seção é apresentado o diagnóstico da estrutura e operação do acesso ferroviário, incluindo os pátios ferroviários e os terminais de transbordo. Ademais, são 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, publicada, anualmente, pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF), de onde são obtidas informações acerca da movimentação ferroviária, além de informações obtidas durante as visitas técnicas e dos questionários aplicados aos intervenientes da operação ferroviária no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

5.2.1.1. Caracterização da malha ferroviária

A malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é composta por duas concessões ferroviárias, de modo que a EFVM está conectada ao Porto de Vitória, ao Terminal de Tubarão, ao Terminal Marítimo de Praia Mole e ao TUP Portocel. Em relação à FCA, a concessão possui conexão apenas com o Porto de Vitória.

Desse modo, a Figura 183 apresenta a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho e aos terminais que a compõem, evidenciando aqueles que apresentaram movimentação ferroviária, no ano de 2017, com origem ou destino no referido Complexo. Pode-se observar que a captação de cargas do Complexo, por meio da

ferrovia, abrange os estados do Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e o Distrito Federal.

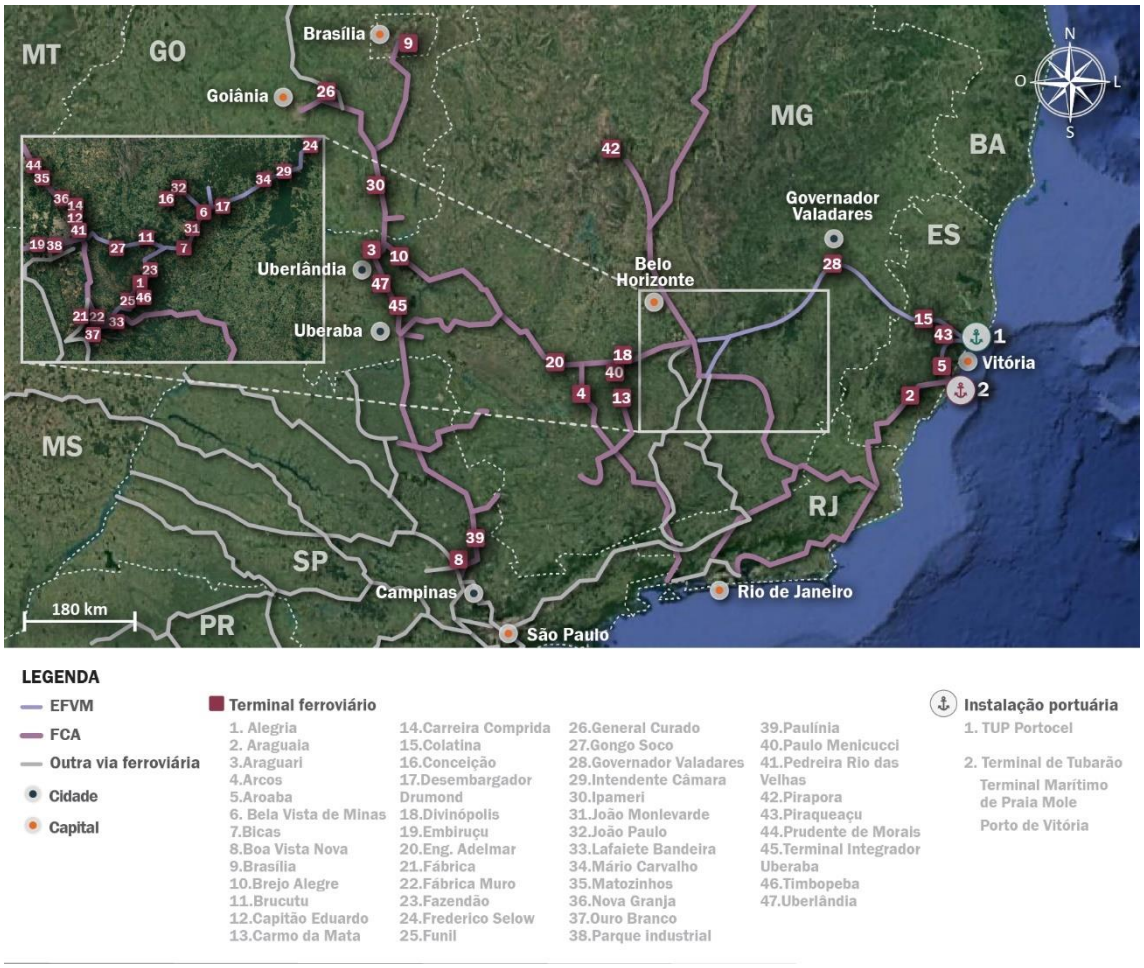


Figura 183 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: ANTT ([2018]a) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na seção seguinte apresenta-se um breve histórico em conjunto com a caracterização da malha férrea das concessionárias ferroviárias citadas anteriormente, em conjunto com a apresentação das características dos trens-tipo utilizados por essas empresas.

Concessões ferroviárias

Conforme apresentado previamente existem duas concessionárias que possuem acesso ferroviário direto ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, as quais são analisadas a seguir.

Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM)

A EFVM integra o sistema multimodal de logística da Vale S.A., a qual recebeu, durante seu processo de privatização, no ano de 1997, a concessão da exploração dos serviços de transporte ferroviário de carga e passageiro da EFVM por 30 anos, prorrogáveis por mais 30 (ANTT, [2018?]). No momento atual, a malha férrea dispõe de 905 km de extensão em linhas de bitola métrica, contendo trechos duplicados (VALE S.A., 2017d).

Quanto à disposição geográfica da EFVM, a malha férrea da concessionária está inserida na região Sudeste, abrangendo os estados do Espírito Santo e Minas Gerais, interligando a cidade de Vitória (ES) até a cidade de Belo Horizonte (MG). Ainda, cabe ressaltar que a ferrovia faz conexão com a FCA e com a MRS Logística S.A (MRS). (ANTT, [2018?]).

Nesse sentido a Figura 184 apresenta a malha férrea da EFVM.



Figura 184 – Malha férrea da EFVM, com destaque para os terminais com movimentação no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017

Fonte: ANTT ([2018]a) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Figura 184, os terminais da EFVM que possuem relação direta com os pátios ferroviários inseridos no Complexo Portuário estão localizados na região central dos estados de Minas Gerais e do Espírito Santo. Por meio desses terminais são realizados o transporte de minério de ferro e carvão, majoritariamente. Por outro lado, além desses produtos, cabe salientar que na EFVM são movimentadas outras cargas de terceiros, originadas na malha da FCA, sob a modalidade de direito de passagem (VALE S.A., 2017d).

Na Figura 185 é apresentado um destaque da malha concedida à EFVM no acesso ferroviário ao Complexo.



Figura 185 – Destaque da malha férrea concedida à EFVM no acesso portuário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho

Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como é possível observar na Figura 185, a linha Porto Velho-Itabira conecta o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho com a cidade de Itabira (MG), onde estão localizadas minas de exploração de minério de ferro por parte da Vale. Contudo, para efeito de análise de atendimento do acesso ferroviário, considerou-se apenas o trecho entre os pátios de Colatina e Pedro Nolasco. Isso porque é nesse trecho, em conjunto com a linha Vitória-Visconde de Itaboraí, concessionada à FCA, que a totalidade das cargas ferroviárias com destino ou origem no Complexo está alocada.

As características das linhas Pedro Nolasco-Porto Velho, Porto Velho-Itabira, Ramal de Tubarão e Piraqueaçu-Aracruz são apresentadas na Tabela 186.

Característica	Linha Pedro Nolasco - Porto Velho	Linha Porto Velho - Itabira (trecho entre Vitória/Porto Velho e Colatina)	Ramal Tubarão	Linha Piraqueaçu - Aracruz
Extensão	3 km	132 km	12 km	47 km
Bitola	Métrica	Métrica	Métrica	Métrica
Linha	Singela	Singela/Duplicada*	Duplicada	Singela
Perfil do trilho	TR 68	TR 68	TR 68	TR 57
Fixação	Flexível	Flexível	Flexível	Rígida
Dormente	Madeira	Madeira/Aço	Aço	Madeira

Característica	Linha Pedro Nolasco - Porto Velho	Linha Porto Velho - Itabira (trecho entre Vitória/Porto Velho e Colatina)	Ramal Tubarão	Linha Piraqueaçu - Aracruz
Taxa de dormentação	1.850 unidades/km	1.670 - 1.850 unidades/km	1.670 unidades/km	1.850 unidades/km
Carga máxima por eixo	27 t	27 t	27 t	25 t
VMC Trem Carregado	19 km/h	19 - 47 km/h	21 km/h	34 km/h
VMC Trem Vazio	17 km/h	17 - 42 km/h	17 km/h	36 km/h
VMC Produto Perigoso	20 km/h	20 - 60 km/h	65 km/h	40 km/h
(*) Linha singela entre Pedro Nolasco e Entroncamento Tubarão; Linha duplicada entre Entroncamento Tubarão				

Tabela 186 – Características da linha da EFVM no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Declaração de Rede de 2017 também fornece a Velocidade Máxima Autorizada (VMA) das linhas de acesso ao Complexo Portuário, conforme observado na Figura 186.



Figura 186 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Complexo, pertencente à EFVM
Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, por meio da Figura 186, que os segmentos localizados mais próximos ao Porto de Vitória e, portanto, na área de maior urbanização, a VMA apresenta valor inferior aos demais trechos. Enquanto que os segmentos de maior velocidade, 65 km/h, coincidem com o trecho duplicado da ferrovia.

Ferrovia Centro-Atlântica (FCA)

A companhia foi constituída em 14 de agosto de 1995, sob a denominação de Ferrovia Centro-Atlântica S.A. Em 1996, a União Federal outorgou a concessão para exploração e desenvolvimento do transporte de cargas na Malha Centro-Leste, em decorrência do processo de privatização da Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA). O referido contrato de concessão tem prazo de vigência até 2026, podendo ser renovado por mais 30 anos (ANTT, [2017?]).

Em 2005, a ANTT aprovou uma alteração no Termo de Distrato dos Acordos de Acionistas, constante no contrato de concessão, reconhecendo a Mineração Tacumã Ltda., empresa controlada pela VALE S.A., como única controladora da FCA (ECONOINFO, 2015). Posteriormente, em 2011, foi criada a VLI Multimodal S.A., com a finalidade de administrar todos os ativos de logística da Vale, incluindo a FCA.

Com 7.220 km de extensão, a ferrovia alcança os estados de Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia, Sergipe e o Distrito Federal, interligando-os aos portos marítimos de Angra dos Reis, Aracaju, Aratu-Candeias e Vitória. No que diz respeito à conexão com outras malhas, a FCA conecta-se com a MRS, com a Rumo Malha Paulista S.A. (RMP), com a Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL) e com a EFVM. (ANTT, [2017?]).

Na Figura 187 é apresentada a malha da FCA a qual dá acesso ao Complexo Portuário em estudo.



Figura 187 – Malha férrea da FCA, com destaque para os terminais com movimentação de cargas que se destinam ou originam-se no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017
Fonte: ANTT ([2018]a) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a Figura 187, os terminais da FCA que possuem relação direta com os pátios ferroviários inseridos no Complexo Portuário estão localizados na região do Triângulo Mineiro, região central de Minas Gerais, e sul de Goiás. Por meio desses terminais ferroviários, são movimentados derivados de petróleo, farelo de soja, ferro-gusa, fertilizantes, milho, soja e produtos siderúrgicos (ANTT, [2018]b).

Ainda cabe salientar que as movimentações com origem ou destino nos terminais localizados na malha ferroviária da FCA, são realizadas pela operadora ferroviária VLI Multimodal S.A., a qual acessa o Complexo Portuário por meio da EFVM, sob a modalidade de direito de passagem (VLI, 2017a).

Na Figura 188 é apresentado um destaque da malha férrea concedida à FCA no acesso ferroviário do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

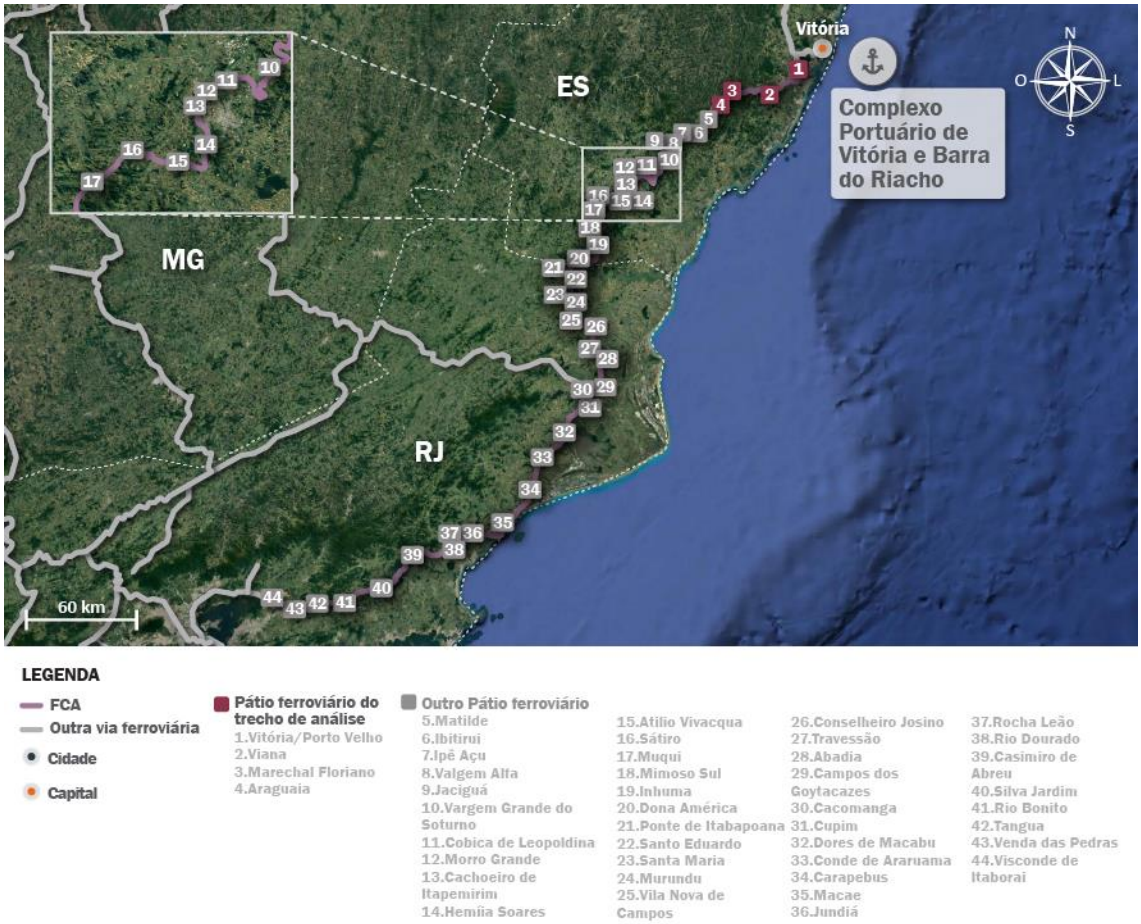


Figura 188 – Destaque da malha férrea concedida à FCA no acesso ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho

Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Pode-se observar na Figura 188 que o acesso ferroviário ao Complexo, por meio da FCA, acontece pela linha Visconde de Itaboraí-Vitória, com extensão até o estado do Rio de Janeiro. Apesar da linha de acesso prolongar-se até o pátio de Visconde de Itaboraí, para efeito de análise de atendimento do acesso ferroviário, considerou-se apenas o trecho entre os pátios de Vitória/Porto Velho e Araguaia. Isso porque é nesse trecho que a totalidade das cargas ferroviárias com destino ou origem no Complexo está alocada.

As características da infraestrutura da linha Visconde de Itaboraí-Vitória são apresentadas na Tabela 187.

Característica	Linha Visconde de Itaboraí - Vitória (trecho Araguaia -Vitória/Porto Velho)
Extensão	66,557 km
Bitola	Métrica
Linha	Singela
Perfil do trilho	TR 37/TR 45/TR 57
Fixação	Rígida
Dormente	Madeira
Taxa de dormentação	1.750 unidades/km
Carga máxima por eixo	20 t
VMC Trem Carregado	14 km/h
VMC Trem Vazio	12 km/h
VMC Produto Perigoso	11 km/h

Tabela 187 – Características da linha da FCA no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que o trecho em análise da linha Visconde de Itaboraí-Vitória possui 66,557 km de extensão, o qual opera com Velocidade Média Comercial (VMC) para trem carregado de 14 km/h e trem vazio de 12 km/h. Para produtos perigosos, a VMC é limitada para 11 km/h. Essas velocidades são consideradas baixas, tendo em vista que a VMC para trem carregado, por exemplo, chega a 27 km/h em outro trecho dessa mesma linha. A VMA do trecho de acesso em estudo apresenta-se conforme observado na Figura 189.



Figura 189 – VMA no trecho férreo de análise no acesso ao Complexo, pertencente à FCA
Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por meio da Figura 189, nota-se que as VMAs para trens carregados e trens vazios são iguais entre os pátios de Araguaia e Vitória/Porto Velho, limitando-se a 25 km/h. Já para o transporte de produtos perigosos, a VMA limita-se a 20 km/h em todo o trecho em análise.

Trem-tipo

A definição do trem-tipo utilizado pelas concessionárias ferroviárias pode apresentar variações em virtude de inúmeros fatores, que podem interferir diretamente no número de vagões associados a uma composição ferroviária ou na quantidade de carga transportada por vagão. Dentre esses fatores, destacam-se as características dos produtos que serão transportados e as questões geométricas do traçado ferroviário.

No âmbito do Plano Mestre, essas informações são essenciais para realizar as análises da situação atual e futura, quanto ao atendimento à demanda projetada para o Complexo Portuário, por parte dos ramais ferroviários que o acessam. Nesse sentido, utiliza-se o documento intitulado Declaração de Rede, disponibilizado anualmente pela ANTT, o qual contém informações inerentes aos trens-tipo das concessionárias ferroviárias.

Desse modo, na Tabela 188 e na Tabela 189 são apresentadas, por produto, as informações de número de vagões e quantidade de carga por vagão para as concessionárias EFVM e FCA, respectivamente.

Produto	Nº de vagões	TU/vagão
Amônia	60	64
Carvão mineral	252	9
Celulose	55	61
Derivados de petróleo (exceto GLP)	42	51
Farelo de soja	86	65
Ferro-gusa	80	60
Fertilizantes	60	64
Milho	86	65
Minério de Ferro	252	80
Minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas	73	68
Produtos siderúrgicos	73	68
Trigo	86	65

Tabela 188 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária EFVM
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Produto	Nº de vagões	TU/vagão
Contêiner	107	31
Derivados de petróleo (exceto GLP)	42	51
Farelo de soja	86	65
Ferro-gusa	80	60
Fertilizantes	60	64
Milho	86	65
Minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas	56	69
Outros	16	49
Produtos siderúrgicos	73	68
Soja	86	65

Tabela 189 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária FCA
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No que diz respeito às características técnicas dos trens-tipo apresentadas anteriormente, ressalta-se que estão relacionadas com os trens operados em toda a malha férrea da FCA e da EFVM, e não somente àqueles com origem ou destino no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

5.2.1.2. Entorno portuário

Consideram-se como partes integrantes do entorno portuário os segmentos ferroviários compreendidos entre as vias ferroviárias internas do Complexo Portuário e o limite da área retroportuária, região que concentra atividades que atendem ou utilizam o Porto.

Para o estudo do entorno dos portos da região de Vitória, foram considerados como entorno portuário o trecho da FCA, situado entre o pátio de Viana e o pátio de Vitória/Porto Velho, em conjunto com dois trechos da EFVM, localizados entre o pátio de Vitória/Porto Velho e o pátio de Aroaba, além do Ramal Tubarão situado entre o pátio Entroncamento Tubarão e o pátio Tubarão.

Já para o entorno portuário dos portos da região de Barra do Riacho, foi considerada a linha Piraqueaçu-Aracruz, concessionada à EFVM, a partir do seu entroncamento com a linha Porto Velho-Itabira, no pátio de Piraqueaçu, até o pátio de Aracruz.

Nesse sentido, na Figura 190 pode-se observar as vias do entorno do Complexo Portuário e os pátios ferroviários.



Figura 190 – Entorno portuário do Complexo de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: Google Earth (2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com informações fornecidas pela Vale, o pátio ferroviário de Aroaba foi incluído na definição do entorno portuário, visto que nesse local são realizadas, principalmente, operações com ferro-gusa. Além disso, o pátio também é utilizado para a formação dos lotes destinados ao porto.

Ademais, cabe ressaltar que no pátio ferroviário de Pedro Nolasco ocorre o embarque e desembarque dos passageiros que utilizam o Trem de Passageiros da Vale, o qual faz a rota Vitória-Minas na linha da EFVM (VALE S.A., 2017e). No entanto, segundo informações da empresa, o tráfego das composições de passageiro não causa empecilhos ao tráfego das composições de carga, tampouco às operações portuárias.

Na Figura 191 são apresentadas as passagens em nível localizadas nos trechos ferroviários do Complexo Portuário em estudo.



Figura 191 – Passagens em nível no entorno do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A linha Piraqueaçu-Aracruz, considerada no entorno do Porto de Barra do Riacho, apresenta passagens em nível com estradas de terra na zona rural do município. Além disso, de acordo com a Prefeitura Municipal de Aracruz, há uma passagem rodoferroviária em nível, situada no ramal de acesso do TUP Portocel, apresentada na Figura 192. Essa passagem em nível representa um gargalo ao tráfego de veículos do município em virtude da interdição do acesso ao bairro Barra do Riacho quando ocorrem as operações com as composições ferroviárias.



Figura 192 – Passagem em nível na Av. Luiz Cariacica dos Santos
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2018)

Contudo, há um projeto previsto para eliminar essa passagem em nível mediante a construção de um viaduto rodoviário. Tal projeto está inserido no plano de expansão do TUP Portocel, apresentado no capítulo 3.

No entorno do Porto de Vitória, as linhas férreas passam por regiões urbanizadas, o que resulta em um número considerável de passagens em nível, principalmente na linha Visconde de Itaboraí-Vitória, entre os pátios de Viana e Vitória/Porto Velho, concessionada à FCA. Isso resulta em uma VMA de 25 km/h nesse trecho. Essa velocidade é considerada baixa, tendo em vista que em outros trechos a VMA alcança 40 km/h. Cabe salientar que, no momento atual, esse trecho é utilizado apenas para a movimentação de toras de madeira com destino à planta industrial da Fibria, localizada em Aracruz (ES).

A Prefeitura Municipal de Serra reportou que o tráfego das composições ferroviárias na linha Ramal Tubarão afeta negativamente o bairro Central Carapina, o qual se localiza entre a BR-101 e a linha férrea, nas proximidades do pátio ferroviário de Tubarão, em virtude do ruído ocasionado durante a passagem dos trens.

No município de Vila Velha (ES), entre o Pátio Vitória/Porto Velho e o Porto de Vitória, está situada a Estação Ferroviária de Argolas, cujo prédio pertence ao patrimônio histórico tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Segundo o IPHAN, há uma área contígua à estação que é utilizada entre duas a três vezes por semana para realizar manobra dos trens.

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 193 estão representadas as vias ferroviárias internas do Porto de Vitória.



Figura 193 – Caracterização das vias internas do Porto de Vitória
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O acesso ferroviário ao Porto de Vitória ocorre por meio das concessionárias EFVM e FCA, no entanto, é restrito às instalações localizadas na margem de Vila Velha (CODESA, [201-]c). Nessa margem, os terminais atendidos diretamente pelas linhas ferroviárias estão localizados no Cais de Paul e Cais de Capuaba. De acordo com a CODESA, todo perímetro do Porto possui linhas férreas implantadas em bitola métrica (1,00 m), com limite de velocidade equivalente a 5 km/h, de modo que as operações ferroviárias são realizadas pela VLI e pela Vale.

Ainda de acordo com a Autoridade Portuária, além dos ramais que possibilitam acesso ferroviário às instalações portuárias, há uma pera ferroviária situada dentro da área do porto, sob responsabilidade da CODESA, contendo estruturas de armazenagem com objetivo de atender outros terminais portuários que não possuem ramal de acesso ferroviário.

Na sequência, do lado esquerdo da Figura 194, observa-se as poligonais do Terminal de Tubarão e de Praia Mole, com suas respectivas vias internas. Além disso, nota-se que o Terminal de Praia Mole possui acesso ferroviário, porém não possui vias internas.

Já no lado direito da Figura 194, nota-se que o Porto de Barra do Riacho não dispõe de acesso ferroviário no momento atual. Por outro lado, na região de Aracruz, apenas a instalação portuária TUP Portocel apresenta ramal de acesso ferroviário, o qual está inserido na linha férrea Piraqueaçu-Aracruz, com aproximadamente 47 km de extensão, sob responsabilidade da concessionária EFVM.

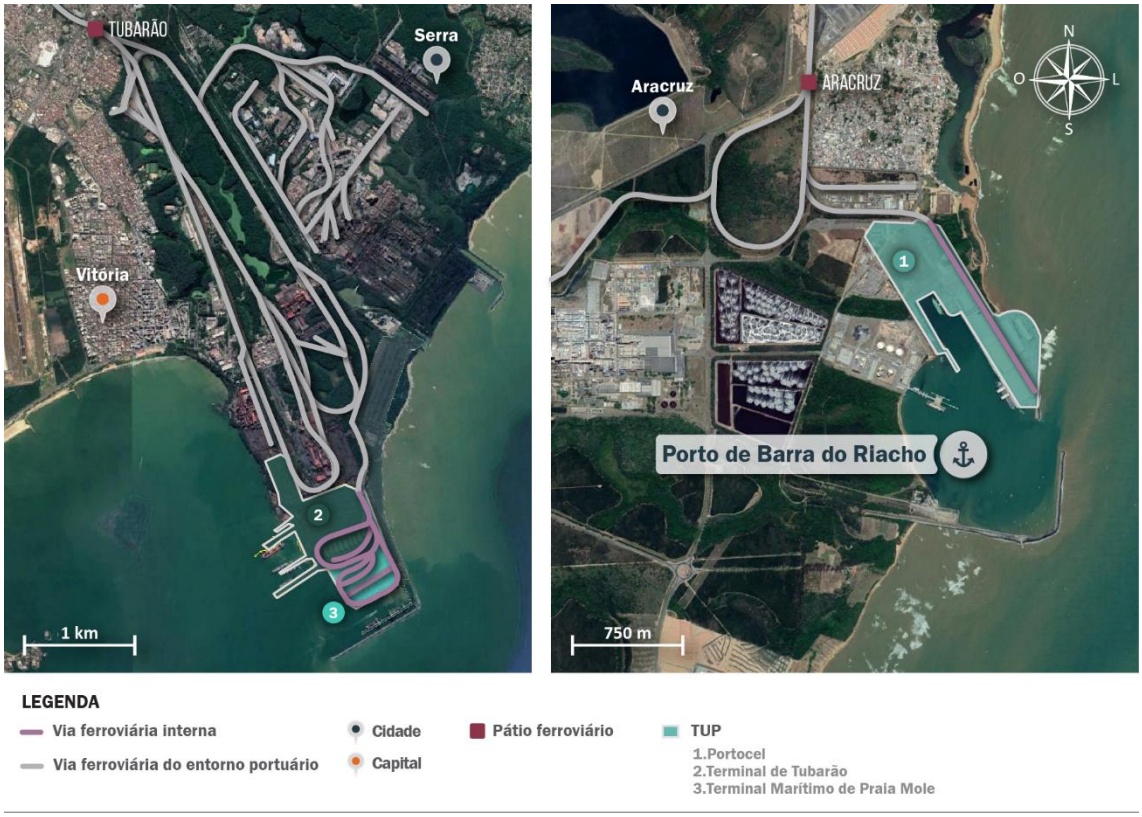


Figura 194 – Caracterização das vias internas dos TUPs do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na seção seguinte será apresentado um panorama da situação atual dos terminais ferroviários inseridos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

5.2.1.4. Terminais ferroviários

O Regulamento de Operação Ferroviária (ROF) (VALEC, 2016) define que um terminal ferroviário é uma estrutura física dotada de desvio ferroviário, em que são realizadas operações de carga, descarga, transbordo intermodal e armazenagem por meio de instalações e equipamentos apropriados. Dessa forma, os terminais portuários arrendados e os Terminais de Uso Privado (TUP) que possuem desvio ferroviário são considerados terminais ferroviários de carga, sendo descritos nas subseções seguintes.

Assim, nas subseções seguintes, será apresentada uma breve descrição dos terminais ferroviários localizados dentro da área do Porto de Vitória, assim como para os terminais ferroviários localizados nos TUPs inseridos dentro do Complexo Portuário em estudo.

Terminais arrendados

Na Figura 195 são apresentados os terminais arrendados localizados no Porto de Vitória que possuem acesso ferroviário.

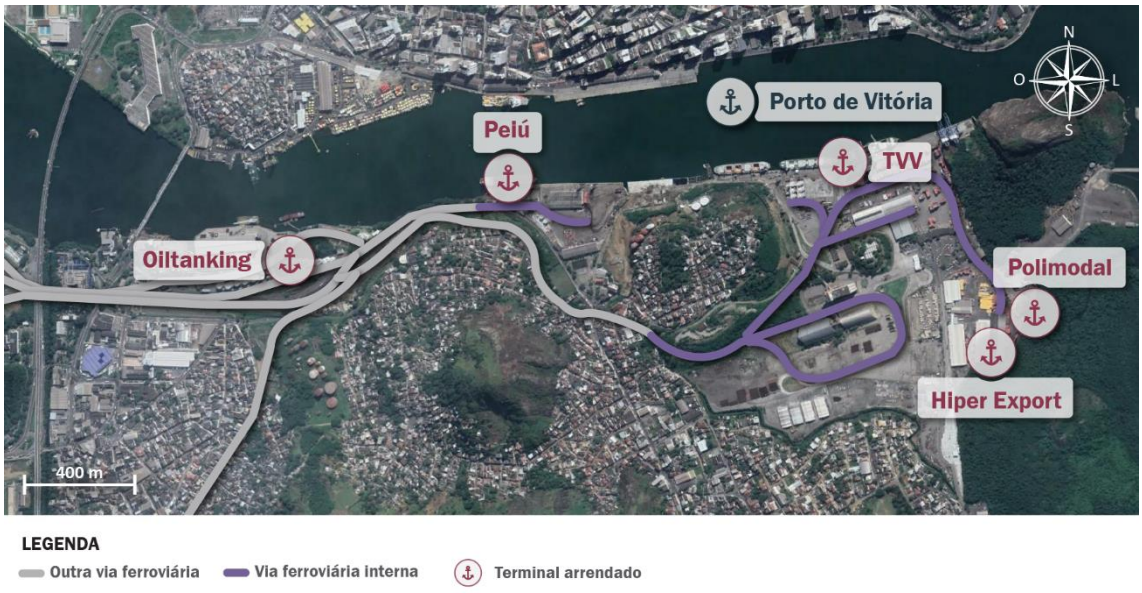


Figura 195 – Terminais arrendados do Porto de Vitória que possuem acesso ferroviário
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Hiper Export Terminal Retroportuário S.A.

A Hiper Export dispõe de ramal ferroviário, no entanto, encontra-se inativo. Quando o ramal estava em operação, o terminal movimentava blocos de pedra e bobinas de aço provenientes da empresa Aperam.

Oiltanking Terminais Ltda.

A Oiltanking utiliza o modal ferroviário para o transporte de combustível armazenado para o Terminal de Tubarão. A frequência de ocorrência dessa movimentação é dia sim, dia não, totalizando 150 vagões por mês, aproximadamente 9 mil toneladas mensais. Usualmente, os vagões são carregados com uma média de 70 t por vagão.

De acordo com a Oiltanking, há capacidade para o carregamento de maiores volumes, o que depende do comportamento da demanda.

Peiú Sociedade de Propósito Específico S.A. (SPE)

Atualmente, o acesso ferroviário da Peiú encontra-se inativo. Dentre as causas apontadas pelo terminal estão a ausência de fluxos de carga, com origem ou destino no terminal, por parte da VLI. Embora as linhas férreas estejam em estado regular de conservação, o espaço e a disposição são inadequados para possibilitar o fluxo contínuo das operações de carga e descarga das composições.

Polimodal Transporte e Serviços Ltda.

Embora a Polimodal possua acesso ferroviário, o ramal encontra-se inativo. No entanto, a empresa possui interesse em reativá-lo.

Terminal de Vila Velha (TVV)

O Terminal de Vila Velha (TVV) possui ramal ferroviário com vias internas de 600 m e bitola métrica (1,00m), de acordo com a CODESA. Porém, atualmente, a atividade ferroviária do pátio está suspensa, tendo em vista que o trecho está inativo. A empresa Log-In demonstrou interesse em realizar a revitalização no trecho, no entanto, está aguardando a autorização da CODESA. Ainda segundo o TVV, por vezes, a operação do trem afeta o transporte rodoviário na área interna do porto.

Terminais de Uso Privado (TUP)

Na Figura 196 são evidenciados os TUP inseridos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho que possuem acesso ferroviário.



Figura 196 – Terminais arrendados do Porto de Vitória que possuem acesso ferroviário
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Terminal de Tubarão

O Terminal de Tubarão possui acesso ferroviário pela EFVM. Conforme informado pela Vale, 99% das cargas totais foram recebidas pelo modal ferroviário em 2017, o qual encontra-se em bom estado de conservação e manutenção. Segundo a empresa, não há perspectiva de realizar investimentos ferroviários no referido terminal.

Terminal Marítimo de Praia Mole

Segundo a ArcelorMittal S.A., uma das empresas participantes do consórcio que constitui o terminal, juntamente com a Gerdau Açominas S.A. e a Usiminas, o acesso ferroviário do Terminal Marítimo de Praia Mole encontra-se em bom estado de conservação e manutenção.

A movimentação dos produtos siderúrgicos demanda 90 vagões por dia, totalizando 7.200 TU/dia, o que compreende a capacidade máxima de movimentação ferroviária. As operações ferroviárias são realizadas por um trator com capacidade de tracionar 12 vagões, no entanto, a empresa aponta que existem gargalos nessa operação em virtude da baixa produtividade do equipamento utilizado.

No que diz respeito a operação ferroviária no terminal, a movimentação das composições é de responsabilidade da Vale. Nesse sentido, a composição ferroviária é direcionada a um pátio de sequenciamento, situado fora da área do terminal privado, no qual é realizado o desmembramento do trem e ordenamento dos vagões. Posteriormente, os vagões são direcionados à área interna do Terminal Marítimo de Praia Mole, para seus respectivos locais de armazenagem.

TUP Portocel

O acesso ferroviário ao TUP Portocel é realizado por meio de um ramal com cerca de 46 km de extensão, implantado em bitola métrica e com bom estado de conservação, a partir do pátio de Piraqueaçu até o pátio de Aracruz.

De acordo com o TUP Portocel, no que diz respeito aos produtos movimentados, são operados dois trens por dia, de modo que um é para celulose e outro para produtos siderúrgicos. Para a movimentação de celulose, os trens possuem de 60 a 65 vagões, cada um com capacidade útil de 40 toneladas. Já para a movimentação de produtos siderúrgicos, são operados trens com lotes de dez vagões, cuja capacidade é de 20 t cada.

Conforme o terminal, para realizar a operação ferroviária são usadas empilhadeiras com capacidade de carga de 7 e 16 toneladas.

5.2.1.5. Demanda sobre o acesso ferroviário

A movimentação dos terminais ferroviários localizados no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho apresentou uma variação positiva de 3,55% no período compreendido entre 2013 e 2017. Entretanto, nesse mesmo período é observada uma retração de 9,20% na movimentação total do Complexo Portuário, como pode ser visto no Gráfico 88.

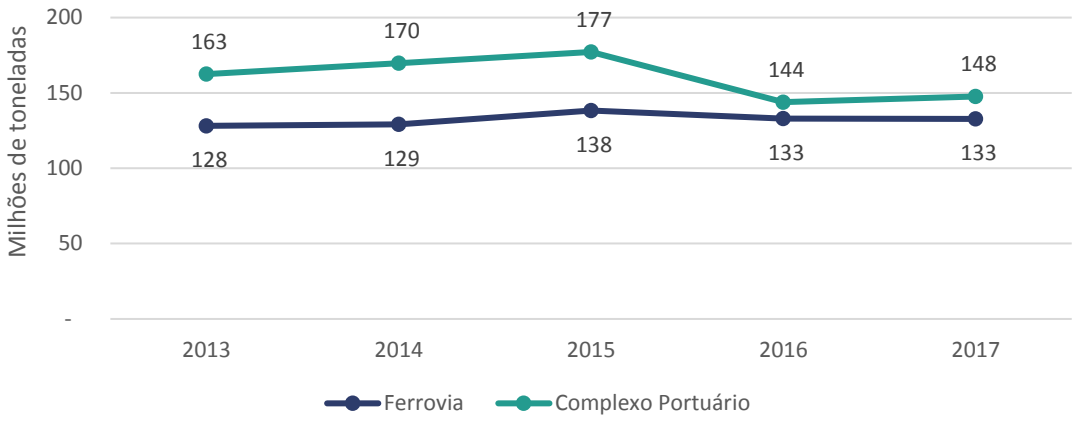


Gráfico 88 – Histórico anual da movimentação total do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, em conjunto com a movimentação ferroviária (2013-2017)
Fonte: ANTAQ (2017a) e ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No período analisado, entre os anos de 2013 e 2017, o percentual de participação da demanda ferroviária, quando comparada com o volume total movimentado pelo Complexo Portuário, variou entre 76% e 92%.

Contudo, ressalta-se que, eventualmente, o valor da movimentação ferroviária é superior ao que efetivamente é movimentado por ferrovia com a finalidade de ser operado nas instalações portuárias, de modo que os valores apresentados para o ano de 2017, na seção de divisão modal, podem não coincidir com os valores apresentados no Gráfico 88, para o mesmo ano. Isso ocorre em virtude da existência de empresas situadas nas proximidades do Complexo Portuário que utilizam os mesmos terminais ferroviários que as instalações portuárias, não sendo possível discriminar esses registros.

O Gráfico 89 apresenta o histórico da movimentação ferroviária entre 2013 e 2017, por sentido de movimentação.

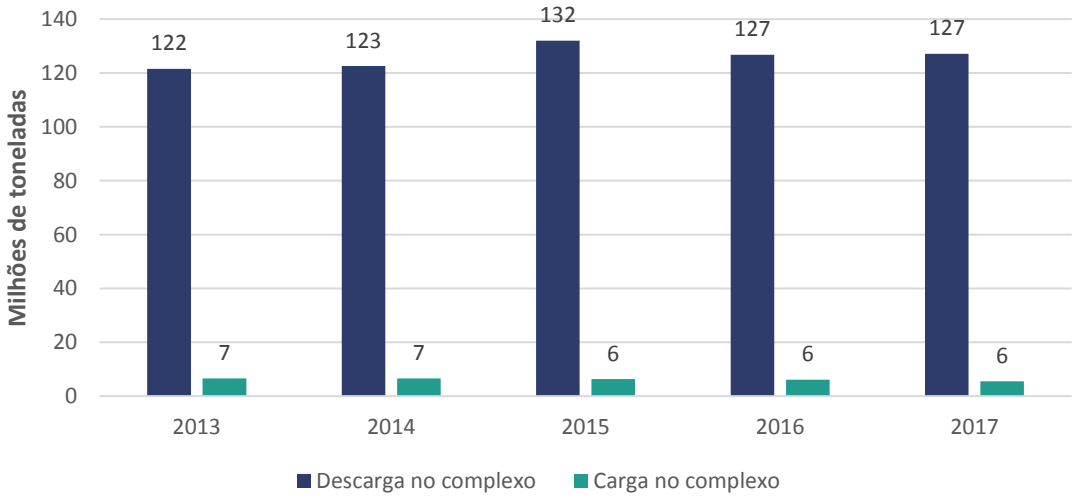


Gráfico 89 – Histórico anual da movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, por sentido (2013-2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A movimentação ferroviária com destino aos terminais ferroviários localizados no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho tem uma representatividade notadamente maior do que no sentido oposto.

Ao analisar o Gráfico 89 é possível observar que a movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário sofreu uma redução a partir do ano de 2015. Dentre os fatores que justificam tal redução, pode-se elencar a desaceleração econômica da China, principal comprador do minério de ferro produzido no Brasil (ROSTÁS, 2016), impactando diretamente no volume movimentado por ferrovia, visto que o minério de ferro com destino ao complexo representa 90% do volume dos produtos transportados nesse sentido.

No sentido oposto, os volumes com origem no Complexo Portuário representaram 4,2% do total movimentado por meio do modal ferroviário em 2017. Em relação ao histórico apresentado no Gráfico 89, nota-se que nesse sentido a movimentação ferroviária permaneceu praticamente constante ao longo dos anos.

No Gráfico 90 são apresentadas as participações relativas das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017, por sentido de movimentação.

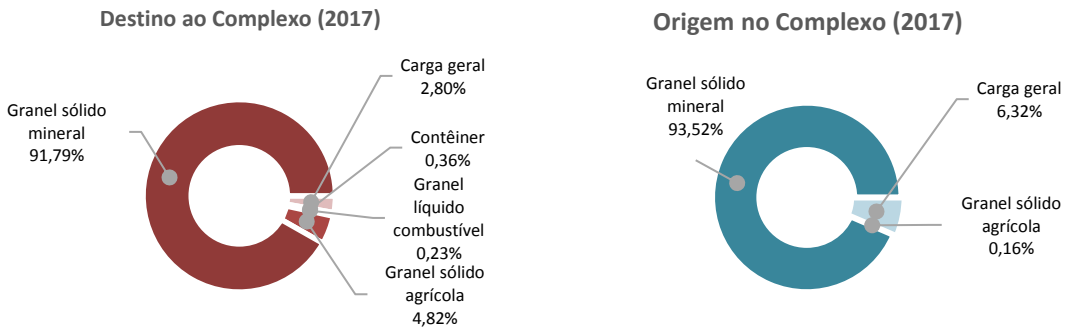


Gráfico 90 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A seguir são detalhadas as movimentações registradas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, por sentido de movimentação.

Movimentação ferroviária com destino ao Complexo

Na Tabela 190,, podem ser verificados os volumes com destino ao Complexo Portuário, entre os anos de 2013 a 2017.

Natureza de carga/produto	2013	2014	2015	2016	2017
Carga geral	**2.750.260**	**2.566.570**	**3.488.136**	**3.694.621**	**3.564.726**
Celulose	1.096.176	1.099.444	1.028.902	1.131.362	1.163.590
Outros	310.217	307.931	345.839	387.572	545.928
Produtos siderúrgicos	1.343.867	1.159.195	2.113.395	2.175.687	1.855.208
Contêiner	**308.099**	**421.993**	**409.935**	**470.954**	**459.356**
Contêiner	308.099	421.993	409.935	470.954	459.356
Granel líquido combustível	**318.228**	**373.175**	**384.910**	**282.284**	**289.883**
Derivados de petróleo (exceto GLP)	317.515	373.175	384.910	282.284	289.883
Etanol	713	-	-	-	-
Granel sólido agrícola	**6.373.991**	**5.958.017**	**6.773.391**	**5.443.608**	**6.122.854**
Farelo de soja	688.728	677.291	830.604	671.085	637.725
Milho	2.900.142	2.271.618	2.296.215	1.876.666	1.374.701
Soja	2.785.121	3.009.108	3.646.572	2.895.857	4.110.428
Granel sólido mineral	**111.810.376**	**113.249.340**	**120.919.022**	**116.897.284**	**116.697.850**
Calcário Corretivo	36.168	-	-	558.736	480.904
Ferro-gusa	247.686	368.398	458.531	997.862	707.957
Minério de ferro	110.893.454	112.426.731	119.496.561	114.685.620	114.783.667
Minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas	394.833	256.834	152.919	197.443	151.413
Outros	238.235	197.377	811.011	457.623	573.909
Total geral	**121.560.954**	**122.569.095**	**131.975.394**	**126.788.751**	**127.134.669**

Tabela 190 – Movimentação ferroviária anual, com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observado no Gráfico 90 e na Tabela 190, o granel sólido mineral é a principal natureza de carga transportada pelo modal ferroviário com destino ao Complexo. Dentre os produtos incluídos nessa natureza, aproximadamente 98% correspondem ao minério de ferro, o qual representa 90% do total geral movimentado pela ferrovia no ano de 2017.

Com relação ao granel sólido agrícola, essa natureza de carga representa 5% da movimentação com destino ao Complexo e é composta, majoritariamente, por soja e milho, oriunda principalmente do Triângulo Mineiro. Ainda, a participação da carga geral é de 2% do total de cargas com destino ao Complexo, sendo composta por produtos siderúrgicos e celulose, também produzidos em Minas Gerais.

No Gráfico 91 são apresentados os terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

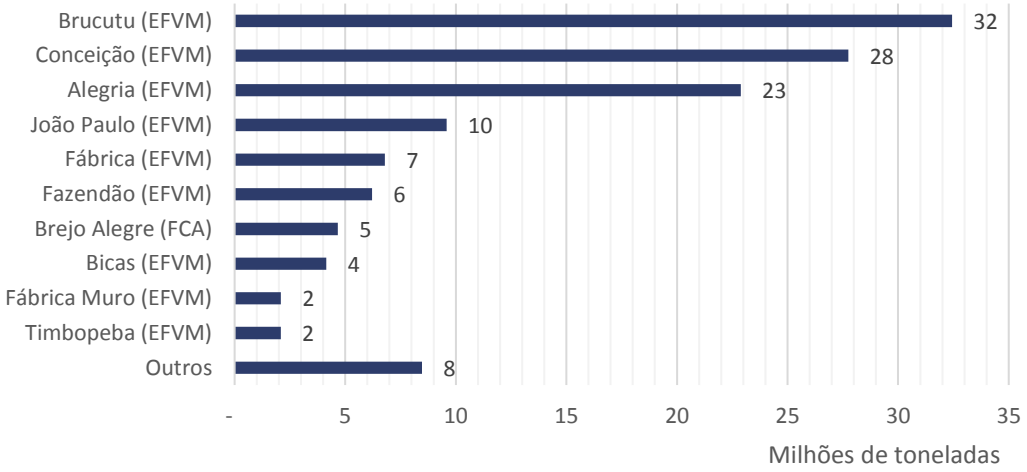


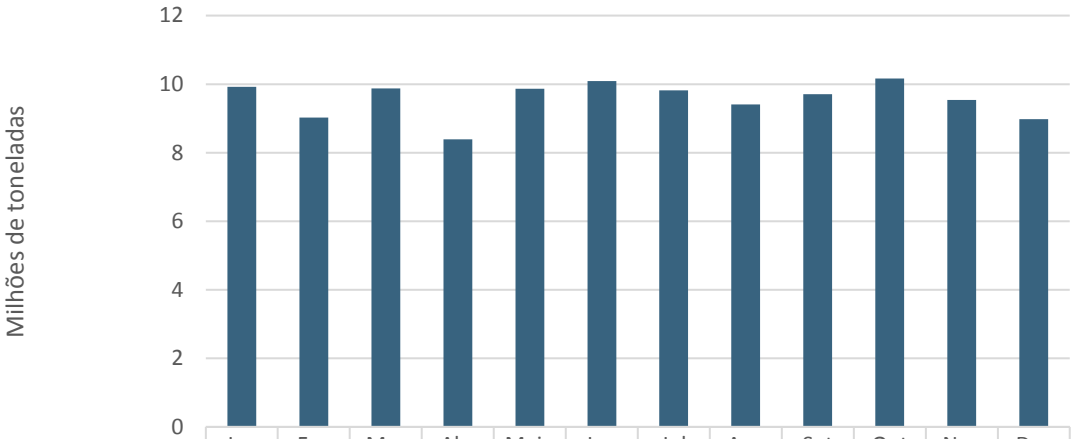
Gráfico 91 – Terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme exposto no Gráfico 91, o terminal ferroviário que apresenta o maior volume de movimentações, no ano de 2017, denomina-se Brucutu. O referido terminal ferroviário está localizado em Barão dos Cocais (MG) e é responsável por 25% das movimentações com destino ao Complexo. Na sequência, o terminal ferroviário de Conceição, situado em Itabira (MG), apresentou a segunda maior movimentação. Nesse sentido, os dois pátios juntos movimentaram cerca de 60 milhões de toneladas de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

Em relação aos demais terminais apresentados no Gráfico 91, apenas Brejo Alegre, localizado em Araguari (MG), não movimenta minério de ferro. Nesse caso, este terminal é responsável por 76% da expedição de produtos agrícolas com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.

Além da movimentação anual, o SAFF permite a análise mensal dos registros, identificando assim possíveis sazonalidades na movimentação dos produtos.

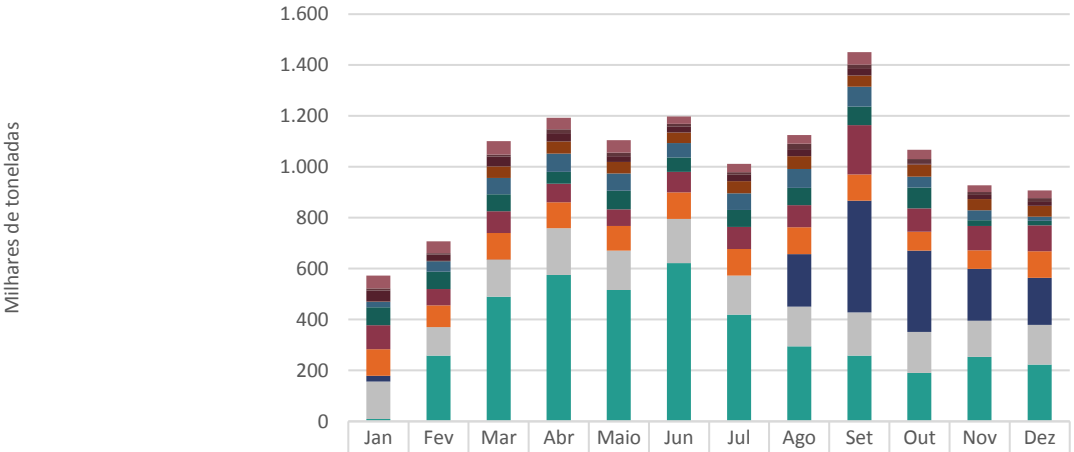
No Gráfico 92 é apresentado o volume mensal da movimentação de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário, no ano de 2017, que por questão de escala é apresentado separadamente dos demais produtos. Nota-se que a movimentação de minério de ferro manteve-se praticamente constante ao longo dos meses do ano de 2017. Esse comportamento é esperado, visto que o minério de ferro é um produto com características de movimentação perene, sem apresentar comportamento sazonal.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Minério de ferro	9,9	9,0	9,9	8,4	9,9	10,1	9,8	9,4	9,7	10,2	9,5	9,0

Gráfico 92 – Volume mensal de movimentação de minério de ferro no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No Gráfico 93 pode ser visto o histórico mensal da movimentação dos demais produtos com destino ao Complexo Portuário, no ano de 2017.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Calcário corretivo	50,5	45,6	53,0	45,4	49,8	28,9	33,0	33,3	48,8	36,6	26,6	29,5
Minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas	8,8	5,6	7,4	14,9	12,9	12,0	10,5	21,5	13,3	16,8	11,9	15,7
Derivados de petróleo (exceto GLP)	42,3	25,5	39,4	33,1	23,3	22,0	24,6	28,1	28,7	4,9	16,3	15,2
Contêiner	1,0	0,9	45,6	48,4	45,3	41,8	47,9	50,0	45,1	47,3	43,7	42,4
Farelo de soja	22,1	41,2	64,1	71,3	68,4	56,3	66,0	73,6	77,8	43,3	38,5	16,6
Ferro Gusa	69,6	67,6	66,7	46,6	71,9	57,3	66,5	68,1	72,2	81,0	22,5	17,8
Outros	94,5	64,0	85,7	72,8	65,4	79,7	87,1	87,0	193,6	92,6	96,6	100,8
Celulose	104,3	85,7	104,4	102,1	97,4	104,3	103,9	105,6	104,0	74,0	73,0	104,9
Milho	23,1	-	0,4	-	-	-	-	206,3	439,2	318,8	203,2	185,0
Produtos siderúrgicos	146,8	112,8	144,5	182,9	155,3	174,0	153,9	156,6	168,9	161,3	142,1	156,1
Soja	9,7	258,0	490,2	575,9	515,7	621,9	419,0	294,3	258,8	190,6	253,4	223,1

Gráfico 93 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível identificar o comportamento sazonal da movimentação ferroviária de milho e soja, em virtude dos períodos de colheita. Dessa forma, a movimentação de soja ocorre predominantemente no primeiro semestre do ano, apresentando um pico de movimentação no mês de junho. Por outro lado, o milho é movimentado, majoritariamente, no segundo semestre, com o pico observado em setembro. Nota-se ainda que os demais produtos apresentaram movimentação mensal estável no decorrer do ano de 2017.

Movimentação ferroviária com origem no Complexo

A movimentação por meio do modal ferroviário, com origem no Complexo Portuário, alcançou o patamar de 5 milhões de toneladas em 2017. Na Tabela 191 é possível visualizar o volume, em t, movimentado por ferrovia entre 2013 e 2017.

Natureza de carga/produto	2013	2014	2015	2016	2017
Carga geral	**634.188**	**320.172**	**380.679**	**286.695**	**351.517**
Produtos siderúrgicos	634.038	319.824	380.479	286.445	351.189
Outros	150	348	200	250	328
Contêiner	**157**	**-**	**16.355**	**-**	**-**
Contêiner	157	-	16.355	-	-
Granel líquido combustível	**136**	**-**	**-**	**-**	**-**
Derivados de petróleo (exceto GLP)	136	-	-	-	-
Granel sólido agrícola	**-**	**-**	**-**	**27.620**	**8.877**
Outros	-	-	-	27.620	8.877
Granel sólido mineral	**5.953.241**	**6.300.776**	**5.931.938**	**5.755.472**	**5.199.353**
Carvão mineral	5.415.594	5.695.468	5.267.865	4.790.055	4.334.107
Fertilizantes	537.647	605.308	660.299	845.130	776.805
Minério de ferro	-	-	3.774	120.287	88.441
Total Geral	**6.587.722**	**6.620.948**	**6.328.972**	**6.069.787**	**5.559.747**

Tabela 191 – Movimentação ferroviária anual, com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a Tabela 191, a natureza de carga que possui maior movimentação com origem no Complexo é o granel sólido mineral, representando, em média, 93% do total geral no período analisado. No que se refere ao produto com maior movimentação, destaca-se o carvão mineral, responsável por 78% do total movimentado por ferrovia com origem no Complexo em 2017. Contudo, esse produto apresentou uma queda de 20% na movimentação entre 2013 e 2017. Em segundo lugar estão os fertilizantes, representando 14% do total movimentado no último ano analisado.

No Gráfico 94 é apresentada a movimentação dos terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Complexo, em 2017.

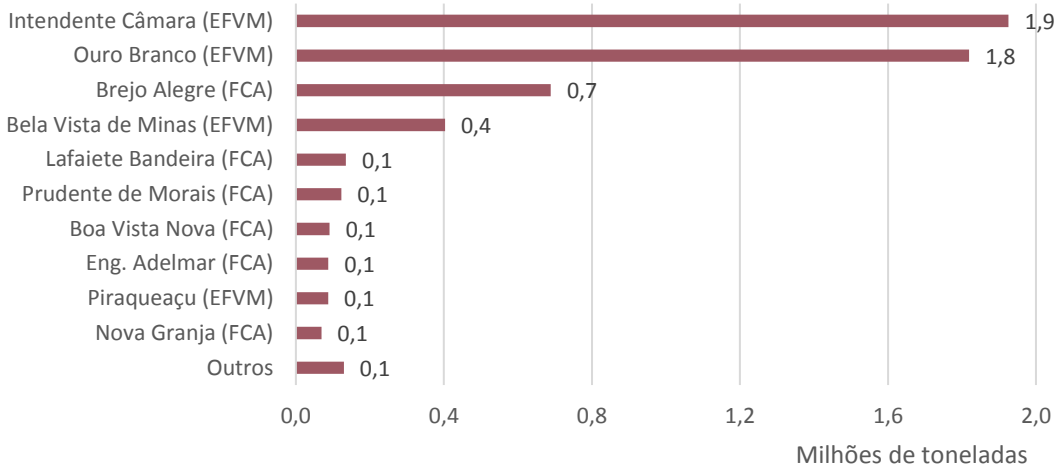
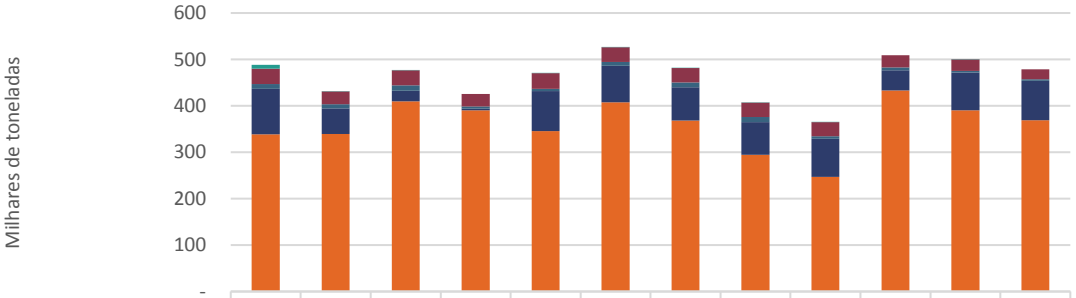


Gráfico 94 – Terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Face aos dados apresentados no Gráfico 94, percebe-se que os terminais ferroviários de Intendente Câmera e Ouro Branco, pertencentes à EFVM, movimentaram juntos mais de 3,7 milhões de toneladas em 2017, o que equivale a 67% da movimentação ferroviária total com origem no Complexo. Esses terminais realizam operações de desembarque de carvão mineral e produtos siderúrgicos, atendendo às usinas siderúrgicas localizadas na região. Na sequência, o terminal ferroviário de Brejo Alegre, sob responsabilidade da FCA, foi o terceiro terminal mais representativo de destino, desembarcando principalmente fertilizantes para atender à produção agrícola do Triângulo Mineiro.

De forma semelhante ao que foi apresentado para as movimentações com destino ao Complexo, a variação mensal dos produtos com origem no Complexo Portuário pode ser vista no Gráfico 95.



	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Outros	8,7	0,1	0,1	-	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	-	0,1	-
Produtos siderúrgicos	33,1	27,8	32,6	26,6	34,1	31,6	31,5	31,4	29,9	26,5	24,5	21,8
Minério de ferro	10,3	8,8	11,3	5,1	5,1	8,3	10,1	10,5	5,7	5,8	3,9	3,5
Fertilizantes	97,8	55,0	22,7	3,6	85,7	78,2	71,9	70,7	81,8	43,8	81,1	84,6
Carvão mineral	338,5	339,5	409,9	390,2	345,8	408,0	368,3	294,3	247,1	432,9	390,5	369,0

Gráfico 95 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: ANTT ([2018]a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ressalta-se que a variação da movimentação de carvão mineral, ao longo dos meses, está relacionada aos estoques e à demanda de produção das usinas siderúrgicas. Com relação aos fertilizantes, observa-se um pico de movimentação no mês de janeiro e sua oscilação mensal está relacionada com as épocas de plantio e colheita agrícola. Ademais, não é possível identificar a influência da sazonalidade na movimentação dos demais produtos.

5.2.1.6. Análise do atendimento no acesso ferroviário

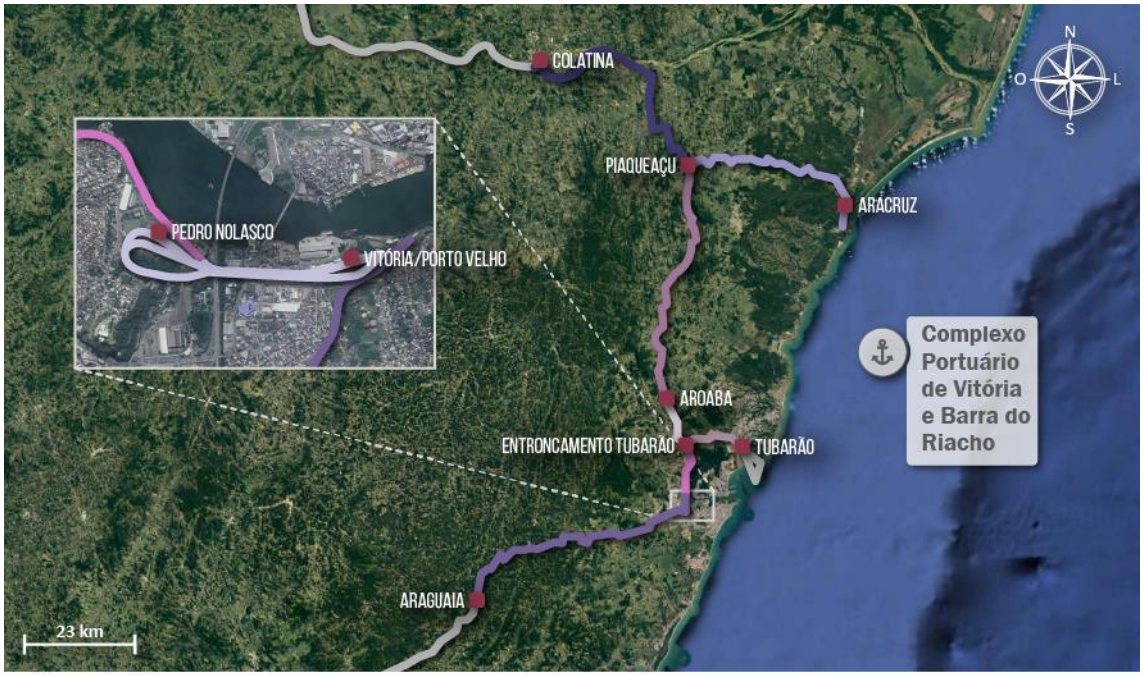
Os trechos para os quais é analisada a capacidade de atendimento da demanda do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho estão compreendidos ao longo das linhas Visconde de Itaboraí-Vitória, Porto Velho-Itabira e Piraqueaçu-Aracruz, além do Ramal Tubarão, o qual permite o acesso ao Terminal de Tubarão, ao Terminal Marítimo de Praia Mole e ao Terminal de Praia Mole.

Nos referidos trechos, a maioria das cargas movimentadas tem como origem ou destino o Complexo Portuário, contudo há influência de fluxos que não têm relação direta com as instalações portuárias e que nessa seção foram considerados, visto que utilizam os trechos analisados e, portanto, podem afetar a capacidade de movimentação disponível.

Desse modo, tendo em vista a complexidade do acesso ferroviário e considerando os aspectos operacionais desse modal de transporte no Complexo, esses trechos foram divididos em oito segmentos de análise. A delimitação dos segmentos, indicando as estações inicial e final, 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 Complexo Portuário. Assim, uma viagem de ida e volta é contabilizada como um par de trem (pdt).

Nesse sentido, os oito segmentos e suas respectivas capacidades (pdt) são apresentados na Figura 197.



LEGENDA

- **Visconde de Itaboraí–Vitória**
  Segmento: Araguaia–Vitória
  Capacidade: 4,75 pdt/dia
- **Ramal Tubarão**
  Segmento: Tubarão–Entroncamento Tubarão
  Capacidade: 45,85 pdt/dia
- **Piraqueaçu–Aracruz**
  Segmento: Piraqueaçu–Aracruz
  Capacidade: 5,77 pdt/dia
- **Pedro Nolasco–Porto Velho**
  Segmento: Pedro Nolasco–Vitória/Porto Velho
  Capacidade: 18,97 pdt/dia
- **Porto Velho–Itabira**
  Segmento: Entroncamento Tubarão–Aroaba
  Capacidade: 55,80 pdt/dia
- **Porto Velho–Itabira**
  Segmento: Piraqueaçu–Colatina
  Capacidade: 79,77 pdt/dia
- **Porto Velho–Itabira**
  Segmento: Pedro Nolasco–Entroncamento Tubarão
  Capacidade: 18,97 pdt/dia
- **Porto Velho–Itabira**
  Segmento: Aroaba–Piraqueaçu
  Capacidade: 74,21 pdt/dia
- **Outra via ferroviária**
- **Pátio ferroviário**

Figura 197 – Segmentos de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho
Fonte: ANTT (2016) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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, a participação dos produtos na movimentação por trecho é um parâmetro necessário para a determinação da capacidade do acesso ferroviário em toneladas. Além desse, são considerados outros fatores, como dias de operação, capacidade em trens dia, número de vagões e TU por vagão.

As fórmulas de cálculo, assim como os valores adotados para cada parâmetro mencionado anteriormente, são apresentadas no Apêndice 7. Assim, os resultados do cálculo da capacidade, em toneladas, para cada um dos segmentos analisados, são apresentados na Tabela 192.

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Araguaia-Vitória	Destino ao Complexo	4,75	1,2
	Origem no Complexo *	4,75	0,0
Pedro Nolasco-Vitória/Porto Velho	Leste-oeste	18,97	4,9
	Oeste-leste *	18,97	0,0
Pedro Nolasco-Entroncamento Tubarão	Norte-sul	18,97	30,2
	Sul-norte	18,97	19,7
Tubarão-Entroncamento Tubarão	Destino ao Complexo	45,85	287,2
	Origem no Complexo	45,85	44,6
Entroncamento Tubarão-Aroaba	Norte-sul	55,8	349,4
	Sul-norte	55,8	54,0
Aroaba-Piraqueaçu	Norte-sul	74,21	465,0
	Sul-norte	74,21	71,8
Piraqueaçu-Aracruz	Destino ao Complexo	5,77	5,0
	Origem no Complexo	5,77	9,2
Piraqueaçu-Colatina	Destino ao Complexo	79,77	496,0
	Origem no Complexo	79,77	70,4

(*) Capacidade não determinada por não apresentar movimentação em 2017.

Tabela 192 – Capacidade dos segmentos em análise do acesso ferroviário do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)
Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para 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 SAFF são avaliados, observando as 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 9.

O Gráfico 96 apresenta a análise do atendimento do acesso ferroviário para os segmentos em estudo, para o ano de 2017.

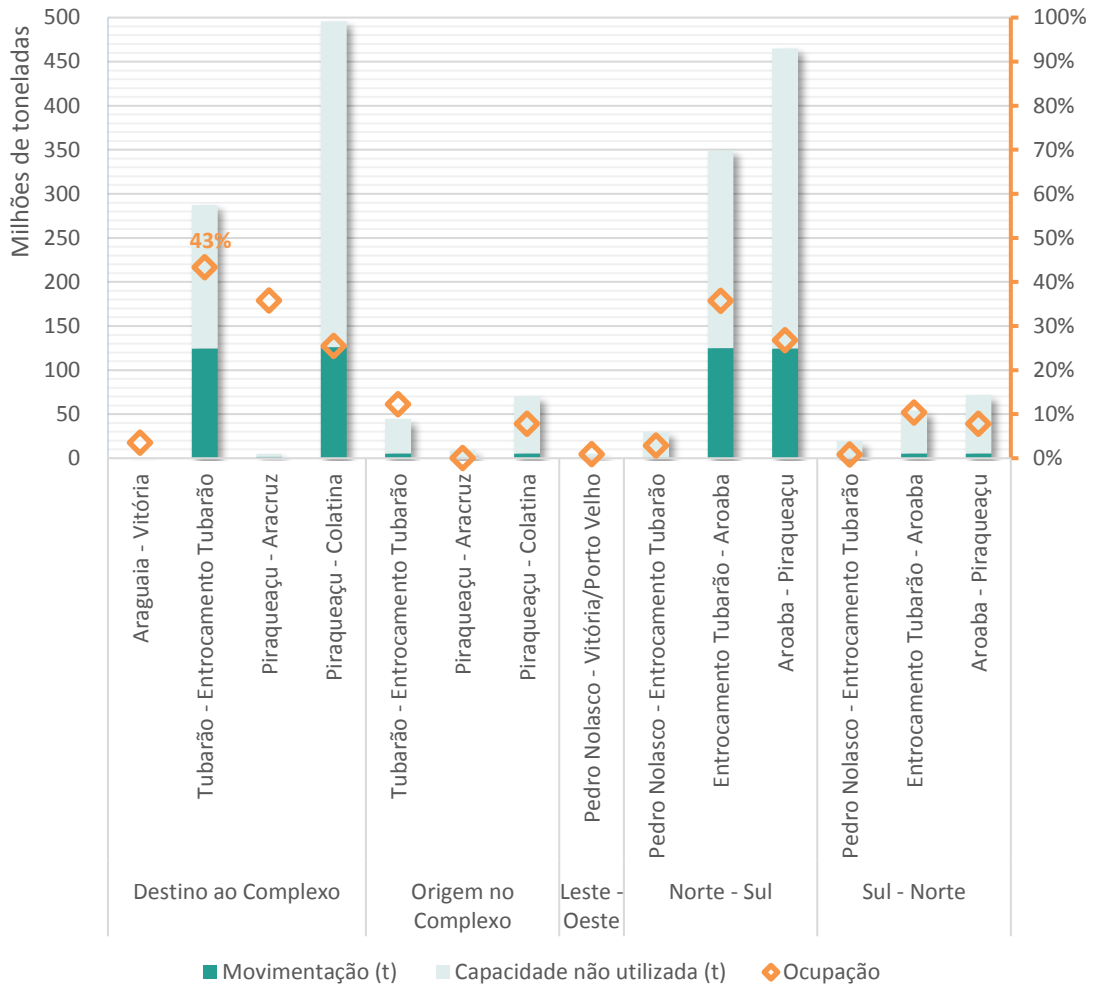


Gráfico 96 – Comparação entre a demanda e a capacidade do acesso ferroviário, para cada um dos segmentos analisados (2017)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 apesar do volume movimentado por ferrovia no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho ser expressivo, a capacidade atual dos segmentos comporta a demanda atual. Isso se deve ao fato de que os trechos Piraqueaçu-Colatina, Aroaba-Piraqueaçu, Entroncamento Tubarão-Aroaba e Tubarão-Entroncamento Tubarão são duplicados.

O trecho que apresenta maior ocupação é o Tubarão-Entroncamento Tubarão com destino ao Complexo, ocupando 43% da sua capacidade total. Na sequência, o segmento Piraqueaçu-Aracruz, acesso ao TUP Portocel, possui ocupação de 36%.

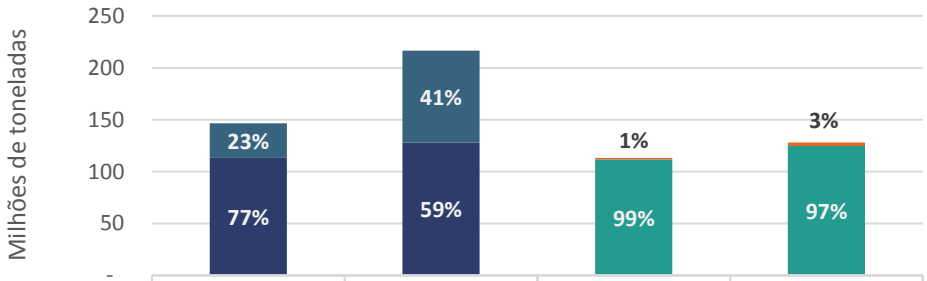
5.2.2. SITUAÇÃO FUTURA

Nesta seção são apresentados e analisados dados da projeção futura da demanda sobre o acesso ferroviário do Complexo, assim como as perspectivas futuras da capacidade de atendimento do acesso ferroviário.

5.2.2.1. Demanda sobre o acesso ferroviário

Para a situação futura, a operação ferroviária no âmbito do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho apresenta uma perspectiva de movimentação de, aproximadamente, 128 milhões de toneladas em 2060, conforme a Tabela 154 (apresentada no início do capítulo 5), o que representa um aumento de 13% em relação ao volume observado em 2017.

O Gráfico 97 apresenta o percentual de participação do modal ferroviário no total da movimentação do Complexo Portuário, considerando as projeções para o ano de 2060; bem como a relevância dos fluxos com origem e destino no Complexo, no âmbito das movimentações ferroviárias.



	Movimentação portuária		Movimentação ferroviária	
	2.017	2.060	2.017	2.060
Origem no Complexo	-	-	1	4
Destino ao Complexo	-	-	112	125
Outros modais	33	88	-	-
Movimentação ferroviária	113	128	-	-

Gráfico 97 – Projeção da participação ferroviária no contexto das movimentações do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho e sua divisão de acordo com o sentido dos fluxos (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, por meio do Gráfico 97, que há perspectiva de que a ferrovia diminua sua participação na movimentação total do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, conforme apresentado no início do capítulo 5. No final do período de análise, no ano de 2060, a participação do modal ferroviário representará 59% do total movimentado pelas instalações portuárias. Tal redução é justificada pelo incremento da movimentação de minério de ferro no modal dutoviário, tendo como destino o Terminal Marítimo Ponta Ubu. Ainda, do total transportado por esse modal em 2060, cerca de 97% terão destino ao Complexo Portuário, valor menor do que o observado no ano de 2017 (99%).

A participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária projetada para o cenário futuro, para cada sentido de movimentação, é apresentada no Gráfico 98.

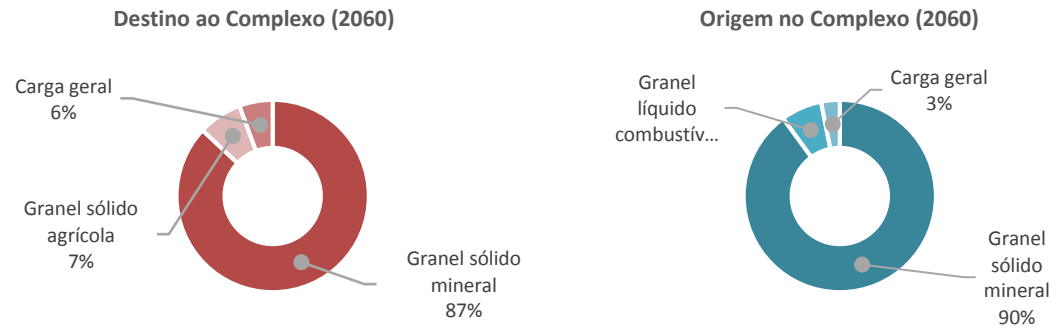


Gráfico 98 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Estima-se que a natureza de carga de maior relevância para os fluxos com destino ao Complexo seja o granel sólido mineral, mantendo a predominância já observada na situação atual (92%), entretanto, com menor participação (87%). No sentido oposto, observa-se a mesma tendência, com a diminuição da participação do granel sólido mineral de 94% para 90%.

O detalhamento das projeções de demanda ferroviária, por sentido de movimentação, é apresentado a seguir.

Movimentação ferroviária futura com destino ao Complexo

Considerando os fluxos com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, é previsto para o ano de 2060 uma movimentação ferroviária de 125 milhões de toneladas, o que representa um acréscimo de 11% em relação a 2017. Com relação ao minério de ferro, espera-se um crescimento de 4% da movimentação ferroviária entre 2017 e 2060, conforme apresentado no Gráfico 99.

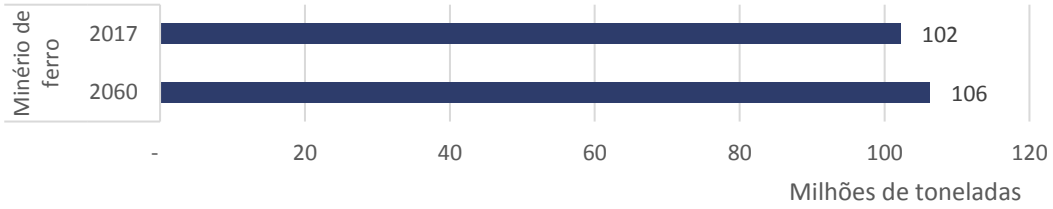


Gráfico 99 – Comparativo da movimentação ferroviária de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho para os cenários atual e futuro (2017 e 2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Quanto aos demais produtos, espera-se que haja um crescimento de 90% no volume movimentado pelo modal ferroviário, visto que a movimentação no ano de 2017 foi equivalente a 9,7 milhões de toneladas e, em 2060, pode alcançar o patamar de 18,3 milhões de toneladas. Nesse sentido, o Gráfico 100 apresenta um comparativo entre a movimentação atual e a projeção futura desses produtos.

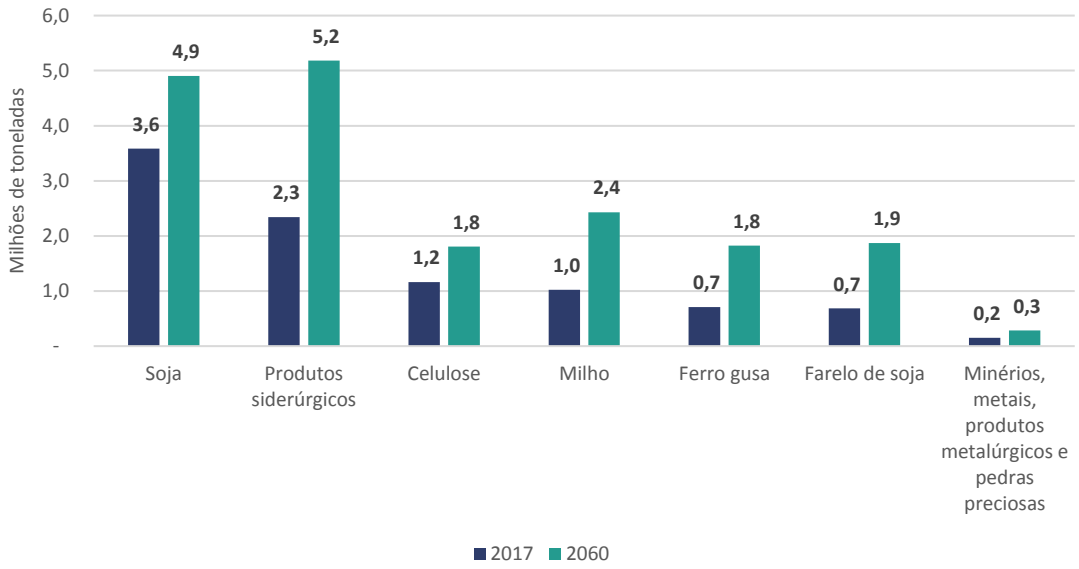
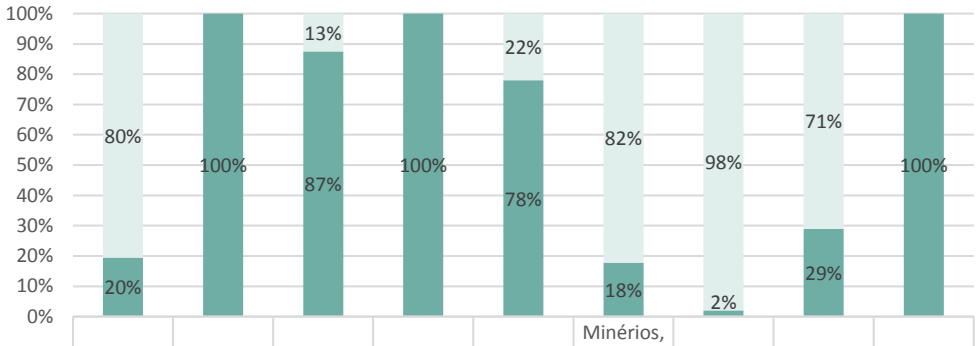


Gráfico 100 – Comparativo da movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho para os cenários atual e futuro (2017 e 2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, por meio do Gráfico 100, que há uma perspectiva de aumento na movimentação ferroviária de todos os produtos com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho. Dentre os produtos movimentados, o maior aumento deve ser o de produto siderúrgicos, com um acréscimo de 2,8 milhões de toneladas.

A participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é apresentada no Gráfico 101.



	Celulose	Farelo de soja	Ferro gusa	Milho	Minério de ferro	Minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas	Outros	Produtos siderúrgicos	Soja
Outros modais	7.444.461	-	261.130	-	30.000.00	1.320.980	820.004	12.677.45	-
Ferroviário	1.806.462	1.870.029	1.822.585	2.429.687	106.215.1	286.530	17.547	5.182.263	4.901.189

Gráfico 101 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os granéis sólidos agrícolas e o minério de ferro tendem a ser transportados, principalmente, pelo modal ferroviário no cenário futuro, diferentemente do que ocorre com os

demais produtos, que apesar de apresentarem aumento da movimentação ferroviária, seu transporte ocorre em maior parte por outros modais.

Movimentação ferroviária futura com origem no Complexo

Para o ano de 2060, a movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho está estimada em 3,7 milhões de toneladas. Ademais, a movimentação de fertilizantes responderá por 84% dos fluxos nesse sentido.

O comparativo entre a movimentação ferroviária atual e futura dos fluxos com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho é apresentado no Gráfico 102.

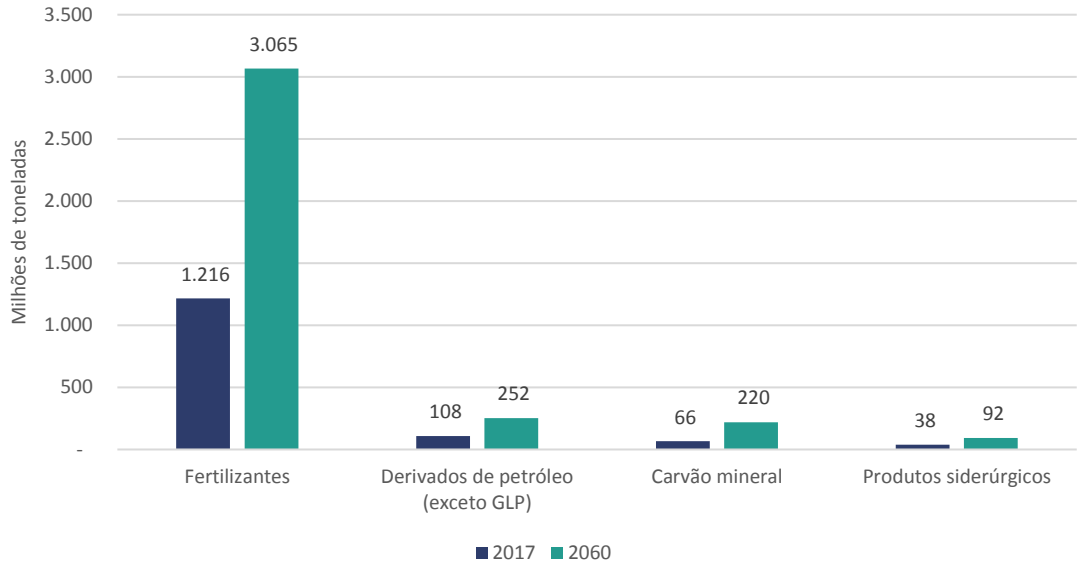
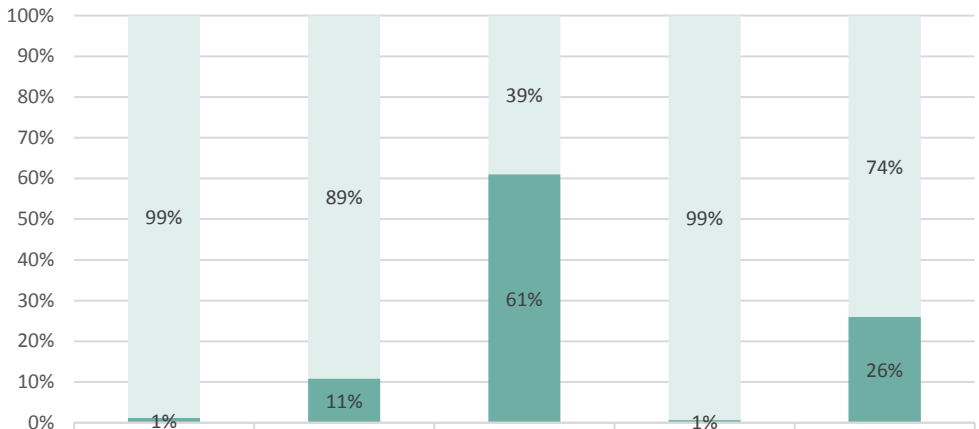


Gráfico 102 – Comparativo da movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho para os cenários atual e futuro (2017 e 2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os fertilizantes devem manter sua relevância dentre os fluxos com origem no Complexo. Os demais produtos correspondem a 586 mil toneladas, ou seja, 16% do total movimentado nesse sentido.

No Gráfico 103 é apresentada a participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho.



	Carvão mineral	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Fertilizantes	Outros	Produtos siderúrgicos
Outros modais	18.383.412	2.071.486	1.953.668	3.184.587	263.448
Ferroviário	219.810	252.238	3.065.170	22.055	92.260

Gráfico 103 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observado no Gráfico 103, a participação do transporte ferroviário no total da movimentação de cargas com origem no Complexo Portuário é preponderante apenas na movimentação de fertilizantes. Ressalta-se que o pátio ferroviário de Tubarão expede uma grande parcela de carvão mineral, contudo, boa parte desse produto é transportado por correias transportadoras até a área externa do Terminal de Praia Mole para posterior carregamento dos vagões e, portanto, na análise do modal de expedição da carga, esse volume está alocado em outros modais.

5.2.2.2. Análise do atendimento no acesso ferroviário

A análise da capacidade de atendimento do acesso ferroviário para a situação futura contempla o cálculo para o ano de 2060, para todos os segmentos dispostos na Figura 197, a partir dos valores de capacidade por segmento (trens/dia), apresentados na Declaração de Rede 2017, assim como de parâmetros operacionais, cujos valores detalhados são apresentados no Apêndice 9. Todavia, cabe destacar que para a situação futura são levantadas informações que justifiquem variações nos valores, utilizados na determinação da capacidade dos segmentos, como previsão de aumento da capacidade instalada na linha férrea ou alteração do trem-tipo utilizado pelas concessionárias ferroviárias.

Assim, a Tabela 193 apresenta os valores de capacidade, em toneladas, previstos para 2060.

Segmento	Sentido	Capacidade em trens/dia	Capacidade em milhões de toneladas/ano
Araguaia-Vitória	Destino ao Complexo	4,75	1,2
	Origem no Complexo *	4,75	0,0
Pedro Nolasco-Vitória/Porto Velho	Leste-oeste	18,97	4,9
	Oeste-leste *	18,97	0,0
Pedro Nolasco-Entroncamento Tubarão	Norte-sul	18,97	30,2
	Sul-norte	18,97	15,4
Tubarão-Entroncamento Tubarão	Destino ao Complexo	45,85	273,0
	Origem no Complexo	45,85	45,4
Entroncamento Tubarão-Aroaba	Norte-sul	55,8	328,6
	Sul-norte	55,8	54,8
Aroaba-Piraqueaçu	Norte-sul	74,21	437,8
	Sul-norte	74,21	72,9
Piraqueaçu-Aracruz	Destino ao Complexo	5,77	4,6
	Origem no Complexo	5,77	9,2
Piraqueaçu-Colatina	Destino ao Complexo	79,77	462,2
	Origem no Complexo	79,77	74,6

(*) Capacidade não determinada por não apresentar perspectiva de movimentação em 2060.

Tabela 193 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ao comparar os valores apresentados na Tabela 193, referentes às capacidades estimadas em toneladas para o ano de 2060, com os valores da Tabela 192, a qual apresenta as estimativas para 2017, é possível perceber que alguns segmentos apresentaram redução de capacidade. Isso se deve ao fato de que o cálculo da capacidade de um segmento é influenciado pela participação dos produtos na composição dos fluxos que o percorrem, ou seja, o aumento da participação de um determinado produto que tenha um trem-tipo com baixa tonelada por vagão pode ocupar a capacidade de outro produto que tenha um maior valor de tonelada por vagão, diminuindo a capacidade do trecho.

O Gráfico 104 apresenta a comparação entre a demanda e a capacidade dos segmentos em estudo para 2060.

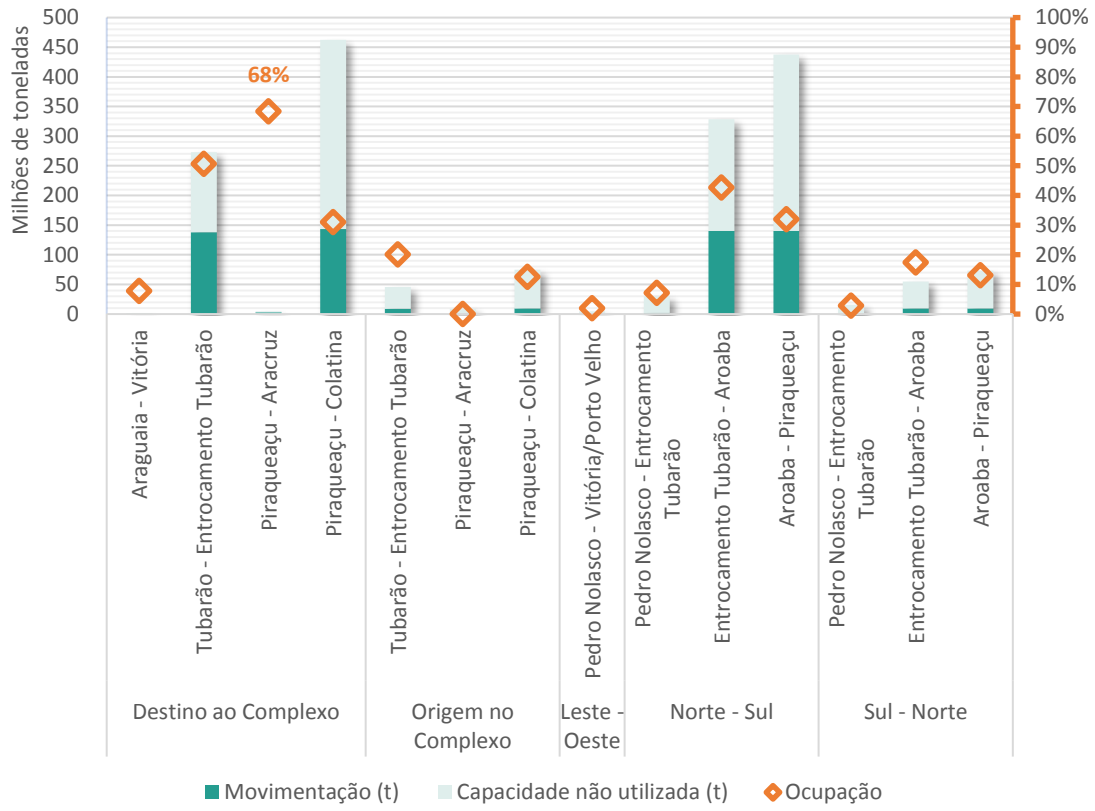


Gráfico 104 – Comparação entre a demanda e a capacidade, para cada um dos segmentos analisados (2060)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O segmento ferroviário que deve apresentar maior taxa de ocupação no cenário futuro é o Piraqueaçu-Aracruz, correspondendo a 68%. Além desse segmento, apenas o Tubarão-Entroncamento Tubarão apresentou ocupação superior a 50%. Portanto, as estimativas indicam que os segmentos ferroviários analisados deverão comportar a demanda ferroviária prevista para o Complexo Portuário em 2060.

Embora não sejam esperados déficits de capacidade na operação ferroviária nos segmentos analisados, recomenda-se o monitoramento constante da evolução dos volumes movimentados de modo que seja possível antever situações que possam impactar na capacidade de atendimento à demanda. Nesse sentido, com o mesmo objetivo, outras ações contínuas também podem ser realizadas, tais como acompanhar a política de prestação do serviço ferroviário ofertado pelas concessionárias, planos governamentais de investimento em infraestrutura, alteração na operação ferroviária, revisão nos acordos de direito de passagem e conjuntura econômica.

5.3. ESTUDOS E PROJETOS

Com base no diagnóstico realizado, a Tabela 194 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
» Impacto viário decorrente do aumento da demanda de tráfego nos cenários futuros	» Duplicação da BR-101 » Duplicação da BR-282
» Condições ruins de trafegabilidade na BR-101 no município de Serra	» Contorno do Mestre Álvaro
» Impacto nas vias do município de Cariacica em virtude do tráfego de veículos de carga	» Contorno de Cariacica
» Impactos decorrentes da circulação de veículos de transporte de pedras com excesso de carga	» Contratação de estudo e pesquisas aplicadas sobre acidentes de trânsito e suas causas nas rodovias do estado do Espírito Santo
» Restrições de tráfego devido à capacidade de suporte na ES-010 » Impacto viário decorrente do potencial crescimento portuário e industrial de Barra do Riacho	» Reabilitação da ES-010
» Impacto viário decorrente do potencial crescimento portuário e industrial de Barra do Riacho	» Duplicação da ES-257
» Impacto viário da implantação das futuras instalações do Porto Central	» Prolongamento da ES-297 até a ES-060 » Reabilitação da ES-162 e construção de contornos viários urbanos
» Condições ruins de trafegabilidade nas vias do entorno portuário da margem de Vila Velha do Porto Organizado, do TUP CPVV e do TPG	» Implantação da Rodovia Leste-Oeste » Construção de acesso rodoviário entre a BR-101 e a Rod. Leste-Oeste – BR-447 » Pavimentação e urbanização da ES-388
» Condições ruins de infraestrutura e de trafegabilidade no acesso à margem de Vila Velha do Porto Organizado	» Adequação da Av. Capuaba – BR-447 » Adequação da Rod. Darly Santos
» Condições ruins de trafegabilidade no acesso à margem de Vitória do Porto Organizado, ao TUP Zeman Log e aos TUPs do Parque Industrial	» Complexo Viário Portal do Príncipe » Nova alternativa de ligação da Ilha de Vitória ao Continente » Projeto de terceira via de ligação entre Vitória e Serra
» Condições ruins de pavimentação e sinalização das vias internas da margem de Vila Velha	» Reabilitação das vias localizadas no entorno do scanner, que visa melhorar o tráfego de veículos no local » Implantação de sinalização e iluminação, além da recuperação da via de acesso ao Cais de Capuaba
» Formação de filas no acesso à algumas portarias do Porto de Vitória Carência de controle de acesso automatizado	» Construção de novas portarias automatizadas no acesso às margens do Porto de Vitória
» Inexistência de base de dados com registro dos acessos para fins de planejamento » Inexistência de sistema de agendamento do Porto de Vitória que sequencie a chegada dos veículos de carga com destino às suas instalações	» Implantação do sistema PORTOLOG
» Carência de pátios de triagem para atendimentos dos veículos de carga que aguardam acesso ao Porto de Vitória	» Operacionalização das Áreas de Apoio Logístico Portuário (AALPs)

Problemas atuais e potenciais impactos futuros	Estudos e projetos
» Ramais ferroviários do cais de Capuaba apresentam sinais de deterioração, afetando diretamente as condições operacionais da linha férrea	» Revitalização dos ramais ferroviários do cais de Capuaba

Tabela 194 – Problemas e potenciais impactos diagnosticados nos acessos terrestres ao Complexo Portuário com respectivos estudos e projetos previstos pelas entidades municipais, estaduais e federais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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 de Vitória e Barra do Riacho.

5.3.1. DUPLICAÇÃO DA BR-101

A BR-101, conforme mencionado na seção 5.1.1.1 - Conexão com a hinterlândia, apresenta diversos pontos de gargalo no estado do Espírito Santo, os quais prejudicam a trafegabilidade no acesso às instalações do Complexo Portuário. No entanto, a rodovia foi concessionada à empresa Eco101 – segundo os termos do contrato firmado com o Governo Federal em maio de 2013 – com o compromisso de duplicar os segmentos de pista simples (Figura 198) até o final da concessão (ANTT, [201-], 2017).

O contrato estabelecia que, até o ano de 2019, deveriam ser entregues 235 km de rodovia duplicada. Todavia, entraves na concessão do licenciamento ambiental, assim como dificuldades com desapropriações e desocupações da faixa de domínio, inviabilizaram o andamento das obras. Assim, em setembro de 2017, um acordo entre o Governo Federal e a empresa Eco101 prorrogou o prazo para duplicação da rodovia e estabeleceu como prioritários os segmentos de maior movimento, seguindo as recomendações da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) (FERNANDES, 2017a; SENADO NOTÍCIAS, 2017).

Atualmente, as obras encontram-se em andamento nos municípios de João Neiva, Ibiraçu, Iconha, Viana e Guarapari, e 2,5 km já foram entregues em 2017, situados em Anchieta. A realização das obras de duplicação nestes municípios totaliza 48 km de extensão e só foram possíveis após a obtenção da licença ambiental e seus complementos, liberada pelo Ibama no final de 2017 e nos primeiros meses de 2018. O investimento anunciado pela concessionária Ecovias para realização das obras em 2018 é de R$ 310 milhões (ECO101, 2018b).



Figura 198 – Trechos da BR-101 a serem duplicados no estado do Espírito Santo
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em João Neiva, está sendo construída uma interseção em desnível, especificamente no Km 206, visto que 78% das obras de duplicação já estão concluídas. No município de Ibiraçu, 62% das obras foram realizadas e, em conjunto com a duplicação, está sendo feita uma retificação do traçado da pista entre o Km 218 e o Km 219 com o intuito de suavizar e adequar curvas muito fechadas (ECO101, 2018b). Já em Iconha, as obras de duplicação contemplam a implantação de uma nova via, denominada Contorno de Iconha, com cerca de 7,8 km, além da construção de quatro viadutos e de duas pontes. Tais obras têm previsão de entrega no segundo semestre de 2018 (ECO101, 2018a).

Com início em 2018, as obras de duplicação entre Viana e Guarapari contemplam 30 km de rodovia, a partir do trevo da BR-262, próximo ao posto da Polícia Rodoviária Federal (PRF), onde será feita uma interseção em desnível. Um viaduto também será construído no distrito de Amarelos, próximo à Rodovia ES-388, e outro no trevo de Guarapari. O prazo para conclusão das obras é de 14 meses (ECO101, 2018b).

5.3.2. CONTORNO DO MESTRE ÁLVARO

A implantação de um trecho viário alternativo à BR-101, no município de Serra, chamado de Contorno do Mestre Álvaro, terá aproximadamente 20 km de pista dupla e é considerada uma das obras mais importantes do estado, uma vez que o tráfego de passagem que atualmente utiliza um segmento densamente urbanizado da BR-101 tenderia a ser eliminado. Dessa forma, o trecho da BR-101 se tornará uma avenida municipal, conforme ilustrado na Figura 199, melhorando a trafegabilidade local.



Figura 199 – Perspectiva do traçado do Contorno do Mestre Álvaro
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), ES24HORAS (2018) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com orçamento estimado em R$ 360 milhões (BRASIL, 2018c), a obra, sob responsabilidade do DNIT, prevê, além da duplicação, a construção de 14 viadutos para travessia de pedestres e 40 passagens de fauna, uma das exigências ambientais para sua realização (DNIT, 2018b). Assim, além de melhorar a logística da infraestrutura rodoviária do estado, objetiva-se reduzir os altos índices de acidentes de trânsito.

Apesar de os processos de licitação e contratação terem sido realizados em 2014, a obra foi liberada para execução apenas em 2018 e sua conclusão está prevista para o ano de 2020 (DNIT, 2018b).

5.3.3. PROJETO DA TERCEIRA VIA DE LIGAÇÃO ENTRE VITÓRIA E SERRA

Com aproximadamente 15 km, a terceira via de ligação entre os municípios de Vitória e Serra está prevista no Plano Diretor Municipal (PDM) de Serra e no Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Grande Vitória (PDUI-GV). O traçado inicia-se na Av. Dante Michelini, em Vitória, no final da Praia de Camburi, e segue margeando as principais indústrias dos dois municípios até o bairro Barcelona, em Serra, na altura do Posto BKR (PAULINO, 2017), conforme ilustra a Figura 200.



Figura 200 – Traçado preliminar da nova ligação entre Serra e Vitória
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), Paulino (2017) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os estudos para a implantação da nova via foram iniciados, e a obra completa será executada em quatro etapas. A primeira compreende o trecho de 6 km entre as avenidas Dante Michelini e dos Metalúrgicos, o qual será destinado, principalmente, à circulação de ônibus e de veículos particulares, permitindo uma ligação às principais vias existentes no município serrano. Na segunda etapa está prevista uma ligação viária entre o bairro Manoel Plaza, próximo à portaria do Terminal de Tubarão, e o bairro Cidade Continental, contornando a área da empresa ArcelorMittal até a ES-010, onde a via convergiria na Av. Industrial. A terceira e quarta etapas dão continuidade às obras da Av. Industrial no trecho entre a ES-010 e o cruzamento da Av. Copacabana com a Rua Geraldo Del Puppo e então até a BR-101, no bairro Taquara (PAULINO, 2017).

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Urbano da Serra, o plano para a implantação da terceira ligação entre Serra e Vitória está em andamento e os municípios estão viabilizando o projeto executivo, captando recursos, inclusive, com a iniciativa privada, para a sua elaboração (COUTINHO, 2018).

5.3.4. CONTORNO DE CARIACICA

As obras de implantação da ES-120 no trecho situado entre as rodovias ES-080 e BR-101 perfazem o chamado Contorno de Cariacica (Figura 201), que terá 9,7 km de extensão. Com o novo acesso, o tráfego pesado que passa pela ES-080 em direção à BR-101, principalmente o de caminhões carregados com produtos hortifrutigranjeiros, não necessitará passar pelas ruas estreitas de Cariacica e outros bairros, reduzindo o tempo de percurso, além de melhorar a trafegabilidade e a segurança viária na região (MENEZES, 2017).



Figura 201 – Traçado previsto para o Contorno de Cariacica
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), Menezes (2017) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o DER-ES, as obras iniciaram em 2015, mas foram paralisadas, sendo retomadas em julho de 2017 com entrega prevista para novembro de 2018. As novas pistas de rolamento terão 3,5 metros de largura em cada sentido e acostamentos com 2,5 metros em ambos os lados (MENEZES, 2017).

5.3.5. DUPLICAÇÃO DA BR-262

A BR-262, uma das principais rodovias transversais que cortam o Brasil, tem seu ponto de partida na capital Vitória. No estado, sua extensão é de 196,4 km, mas verificou-se a necessidade de duplicar aproximadamente 52 km de rodovia, levando em consideração o aumento nos índices de fluxo de veículos, pessoas e cargas, após anos de estudos (DNIT, 2018a). Dessa forma, as obras foram divididas em trechos, conforme pode-se verificar na Figura 202.

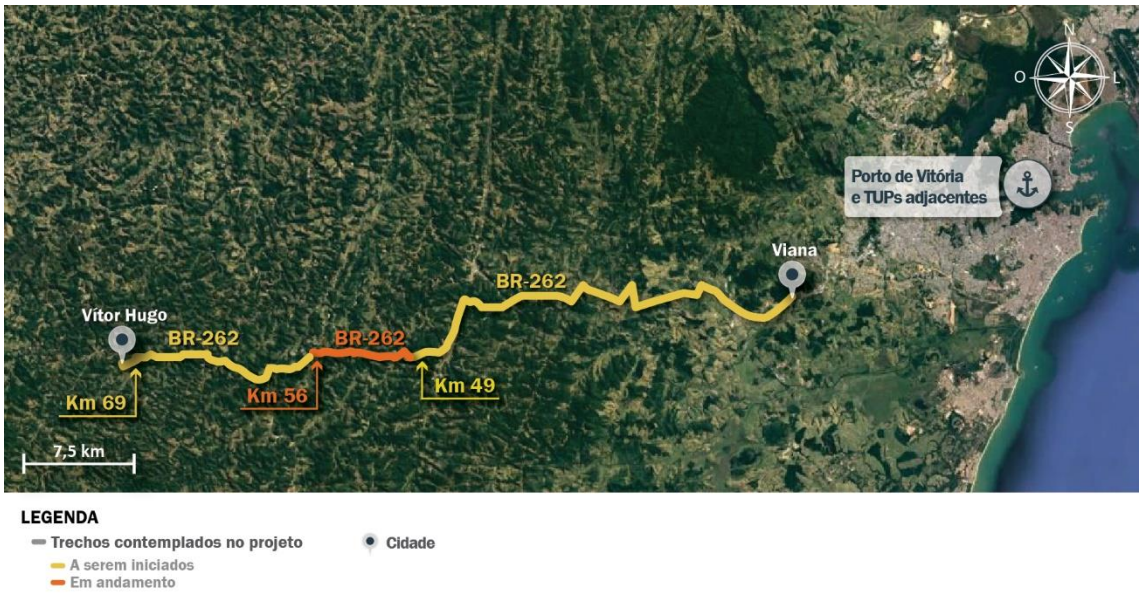


Figura 202 – Trechos da BR-262 a serem duplicados no estado do Espírito Santo
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), DNIT (2014) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As obras de duplicação do primeiro trecho da BR-262 tiveram início em maio de 2018, após a liberação de operação do canteiro por parte do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA, 2018b). Conforme apresentado na Figura 202, em laranja, o trecho está localizado entre o Km 49 e o Km 56, com 7,2 km de extensão, com expectativa de conclusão em seis meses (G1 ES, 2018c). Além desse trecho, já foram iniciadas as obras de construção de uma nova ponte sobre a Cachoeira da Bica, no Km 69 (DNIT, 2018a).

Após a conclusão dos quilômetros iniciais, a duplicação da BR-262 continuará a ser feita nos demais trechos constantes no projeto, desde o Km 19, na altura da ponte de Viana, até o Km 71, nas proximidades de Vitor Hugo (FOLHA VITÓRIA, 2018; DNIT, 2014). Ainda em 2018, está prevista a duplicação de mais 12 km de rodovia, garantidos através de recursos obtidos pela bancada federal (FOLHA VITÓRIA, 2017a).

5.3.6. PAVIMENTAÇÃO E URBANIZAÇÃO DA ES-388

Segundo informações repassadas pelo DER-ES em visita técnica, o projeto, sob sua responsabilidade, prevê a urbanização do trecho entre o bairro Xuri e a interseção da BR-101 com a ES-060, no bairro Barra do Jucu. Além disso, prevê a pavimentação do trecho rural da ES-388, que começa no entroncamento com a BR-101 (no bairro Amarelos, em Guarapari) e vai até o bairro Xuri, em Vila Velha, conforme é possível verificar na Figura 203. Assim, almeja-se desenvolver uma nova retroárea para o Porto de Vitória, mais afastada dos centros urbanos e com acesso facilitado às instalações portuárias.



Figura 203 – Localização dos trechos da ES-388 previstos nos projetos de readequação
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), DER-ES [[2018]]a) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018

As obras no segmento urbano compreendem 5 km de extensão orçadas em R$ 21,3 milhões, e incluem pavimentação, terraplanagem, drenagem, obras de arte corrente, obras complementares, serviços ambientais e sinalizações. No trecho rural, o custo estimado para a pavimentação de 17 km de rodovia é de R$ 38,5 milhões e já apresenta empresa contratada para a execução. (PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, [2018])

A pavimentação do trecho urbano foi iniciada em maio de 2016 (ESPÍRITO SANTO, 2018b). Atualmente, após alguns entraves, o projeto encontra-se em revisão para que seja relicitado. O DER-ES informou que está em tratativas relacionadas a desapropriações e prevê um prazo, posterior à retomada das obras, de um ano e meio a dois para serem finalizadas.

5.3.7. IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA LESTE-OESTE

A implantação da Rodovia Leste-Oeste com, aproximadamente, 8 km de extensão, ligará as rodovias BR-262 e Darly Santos (Figura 204), integrando os bairros Santa Catarina, Bela Vista, Campo Belo e Maracanã – ao lado de Cariacica –, assim como Vale Encantado e Rio Marinho, em Vila Velha (ESPÍRITO SANTO, 2017). No pacote de obras estão inclusas também a construção de um viaduto de acesso ao bairro Santa Catarina, uma ponte sobre o Rio Marinho e intervenções de transposição da adutora da Companhia Espírito Santense de Saneamento (Cesan) (DER-ES, 2017a).

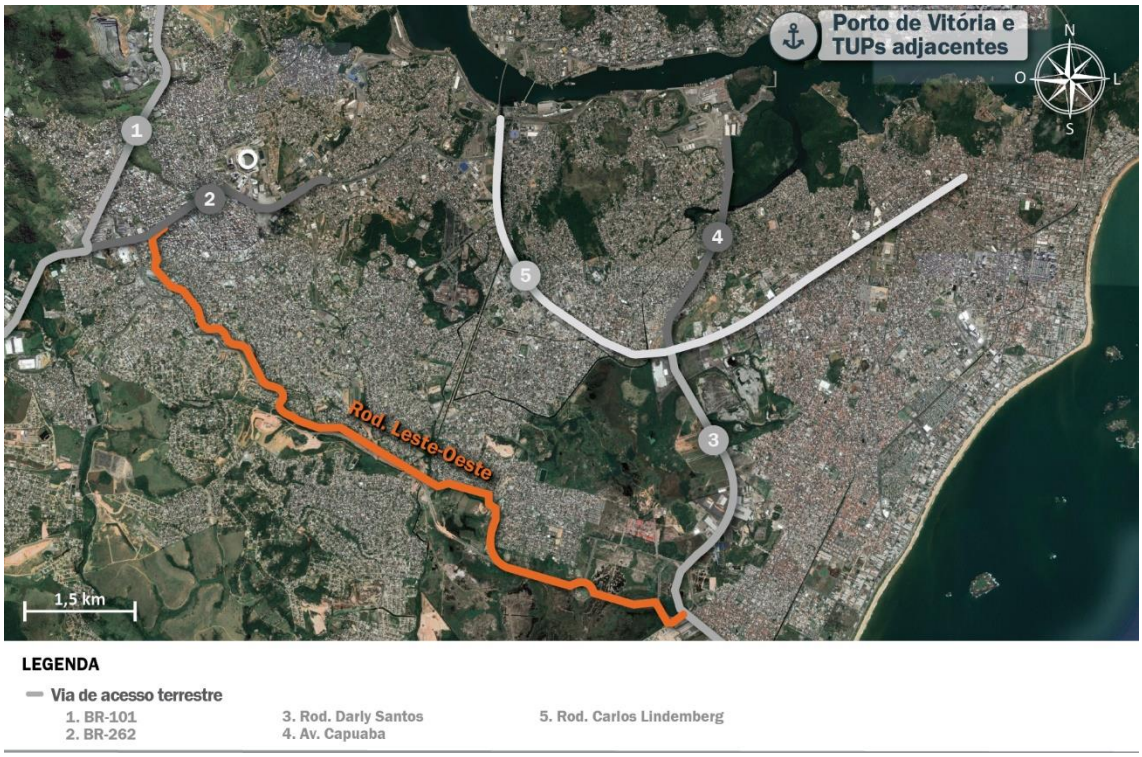


Figura 204 – Localização das obras de implantação da Rod. Leste-Oeste
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), G1 ES (2018b) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As obras iniciaram em 2007 com o prazo de conclusão de dois anos. Contudo, após mais de 10 anos de execuções e paralisações, a previsão de entrega se estendeu para o segundo semestre de 2018, de acordo com o departamento. Os atrasos no andamento das obras ocorrem em razão da implantação da rodovia nas proximidades da Bacia do Rio Jucu, local que enfrenta problemas de alagamento, desapropriações, intervenções não previstas e chuvas constantes (GOMES, 2018).

Com a conclusão das obras, a Rod. Leste-Oeste será uma alternativa de tráfego para a Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), pois irá proporcionar a retirada do tráfego pesado dos bairros locais e das rodovias BR-262 (trecho situado em perímetro urbano) e Carlos Lindenberg. Além de melhorar a circulação viária local, a via exercerá papel fundamental no escoamento de cargas das instalações integrantes da margem de Vila Velha do Porto de Vitória (IZOTON, 2015).

5.3.8. ADEQUAÇÃO OPERACIONAL DA RODOVIA DARLY SANTOS

Após a conclusão das obras da Rod. Leste-Oeste, mencionada na seção 5.3.7, a Rod. Darly Santos tenderá a absorver grande parte do fluxo proveniente da BR-101 e da BR-262, que hoje transita pela Rod. Carlos Lindenberg, conforme verifica-se na Figura 205. Assim, em fevereiro de 2018, foi assinada a Ordem de Serviço (OS) para elaboração do projeto de adequações na Rod. Darly Santos (VALINHO; MENEZES, 2018c). Segundo informado pelo referido departamento em visita técnica, primeiramente, está sendo realizado um estudo de tráfego para verificar a necessidade de triplicar a Rod. Darly Santos, atualmente duplicada.



Figura 205 – Rod. Darly Santos objeto de estudo para adequação operacional com a entrada da Rod. Leste-Oeste

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O projeto de adequação operacional da via incluirá reabilitação, aumento de capacidade e melhorias operacionais ao longo da rodovia, desde o entroncamento da ES-060 até a Rod. Carlos Lindenberg. Assim, serão realizadas remodelações e adequações das interseções existentes – a maioria ocorre em nível e são semaforizadas – inclusão de acessos controlados, inserção de pontos de parada de ônibus com abrigo e implantação de ciclovia (VALINHO; MENEZES, 2018b).

Com valor de investimento próximo de R$ 1,3 milhão (VALINHO; MENEZES, 2018b), as intervenções serão realizadas pela Secretaria de Estado dos Transportes e Obras Públicas (SETOP) e pelo DER-ES, e devem começar em agosto de 2018 (MIRANDA, 2018b).

5.3.9. REABILITAÇÃO DA ES-010

Considerada uma das principais rodovias litorâneas do Espírito Santo, a ES-010 é de grande importância não só para o turismo, mas para a indústria do estado. Nesse sentido, as obras de reabilitação da rodovia, juntamente com a restauração já realizada na ES-257, representam um melhor acesso à BR-101, principal eixo logístico do Espírito Santo, e garante mais segurança às comunidades do entorno da via (VALINHO, 2017). Sob responsabilidade do DER-ES, o projeto contempla melhorias no trecho entre a comunidade de Vila do Riacho, em Aracruz, até Nova Almeida, município de Serra (Figura 206).



Figura 206 – Trecho da ES-010 contemplado no projeto de reabilitação da rodovia
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), DER-ES ([2018]a) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Atualmente, um segmento de 25 km entre Vila do Riacho e o Trevo do Coqueiral está passando por obras de recapeamento superficial, com prazo de conclusão para o segundo semestre de 2018, visto que 80% do pavimento já foi recuperado e as equipes estão trabalhando na implantação da sinalização horizontal e vertical (VALINHO; MENEZES, 2018a). O custo para a recuperação do trecho será de, aproximadamente, R$ 8,7 milhões, com recursos obtidos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (VERLI, 2017).

O início das obras nos demais trechos, segundo o DER/ES, está submetido a uma melhoria no cenário econômico nacional, contudo, o governo já contratou o projeto de reabilitação de outras partes da rodovia (VERLI, 2017), os quais já foram desenvolvidos e aguardam a contratação das obras (DER-ES, [2018]a).

Além da reabilitação prevista para a rodovia, o departamento assinou, em julho de 2018, a OS para execução de melhorias em dois trevos da ES-010: na interseção de acesso à

Barra do Riacho e no acesso à Vila do Riacho, ambas em Aracruz. As obras nos trevos conferem mais segurança a quem trafega na rodovia do Litoral Norte do Estado (DER-ES, 2018).

5.3.10. DUPLICAÇÃO DA ES-257

No ano de 2016, cerca de 33 km da rodovia ES-257 foram restaurados, entre sua interseção com a BR-101, em Ibiraçu, e o entroncamento com a ES-010, em Barra do Riacho, conforme mencionado na seção 5.1.1.1 - Conexão com a hinterlândia. A obra, executada pelo DER-ES, promoveu o fortalecimento da camada asfáltica e adequações em pontos de estrangulamento, os quais propiciaram melhorias no nível de serviço da rodovia, entretanto, não contemplou a duplicação do segmento, identificado na Figura 207.

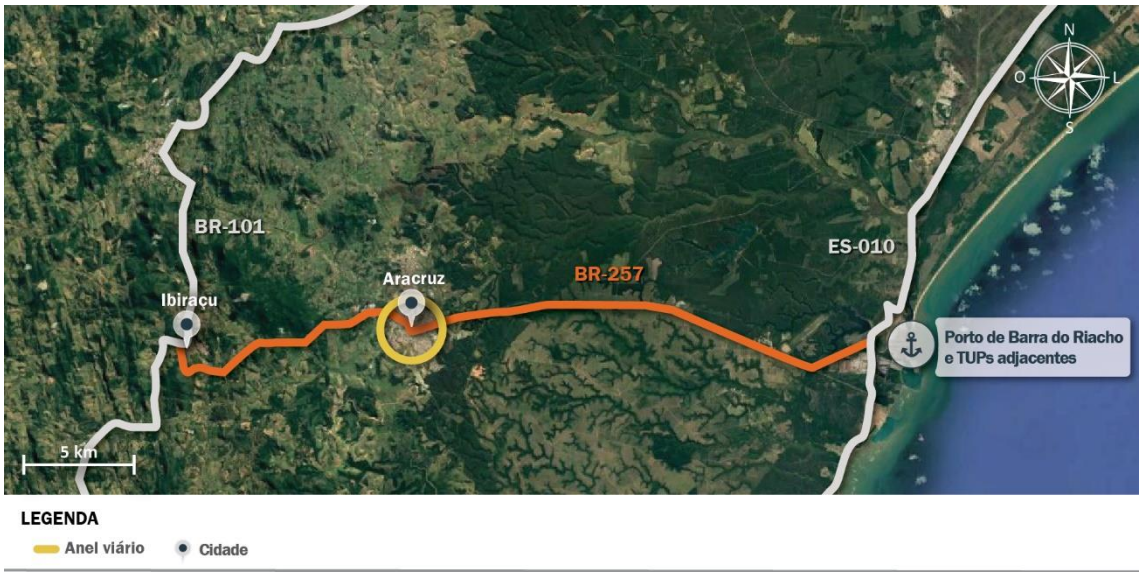


Figura 207 – Trecho da ES-257 a ser desenvolvido projeto de duplicação
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Diante do exposto, segundo informado pelo DER-ES e pela Prefeitura de Aracruz em visita técnica, será elaborado um projeto de duplicação para o referido trecho da ES-257, que vise o atendimento da demanda projetada para as instalações portuárias e industriais da região. Para o segmento, conforme apresentado na Figura 207, também está prevista a implantação de um anel viário contornando a área urbana de Aracruz, dedicado a viagens de passagem que não atravessem o perímetro urbano.

5.3.11. CONSTRUÇÃO DE ACESSO RODOVIÁRIO ENTRE BR-101 E ROD. LESTE-OESTE – BR-447

Contratada via RDC, a elaboração dos projetos para a implantação de uma via de 4 km (Figura 208) conectando a BR-101 à Rod. Leste-Oeste – que já se encontra em vias de ser aberta ao tráfego – constituirá em parte integrante da BR-447, que contempla as rodovias Leste-Oeste e Darly Santos e a Av. Capuaba, já que no Plano Nacional de Viação (PNV) é considerada BR-447 o trecho compreendido entre o Porto de Vitória (Cais de Capuaba) e o entroncamento com a BR-262.



Figura 208 – Traçado preliminar da implantação de um acesso viário pertencendo à BR-477, ligando a BR-101 à Rod. Leste-Oeste

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), Brasil (2017d) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O projeto executivo, aprovado e com Licença Prévia (LP) concedida, apresenta um investimento previsto de R$ 128 milhões de reais, garantidos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (BRASIL, 2017e). Segundo o DNIT, responsável pela execução das obras, após o início, o prazo de conclusão do segmento viário é de três anos.

5.3.12. ADEQUAÇÃO DA AV. CAPUABA – BR-447

O anteprojeto para adequação da BR-447, elaborado pelo DER-ES, juntamente com a CODESA, tem por objetivo proporcionar uma melhora na mobilidade entre as rodovias Darly Santos, Carlos Lindenberg e o Porto de Vitória (margem de Vila Velha), reformulando interseções, ordenando o tráfego e, principalmente, segregando o fluxo portuário do tráfego da comunidade local (DER-ES, 2016b). Assim, o projeto contempla o segmento da BR-477 conhecido como Av. Capuaba, que pode ser visualizado na Figura 209.



Figura 209 – Trechos contemplados no projeto de adequação da Av. Capuaba (BR-447)
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), DER/ER (2016b) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As seções típicas propostas em projeto foram divididas em dois trechos: o primeiro localiza-se desde a interseção com a Rod. Carlos Lindenberg até a interseção com a Estr. Jerônimo Monteiro, onde está sendo prevista a execução de três faixas de rolamento por sentido; e o segundo parte da última interseção supracitada e segue até o acesso ao Porto, em que serão executadas duas faixas de rolamento por sentido.

Ademais, entre os itens em destaque do projeto cabe salientar a construção de uma interseção em desnível (no cruzamento com a Estr. Jerônimo Monteiro) e a implantação de duas pontes sobre o Rio Aribiri, uma de acesso exclusivo ao Porto, e outra, como passarela para pedestres e ciclistas (DER-ES, 2016b).

Os trechos a serem adequados encontram-se inseridos nas obras do PAC, em ação preparatória (BRASIL, 2017d). Conforme informado pelo DER-ES em visita técnica, o prazo de conclusão é de três anos após o início das obras, mas depende da realização de desapropriações e da obtenção de licenças ambientais.

5.3.13. COMPLEXO VIÁRIO PORTAL DO PRÍNCIPE

O Complexo Viário do Portal do Príncipe consiste na implantação de 3,5 km de novas vias e calçadas com o intuito de segregar o tráfego de caminhões do fluxo de pessoas e, assim, mitigar um dos principais gargalos do trânsito da RMGV, melhorando a circulação de veículos e de pedestres, além de propiciar acesso 24 horas ao Porto de Vitória (OLIVEIRA, 2016; FOLHA VITÓRIA, 2017b). Para isso, uma nova disposição para a malha viária da região da Ilha do Príncipe foi planejada e pode ser visualizada na Figura 210.

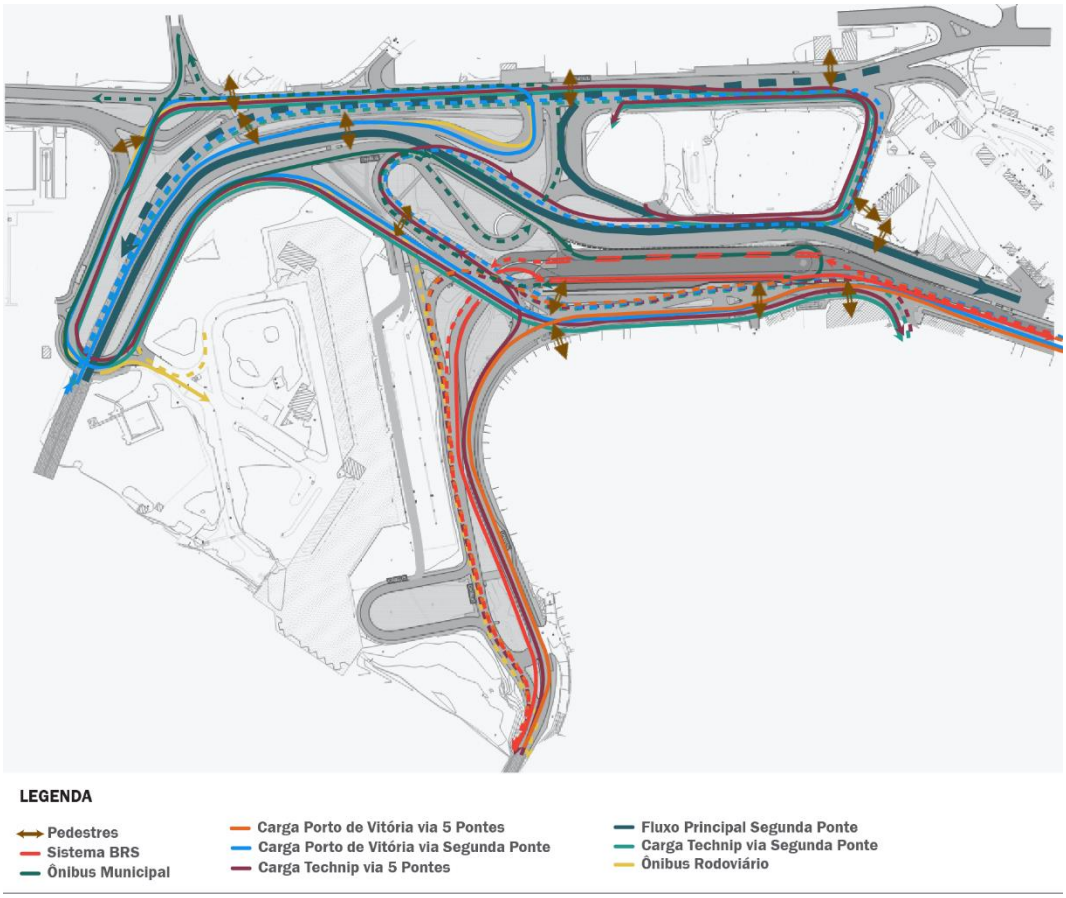


Figura 210 – Perspectiva da configuração viária após as obras de implantação do projeto Portal do Príncipe
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), Espírito Santo ([2017]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A obra estimada em R$ 31,2 milhões prevê, além de faixas prioritárias aos caminhões, o alargamento da Segunda Ponte nas laterais sobre a faixa terrestre – criando vias prioritárias à passagem de ônibus com destino à rodoviária e para a entrada e saída de veículos de carga. Também serão construídas ciclovias e calçadas, e a Ponte Seca terá uma nova configuração, sendo exclusiva para pedestres (ESPÍRITO SANTO, 2015). Além disso, os representantes da Prefeitura de Vitória esclareceram em visita técnica que o projeto contempla a proposta de *Bus Rapid Transit* (BRT) ou *Bus Rapid Service* (BRS) passando pelas edificações dos armazéns portuários, atualmente em desuso.

Do mesmo modo, durante a visita técnica, o governo do estado informou que o projeto conceitual do Portal do Príncipe encontra-se concluído, porém o projeto executivo – com recursos garantidos pelo BNDES – está em elaboração e com previsão de entrega em 2018, mesmo ano em que se pretende licitar as obras.

5.3.14. NOVA ALTERNATIVA DE LIGAÇÃO DA ILHA DE VITÓRIA AO CONTINENTE

Atualmente, o município de Vitória possui três pontes que conectam sua região insular com a porção sul continental, as quais se encontram saturadas, especialmente nos períodos de pico. Nesse sentido, duas propostas foram apresentadas dentro do Programa de Mobilidade Metropolitana (PMM) e estão sendo estudadas (RODRIGUES, 2013) para viabilizar a execução de uma quarta alternativa:

- Construção de um túnel ligando Vitória e Vila Velha.
- Implantação de uma quarta ponte interligando a ilha de Vitória ao continente.

As informações acerca dos estudos supracitados são apresentadas nas seções seguintes.

5.3.14.1. Projeto de construção de um túnel ligando Vitória à Vila Velha

A ligação entre Vitória e Vila Velha por meio de uma passagem subterrânea, cujo traçado preliminar pode ser verificado na Figura 211, teve o projeto desenvolvido pela SETOP, conforme informado pelo DER-ES em visita técnica.



Figura 211 – Traçado preliminar do túnel entre Vitória e Vila Velha
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), KumbukaGazeta (2010), Faria (2011) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base no conceito apresentado, o projeto seria executado em três etapas, cada uma compreendendo a construção de um túnel com 1,8 km de extensão provido de duas faixas que poderiam ser utilizadas em sentido único ou como mão dupla, a depender da intensidade do fluxo viário. O terceiro túnel seria implantado conforme aumento da demanda de tráfego (FARIA, 2011).

Em Vitória, os túneis se conectariam com a Av. Mal. Mascarenhas de Moraes permitindo acesso aos bairros de Ilha de Santa Maria e Monte Belo, isto por meio da implantação de um aterro, que seria construído com rochas retiradas do solo subaquático,

contíguo ao existente na Av. Beira Mar, incorporando a Ilha da Fumaça. Por sua vez, em Vila Velha, os emboques situariam-se no bairro Glória junto ao Parque da Manteigueira, além de estar prevista a construção de um túnel perfurando o Morro da Garoto, facilitando o acesso a outras vias da cidade, como a Rod. Carlos Lindenberg e a Av. Salgado Filho (FARIA, 2011; DER-ES, 2016a).

Em 2011, a empresa Sondotécnica foi contratada pelo governo estadual para elaborar o projeto da obra, cuja entrega estava prevista para 2014 (GAZETA ONLINE, 2017b; KOPERNICK, 2018). No entanto, devido ao custo elevado para execução da obra, a proposta foi temporariamente descartada pelo estado. Porém, em 2017, a empresa Única Consultores de Engenharia Urbana foi contratada para elaborar um novo estudo e dar suporte ao projeto que vem sendo elaborado (GAZETA ONLINE, 2017c), contudo, no mesmo ano, o estudo foi revogado (DER-ES, 2017b).

5.3.14.2. Projeto de implantação da Quarta Ponte

O projeto viário de implantação da Quarta Ponte, por sua vez, está sendo elaborado pelo DER-ES e, segundo informações repassadas pelo departamento em visita técnica, prevê a conexão do Sambão do Povo, em Vitória, até o Contorno de Vitória, em Cariacica, conforme traçado preliminar apresentado na Figura 212.



Figura 212 – Traçado preliminar da Quarta Ponte
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), Memória Capixaba (2017) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os estudos preliminares indicam que a estrutura seria estaiada, com 36 m de largura, quatro faixas de rolamento por sentido de tráfego – sendo uma das faixas de cada sentido adaptada ao sistema BRT – e aproximadamente 1,4 km sobre a baía de Vitória. Dependendo das condições de trânsito, será possível transformar essas duas pistas, exclusivas para ônibus, para o tráfego de veículos nos horários de pico. Ademais, a nova ponte seria projetada com uma faixa exclusiva para circulação de pedestres e ciclistas (CUZZUOL, 2013; GUIMARÃES; MENDONÇA, 2012).

O prazo para conclusão das obras era o ano de 2012, entretanto foi postergado para 2018 (FERNANDES, 2017b). Contudo, em 2017 a SETOP informou que o projeto estava em fase final de elaboração, porém sem previsão para finalização (VALFRÉ, 2017). Já em 2018, durante a visita técnica, o DER-ES destacou que o projeto da parte molhada foi concluído, mas ainda há discussões acerca do local onde a ponte irá desembocar. Nesse sentido, o Departamento está analisando a possibilidade de implantar uma linha verde, margeando a Baía de Vitória (região de mangue).

5.3.15. PROLONGAMENTO DA ES-297 ATÉ A ES-060

Em fase de estudos, o prolongamento da ES-297 consiste na implantação de uma rodovia conectando a ES-060 à BR-101, próximo à divisa com o estado do Rio de Janeiro, conforme ilustrado na Figura 213, constituindo-se no acesso sul às futuras instalações do Porto Central (PAULA, 2016).



Figura 213 – Traçado preliminar do prolongamento previsto para a ES-297
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), DER-ES ([2018]b) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O projeto de implantação do novo trecho, com 45 km de extensão, faz parte de um convênio entre a Prefeitura de Presidente Kennedy e o Governo do Estado do Espírito Santo, por meio do DER-ES (PAULA, 2016). Com o projeto em fase de elaboração e conclusão prevista para dezembro de 2018, o referido departamento informou que a implantação da nova rodovia está planejada para médio prazo, concomitante à implantação do Porto Central.

É importante mencionar que, no segmento da BR-297 já existente, entre a BR-101 e o município de Bom Jesus do Norte, está prevista a reabilitação da rodovia, com recursos do DER-ES e segundo prioridades de intervenção presentes no Plano Diretor Rodoviário (PDR) (DER-ES, 2011).

Destaca-se que o convênio supracitado contempla, ainda, a elaboração de projetos para a ES-162, detalhados na seção seguinte (5.3.16), somando, portanto, um investimento da ordem de R$ 4,9 milhões (PRESIDENTE KENNEDY, 2017a).

5.3.16. REABILITAÇÃO DA ES-162 E CONSTRUÇÃO DE CONTORNOS VIÁRIOS URBANOS

A reabilitação da ES-162 e a construção de contornos viários urbanos ao longo do seu segmento é considera importante, principalmente, pela tendência de sua utilização pelos veículos de carga com destino ao Porto Central, já que a rodovia faz a ligação da BR-101 com a ES-060 (Figura 214). Trata-se de um trecho pavimentado com revestimento antigo, o qual necessita de adaptação para atendimento do tráfego esperado de veículos pesados, além de perpassar por centros urbanos, possibilitando a ocorrência de conflitos entre o tráfego urbano e o fluxo portuário.



Figura 214 – Trecho da ES-162 a ser reabilitado e contornos viários a serem executados nos segmentos urbanizados
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica (2018), DER-ES ([2018]b) e Google Earth (2018).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O projeto, sob responsabilidade do DER-ES, compreende aproximadamente 42 km de rodovia e, segundo informações repassadas pelo departamento em visita técnica, está em vias de ser concluído. Quanto às obras, sua execução será realizada em dois momentos:

i) Na fase de implantação do Porto Central, em que haverá o transporte de pedras para construção dos molhes, serão implantados os contornos viários dos centros urbanos, que totalizarão cerca de 16 km.

ii) Com o início das operações portuárias, a ES-162 será readequada ao tráfego de veículos de carga com destino ao Porto e um viaduto no entroncamento com a BR-101 será construído, haja vista a atual interseção em nível.

O projeto conceitual de implantação dos contornos urbanos, que ao todo serão quatro (São Paulinho, Presidente Kennedy, Santana Feliz e Porto Central) foi apresentado à Prefeitura de Presidente Kennedy e ao Porto Central (PRESIDENTE KENNEDY, 2017a), pois essa solução é uma condicionante à sua instalação. Segundo informado pelo órgão responsável, o investimento estimado para execução das obras é de R$ 110 milhões e, após o início, o prazo para sua conclusão é de 16 meses.

5.3.17. CONSTRUÇÃO DE NOVAS PORTARIAS NO ACESSO ÀS MARGENS DO PORTO DE VITÓRIA

O Ministério da Infraestrutura, em conjunto com a Autoridade Portuária, desenvolveu, no âmbito do projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI), um projeto para implantação de novas portarias automatizadas que visam centralizar os fluxos de entrada e de saída dos veículos no acesso a ambas as margens do Porto de Vitória. Os locais de implantação são estratégicos, pois permitem a centralização dos fluxos, possibilitando um maior controle sobre os veículos que acessam o Porto, conforme pode ser observado na Figura 215. Nesse sentido, destaca-se que a nova portaria na margem de Vitória será executada em local um pouco mais recuado da estrutura atual, a aproximadamente 170 m, de forma a compatibilizar com o projeto Portal do Príncipe, detalhado anteriormente. Já na margem de Vila Velha, a portaria será erguida na Av. Capuaba, principal via de acesso ao Porto em Vila Velha.



Figura 215 – Localização das novas portarias do Porto de Vitória
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por meio de análises e simulações realizadas no âmbito do projeto CLPI, foi possível obter informações que contribuíram na definição do número de *gates* de entrada e de saída que as portarias de acesso ao Porto deverão dispor para atendimento da demanda futura de veículos que circulará em suas instalações. Os resultados do estudo apontaram a necessidade de quatro *gates* de

entrada e quatro *gates* de saída na portaria da margem de Vila Velha e de dois na portaria da margem de Vitória, que poderão funcionar de forma reversível. Ainda, com o intuito de racionalizar o tráfego de veículos no entorno portuário e monitorar os veículos desde sua origem, além da utilização do sistema PORTOLOG, o projeto CLPI prevê a implantação de tecnologias em todos os novos *gates*, de forma a agilizar os procedimentos de conferência. Tais tecnologias compreendem: câmeras OCR, câmeras CFTV, balanças rodoviárias, leitores de *tags* RFID e leitores biométricos para reconhecimento do motorista.

Além dos *gates* automatizados, houve a preocupação de se prever um *gate* adicional reversível para cargas de projeto em cada uma das portarias, acesso controlado de pedestres e edificação de apoio, que irá dispor de sanitário e copa, além de ambientes de serviço (recepção/triagem e central de controle). Ademais, parte do sistema viário local passará por melhorias, por meio da implantação de pavimento rígido.

As obras da nova portaria da margem de Vitória estão em andamento e, segundo a CODESA, devem ser concluídas em 2018. Já em Vila Velha, apesar de iniciada, a construção da estrutura passa por entraves no que diz respeito à necessidade de utilizar uma área da Autoridade Portuária que se encontra ocupada por caminhoneiros, os quais pedem indenização para deixar o local que foi cedido a eles. Assim, enquanto essa questão não for sanada, não há previsão para a conclusão das obras.

REFERÊNCIAS

ABICLOR. **Soda cáustica**. 2018. Disponível em: <http://www.abiclor.com.br/a-industria-no-brasil/soda-caustica/>. Acesso em: 24 out. 2017.

AGÊNCIA BRASIL. **Aracruz Celulose inaugura novo sistema de transporte no Espírito Santo**. 5 fev. 2003. Disponível em: <http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2003-02-05/aracruz-celulose-inaugura-novo-sistema-de-transporte-no-espirito-santo>. Acesso em: 15 maio 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Homepage**. [201-]. Disponível em: <http://rodadas.anp.gov.br/pt/>. Acesso em: 28 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Audiência Pública nº 02/2018**. Arrendamento de Área e Infraestruturas Públicas - Terminal De Vitória (VIX30). 2018a. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/index.php/audiencia-publica-no-022018/>. Acesso em: 4 jul. 2018.

_____. **Estatístico Aquaviário 2017**. 2017a. Disponível em: <http://antaq.gov.br/anuario/>. Acesso em: 30 jun. 2018.

_____. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, 2014. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/SDPV2/>. Acesso restrito.

_____. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/SDPV2/>. Acesso restrito.

_____. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, 2017b. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/SDPV2/>. Acesso restrito.

_____. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, 2018c. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/SDPV2/>. Acesso restrito.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Anuário Estatístico**. 2018. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Anuario_Estatistico.html>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Declaração de Rede – 2017**. 2016. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Declaracao_de_Rede__2017.html>. Acesso em: 1º dez. 2017.

_____. **ECO101**. [201-]. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/rodovias/Concessoes_Rodoviarias/ECO101/Index.html>. Acesso em: 25 jul. 2018.

_____. **Ferrovia Centro-Atlântica S.A.** [2017?]. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Ferrovia_CentroAtlantica_SA.html>. Acesso em: 1º dez. 2017.

_____. **Programa de exploração rodoviária – PER.** maio 2017c. 182 p. [.pdf].

_____. **Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF). [2018].** Disponível em: <https://appweb1.antt.gov.br/saff>. Acesso em: 11 jun. 2018.

_____. **VALE – Estrada de Ferro Vitória a Minas**. [2018?]. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/VALE__Estrada_de_Ferro_Vitoria_a_Minas.html>. Acesso em: 1º ago. 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. 2009. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cruzeiros/documentos/2013/RDC%2072-09%20CONSOLIDADA%20COM%20RDC%2010-2012.pdf>. Acesso em: 18 maio 2018.

ALVES, H. ES: Vila Velha, Serra e Cariacica apresentam ideias para bicicletas. **Mobilize Brasil**. 21 jan. 2013. Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/noticias/3399/vila-velha-serra-e-cariacica-apresentam-ideias-para-as-bicicletas.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

ANCHIETA (Município). **História**. 2018a. Disponível em: <http://www.anchieta.es.gov.br/pagina/ler/1000/historia>. Acesso em: 16 maio 2018.

_____. **Nova etapa nas obras da Praia Central**. 17 maio 2016. Disponível em: <http://www.anchieta.es.gov.br/noticia/ler/81597/nova-etapa-nas-obras-da-orla-da-praia-central>. Acesso em: 13 jul. 2018.

_____. **Plano Diretor Municipal de Anchieta**: Lei Complementar nº 13, de 28 de novembro de 2006. Institui o Plano Diretor do Município de Anchieta e dá outras providências. Anchieta, 28 nov. 2006. Disponível em: <http://www.anchieta.es.gov.br/uploads/lei/plano-diretor-municipal-13-2006-1507292417.PDF>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Praias**. 2018b. Disponível em: <http://www.anchieta.es.gov.br/portalturismo/pagina/ler/1061/praias>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Revitalização da orla de Parati será concluída em dezembro**. 1 dez. 2013. Disponível em: <http://www.anchieta.es.gov.br/noticia/ler/18815/revitalizacao-da-orla-de-parati-sera-concluida-em-dezembro>. Acesso em: 13 jul. 2018.

_____. **Sobre o município**. 2018c. Disponível em: <http://www.anchieta.es.gov.br/pagina/ler/1032/sobre-o-municipio>. Acesso em: 3 maio 2018.

ARACRUZ (Município). **A história de um povo**: Aracruz e seus 167 anos. [201-?]. Disponível em: <http://www.aracruz.es.gov.br/especial/aracruz-167-anos/>. Acesso em: 13 jul. 2018.

_____. **Atrações Turísticas**: Aldeias Indígenas de Aracruz. 2018a. Disponível em: <http://www.aracruz.es.gov.br/turismo/atracoes-turisticas/19/>. Acesso em: 12 abr. 2018.

_____. Câmara Municipal Aracruz. **História**. 2013. Disponível em: <http://www.cma.es.gov.br/exibir.aspx?pag=historia>. Acesso em: 29 mar. 2018.

_____. **História Econômica e Cenário Futuro**. 2018b. Disponível em: <http://www.aracruz.es.gov.br/investidor/18/>. Acesso em: 3 abr. 2018.

_____. **Lei n° 3.143, de 30 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o desenvolvimento municipal de Aracruz e institui o Plano Diretor Municipal e dá outras providências. Aracruz, 30 set. 2008. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-aracruz-es>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Petrobras em parceria com a Prefeitura de Aracruz formam Agentes Ambientais Mirins**. 24 out. 2011. Disponível em: <http://pma.es.gov.br/noticia/2300/>. Acesso em: 14 maio 2018.

ARCELORMITTAL TUBARÃO. **Ações próprias**. 2015a. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/investimento-social/acoes-proprias/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Atividades**. 2015b. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/centro-educacao-ambiental/atividades/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Centro de Educação Ambiental**. 2015c. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/centro-educacao-ambiental/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Cinturão Verde**. 2015d. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/meio-ambiente/biodiversidade/cinturao-verde/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Escória de Alto Forno**. 2015e. Disponível em: < http://tubarao.arcelormittal.com/produtos/co_produtos/catalogo_produtos/escoria_forno/introducao.asp>. Acesso em: 11 de junho de 2018.

_____. **Gestão de Saúde**. 2015f. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/saude-seguranca/gestao-saude/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Programa InterAção**. 2016. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/pdf/sustentabilidade/investimento-social/programa-apoio-projetos-sociais/cartilha-projetos-sociais-2017-2018.pdf>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Projeto Caiman**. 2015g. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/meio-ambiente/biodiversidade/projeto-caiman/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Projeto Tamar**. 2015h. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/meio-ambiente/biodiversidade/projeto-tamar/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____**. Sistema de Cabotagem por Barcaças reduz impacto ambiental no transporte de bobinas**. 1º ago. 2014. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/galeria-midia/noticias/noticiasView.asp?noticiaId=733334344243332343323434243343344437D421495266611D1539D3214D5976D32624500BB5>. Acesso em: 11 jul. 2018.

_____. **Unidades de conservação ambiental**. 2015i. Disponível em: <http://tubarao.arcelormittal.com/sustentabilidade/meio-ambiente/biodiversidade/unidades-conservacao-ambiental/index.asp>. Acesso em: 17 maio 2018.

ARQUIDIOCESE DE VITÓRIA DO ESPÍRITO SANTO (AVES). **Ponte Florentino Avidos**. 9 jun. 2014. Disponível em: <http://aves.org.br/revista-vitoria-mais/editoria/ponte-florentino-avidos>. Acesso em: 15 maio 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO (ABITRIGO). **Consumo mundial de trigo**. 13 ago. 2018. Disponível em: <http://abitrigo.com.br/associados/arquivos/06.cons_trigo_2018.pdf>. Acesso em: 15 ago.. 2018.

_____**. Suprimento e uso de trigo em grão no Brasil**. 5 jan. 2017. Disponível em: <http://abitrigo.com.br/associados/arquivos/suprimento_e_uso_de_trigo_2016.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 14001**: Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. 2015.

ASSOCIAÇÃO DOS EMPRESÁRIOS DA SERRA (ASES). **Porto da Imetame inicia obras no segundo semestre**. 14 jun. 2018. Disponível em: <http://asesonline.org.br/pt-BR/publicacoes/porto-da-imetame-inicia-obras-no-segundo-semestre/>. Acesso em: 10 jul. 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Anuário da indústria automobilística brasileira**. 2018a. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/anuarios.html>. Acesso em: 9 jul. 2018.

_____. **Exportação de veículos registra melhor ano da história em 2017**. 5 jan. 2018b. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/05.01.18_Press_Release_Resultados_2017.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

_____**. O fim dos 30 pontos de IPI**. 25 set. 2017. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/Artigo_AntonioMegale_Anfavea_IPI_25.9.17.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2018.

ÁVILA, F. **Exemplar que testemunha o passado da ferrovia**. 2009. 1 fotografia. Disponível em: <http://ecoviagem.uol.com.br/blogs/brasilzao/boletins/vitoria-do-espirito-santo-9519.asp>. Acesso em: 14 jun. 2009.

BARROS, R. M. Marina pública de Camburi não fica pronta antes de 2019. **Gazeta Online**. 6 dez. 2017. Disponível em: <http://www.gazetaonline.com.br/cbn_vitoria/reportagens/2017/12/marina-publica-de-camburi-nao-fica-pronta-antes-do-verao-de-2019-1014110154.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

BICHOU, K.; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying seaports. **Transportation Research**. Plymouth: Elsevier. Part A, v. 39, n. 1, p. 75-92, 2005.

BOURGUIGNON, N. É verdade que a Ilha do Príncipe já pertenceu à realeza? **Gazeta Online**. 15 ago. 2015. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/especiais/capixapedia/2015/08/-verdade-que-a-ilha-do-principe-ja-pertenceu-a-realeza-1013905816.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

BRASIL. **Atlas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo da Bacia Marítima do Espírito Santo.** Brasília, 2010a. 80 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80037/Cartas

SAO/Atlas Mapas e Cartas/Atlas/Atlas Cartas SAO Espirito Santo.pdf>. Acesso em: 11 maio 2018.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Decreto Legislativo nº 131, de 3 de jun. de 2015. Aprova o texto do Acordo sobre o Novo Banco de Desenvolvimento (NBD), celebrado em Fortaleza, em 15 de julho de 2014. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 jun. 2015a. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2015/decretolegislativo-131-3-junho-2015-780948-norma-pl.html>. Acesso em: 12 abr. 2018.

_____. Câmara dos Deputados. Decreto nº 87.560, de 9 de setembro de 1982. **Dispõe sobre a transformação da PORTOCEL Porto Especializado de Barra do Riacho S.A. em Companhia Docas do Espírito Santo - Codesa, autoriza a destinação de bens provenientes da encampação do Porto de Vitória e dá outras providências. Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 set. 1982. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-87560-9-setembro-1982-437698-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 20 jun. 2018.

_____. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 3.169-A, de 2004**. Cria o Monumento Natural da Pedra do Penedo no município de Vila Velha, estado do Espírito Santo; tendo parecer da Comissão de Educação e Cultura, pela aprovação (relator: DEP. OSVALDO BIOLCHI). Brasília, DF, 17 mar. 2004a. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=8007C8A511228554874B401EFD4F89E6.node2?codteor=299061&filename=Avulso+-PL+3169/2004>. Acesso em: 15 maio 2018.

BRASIL. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar. **Resolução nº 006, de 2 de dezembro de 1998**. Brasília, DF, 2 dez. 1998. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/Plano%20de%20Acao%20Federal%20PAF-ZC/Res.CIRM%20006-98%20AAP.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos do Espírito Santo (CP-ES). **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Espírito Santo (NPCP-ES).** 31 out. 2016a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/cpes/sites/www.marinha.mil.br.cpes/files/cpes_npcp.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Cartas Raster**. 2018a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/chm/dados-do-segnav/cartas-raster>. Acesso em: 18 jul. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Roteiro Costa Leste**. 2017a. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes/roteiros.htm>. Acesso em: 11 abr. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da água de Lastro de Navios**: NORMAM-20/DPC. 2014a. Disponível em: <https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam20.pdf> Acesso em: 19 mar. 2018.

BRASIL**.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Projeções do agronegócio**. 2016b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/todas-publicacoes-de-politica-agricola/projecoes-do-

agronegocio/proj_agronegocio2016.pdf/@@download/file/Proj_Agronegocio2016.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Anuário Estatístico de Energia Elétrica**. 2017b. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anuario2017vf.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2018.

_____. Ministério de Minas e Energia (MME). **Perfil do cobre**. 2009a. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256652/P37_RT63_Perfil_do_Cobre.pdf/68976b6f-13e9-4f1a-adde-c435aacbb009>. Acesso em: 13 jun. 2018.

_____. Ministério de Minas e Energia (MME). **Perfil do ferro-gusa**. 2009b. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138775/1256652/P33_RT59_Perfil_do_Ferro-Gusa.pdf/ce33aa31-8e3b-4cd1-8723-87dc213f8c6b>. Acesso em: 8 jun. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade Brasileira**. 2017c. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 003, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 ago. 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>. Acesso em: 19 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 dez. 1997a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 12 jun. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_398.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem

como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 dez. 2010b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 16 maio 2011a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 10 maio 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Desenvolvimento Rural. **Povos e Comunidades Tradicionais**. [201-?]a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/desenvolvimento-rural/terras-ind%C3%ADgenas,-povos-e-comunidades-tradicionais>. Acesso em: 11 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Especificações e normas técnicas para elaboração de cartas de sensibilidade ambiental para derramamento de óleo**. [2007]. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/projeto/_arquivos/cartassao2007port.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Indicadores de monitoramento e avaliação do ZEE**. [201-?]b. 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.

_____. 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 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. 2011b. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2011/p_mma_424_2011_regularizacaoambientalportosterminaisportuarios.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA)**. Relatório Parametrizado de Unidade(s) de Conservação**. 2018b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ministério da Cultura (MinC). Ministério da Justiça (MJC). Ministério da Saúde (MS). **Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015**. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. 2015b. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Portaria_Interministerial_60_de_24_de_marco_de_2015.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ministério da Cultura (MinC). Ministério da Justiça (MJC). Ministério da Saúde (MS). **Portaria Interministerial nº 419, de 26 de outubro de 2011**. Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 da Lei nº 11.516, de 28 de

agosto de 2007. 2011c. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/file/2010/11/portaria-419-11.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425, de 26 de outubro de 2011**. Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária - PRGAP de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às Companhias Docas, vinculadas à SEP/PR. 2011d. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/legislacao/legislacao-docs/licenciamento/portaria-interministerial-mma-sep-pr-425-de-26-de-outubro-de-2011/view>. Acesso em: 4 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-101/ES – Construção de contorno rodoviários no município de Serra (Mestre Álvaro) – ES.** 30 jun. 2018c. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/obra/47028>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-447/ES – Adequação de acesso rodoviário ao Terminal Portuário de Capuaba (Via Expressa Capuaba) – ES.** 2017d. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/obra/47026>. Acesso em: 24 jul. 2018.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-447/ES – Construção de acesso rodoviário ao Terminal Portuário de Capuaba – (Entr. BR-101 – Campo Belo) – ES.** 2017e. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/obra/47027>. Acesso em: 23 jul. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 9 – NR 9:** Programa de Prevenção de riscos ambientais. 1978.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 29 – NR 29:** Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. 1997b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS). **Relação Anual de Informações (RAIS)**. 2015c. Disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>. Acesso em: 6 jun. 2016.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Diretrizes Socioambientais do MTPA:** Via Sustentável. Brasília, 2016c. 80 p. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/MEIO_AMBIENTE/MTPA_DiretrizesSocioambientais.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). Secretaria Nacional de Portos (SNP). **Plano Mestre**: Porto de Vitória. Florianópolis, 2015d.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). Secretaria Nacional de Portos (SNP). **Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP)**: Projeção de demanda e carregamento da malha. 2017f. Disponível em: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/plano-nacional-de-logistica-portuaria>. Acesso em: 2 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**. 1. ed. Brasília, DF, 2014b. 117 p. Série Manual de Atuação.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 3.802, de 29 de dezembro de 1994. Institui Área de Proteção Ambiental de Praia Mole, denominada APA de Praia Mole, no município da Serra. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Brasília, DF, 30 dez. 1994. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Decretos/1994/dec_3802_n_1994_apapraiamole_es.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 23 ago. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 7 nov. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4871.htm>. Acesso em: 11 abr. 2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 5.051, de 19 de abril de 2004. Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho sobre povos indígenas a tribais. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 abr. 2004b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5051.htm>. Acesso em: 9 jul. 2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 8 fev. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm>. Acesso em: 14 ago. 2018.

_____. 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. 2015e. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 8.888, de 26 de outubro de 2016. Define a área do Porto Organizado de Vitória, no Estado do Espírito Santo, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 27 out. 2016d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8888.htm>. Acesso em: 12 abr. 2018.

_____. Presidência da República. Lei 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. 2011e.

Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.985, 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] União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 10 jul. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 9 jul. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2 ago. 2010c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 22 maio 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana; revoga dispositivos dos Decretos-Leis nos 3.326, de 3 de junho de 1941, e 5.405, de 13 de abril de 1943, da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e das Leis nos 5.917, de 10 de setembro de 1973, e 6.261, de 14 de novembro de 1975; e dá outras providências**. Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 4 jan. 2012a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em: 9 jul. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis n^{os} 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis n^{os} 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis n^{os} 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 jun. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm>. Acesso em: 23 set. 2016.

_____. Presidência da República. Portaria nº 354, de 11 de agosto de 2006. Aprova e promulga o Regimento Interno da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 29 ago. 2006. Disponível em:

<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/1+-+Portaria+nº+354+-+prt++422.pdf/ea2ca50d-b5f4-4c99-b910-c1f5a82d96f3>. Acesso em: 22 jan. 2018.

BRASIL. Programa de Parcerias e Investimentos (PPI). Projetos. **Terminal Portuário de Granéis Líquidos no Porto de Vitória/ES**. 2018d. Disponível em: <https://www.ppi.gov.br/terminal-portuario-de-graneis-liquidos-no-porto-de-vitoria-es>. Acesso em: 4 jul. 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 2009c. Disponível em: <http://www.abtp.com.br/downloads/portaria-sep-no-104-de-29-de-abril-de-2009.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Relatório de Controle Ambiental (RCA) do Porto Organizado de Vitória-ES**. Tomo I. Brasília, DF: SEP/PR, 2012b. 313 p. [.pdf].

BRASKEM. **Unidades Braskem**. 2018. Disponível em: <https://www.braskem.com.br/unidades-braskem>. Acesso em: 5 jun. 2018.

CAMARGO, M.; KOBAYOSHI, M.; CARVALHO, M. F. G. Produção de coque de petróleo e sua estratégia de negociação. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (SIMPEP), 13., 2006, Bauru. **Anais...** Bauru: SIMPEP, 2006. p. 1-12. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/288.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2018.

CAMPOS JÚNIOR, G. Exportação de ferro-gusa pelo Porto de Vitória vai crescer 34,7%. **Gazeta Online**, 11 dez. 2017. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/economia/2017/12/exportacao-de-ferro-gusa-pelo-porto-de-vitoria-vai-crescer-34-7-1014110734.html>. Acesso em: 11 jun. 2018.

CAPIXABÃO. **Serra de Olho na Mobilidade Urbana**. 21 dez. 2009. Disponível em: <https://www.capixabao.com/leitura/1502/vitoria/serra-de-olho-na-mobilidade-urbana/> Acesso em: 16 maio 2018.

CARVALHO, E. **Vias intraporto do TVV**. 18 jun. 2016. 1 fotografia. Disponível em: <https://pt.foursquare.com/v/tvv--terminal-de-vila-velha/4f2fbacae4b05a84da360c34?openPhotoId=57653779498ea21c08b23ef8>. Acesso em: 12 jul. 2018.

CASAGRANDE, B. **Novo Arrabalde**: conservação e ocupação urbana na concepção do projeto de expansão da cidade de Vitória. 2011. 187 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16139/tde-23112011-144448/pt-br.php>. Acesso em: 16 maio 2018.

CERVIERI JÚNIOR, O. et al. O setor de bebidas no Brasil. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 40, p. 93-130, set. 2014. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/3462>. Acesso em: 13 dez. 2017.

COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO (CPISP). **Terras Indígenas no Espírito Santo**. 2012. Disponível em: <http://www.cpisp.org.br/indios/html/uf.aspx?ID=ES>. Acesso em: 10 abr. 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Ficha de informação de produto químico**. [2018]. Disponível em: <http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/produtos/ficha_completa1.asp?consulta=GASOLINA:%20NATURAL>. Acesso em: 9 jul. 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE VITÓRIA (CDV). **Terminal de Cruzeiros Marítimos**: Praça do Papa - Vitória (ES). [20--?]. Disponível em: <http://www.cdvitoria.com.br/arquivos/File/apresentacao.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

COMPANHIA DOCAS DO ESPÍRITO SANTO (CODESA). **90% das obras prontas em Atalaia**. 18 jul. 2018a. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=noticias&noticia=2991>. Acesso em: 19 jul. 2018.

_____. Ações de Educação Ambiental no Parque Moscoso. **Jornal do Porto**, Vitória, p. 3, jul. 2017a.

_____. **Anuário CODESA – 2016.** Mar. 2017b. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/ANU%C3%81RIO%20CODESA%202016%20v6.pdf >. Acesso em 24 ago. 2018.

_____. **Anuário CODESA – 2017.** Mar. 2018b. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/CODESA%20-%20ANU%C3%81RIO%20ESTATISTICO%202017.pdf>. Acesso em 24 ago. 2018.

_____. **Café com Saúde**. [201-?]a. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?search=cafe+com+saude&action=search>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. CODESA reforça projeto de integração com moradores. **Jornal do Porto**, Vitória, p. 3, jun. 2016a. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/Jornal%20junho.pdf.>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. **Colaboradores recebem "curso de capacitação ambiental"**. 27 abr. 2016b. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=noticias&noticia=17>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. **História**. [201-]a. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=historia>. Acesso em: 29 mar. 2018.

_____. Governo Federal garante recursos para conclusão de obras em andamento. **Jornal do Porto**. Ano 4, nº 39, jun. 2016c. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/Jornal%20junho.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2018.

_____. **Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho (LTCAT)**. Vitória, 2016d. 112 p.

_____. **NORMAP 1 – Norma de Tráfego e Permanência de Navios e Embarcações no Porto de Vitória**. Vitória, jul. 2018c. 25 p. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=normaseregulamentosoperacionais>. Acesso em: 19 jul. 2018.

_____. **NORMAP 1 – Norma de Tráfego e Permanência de Navios e Embarcações no Porto de Vitória**. Resolução nº 84. Vitória, 28 dez. 2018d. Disponível em:

<http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/Resolucao%20n%2084%20%20Normap%201.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2019.

_____. Novo sistema de acesso rodoviário no Porto de Vitória. **Jornal do Porto**, Vitória, ano 5, n. 53, ago. 2017c. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/jornal-agosto-2017.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. O Porto. **História**. [201-]b. Disponível em: <http://vitoriaport.com.br/Site/OPorto/Hist%C3%B3ria/tabid/59/language/pt-BR/Default.aspx>. Acesso em: 29 mar. 2018.

_____. **Plano de contingência à saúde pública do Porto de Vitória**. Mar. 2015a. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/PLANO%20DE%20CONTINGÊNCIA%20C3%80%20SA%C3%9ADE%20P%C3%9ABLICA.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. **Plano de Controle de Emergência (PCE)**. Vitória, 2016e. 156 p. [.pdf].

_____. **Plano de Emergência Individual (PEI)**: Cais Comercial de Vitória, Cais Capuaba e Cais de Paul Gusa. Vitória, 2017d. 126 p. [.pdf].

_____. **Porto de Vitória**: 2012-2014 Gestão de Resultado. 2014. 23 *slides*. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/balanco_gestao_CODESA_12_14.compressed.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2018.

_____. **Porto de Vitória liberado para receber navios com mais capacidade de carga**. 18 jul. 2018e. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=noticias&noticia=2986>. Acesso em: 20 jul. 2018.

_____. **Porto e Cidade**: Complexo Portuário. [201-]c. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=complexo-portuario>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)**. Vitória, 2015b. 84 p. [.pdf].

_____. **Programa de Educação Ambiental 9º relatório semestral**: Condicionante 24, LAR 06/2014. Vitória, 2017e. 22 p. [.pdf].

_____. **Programa de Educação Ambiental (PEA)**. [201-]d. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/28.%20Programa%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. **Programa de Gerenciamento de Riscos**. Vitória, 2009. 35 p. [.pdf].

_____. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)**. Vitória, 2015c. 167 p. [.pdf].

_____. **Programa de visitas**. [201-?]b. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=programavisitas>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. **Projeto Executivo de Desembarque Pesqueiro**. Out. 2015d. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/5.2_PROJETO%20EXECUTIVO%20DE%20DESEMBARQUE%20PESQUEIRO.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Relatório do Programa de Monitoramento da Biota Aquática**: 3º Relatório Trimestral do Período sem Dragagem. Vitória, 2017f. [.pdf].

_____. **Relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água**: 3º Relatório Trimestral – Período sem dragagem. Vitória, 2017g. [.pdf].

_____. **Relatório do Programa de Monitoramento da Qualidade do Sedimento**: 5º Relatório Trimestral – Período sem dragagem. Vitória, 2017h. [.pdf].

_____. **Relatório do Programa de Monitoramento de Bioacumulação de metais pesados**: 4º Relatório Sazonal do período com dragagem. Vitória, 2017i. [.pdf].

_____. **Relatório Executivo das ações e programas de educação ambiental e comunicação social**. Ago. 2015e. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/scriptcase/file/doc/codesa_arquivos/25.1%20Projeto%20Executivo%20de%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Social%20e%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Ambiental.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. **Resolução nº 53.** Vitória, 21 jun. 2016f. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=resolucoes>. Acesso em: 11 jun. 2018.

_____. **Saúde e Segurança do Trabalho**. [201-?]c. Disponível em: <http://www.codesa.gov.br/site/?p=saudeseguranca>. Acesso em: 25 abr. 2018.

COMPANHIA ESTADUAL DE TRANSPORTES COLETIVOS DE PASSAGEIROS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (CETURB/ES). **Novo Terminal São Torquato beneficiará moradores de 27 bairros de Vila Velha e Cariacica**. 20 ago. 2008. Disponível em: <https://ceturb.es.gov.br/novo-terminal-sao-torquato-beneficiara-morado>. Acesso em: 15 maio 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Histórico mensal Milho**: Milho - Análise Mensal - Maio/2018. 2018a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-milho>. Acesso em: 21 de junho de 2018.

_____. **Portal de informações agropecuárias**. 2018b. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>. Acesso em: 19 de junho de 2018.

_____. **Série histórica das safras**. 2018c. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>. Acesso em: 3 jul. 2018.

COMPANHIA PORTUÁRIA VILA VELHA (CPVV). **Estrutura**. 2013a. Disponível em: <http://www.cpvv.com.br/cpvv/estrutura.php>. Acesso em: 10 abr. 2018.

_____. **Gestão Integrada de Qualidade, Meio Ambiente, Saúde e Segurança - H.S.E.Q.** 2013b. Disponível em: <http://www.cpvv.com.br/cpvv/hseq.php>. Acesso em: 25 maio 2018.

_____. **Monitoramento de efluente e limpeza dos sistemas fossa filtro e sumidouro, dos efluentes das galerias de drenagem pluvial e do sistema separador de água e óleo da Companhia portuária Vila Velha**. Vila Velha, 2016. 15 p. [.pdf].

_____. **Programa de Comunicação e Educação Ambiental**: Companhia Portuária Vila Velha. Vila Velha, 2014. 14 p. [.pdf].

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2017**. 21. ed. Brasília, 2017a.Disponível em: <http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br//Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20(2017)%20-%20BAIXA.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. **Porto de Vitória (ES) já opera primeiro sistema de controle de tráfego marítimo do país**. 25 set. 2017b. Disponível em: <http://cnt.org.br/imprensa/noticia/porto-vitoria-opera-primeiro-sistema-monitoramento-navegacao>. Acesso em: 3 maio 2018.

CONTARINI, P. Prefeitura planeja humanizar áreas do canal Aribiri no bairro 1° de maio. **Prefeitura de Vila Velha**. 4 out. 2017. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2017/10/prefeitura-planeja-humanizar-areas-do-canal-aribiri-no-bairro-1o-de-maio-17893>. Acesso em: 15 maio 2018.

COSTA, V. Produção de concentrado de cobre e ouro segue até 2029 em Alto Horizonte (GO). **Revista Minérios e Minerales**, São Paulo, 6 mar. 2014. Disponível em: <http://revistaminerios.com.br/producao-de-concentrado-de-cobre-e-ouro-segue-ate-2029-em-alto-horizonte-go/>. Acesso em: 14 jun. 2018.

COSTA, W. Se em Vitória tem a Segunda e a Terceira Ponte, qual é a "primeira"? **Gazeta Online**. 28 mar. 2015. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/especiais/capixapedia/2015/03/se-em-vitoria-tem-a-segunda-e-a-terceira-ponte-qual-e-a-primeira-1013892875.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

COUTINHO, D. Integração metropolitana, há mais de uma década, apenas como promessa política. **ES Hoje**, 25 mar. 2018. Disponível em: <http://eshoje.com.br/integracao-metropolitana-ha-mais-de-uma-decada-apenas-como-promessa-politica/>. Acesso em: 19 jul. 2018.

COUTO, C. Fertilizantes Tocantins inaugura em Catalão (GO) oitava fábrica no Brasil. **Terra**, 19 jul. 2018. Disponível em: <https://www.terra.com.br/economia/fertilizantes-tocantins-inaugura-em-catalao-go-oitava-fabrica-no-brasil,25d02d04f996e53868f6aa46119f93e8319m5m3h.html>. Acesso em: 23 ago. 2018.

CUZZUOL, M. Quarta Ponte terá ciclovias e fica pronta em 2018, diz governo do ES. 2013. **G1 ES**, 23 set. 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/espirito-santo/noticia/2013/09/quarta-ponte-tera-ciclovias-e-fica-pronta-em-2018-diz-governo-do-es.html>. Acesso em: 18 jul. 2018.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (DER-ES). **A Rodovia Leste-Oeste é um dos grandes investimentos que o governo do estado está realizando para levar o Espírito Santo ainda mais longe.** 22 maio 2017a. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/a-rodovia-leste-oeste-e-um-dos-grandes-investimentos-que-o-governo-do-estado-esta-realizando-para-levar-o-espirito-santo-ainda-mais-longe>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Governador inaugura Avenida e assina Ordem de Serviço para melhorias em estradas de Aracruz.** 5 jul. 2018. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/governador-inaugura-avenida-e-assina-ordem-de-servico-para-melhorias-em-estradas-de-aracruz>. Acesso em: 25 jul. 2018

_____. **Governo lança edital para projeto do túnel**. 1º jun. 2016a. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/governo-lanca-edital-para-projeto-do-tunel>. Acesso em: 25 jul. 2018.

_____. **Investimentos Portuários de Vitória e Barra do Riacho**. [2018]a. 11 *slides*. [.ppt].

_____. **Programa Rodoviário do Espírito Santo III**: Programa PRES III**.** 21 dez. 2011. Disponível em: <https://sistemas.es.gov.br/der/servicos/ugp/pres3.htm>. Acesso em: 24 jul. 2018.

_____. **Projeto de engenharia rodoviária na ES-060 (acesso) para duplicação complementar da Rodovia Joubert de Barros**. V. 1, out. 2016b. 390 p. [.pdf].

_____. **Projetos em andamento no munícipio de Presidente Kennedy**. [2018]b. 21 *slides*. [.ppt].

_____. **Revogação do Edital de Concorrência Pública nº. 00112017.** 21 dez. 2017b. Disponível em: <https://sistemas.es.gov.br/der/servicos/arquivos/licitacoes/arq1514294708.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2018.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS (DEPEC) BRADESCO. **Siderurgia**. Jun. 2017. 102 *slides*. Disponível em: <https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_siderurgia.pdf> Acesso em: 8 jun. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Anteprojeto para aumento de capacidade e restauração da pista existente em rodovia.** V. 1, maio 2014. 315 p. [.pdf].

_____. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacidade Tecnológica. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro: DNIT, 1999. 195 p. Disponível em: <http:// http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf/view> Acesso em: 21 de mar. 2018.

_____. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa de Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro: DNIT, 2006. 384 p. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2018.

_____. **Duplicação da BR-262 no Estado do Espírito Santo é iniciada.** 11 maio 2018a. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/noticias/obras-para-duplicacao-da-br-262-no-estado-do-espirito-santo-e-iniciada>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Liberadas as obras do Contorno de Mestre Álvaro.** 30 maio 2018b. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/noticias/liberadas-as-obras-do-contorno-de-mestre-alvaro>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT). **Volume Horário (VH)**. 2017. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/Relatorio/VolumeMedioDiarioMensal>. Acesso em: 17 dez. 2017.

_____. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR). **Volume Médio Diário mensal (VMDm), Volume Horário (VH)**. 1994,1995, 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2012, 2014, 2015, 2016. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/sior/Account/Login/?ReturnUrl=%2Fsior%2F>. Acesso restrito.

_____. **Sistema Nacional de Viação (SNV)**: SNV 2015. [Planilha em Excel]. Disponível em: <http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>. Acesso em: 3 abr. 2018.

DEVENS, N. Conheça o projeto do Portal do Príncipe: novo acesso ao porto de Vitória, Segunda Ponte e melhorias na Vila Rubim. **CBN Vitória**. 21 nov. 2013. Disponível em: <http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2013/11/cbn_vitoria/reportagens/1469182-conheca-o-projeto-do-portal-do-principe-novo-acesso-ao-porto-de-vitoria-segunda-ponte-e-melhorias-na-vila-rubim.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

ECO101. **Contorno de Iconha:** obras a todo vapor. 15 jan. 2018a. Disponível em: <http://www.eco101.com.br/noticias/obras/contorno-de-iconha-obras-a-todo-vapor-167948>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Eco 101 inicia a duplicação da BR 101/ES entre Viana a Guarapari.** 11 maio 2018b. Disponível em: <http://www.eco101.com.br/noticias/obras/eco-101-inicia-a-duplicacao-da-br-101-es-entre-viana-a-guarapari-188540>. Acesso em: 23 jul. 2018.

ECONOINFO. **Histórico da Ferrovia Centro-Atlântica.** 2015. Disponível em: <http://www.econoinfo.com.br/docs/ferrovia-centro-atlantica/historico/dE5lPVlZyjZAHi57RSbPLUAaJD0=?p=1>. Acesso em: 16 nov. 2017.

ENCONTRA VILA VELHA. **Sobre Vila Velha**. [201-?]. Disponível em: <http://www.encontravilavelha.com.br/vila-velha/>. Acesso em: 2 abr. 2018.

ES24HORAS. **Obra do Contorno do Mestre Álvaro começa em 30 dias.** 31 maio 2018. Disponível em: <http://www.es24horas.com.br/noticia/2274/Obra_do_Contorno_do_Mestre_lvaro_comea_em_30_dias.html>. Acesso em: 23 jul. 2018.

ESPÍRITO SANTO (Estado). **Economia diversificada**. 2018a. Disponível em: <https://www.es.gov.br/economia-diversificada-2>. Acesso em: 13 jul. 2018.

_____. **EIA – Estudo de Impacto Ambiental do Mineroduto Morro do Pilar/MG e Linhas/ES e Porto Norte Capixaba**. Out. 2013a. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/RIMA_2013>. Acesso em: 14 maio 2018.

_____. Decreto nº 3463-R, de 16 de dezembro de 2013. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. **Diário Oficial [do] Espírito Santo**, Espírito Santos, 17 dez. 2013b. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=262999>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Iema). **Zoneamento Ecológico Econômico do Espírito Santo**. 2010. Disponível em:

<https://observatoriodoturismo.es.gov.br/Media/observatorio/Publicacoes/Outras/Planos/Sumario_Executivo_ZEE.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.

_____. **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável e Projetos Estruturantes para Cidades-Polo e as Regiões Centro-Sul e Centro-Norte do Estado do Espírito Santo (Planmob)**: Produto 6.3 - Aracruz. 2014a. Disponível em: <http://pma.es.gov.br/arquivos/planejar_arquivos/PROD_6.3._ConsolidaoPMUS_-_L2_Aracruz_v4c-.pdf>. Acesso em: 22 maio 2018.

_____. Secretaria de Estado de Desenvolvimento (SEDES). **Serra**. 2018b. Disponível em: <https://sedes.es.gov.br/serra>. Acesso em: 16 abr. 2018.

_____. Secretaria de Estado dos Transportes e Obras Públicas (SETOP). **Governador visita obras da Rodovia ES-388 em Vila Velha**. 20 maio 2018c. Disponível em: <https://setop.es.gov.br/Not%C3%ADcia/governador-visita-obras-da-rodovia-es-388-em-vila-velha>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. Secretaria de Estado dos Transportes e Obras Públicas (SETOP). **Obras que criam novas perspectivas e oportunidades para os capixabas.** 15 dez. 2017. Disponível em: <https://setop.es.gov.br/Not%C3%ADcia/obras-que-criam-novas-perspectivas-e-oportunidades-para-os-capixabas>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas (SETOP). Departamento de Estradas de Rodagem (DER-ES). Diretoria de Planejamento. **Projeto de engenharia rodoviária na es-060 (acesso) para duplicação complementar da rodovia Joubert de Barros**. Vitória, 2016. 390 p. [.pdf].

_____. Secretaria de Turismo do Estado do Espírito Santo (SETUR). **Rede de Difusão do Desempenho do Turismo Capixaba**: Relatório Técnico Final, Área 2 – Vila Velha. Vitória, 2014b. Disponível em: <https://observatoriodoturismo.es.gov.br/Media/observatorio/Estudos/Regiao%20Metropolitana/Rede%20de%20Difus%C3%A3o%20do%20Desempenho%20do%20Turismo%20Capixaba%20-%20Vila%20Velha.pdf>. Acesso em: 14 maio 2018.

_____. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Plano de Manejo da APA de Praia Mole**: Aspectos gerais. Serra, 2011, 47 p. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/GRN/2016.12.09 - Praia Mole - PlanoManejo - Cap_I.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

ESPÍRITO SANTO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos; INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Espírito Santo**. 2010. Disponível em: <https://observatoriodoturismo.es.gov.br/Media/observatorio/Publicacoes/Outras/Planos/Sumario_Executivo_ZEE.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2018.

ESPÍRITO SANTO NOTÍCIAS. **Obras entregues e licitadas em Anchieta**. 14 maio 2016. Disponível em: <http://www.espiritosantonoticias.com.br/obras-entregues-e-licitadas-em-anchieta/>. Acesso em: 15 maio 2018.

ESTALEIRO JURONG ARACRUZ (EJA). **Colaboradores do EJA arrecadam material escolar para crianças carentes**. 10 abr. 2018a. Disponível em:

<http://www.jurong.com.br/news/noticias/445-2018-04-10-21-32-29>. Acesso em: 2 maio 2018.

_____. **Estaleiro Jurong Aracruz apresenta instalações de oficinas integradas.** 2018b. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/news/noticias/453-estaleiro-jurong-aracruz-apresenta-instalacoes-oficinas-integradas>. Acesso em: 20 jul. 2018.

_____. **Estaleiro Jurong Aracruz (EJA) desenvolve programa de sustentabilidade socioambiental**. 9 dez. 2012. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/news/noticias/179-estaleiro-jurong-aracruzeja-desenvolve-programa-de-sustentabilidade-socioambiental>. Acesso em: 18 maio 2018.

_____. **Estaleiro Jurong Aracruz foi parceiro da Festa da Cidade**. [201-?]a. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/news/acoes-e-eventos/29-estaleiro-jurong-aracruz-foi-parceiro-da-festa-da-cidade>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. **Estaleiro Jurong recebe prêmio naval em qualidade e sustentabilidade**. 13 dez. 2013. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/news/noticias/255-estaleiro-jurong-recebe-premio-naval-em-qualidade-e-sustentabilidade>. Acesso em: 2 maio 2018.

_____. **Informativo Oficial do Estaleiro Jurong Aracruz (EJA)**. Aracruz, 2018c. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/news/noticias>. Acesso em: 27 abr. 2018

_____. **Institucional**. [201-]. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/institucional/estaleiro-jurong-aracruz>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. **Projetos do EJA para a comunidade em 2017**. 24 abr. 2017a. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/news/noticias/420-projetos-do-eja-para-a-comunidade-em-2017>. Acesso em: 2 maio 2018.

_____. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**. Aracruz, dez. 2009. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/RIMAS/RIMAS_2009/2017.04.06%20-%20RIMA_JURONG.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2018.

_____. **Terminal de Uso Privativo do Estaleiro Jurong Aracruz – EJA**: Norma Técnica da Autoridade Portuária (NTAP). Aracruz, 2017b.

_____. **Valores**. [201-?]b. Disponível em: <http://www.jurong.com.br/institucional/missao-e-valores>. Acesso em: 2 maio 2018.

FARIA, W. O túnel pede passagem – 4º ligação Vitória-Vila Velha. **De olho na ilha**, 5 abr. 2011. Disponível em: <http://deolhonailha-vix.blogspot.com/2011/04/projeto-do-novo-tunel-entre-vitoria-e.html>. Acesso em: 18 jul. 2018.

FATOR BRASIL. **Prysmian desenvolve programa de educação ambiental em escolas capixabas**. 29 jul. 2008. Disponível em: <https://www.revistafatorbrasil.com.br/imprimir.php?not=47759>. Acesso em: 7 maio 2018.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). **OUTLOOK FIESP**: Projeções para o agronegócio brasileiro (2027). 2017. Disponível em: <http://hotsite.fiesp.com.br/outlookbrasil/2027/index.html#1>. Acesso em: 23 ago. 2018.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Petróleo e gás**. Maio 2018. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/publicacoes/informativos/firjan-petroleo.htm>. Acesso em: 28 ago. 2018.

FERNANDES, V. Concessionária propõe duplicar 12 quilômetros da BR-101 até 2041. **Gazeta Online,** 24 ago. 2017a. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/cidades/2017/08/concessionaria-propoe-duplicar-12-quilometros-da-br-101-ate-2041-1014093016.html>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. Estado espera liberação de verba para tirar projetos do papel. **Gazeta Online**, 9 out. 2017b. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/cidades/2017/10/estado-espera-liberacao-de-verba-para-tirar-projetos-do-papel-1014102898.html>. Acesso em: 18 jul. 2018.

FERROUS**.** RIMA – Relatório de Impacto Ambiental. **Planta de Filtragem e Terminal Portuário Privativo para Embarque de Minério de Ferro – Presidente Kennedy/ES**. [2013?]. Presidente Kennedy, ES, 60 p. [.pdf].

FILHO, C. **Flexibras Tubos Flexíveis**. 2016. 1 fotografia. Disponível em: <goo.gl/z1FHbW>. Acesso em: 5 jul. 2018.

FLEXIBRAS TUBOS FLEXÍVEIS LTDA. (FLEXIBRAS). **Relatório de monitoramento de ruído 2º semestre – 2017**. Vitória, 2017. [.pdf].

FOLHA VITÓRIA. **Estrada que liga Aracruz à Rodovia ES-010 ganha trevos e ciclovia**. 4 abr. 2016a. Disponível em: <http://www.folhavitoria.com.br/geral/noticia/2016/11/estrada-que-liga-aracruz-a-rodovia-es-010-ganha-trevos-e-ciclovia.html>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. **Ministério dos Transportes autoriza início das obras de duplicação da BR 262 no ES.** 10 out. 2017a. Disponível em: <https://novo.folhavitoria.com.br/politica/noticia/10/2017/ministerio-dos-transportes-autoriza-inicio-das-obras-de-duplicacao-da-br-262-no-es>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Obra de duplicação da BR-262 é iniciada e deve ser concluída em seis meses.** 9 maio 2018. Disponível em: <https://novo.folhavitoria.com.br/geral/noticia/05/2018/obra-de-duplicacao-da-br-262-e-iniciada-e-deve-ser-concluida-em-seis-meses>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Obras nos acessos facilitam saídas e chegadas as cidades da região metropolitana de Vitória**. 29 dez. 2014. Disponível em: <http://www.folhavitoria.com.br/geral/blogs/mobilidade-urbana/2014/12/29/obras-nos-acessos-facilitam-saidas-e-chegadas-as-cidades-da-regiao-metropolitana-de-vitoria/>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Obras que podem melhorar trânsito na GV dependem da liberação de R$ 530 milhões.** 27 ago. 2017b. Disponível em: <https://novo.folhavitoria.com.br/geral/noticia/08/2017/obras-que-podem-melhorar-transito-na-gv-dependem-de-liberacao-de-r-530-milhoes>. Acesso em: 24 jul. 2018.

_____. **Tradicional festa de Nossa Senhora das Neves em Presidente Kennedy começa no fim de julho**. 7 jul. 2016b. Disponível em: <http://www.folhavitoria.com.br/entretenimento/noticia/2016/07/tradicional-festa-de-nossa-

senhora-das-neves-em-presidente-kennedy-comeca-no-fim-de-julho.html>. Acesso em: 15 de maio 2018.

_____. **Vila Velha**: onde o Espírito Santo começou. 22 maio 2017c. Disponível em: <http://www.folhavitoria.com.br/geral/noticia/2017/05/vila-velha-onde-o-espirito-santo-comecou.html>. Acesso em: 16 jul. 2018.

FUNDAÇÃO BIBLIOTECA NACIONAL. Vitória no século XIX, vendo-se as igrejas de São Gonçalo e Santiago e, ao fundo, o Penedo. 1 fotografia. In: SOU ES NOTÍCIAS. **Curiosidade do ES**: Por que quem nasce aqui é capixaba? 25 ago. 2017. Disponível em: <http://www.soues.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=2581>. Acesso em: 29 mar. 2018.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ's). **Certidões expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQS)**. 2016. Disponível em: <http://www.palmares.gov.br/comunidades-remanescentes-de-quilombos-crqs>. Acesso em: 10 abr. 2018.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR (FEMAR). **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras**. [20--]. Disponível em: <https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/>. Acesso em: 18 jul. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). Índios no Brasil. Terras Indígenas. **Caieiras Velha II**. [201-?]a. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/terra_indigena_3/mapa/index.php?cod_ti=59301>. Acesso em: 18 jun. 2018.

_____. Índios no Brasil. Terras Indígenas. **Comboios**. [201-?]b. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/terra_indigena_3/mapa/index.php?cod_ti=10202>. Acesso em: 9 abr. 2018.

_____. Índios no Brasil. Terras Indígenas. **Modalidades de Terras Indígenas**. [201-?]c. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>. Acesso em: 9 abr. 2018.

_____. Índios no Brasil. Terras Indígenas. **Tupiniquim**. [201-?]d. Disponível em: <http://www.funai.gov.br/terra_indigena_3/mapa/index.php?cod_ti=8003>. Acesso em: 9 abr. 2018.

FUNDAÇÃO OTACÍLIO COSER (FOCO). **Relatório Anual de Atividades Sociais 2017**. 2017. 31 p. [.pdf].

_____. **Relatório de Atividade Anual**. Fundo Comunidade em Rede (FCR). 2016. Disponível em: <http://www.foco.org.br/wp-content/uploads/2017/04/Relat%C3%B3rio-Programa-de-Desenvolvimento-de-Comunidades-2016_2.pdf>. Acesso em: 21 maio 2018.

G1 ES. **Após várias promessas, projeto do Portal do Príncipe, em Vitória, continua parado**. 9 jun. 2018a. 1 vídeo. Disponível em <http://g1.globo.com/espirito-santo/estv-1edicao/videos/t/edicoes/v/apos-varias-promessas-projeto-do-portal-do-principe-em-vitoria-continua-parado/6798215/>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. **Manifestação de índios fecha rodovia em Aracruz, ES**. 20 maio 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/espirito-santo/noticia/2014/05/manifestacao-de-indios-fecha-rodovia-em-aracruz-es.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Obra na rodovia Leste-Oeste segue há mais de 10 anos, no ES**. 3 maio 2018b. 1 vídeo. Disponível em: <http://g1.globo.com/espirito-santo/estv-1edicao/videos/t/edicoes/v/obra-na-rodovia-leste-oeste-segue-ha-mais-de-10-anos-no-es/6708893/>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Primeiro trecho da BR-262 começa a ser duplicado no ES, afirma Dnit.** 11 maio 2018c. 1 vídeo. Disponível em: <https://g1.globo.com/es/espirito-santo/noticia/primeiro-trecho-da-br-262-comeca-a-ser-duplicado-no-es-afirma-dnit.ghtml>. Acesso em: 23 jul. 2018.

GARCIA, A. N. Experiência do estado do Espírito Santo. In: SEMINÁRIO ZEE, ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO: BASE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011, São Paulo. **Anais eletrônicos**..., São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2011.. 70 *slides*. Disponível em: <http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/cpla/2012/01/7-Aline-Nunes-Garcia.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

GAZETA ONLINE. **Confira as 10 praias mais bonitas do Espírito Santo**. 18 jan. 2017a. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/eu_aqui/2017/01/confira-as-10-praias-mais-bonitas-do-espirito-santo-1014014806.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Governo admite**: não há dinheiro para construir túnel na Baía de Vitória. 11 out. 2017b. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/cidades/2017/10/governo-admite-nao-ha-dinheiro-para-construir-tunel-na-baia-de-vitoria-1014103243.html>. Acesso em: 18 jul. 2018.

_____. **Opinião**: o túnel, o estudo do estudo e o dinheiro do contribuinte**.** 11 out. 2017c. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/opiniao/editorial/2017/10/opiniao-o-tunel-o-estudo-do-estudo-e-o-dinheiro-do-contribuinte-1014103222.html>. Acesso em: 18 jul. 2018.

GOMES, J. DER-ES detalha situação da Rodovia Leste-Oeste. **Gazeta Online**, 3 maio 2018. Disponível em: <http://www.gazetaonline.com.br/cbn_vitoria/entrevistas/2018/05/der-es-detalha-situacao-da-rodovia-leste-oeste-1014129745.html>. Acesso em: 23 jul. 2018.

GOOGLE EARTH. 2011. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2011-2013. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2011-2017. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2012. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2013. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2014. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2015. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2016. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2017. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

_____. 2018. Disponível em: <https://www.google.com/earth/>. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2011. Disponível em: < https://www.google.com.br/maps/>. Vários acessos.

_____. 2012. Disponível em: < https://www.google.com.br/maps/>. Vários acessos.

GRUNOW, E. Paulo Mendes da Rocha e Metro Arquitetos: Cais das Artes, Vitória. **ARCOweb**. [2015?]. Disponível em: <https://www.arcoweb.com.br/projetodesign/tecnologia/paulo-mendes-rocha-metro-arquitetos-cais-artes-vitoria>. Acesso em: 15 maio 2018.

GRUPO ECORODOVIAS. **A ECO101**. 2018. Disponível em: <http://www.eco101.com.br/institucional/a-eco101>. Acesso em: 25 abr. 2018.

GUIMARÃES, B; MENDONÇA, M. Governo do ES inicia projeto da Quarta Ponte e apresenta consórcio do BRT. **DER-ES; Governo do Estado do Espírito Santo,** 18 jul. 2012. Disponível em: <https://setop.es.gov.br/governo-do-es-inicia-projeto-da-quarta-ponte>. Acesso em: 18 jul. 2018.

HIPER EXPORT. **Programas Sociais**. 2009. Disponível em: <http://www.hiperexport.com.br/social.htm>. Acesso em: 1º maio 2018.

IMETAME LOGÍSTICA. **Proposta de Programa de Monitoramento para Efluentes Sanitários**: Programa de Gerenciamento de Efluentes/Condicionante nº 23 da Licença de Instalação 089/2014. Aracruz, [2014?], 17 p.

IMETAME. Desenvolvimento Pessoal. **Escolinha**. 2012a. Disponível em: <http://alegre.imetame.com.br/pt-BR/pessoas/desenvolvimento-de-pessoas>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Programa Cultivando Uma Nova Consciência fazendo a diferença na escola!** 16 set. 2016. Disponível em: <http://alegre.imetame.com.br/pt-BR/noticias/programa-cultivando-uma-nova-consciencia-fazendo-a-diferenca-na-escola>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. **Responsabilidade Social**. 2012b. Disponível em: <http://alegre.imetame.com.br/pt-BR/pessoas/responsabilidade-social>. Acesso em: 17 maio 2018.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório IBÁ 2016**. 2016. Disponível em: <http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2016_.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.

INERCO**. Plano de Área para incidentes de poluição por óleo no estado do Espírito Santo**. Vitória, 2016. 194 p.

INSTITUTO AÇO BRASIL (IAB). **Parque siderúrgico**. 2015. Disponível em: <http://www.acobrasil.org.br/site2015/parque.asp>. Acesso em: 3 jul. 2018.

INSTITUTO BALEIA JUBARTE. **Projeto Baleia Jubarte agora em Vitória**. [201-?] Disponível em: <http://baleiajubarte.org.br/noticia.php?id=498>. Acesso em: 15 maio 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. **Espírito Santo**: Anchieta. 2017a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/anchieta/panorama>. Acesso em: 2 maio 2018.

_____. Cidades. **Espírito Santo**: Aracruz. 2017b. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/aracruz/panorama>. Acesso em: 23 mar. 2018.

_____. Cidades. **Espírito Santo**: Serra. 2017c. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/serra/panorama>. Acesso em: 13 jul. 2018.

_____. Cidades. **Espírito Santo**: Vila Velha. 2017d. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vila-velha/panorama>. Acesso em: 23 mar. 2018.

_____. Cidades. **Espírito Santo**: Vitória. 2017e. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/vitoria/panorama>. Acesso em: 23 mar. 2018.

_____. Comissão Nacional de Classificação (CONCLA). **Este sistema de busca permite**. 2018a. Disponível em: <http://cnae.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?secao=H&tipo=cnae&view=secao>. Acesso em: 14 set. 2017.

_____. Indígenas. **Mapas**. 2018b. Disponível em: <https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2.html>. Acesso em: 9 abr. 2018.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Banco de tabelas estatísticas. **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>. Acesso em: 6 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Licença de Instalação nº 1203/2018.** Brasília, DF, 1 mar. 2018. 4 p. [.pdf].

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (INCAPER). **Aroeira: tradição e geração de renda em comunidades rurais capixabas**. 12 jul. 2016. Disponível em: <https://incaper.es.gov.br/Not%C3%ADcia/aroeira-tradicao-e-geracao-de-renda-em-comunidades-rurais-capixabas>. Acesso em: 13 abr. 2018.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Patrimônio Material - ES**. 2014. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1353/>. Acesso em: 15 maio 2018.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). **Gestão territorial e costeira – ORLA**. 2018a. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/gestao-territorial-costeira-orla>. Acesso em: 18 jan. 2018.

_____. **Iema emite licença de operação para canteiro da BR 262**. 2 maio 2018b. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/Not%C3%ADcia/iema-emite-licenca-de-operacao-para-canteiro-da-br-262>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. **Licença Ambiental de Regularização LAR – GCA / CAIA / nº 6 / 2014 / CLASSE IV**. Cariacica, 11 fev. 2014a. 9 p. [.pdf].

_____. **Licença Ambiental de Regularização LAR – GCA / SAIA / n° 150 / 2010 / CLASSE II**. Espírito Santo, 23 abr. 2010a. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Instalação LI – GCA / CAIA / nº 89 / 2014 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 7 maio 2014b. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Instalação LI – GCA / CAIA / nº 165 / 2015 / CLASSE II**. Espírito Santo, 3 nov. 2015a. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Instalação LI – GCA / CAIA / nº 224 / 2014 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 9 set. 2014c. 6 p. [.pdf].

_____. **Licença de Instalação LI – GCA / CAIA / nº 232 / 2014 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 25 nov. 2014d. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação Corretiva LOC – GGE / COED / nº 48 / 2017 / CLASSE IV**. Cariacica, 21 set. 2017a. 12 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GAI / nº 002 / 2002 / CLASSE IV**. Cariacica, 2002.

_____. **Licença de Operação LO – GCA / CAIA / nº 31 / 2014 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 13 fev. 2014e. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / CAIA / nº 217 / 2014 / CLASSE III**. Espírito Santo, 3 set. 2014f.6 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / CAIA / nº 221 / 2015 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 23 out. 2015b. 1 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / CAIA / nº 295 / 2014 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 11 dez. 2014g. 1 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SAIA / nº 8 / 2014 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 15 jan. 2014h. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SAIA / nº 21 / 2012 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 11 jan. 2012. 6 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SAIA / nº 306 / 2013 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 4 out. 2013a. 11 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SAIA / nº 346 / 2013 / CLASSE III**. Espírito Santo, 13 nov. 2013b. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SAIA / nº 366 / 2010 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 17 set. 2010b. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SAIA / nº 371 / 2013 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 12 dez. 2013c. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SAIA / nº 417 / 2010 / CLASSE IV**. Espírito Santo, 5 nov. 2010c. 2 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GCA / SL / nº 197 / 2009 / CLASSE II**. Espírito Santo, 8 jul. 2009. 5 p. [.pdf].

_____. **Licença de Operação LO – GGE / COEI / nº 116 / 2017 / CLASSE II**. Espírito Santo, 4 ago. 2017b. 2 p. [.pdf].

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES (IJSN). **Empresa vai desmontar tanques em Paul**. 27 fev. 2014. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20160830_aj09241_bairropaul_vv.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). Povos Indígenas no Brasil. **Tupiniquim**. 14 mar. 2018. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Tupiniquim>. Acesso em: 18 jun. 2018.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **Energy balance flows**. 2015. Disponível em: <http://www.iea.org/Sankey/#?c=Brazil&s=Final%20consumption>. Acesso em: 7 jun. 2018.

IZOTON, A. Retomada da obra da Rodovia Leste-Oeste é comemorada. **Prefeitura de Cariacica**, 28 ago. 2015. Disponível em: <http://www.cariacica.es.gov.br/retomada-da-obra-da-rodovia-leste-oeste-e-comemorada/>. Acesso em: 23 jul. 2018.

JEX. Conhecendo o Espírito Santo. **Empresas**. 22 out. 2010a. Disponível em: <http://www.conhecendoespiritosanto.jex.com.br/es/empresas>. Acesso em: 5 abr. 2018.

_____. Conhecendo o Espírito Santo. **Localização**. 22 out. 2010b. Disponível em: <http://www.conhecendoespiritosanto.jex.com.br/es/localizacao>. Acesso em: 5 abr. 2018.

JOHN, V.; AGOPYAN, V. Reciclagem de escória de alto forno no Brasil. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE REUSO/RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Anais eletrônicos**... São Paulo: SEMA-SP/FIESP/CETESB, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000096&pid=S0370-44672011000200006000009&lng=en>. Acesso em: 3 jul. 2018.

JUBINI, V. Samarco em Anchieta. 1 fotografia. In: SEIXAS, B. Quase 2 anos após parada da Samarco, Anchieta sofre para se recuperar. **Gazeta Online**, 6 ago. 2017. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/economia/2017/08/quase-2-anos-apos-parada-da-samarco-anchieta-sofre-para-se-recuperar-1014086345.html>. Acesso em: 3 maio 2018.

JULIO, R. A. Consumo de trigo mais que dobrou nos últimos 40 anos, mas ainda é pequeno. **Globo Rural**, 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.

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.

KNOX, W.; TRIGUEIRO, A (Orgs.). **Saberes, narrativas e conflitos na pesca artesanal**. Vitória: EDUFES, 2015. 229 p. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/1337/6/Livro%20edufes%20saberes,%20narrativas%20e%20conflitos%20na%20pesca%20artesanal.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2018.

KOEHLER, P. H. W. **Sistematização dos dados de monitoramento como ferramenta de suporte ao gerenciamento ambiental do porto de Rio Grande - RS**. Rio Grande, 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande 2008.

KOPERNICK, E. Comissão discute projeto de túnel subaquático em Vitória. **Assembleia Legislativa do Estado do Espírito Santo**, 19 fev. 2018. Disponível em: <http://www.al.es.gov.br/novo_portal/frmExibeNoticia.aspx?i=34239>. Acesso em: 27 jul. 2018.

KUMBUCAGAZETA. **Veja o projeto do túnel entre Vitória e Vila Velha**. 20 dez. 2010. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=73&v=VVrcvwPE0tc>. Acesso em: 18 jul. 2018.

LABORATÓRIO BECKHAUSER E BARROS (LABB). **Relatório de Ensaio 2008/2018.0**. Cariacica, 2018. 1 p.

LOG-IN LOGÍSTICA. **Missão, Visão e Valores**. 2018. Disponível em: <https://www.loginlogistica.com.br/missao-valores-e-atitudes>. Acesso em: 25 maio 2018.

LOGIT. **Plano de Mobilidade Urbana Sustentável e Projetos Estruturantes para Cidades-Polo e as Regiões Centro-Sul e Centro-Norte do Estado do Espírito Santo**: Produto 6.3 – Anchieta. 2014. Disponível em: <https://sedurb.es.gov.br/Media/sedurb/Importacao/Plano%20de%20Mobilidade/PLANMOB_completo_Anchieta.pdf>. Acesso em: 22 maio 2018.

LOPES, R. Praça do Papa em Vitória tem drogas, pichação e vandalismo. **G1 Espírito Santo**, 5 maio 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/espirito-santo/noticia/praca-do-papa-em-vitoria-tem-drogas-pichacao-e-vandalismo.ghtml>. Acesso em: 5 jul. 2018.

LUPPI, S. Morro do Penedo: Prefeitura buscará recursos para projeto turístico. **Prefeitura de Vila Velha**, 8 jun. 2017. Disponível em: http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2017/06/morro-do-penedo-prefeitura-buscara-recursos-para-projeto-turistico-15742>. Acesso em: 15 maio 2018.

MEMÓRIA CAPIXABA. **BRT e a Quarta Ponte de Vitória – Projetos**. 10 out. 2017. 1 vídeo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_vj2dbLKDe0>. Acesso em: 18 jul. 2018.

MENDES FILHO, A. Vila Velha atrai novos e importantes investimentos. **Prefeitura de Vila Velha,** 17 mar. 2018. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/03/vila-velha-atrai-novos-e-importantes-investimentos-20197> . Acesso em: 5 abr. 2018.

MENDONÇA, E. M. S. Habitação e grandes empreendimentos: marcos da expansão urbana de Vitória na década de 1960. **URBANA**, v. 6, n. 8, jun. 2014. Dossiê: Cidade e Habitação na América Latina - CIEC/UNICAMP.

MENEZES, W. Contorno de Cariacica facilitará acesso à BR 101. **DER-ES**, 28 jul. 2017. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/contorno-de-cariacica-facilitara-acesso-a-br-101>. Acesso em: 23 jul. 2018.

MERIEUX. **Resumo dos Resultados da Amostra nº 378908/2017-0**. Vitória, 2017. 6 p.

MIRANDA, É. Fique atento: pesquisa do PlanMobVV termina no dia 8 de dezembro. **Prefeitura de Vila Velha**, Vila Velha, 2 dez. 2017. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2017/12/fique-atento-pesquisa-do-planmobvv-termina-no-dia-8-de-dezembro-18452>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. Pedalaço marca o lançamento do Bike VV. **Prefeitura de Vila Velha**, Vila Velha, 11 mar. 2018a. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/03/pedalaco-marca-o-lancamento-do-bike-vv-20156>. Acesso em: 17 maio 2018.

_____. Prefeito e Governador assinam Ordem de Serviço para obras em VV. **Prefeitura de Vila Velha**, Vila Velha, 27 fev. 2018b. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/02/prefeito-e-governador-assinam-ordem-de-servico-para-obras-em-vv-20078>. Acesso em: 23 jul. 2018.

MIRANDA, R. A. de. Artigo - 2016: um ano de extremos para a produção de milho. **Embrapa**, 9 nov. 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17979608/artigo---2016-um-ano-de-extremos-para-a-producao-de-milho>. Acesso em: 15 jun. 2018.

MUSEU VALE. **O Museu**. [20--?]. Disponível em: <http://museuvale.com/site/Website/Default.aspx>. Acesso em: 15 maio 2018.

NOSSA ARACRUZ. **Prefeitura Municipal**. [20--?]. Disponível em: <http://www.pma.es.gov.br/nossaaracruz/nossa-aracruz/>. Acesso em: 15 mai. 2018.

OBSERVATÓRIO DOS TRANSPORTES AQUAVÁRIOS. **Portos Brasileiros**: Barra do Riacho. 2018. Disponível em: <http://observatorioantaq.info/index.php/2016/06/05/barra-do-riacho/>http://www.aracruz.es.gov.br/especial/aracruz-167-anos/. Acesso em: 13 jul. 2018.

ODEBRECHT TRANSPORT. **Liquiport apoia jovens em situação de risco**. 22 ago. 2016. Disponível em: <https://www.odebrecht.com/pt-br/comunicacao/noticias/liquiport-apoia-jovens-em-situacao-de-risco>. Acesso em: 14 maio 2018.

_____. **Política do Sistema de Gestão Integrado**. 2018. Disponível em: <http://www.odebrecht-transport.com/pt-br/atuacao/logistica/liquiport>. Acesso em: 25 maio 2018.

OLIVEIRA, L. Setop conclui desapropriações para obras do Portal do Príncipe. **Governo do Estado do Espírito Santo**, 6 abr. 2016. Disponível em: <https://setop.es.gov.br/Not%C3%ADcia/setop-conclui-desapropriacoes-para-obras-do-portal-do-principe>. Acesso em: 24 jul. 2018.

OLIVEIRA, M. F. de. **Expansão Industrial e dinâmicas sócio-espaciais no município de Serra-ES**. 2007. 96 f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2007. Disponível em: <http://www.geo.ufes.br/sites/geografia.ufes.br/files/field/anexo/mizael.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2018.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD); FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **OECD-FAO Agricultural Outlook 2014-2023**. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1024963/1025740/OECD-FAO_Agricultural_Outlook_2015-2023/20082926-0f88-4159-970a-2a1c65795c47>. Acesso em: 15 jun. 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: jun. 2017.

PAINEL FLORESTAL. **Unidade da Fibria em Aracruz (ES)**. 12 nov. 2015. 1 fotografia. Disponível em: <http://www.painelflorestal.com.br/noticias/voce-e-a-floresta/fibria-monitora-qualidade-da-agua-em-aracruz-apos-acidente-na-samarco>. Acesso em: 21 maio 2018.

PAULA, A. de. Nova rodovia vai ligar a BR-101 à Rodovia do Sol. **Governo do Estado do Espírito Santo**, 2 abr. 2016. Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/ConteudoDigital/20160530_aj24468_rodovia_br101.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2018.

PAULINO, S. Audifax anuncia terceira via de ligação entre Vitória e Serra. **Prefeitura Municipal da Serra**, 5 dez. 2017**.** Disponível em: <http://www.serra.es.gov.br/detalhe-da-materia/info/audifax-anuncia-terceira-via-de-ligacao-entre-vitoria-e-serra/33003>. Acesso em: 16 jul. 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.

PEIÚ. **Relatório do Programa de Monitoramento e Efluentes Líquidos**. Vila Velha, 2018. 5 p.

PEREIRA, G. R. **Pesca artesanal, poder, cultura e engajamento ambiental**. In: CONGRESO DE LA ASOCIASÓN LATINOAMERICANA DE SOCIOLOGÍA, 29. Chile, 2013.

PETROBRAS TRANSPORTE S.A (TRANSPETRO). **11º Relatório Técnico do monitoramento da qualidade de água do mar**: Terminal Barra do Riacho (TABR). Aracruz, 2017a.

_____. **Estudo de Impacto Ambiental**: Dutos Cacimbas – Barra do Riacho e Terminal Aquaviário de Barra do Riacho. Rio de Janeiro, 2007, 1.675 f.

_____. **Monitoramento ambiental da qualidade da água subterrânea**. São Paulo, 2017b.

_____. **Relatório Técnico do Programa de Monitoramento de Efluentes**: Terminal Barra do Riacho (TABR). Aracruz, 2017c. 93 p.

_____. **Relatório Técnico Semestral da 1ª Campanha de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos Superficiais do Fundo Marinho do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho**. Florianópolis, 2018.

_____. **Relatório Técnico Semestral**: Monitoramento de Cetáceos na Área de Influência do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho (TABR). Aracruz, 2017d.

_____. **Relatório Técnico Semestral**: Programa de Educação Ambiental para os Trabalhadores (TABR). Aracruz, 2016.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Plano de Negócios e Gestão**. 2018a. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/estrategia/plano-de-negocios-e-gestao/>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. **Sociedade**. 2018b. Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/sociedade-e-meio-ambiente/sociedade/>. Acesso em: 25 maio 2018.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. **Portal da Transparência do Estado do Espírito Santo**: obras por Município. [2018]. 24 p. [.pdf].

PORTAL SÃO FRANCISCO. **Espírito Santo**. 2018. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/turismo/espirito-santo>. Acesso em: 16 maio 2018.

PORTOCEL. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Portocel II**. 2008.

_____. **Programa de Comunicação Socioambiental Portocel**. 2017a. 19 p. Semestral. [.pdf].

_____. **Programa de Educação Ambiental (PEA) Portocel**. 2017b. 130 p. [.pdf].

PORTO CENTRAL. **O Projeto**. [201-?]. Disponível em : <http://www.portocentral.com.br/pb/o-projeto/>. Acesso em: 24 ago. 2018.

_____. **Porto Central tem sinal verde do Ibama**. 2 mar. 2018. Disponível em: <http://www.portocentral.com.br/pb/porto-central-tem-sinal-verde-do-ibama/>. Acesso em: 19 jun. 2018.

PORTO GENTE. **BR-262 terá trecho restaurado e duplicado**. 13 out. 2017. Disponível em: <https://portogente.com.br/turismo/97339-br-262-tera-trecho-restaurado-e-duplicado>. Acesso em: 25 abr. 2018.

PRAIAS 360. **Praia do Além**. [20--?]. Disponível em: <http://www.praias-360.com.br/espirito-santo/anchieta/praia-do-alem>. Acesso em: 15 maio 2018.

PRESIDENTE KENNEDY (Município). **Novas estradas vão potencializar Presidente Kennedy.** 24 maio 2017a. Disponível em: <http://www.presidentekennedy.es.gov.br/noticia/ler/1612/novas-estradas-vao-potencializar-presidente-kennedy>. Acesso em: 24 jul. 2018.

_____. **Planejamento Estratégico**: Presidente Kennedy 2018-2035. 7 mar. 2018. Disponível em: <http://www.presidentekennedy.es.gov.br/uploads/filemanager/Livro%20para%20o%20site.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2018.

_____. **Presidente Kennedy comemora 53 anos de emancipação política**. 2 abr. 2017b. Disponível em: <http://www.presidentekennedy.es.gov.br/noticia/ler/1548/presidente-kennedy-comemora-53-anos-de-emancipacao-politica>. Acesso em: 15 maio 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. [201-]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>. Acesso em: 23 out. 2017.

_____. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **O IDHM**. [2017]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: 5 jun. 2017.

PROGRAMA DE AUXÍLIO MÚTUO DOS TERMINAIS MARÍTIMOS DO ESPÍRITO SANTO (PROAMMAR). **Convênio que entre si fazem Petrobras - Petróleo Brasileiro S/A, Portocel - Terminal Especializado de Barra Do Riacho S/A, TPS - Terminal Privativo e de Uso Misto de Praia Mole, CVRD - Companhia Vale do Rio Doce e a Samarco Mineração S/A**. [201-?]. 9 p.

PROJETO BALEIA JUBARTE. **Organizações ambientalistas e ICMBio dizem "não" ao Porto Norte Capixaba, que representa um perigo para as tartarugas gigantes, baleias, golfinhos e todas as espécies associadas**. [20--?]. Disponível em: <http://www.baleiajubarte.org.br/projetoBaleiaJubarte/noticia.php?id=344>. Acesso em: 15 maio 2018.

PRYSMIAN ENERGIA CABOS E SISTEMAS DO BRASIL S.A. **RCA do Projeto de Expansão da fábrica de cabos hidráulicos da Prysmian**: Relatório Técnico. Vila Velha, 2008.

REDAÇÃO VITÓRIANEWS. **Projeto Rios e Ruas conscientiza sobre poluição na Bacia do Rio Aribiri**. 20 jan. 2016. Disponível em: <https://vitorianews.com.br/geral/noticia/2016/01/projeto-rios-e-ruas-conscientiza-sobre-poluicao-na-bacia-do-rio-aribiri-69580.html>. Acesso em: 7 maio 2018.

RODRIGUES, M. Nova Serafim Derenzi vai tirar 6 mil passageiros por hora do Centro de Vitória. **Folha Vitória**, 14 maio 2013. Disponível em: <http://www.folhavitoria.com.br/economia/noticia/2013/05/nova-serafim-derenzi-vai-tirar-6000-passageiros-por-hora-do-centro-de-vitoria.html>. Acesso em: 24 jul. 2018.

ROSTÁS, R. Preço do minério de ferro volta a apresentar queda. **Valor Econômico**, 19 jul. 2016. Disponível em: <https://www.valor.com.br/empresas/4639837/preco-do-minerio-de-ferro-volta-apresentar-queda>. Acesso em: 19 jul. 2018.

SAMARCO MINERAÇÃO S.A. **Análise de Risco Ambiental – ARA**: Terminal Marítimo Ponta Ubu-Relatório Técnico CP + RT 040/17. Anchieta, 2018. 274 p.

_____. **A Samarco**. Belo Horizonte, [2018?]. Disponível em: <https://www.samarco.com/a-samarco/>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Programa de Gerenciamento de Efluentes**. Anchieta, 2012. 10 p.

_____. Terminal Marítimo Ponta Ubu. **Resolução nº 05, de 25 de fevereiro de 2015**. Rev. 01. Anchieta, 25 fev. 2015. 13 p. Disponível em: <https://www.samarco.com/wp-content/uploads/2016/12/resolucao-porto-de-ubu.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2018.

SANTANA, R. Cias das Artes tem projeto retomado em Vitória. **G1 Espírito Santo**. 20 jun. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/espirito-santo/noticia/2016/06/cais-das-artes-tem-projeto-retomado-em-vitoria.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

SARDOU FILHO, R. R. et al. **Atlas das rochas ornamentais do estado do Espírito Santo**. Brasília: CPRM, 2013. Disponível em: <http://www.sindirochas.com/arquivos/atlas-rochas.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2018.

SEIXAS, B. Quase 2 anos após parada da Samarco, Anchieta sofre para se recuperar. **Gazeta Online**. 6 ago. 2017. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/economia/2017/08/quase-2-anos-apos-parada-da-samarco-anchieta-sofre-para-se-recuperar-1014086345.html>. Acesso em: 3 maio 2018.

SENADO NOTÍCIAS. **Comissões mistas de quatro medidas provisórias serão instaladas nesta quarta**. 7 nov. 2017. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/11/07/comissoes-mistas-de-quatro-medidas-provisorias-serao-instaladas-nesta-quarta>. Acesso em: 25 jul. 2017.

SERRA (Município). Câmara municipal. **Conheça a história de crescimento e desenvolvimento de Serra**. 2010. Disponível em: <http://es.serra.camara.dio.org.br/dio/pag-municipio_da_serra>. Acesso em: 13 jul. 2018.

_____. **Conheça a Serra**. 18 ago. 2017a. Disponível em: <http://www.serra.es.gov.br/detalhe-da-materia/info/conheca-a-serra/6503>. Acesso em: 04 abr. 2018.

_____. **Decreto nº 4.878, de 15 de setembro de 2014**. Disciplina o tráfego de veículos de cargas no território do município, com foco no dever de propiciar a todos um trânsito seguro, com respaldo nas atribuições previstas no artigo 24 do código de trânsito brasileiro - lei federal nº 9.503/1997. 15 set. 2014. Disponível em: <http://legis.serra.es.gov.br/normas/images/leis/html/D48782014.html>. Acesso em 12 jul. 2018.

_____. **Lei nº 3.820, de 11 de janeiro de 2012**. Dispõe sobre a organização do espaço territorial do município da Serra conforme determina o disposto no Art. 182, da Constituição Federal, e os Arts. 39. 40, 41, 42 do estatuto da cidade - Lei 10.257 de 2001. Serra, 24 jan. 2012. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/ES/SERRA/LEI-3820-2012-SERRA-ES.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2018.

_____. **Praia de Carapebus**. 1º jan. 2017b. Disponível em: <http://www.serra.es.gov.br/detalhe-da-materia/info/praia-de-carapebus/6990>. Acesso em: 16 jul. 2018.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE ARACRUZ (SAAE). **Histórico**. 2009. Disponível em: <http://www.saaeara.com.br/informacao/historico/>. Acesso em: 6 maio 2018.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DO FERRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS (SINDIFER). **Anuário estatístico 2017**. 2017. Disponível em: <http://www.sindifer.com.br/institucional/anuario/anuario_2017.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2018.

SISTEMA DE ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE COMÉRCIO EXTERIOR (ALICEWEB). ***Homepage***. 2017. Disponível em: <http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>. Acesso em: 18 jan. 2018.

SITE DE LINHARES. **Pescadores de Linhares conhecem o projeto Rede Norte Capixaba que tem o apoio da Manabi**. 8 set. 2014. Disponível em: <http://www.sitedelinhares.com.br/noticias/geral/pescadores-de-linhares-conhecem-o-projeto-rede-norte-capixaba-que-tem-apoio-da-manabi>. Acesso em: 15 maio 2018.

SODRÉ, E. Indústria Automotiva crê em retomada e acelera produção. **Folha de São Paulo**, 7 fev. 2017. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2017/02/1856415-industria-automotiva-cre-em-retomada-e-acelera-producao.shtml>. Acesso em: 4 out. 2017.

SOUES. Atrativos Turísticos. **Praia de Marobá**. [20--?]. Disponível em: <http://www.soues.com.br/plus/modulos/estabelecimento/detalhe.php?cdgrupo=14&cdestabelecimento=1043>. Acesso em: 15 maio 2018.

SOUZA JÚNIOR, D. S. de. **Estudo do comportamento de escórias de alto-forno a carvão vegetal produzidas a partir de ativação a quente**. 2007. 127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

TERMINAL INDUSTRIAL IMETAME. **Relatório 3 – Programa de Controle de Emissões Atmosféricas**. Aracruz, [2016?].

TERMINAL MARÍTIMO DE PRAIA MOLE. **Consulta Amostras e Análises**. Serra, 2018. 1 p.

THORLAY, F. Coque de petróleo: alternativa como insumo energético. **Associação Brasileira de Metalurgia, Materiais e Mineração (ABM)**, 31 ago. 2004. Disponível em: <http://iabm.org.br/news/materias/802-coque-de-petroleo-alternativa-como-insumo-energetico/>. Acesso em: 14 jun. 2018.

TORRE, L. Vídeo: Caminhoneiros montam esquema para furar blitz na BR 259. **Gazeta Online**, 28 fev. 2018. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/economia/2018/02/video-caminhoneiros-montam-esquema-para-furar-blitz-na-br-259-1014121010.html>. Acesso em: 9 jul. 2018.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual**. 5th ed. Washington, DC: National Academy of Science, 2010. V. 2.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Data Center**. 2015. Disponível em: <http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_ChosenLang=en>. Acesso em: 18 jun. 2015.

VALE S.A. Administração do Complexo Portuário de Tubarão e Praia Mole (TPM). **Resolução nº 001, de 14 de julho de 2017**. Rev. 08. Vitória, 14 jul. 2017a. 22 p. [.pdf].

_____. **Atlântica Parque**. 2017b. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/servicos-para-comunidade/Paginas/camburi.aspx>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Construção do Terminal de Tubarão**. 2017c. 1 fotografia. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/complexo-tubarao/Paginas/galeria-de-fotos.aspx>. Acesso em: 29 mar. 2018.

_____. **Ferrovias**: Estrada de Ferro Vitória a Minas. 2017d. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/railways/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 8 jun. 2018.

_____. **Memorial Descritivo Terminal de Tubarão**. [2015]. Disponível em: <http://www.vale.com/PT/business/logistics/ports-terminals/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 31 ago. 2018.

_____. **Trem de passageiros da EFVM:** Rotas. 2017e. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/business/logistics/railways/Passenger-Train-Vitoria-Minas/Paginas/rotas.aspx>. Acesso em: 8 jun. 2018.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. **Projeto Operacional da Ferrovia Norte-Sul**: Revisão final. Jul. 2007. v. 1. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FNS-FerroviaNorteSul-TramoNorte/EstudoOperacional/Volume1-RelatoriodoEstudoOperacional.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2018.

_____. **Regulamento de Operação Ferroviária (ROF).** Jun. 2016. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/documentos/operacoes_ferroviarias/regimento_interno/ROF%20-%20Regulamento%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20Ferrovi%C3%A1ria%20%20-%20Revis%C3%A3o%2001.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2017.

VALFRÉ, V. Projetos milionários atraíram atenção da Odebrecht no Espírito Santo. **Gazeta Online**, 20 abr. 2017. Disponível em: <https://www.gazetaonline.com.br/noticias/politica/2017/04/projetos-milionarios-atrairam-atencao-da-odebrecht-no-espirito-santo-1014046962.html>. Acesso em: 18 jul. 2018.

VERLI, C. Obras de recuperação da ES 010 começam em Aracruz. **Gazeta Online**, 20 jun. 2017**.** Disponível em: <http://www.gazetaonline.com.br/cbn_vitoria/reportagens/2017/06/obras-de-recuperacao-da-es-010-comecam-em-aracruz-1014068336.html>. Acesso em: 23 jul. 2018.

VALINHO, F. M. Nova ES 010 vai impulsionar turismo e indústria do Norte do Estado. **DER-ES**, 20 jan. 2017. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/nova-es-010-vai-impulsionar-turismo-e-industria-do-norte-do-estado>. Acesso em: 23 jul. 2018.

VALINHO, F. M.; MENEZES, W. Com 80% do pavimento recuperado, DER-ES inicia nova sinalização da ES 010 entre Coqueiral e Vila do Riacho. **DER-ES**, 24 maio 2018a. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/com-80-do-pavimento-recuperado-der-es-inicia-nova-sinalizacao-da-es-010-entre-coqueiral-e-vila-do-riacho>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. Governo do Estado autoriza início de obras no dique do Rio Jucu. **DER-ES**, 27 fev. 2018b. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/governo-do-estado-autoriza-inicio-de-obras-no-dique-do-rio-jucu>. Acesso em: 23 jul. 2018.

_____. Ordem de Serviço para elevação do Dique do Rio Jucu e do projeto para melhorias na Darly Santos nesta terça (27). **DER-ES**, 26 fev. 2018c. Disponível em: <https://der.es.gov.br/Not%C3%ADcia/ordem-de-servico-para-elevacao-do-dique-do-rio-jucu-e-do-projeto-para-melhorias-na-darly-santos-nesta-terca-27>. Acesso em: 23 jul. 2018.

VAREJÃO, V.; MANGANELI, G. Balsa entre Vitória e Vila Velha vai levar 1000 pessoas e 40 bicicletas. **G1 Espírito Santo**. 2 mar. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/es/espirito-santo/noticia/balsa-entre-vitoria-e-vila-velha-vai-levar-100-pessoas-e-40-bicicletas.ghtml>. Acesso em: 15 maio 2018.

VESSEL FINDER. **Vessel Database**. [2016]. Disponível em: <https://www.vesselfinder.com/vessels>. Acesso em: jul. 2018.

VIANA, F. L. E. Indústria siderúrgica. **Caderno Setorial ETENE**, ano 2, n. 13, ago. 2017. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/2320766/caderno_setorial_sidergurgica_14_2017_web%282%29.pdf/c964a87e-02a9-baf7-4554-298c9a5c9176> Acesso em: 7 jun. 2018.

VICENTE, G. A. D. **Território e Cultura**: Os Tupinikim de Caieiras Velhas-ES (2007-2014). 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2014.

VILA VELHA (Município). **Conheça o PDM**. [201-]. Disponível em: <http://pdm.vilavelha.es.gov.br/conheca-o-pdm/>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Conhecendo o município**. 20 nov. 2013a. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/desenvolvimento-economico-conhecendo-o-municipio>. Acesso em: 04 jul. 2018.

_____. **Lei nº 4.575, de 26 de novembro de 2007**. Institui o Plano Diretor Municipal (PDM) e dá outras providências. 26 nov. 2017. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/legislacao/Arquivo/Documents/legislacao/html/L45752007.html>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. **Áreas de Preservação Permanente (APP)**. 20 nov. 2013b. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/desenvolvimento-sustentavel-areas-de-preservacao-permanente-app>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. **Visite os pontos turísticos mais frequentados de Vila Velha**. 31 mar. 2018a. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/noticias/2018/03/visite-os-pontos-turisticos-mais-frequentados-de-vila-velha-20297>. Acesso em: 2 abr. 2018.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Mobilidade. **Baixada do Aribiri**. 12 maio 2015. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/desenvolvimento-urbano-e-mobilidade-baixada-do-aribiri>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. Secretaria de Serviços Urbanos. **Feiras Livres de Vila Velha**. 2016a. Disponível em: <http://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/servicos-urbanos-feiras-livres>. Acesso em: 12 jul. 2018.

_____. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Sustentável. Coordenação de Licenciamento Ambiental. **Licença Municipal Ambiental de Regularização Simplificada – LMAR nº 103/2016 CLASSE: S Grupo 18.07 (N)**. 2016b.

_____. Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Coordenação de Licenciamento Ambiental. **Licença Municipal Simplificada – LMS n/ 009/2014 CLASSE: S Grupo 18.05 (N)**. 2014.

VITÓRIA (Município). **Camburi**. 25 jan. 2017a. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/praias>. Acesso em: 2 abr. 2018.

_____. **CDV atua pelo desenvolvimento econômico sustentável de Vitória**. 22 dez. 2017b. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/ciencia-e-tecnologia>. Acesso em: 2 abr. 2018.

_____. **Censo Imobiliário**. [201-?]a. Disponível em: <http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/indicadores/censo_imobiliario/municipio.asp>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. Decreto nº 16.243. Estabelece a circulação de veículos de carga no município de Vitória. **Diário Oficial do Município de Vitória**, Vitória, 6 mar. 2015a. Disponível em: <http://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/Arquivos/2015/D16243.PDF>. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. Decreto nº 16.301. Acresce § 4º ao Art. 1º e altera a redação do § 1º do Art. 2º do Decreto nº 16.243, de 06 de março de 2015. **Diário Oficial do Município de Vitória**, Vitória, 8 maio 2015b.

_____. **Evolução Urbana**. 26 jan. 2016a. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/evolucao-urbana>. Acesso em: 29 mar. 2018.

_____. **Ilha do Príncipe**. [201-?]b. Disponível em: <http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/bairros/regiao2/ilhadoprincipe.asp>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Jesus de Nazareth**. [201-?]c. Disponível em: <http://sistemas7.vitoria.es.gov.br/GeoWebApi/Downloads/pdf/politicos/Poligonais_Projeto_Terra.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. Lei Complementar nº 872, de 7 de dezembro de 2017. Institui o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI da Região Metropolitana da Grande Vitória – RMGV**. Diário Oficial do Município de Vitória**, Vitória, 28 dez. 2017c. Disponível em: <https://planometropolitano.es.gov.br/Media/comdevit/Legisla%C3%A7%C3%A3o/LEI%20COMPLEMENTAR%20N%C2%BA%20872.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2018.

_____. **Lei nº 6.705, de 13 outubro de 2013**. Institui o Plano Diretor Urbano do Município de Vitória e dá outras providências. Vitória, 13 out. 2013. Disponível em: <http://sistemas.vitoria.es.gov.br/webleis/Arquivos/2006/L6705.PDF>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Lei nº 9.271, de 22 de maio de 2018**. Aprova o Plano Diretor Urbano do Município de Vitória e dá outras providências. Vitória, 2018a. Disponível em: <http://diariooficial.vitoria.es.gov.br/ExibirArquivo.aspx?qs=qWdXNT75uq4jT8sAXHV4YcKe8SoLZJ3dDlfTaxRwv%2fkTq2%2f08j9RDCzsKhlVvmB0Zi%2f2pT3g5ubRfg3EwY9aOzpu4NH1LpoBJb2FbaHL0XU%3d>. Acesso em: 16 jul. 2018.

_____. **Memória Visual da Baía de Vitória**. [2018]. Disponível em: <http://legado.vitoria.es.gov.br/baiadevitoria/>. Acesso em: 29 mar. 2018.

_____. **Parque Moscoso**. 14 dez. 2017d. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/parques>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Praça do Papa.** 11 mar. 2016b. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/pracas>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Região Administrativa 8**: Jardim Camburi. [201-?]d. Disponível em: <http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/dados_regiao/regiao_8/regiao8.asp>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Rendimento Nominal Médio Mensal por Bairro de Vitória – 2010**. [201-?]e. Disponível em: <http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/Censo_2010/Mapas/renda_media.pdf>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Sinal verde para obras viárias no Portal do Príncipe e reforma na Ponte Seca**. 3 jul. 2014. Disponível em: http://www.vitoria.es.gov.br/noticia/sinal-verde-para-obras-viarias-no-portal-do-principe-e-reforma-da-ponte-seca-14959. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Visitar Centro Histórico**. 9 mar. 2018b. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/visitar-vitoria>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. Vitória em dados. História dos bairros. **Ilha do Príncipe**. [201-?]f. Disponível em: <http://legado.vitoria.es.gov.br/regionais/bairros/regiao2/ilhadoprincipe.asp>. Acesso em: 15 maio 2018.

VLI LOGÍSTICA (VLI). **Estrada de Ferro Vitória a Minas – EFVM (Concessão VALE).** 2017a. Disponível em: <http://www.vli-logistica.com.br/conheca-a-vli/ferrovias/efvm-concessao-vale/>. Acesso em: 9 jul. 2018.

_____. **Terminal de Produtos Diversos – TPD**. 2017b. Disponível em: <http://www.vli-logistica.com.br/conheca-a-vli/portos/tpd-es-agenciamento-vli/> Acesso em: 8 jun. 2018.

WORLD BANK. **DataBank**. 2018. Disponível em: <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx>. Acesso em: 5 maio 2018.

WORLD STEEL ASSOCIATION. **Steel statistical yearbook 2017**. 2017. Disponível em: <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:3e275c73-6f11-4e7f-a5d8-23d9bc5c508f/Steel+Statistical+Yearbook+2017.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2018.

ZEMAX LOG. **Relatório de Controle Ambiental da Base de Apoio Marítimo da Zemax Log na Baía de Vitória-ES**. 2010.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre 11

Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 14

Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 22

Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2013-2017) 25

Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2013-2017) 26

Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2013-2017) 27

Figura 7 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 30

Figura 8 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de minério de ferro no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 39

Figura 9 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de carvão mineral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 41

Figura 10 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de fertilizantes no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 43

Figura 11 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de ferro-gusa no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 45

Figura 12 – Origens da movimentação de ferro-gusa nos portos de Vitória e Rio de Janeiro (2017) 46

Figura 13 – Evolução observada (2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de escória no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas..... 48

Figura 14 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de concentrado de cobre no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 50

Figura 15 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de coque de petróleo no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 52

Figura 16 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)..... 56

Figura 17 – Características da demanda de celulose no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 58

Figura 18 – Características da demanda de madeira no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 60

Figura 19 – Características da demanda de granito no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 62

Figura 20 – Características da demanda de veículos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 64

Figura 21 – Características da demanda de máquinas e equipamentos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)..... 66

Figura 22 – Características da demanda de matérias elétricos e eletrônicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 68

Figura 23 – Evolução da movimentação de grão de soja e milho no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas..... 71

Figura 24 – Evolução da movimentação de farelo de soja no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas..... 73

Figura 25 – Evolução da movimentação de trigo no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas 75

Figura 26 – Evolução da movimentação de malte no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas 77

Figura 27 – Características da demanda de contêineres no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 79

Figura 28 – Características da demanda de derivados de petróleo no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)..... 85

Figura 29 – Características da demanda de GLP no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 87

Figura 30 – Características da demanda de soda cáustica no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060) 89

Figura 31 – Características da demanda de carga de apoio no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) 91

Figura 32 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Vitória 95

Figura 33 – Infraestrutura de armazenagem do Porto de Vitória 98

Figura 34 – Ilustração conceitual do projeto do Terminal de Granéis Líquidos do Porto de Vitória 103

Figura 35 – Trechos de cais do Porto de Vitória 106

Figura 36 – Fluxograma do embarque de contêineres no Porto de Vitória 108

Figura 37 – Fluxograma do embarque de ferro-gusa no Porto de Vitória 110

Figura 38 – Fluxograma do desembarque de fertilizantes no Porto de Vitória 112

Figura 39 – Fluxograma do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Vitória 114

Figura 40 – Fluxograma do embarque de granito no Porto de Vitória 116

Figura 41 – Fluxograma do desembarque de carvão mineral no Porto de Vitória 117

Figura 42 – Fluxograma do embarque de concentrado de cobre no Porto de Vitória 119

Figura 43 – Fluxograma do desembarque de trigo no Porto de Vitória 121

Figura 44 – Fluxograma do desembarque de malte no Porto de Vitória 122

Figura 45 – Fluxograma do desembarque de soda cáustica no Porto de Vitória 125

Figura 46 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória 126

Figura 47 – Fluxograma do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória (somente TVV) 126

Figura 48 – Fluxograma do desembarque de veículos e semelhantes no Porto de Vitória 129

Figura 49 – Fluxograma do embarque de carga de apoio no Porto de Vitória 132

Figura 50 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TUP CPVV 133

Figura 51 – Píer do TUP CPVV 134

Figura 52 – Fluxograma das operações de embarque de granéis líquidos no TUP CPVV 135

Figura 53 – Fluxograma das operações de desembarque de carga geral no TUP CPVV 135

Figura 54 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do TPG 136

Figura 55 – Fluxograma das operações de embarque de carga de apoio no TPG 137

Figura 56 – Infraestrutura do TUP Zemax Log 138

Figura 57 – Fluxograma das operações de embarque de carga geral de apoio *offshore* no TUP Zemax Log 139

Figura 58 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal de Praia Mole 140

Figura 59 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no TBO 142

Figura 60 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole 145

Figura 61 – Principais destinações operacionais do trecho de cais e armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole 148

Figura 62 – Fluxograma das operações de embarque de celulose no Terminal Marítimo de Praia Mole 149

Figura 63 – Fluxograma das operações de embarque de granito no Terminal Marítimo de Praia Mole 150

Figura 64 – Infraestrutura de acostagem, armazenagem e obras de abrigo do Terminal de Praia Mole 153

Figura 65 – Fluxograma do desembarque de carvão no Terminal de Praia Mole 156

Figura 66 – Infraestrutura de acostagem e armazenagem do Terminal de Tubarão 159

Figura 67 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal de Tubarão 163

Figura 68 – Fluxograma do embarque de minério de ferro no Terminal de Tubarão 164

Figura 69 – Fluxograma do embarque de grão de soja, milho e farelo de soja no Terminal de Tubarão 166

Figura 70 – Fluxograma do desembarque de fertilizantes no Terminal de Tubarão 168

Figura 71 – Fluxograma do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Tubarão 169

Figura 72 – Obras de abrigo do TUP Estaleiro Jurong 171

Figura 73 – Infraestruturas de acostagem do Estaleiro Jurong 172

Figura 74 – Instalações de acostagem e armazenagem do TUP Portocel 174

Figura 75 – Obras de abrigo do TUP Portocel 175

Figura 76 – Armazéns de celulose do TUP Portocel 177

Figura 77 – Nova configuração do TUP de Portocel 179

Figura 78 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do TUP Portocel 181

Figura 79 – Fluxograma de operações de embarque de celulose no TUP Portocel 182

Figura 80 – Operação de embarque de celulose no TUP Portocel 182

Figura 81 – Fluxograma de operações de desembarque de celulose no TUP Portocel 182

Figura 82 – Fluxograma das operações de madeira no TUP Portocel 185

Figura 83 – Instalações de armazenagem e acostagem do TABR 186

Figura 84 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Aquaviário de Barra do Riacho 189

Figura 85 – Fluxograma das operações de GLP no TABR 189

Figura 86 – Fluxograma das operações de C5+ no TABR 191

Figura 87 – Terminal Marítimo Ponta Ubu 192

Figura 88 – Píer do Terminal Marítimo Ponta Ubu 193

Figura 89 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Marítimo Ponta Ubu 195

Figura 90 – Fluxograma de operações de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu 196

Figura 91 – Fluxograma de operações de desembarque de carvão mineral Terminal Marítimo Ponta Ubu 198

Figura 92 – Fluxograma das operações de embarque de escória no Terminal Marítimo Ponta Ubu 199

Figura 93 – Fluxograma de operações de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo Ponta Ubu 199

Figura 94 – Porto Central 201

Figura 95 – Identificação dos componentes do Porto Central 202

Figura 96 – *Layout* do Porto Central: Fase 1B 205

Figura 97 – *Layout* Porto Central Fase 2A 205

Figura 98 – Localização futura dos berços do TUP Imetame 206

Figura 99 – Localização prevista do Porto Norte Capixaba 208

Figura 100 – Canal de acesso ao Porto de Vitória 212

Figura 101 – Canal de acesso ao TUP Zemax Log 214

Figura 102 – Canal de acesso ao TPG 215

Figura 103 – Canal de acesso ao TUP CPVV 216

Figura 104 – Canal de acesso aos terminais da Ponta de Tubarão 217

Figura 105 – Canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu 218

Figura 106 – Canal de acesso ao TUP Portocel e ao TABR 219

Figura 107 – Canal de acesso ao TBO 220

Figura 108 – Bacia de evolução do Porto de Vitória 222

Figura 109 – Bacia de evolução do TPG 223

Figura 110 – Bacia de evolução dos terminais da Ponta de Tubarão 224

Figura 111 – Bacia de evolução do Terminal Marítimo Ponta Ubu 225

Figura 112 – Bacia de evolução dos TUP Portocel e TABR 226

Figura 113 – Bacia de evolução do TBO 227

Figura 114 – Fundeadouros do Porto de Vitória e TUPs adjacentes..... 228

Figura 115 – Fundeadouros do Terminal Marítimo Ponta Ubu 229

Figura 116 – Fundeadouros dos terminais da Ponta de Tubarão 230

Figura 117 – Fundeadouros do TUP Portocel e do TABR 231

Figura 118 – Ponto de embarque do prático do Porto de Vitória e TUPs adjacentes 232

Figura 119 – Ponto de embarque do prático do Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 233

Figura 120 – Ponto de embarque do prático dos terminais da Ponta de Tubarão..... 234

Figura 121 – Ponto de embarque do prático do TUP Portocel e do TABR..... 234

Figura 122 – Divisão das classes de navios segundo o porte e o navio-tipo..... 237

Figura 123 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho..... 238

Figura 124 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 239

Figura 125 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Porto de Vitória 248

Figura 126 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole 263

Figura 127 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 272

Figura 128 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: TABR e TUP Portocel 284

Figura 129 – Rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho . 300

Figura 130 – Condições de infraestrutura das rodovias federais pertencentes à hinterlândia do Complexo Portuário 304

Figura 131 – Congestionamentos frequentes observados na BR-101 no município de Serra.. 305

Figura 132 – Condições de infraestrutura das principais rodovias estaduais inseridas na hinterlândia do Complexo Portuário..... 306

Figura 133 – Segmentos analisados na hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 308

Figura 134 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 309

Figura 135 – Vias de acesso do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log 313

Figura 136 – Rota de saída de caminhões das instalações portuárias da margem de Vitória .. 314

Figura 137 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log 318

Figura 138 – Vias de acesso do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG 320

Figura 139 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG 323

Figura 140 – Vias do entorno portuário dos TUPs do Parque Industrial 324

Figura 141 – Condições de infraestrutura das vias do entorno dos TUPs do Parque Industrial 326

Figura 142 – Vias do entorno portuário do Terminal Marítimo Ponta Ubu 328

Figura 143 – Condições de infraestrutura das rodovias ES-146 e ES-060 329

Figura 144 – Vias do entorno portuário do Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes 330

Figura 145 – Condições de infraestrutura das rodovias ES-257 e ES-010 e da Av. Luiz Cariacica dos Santos 332

Figura 146 – Segmentos estudados no entorno do Porto de Vitória e TUPs adjacentes 334

Figura 147 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Vitória e TUPs adjacentes 334

Figura 148 – Segmentos estudados no entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu 335

Figura 149 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu 336

Figura 150 – Segmentos estudados no entorno do Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes 337

Figura 151 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Barra do Riacho e TUPs adjacentes 337

Figura 152 – Localização das portarias de acesso do Porto de Vitória e TUPs adjacentes. 339

Figura 153 – Localização das AALPs credenciadas ou em fase de credenciamento 342

Figura 154 – Localização dos pátios para caminhões dos terminais Flexibras e Liquiport e TUP CPVV 343

Figura 155 – Localização das portarias de acesso aos TUPs do Parque Industrial 344

Figura 156 – Pátios de estacionamento dos TUPs situados no Parque Industrial 346

Figura 157 – Localização das portarias de acesso do Terminal Marítimo Ponta Ubu 347

Figura 158 – Pátio de estacionamento do Terminal Marítimo Ponta Ubu 349

Figura 159 – Localização da portaria de acesso ao TUP Portocel 349

Figura 160 – Pátio de estacionamento do TUP Portocel..... 351

Figura 161 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias intraporto da margem de Vitória e do Terminal Flexibras 352

Figura 162 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura nas vias intraporto do TUP Zemax Log 353

Figura 163 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto da margem de Vila Velha..... 354

Figura 164 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Peiú..... 355

Figura 165 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TVV 355

Figura 166 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Prysmian..... 356

Figura 167 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP CPVV 357

Figura 168 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TPG 357

Figura 169 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Marítimo de Praia Mole 358

Figura 170 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TBO 359

Figura 171 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 359

Figura 172 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Portocel 360

Figura 173 – LOS dos acessos rodoviários em 2020: hinterlândia 367

Figura 174 – LOS dos acessos rodoviários em 2025: hinterlândia 368

Figura 175 – LOS dos acessos rodoviários em 2045: hinterlândia 369

Figura 176 – LOS dos acessos rodoviários em 2060: hinterlândia 370

Figura 177 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2020 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias..... 374

Figura 178 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2025 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias..... 375

Figura 179 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2045 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias..... 376

Figura 180 – LOS dos segmentos da BR-101 e BR-262 em 2060 após o acréscimo de nova faixa viária em ambos os sentidos das rodovias..... 377

Figura 181 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário de Vitória e TUPs adjacentes..... 381

Figura 182 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário de Barra do Riacho e TUPs adjacentes 384

Figura 183 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 405

Figura 184 – Malha férrea da EFVM, com destaque para os terminais com movimentação no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017 406

Figura 185 – Destaque da malha férrea concedida à EFVM no acesso portuário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 407

Figura 186 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Complexo, pertencente à EFVM 408

Figura 187 – Malha férrea da FCA, com destaque para os terminais com movimentação de cargas que se destinam ou originam-se no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho no ano de 2017..... 409

Figura 188 – Destaque da malha férrea concedida à FCA no acesso ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 410

Figura 189 – VMA no trecho férreo de análise no acesso ao Complexo, pertencente à FCA... 411

Figura 190 – Entorno portuário do Complexo de Vitória e Barra do Riacho 414

Figura 191 – Passagens em nível no entorno do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 415

Figura 192 – Passagem em nível na Av. Luiz Cariacica dos Santos 416

Figura 193 – Caracterização das vias internas do Porto de Vitória..... 417

Figura 194 – Caracterização das vias internas dos TUPs do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho..... 418

Figura 195 – Terminais arrendados do Porto de Vitória que possuem acesso ferroviário..... 419

Figura 196 – Terminais arrendados do Porto de Vitória que possuem acesso ferroviário..... 420

Figura 197 – Segmentos de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho..... 430

Figura 198 – Trechos da BR-101 a serem duplicados no estado do Espírito Santo 442

Figura 199 – Perspectiva do traçado do Contorno do Mestre Álvaro 443

Figura 200 – Traçado preliminar da nova ligação entre Serra e Vitória..... 444

Figura 201 – Traçado previsto para o Contorno de Cariacica 445

Figura 202 – Trechos da BR-262 a serem duplicados no estado do Espírito Santo 446

Figura 203 – Localização dos trechos da ES-388 previstos nos projetos de readequação 447

Figura 204 – Localização das obras de implantação da Rod. Leste-Oeste..... 448

Figura 205 – Rod. Darly Santos objeto de estudo para adequação operacional com a entrada da Rod. Leste-Oeste 449

Figura 206 – Trecho da ES-010 contemplado no projeto de reabilitação da rodovia 450

Figura 207 – Trecho da ES-257 a ser desenvolvido projeto de duplicação 451

Figura 208 – Traçado preliminar da implantação de um acesso viário pertencendo à BR-477, ligando a BR-101 à Rod. Leste-Oeste 452

Figura 209 – Trechos contemplados no projeto de adequação da Av. Capuaba (BR-447)..... 453

Figura 210 – Perspectiva da configuração viária após as obras de implantação do projeto Portal do Príncipe 454

Figura 211 – Traçado preliminar do túnel entre Vitória e Vila Velha..... 455

Figura 212 – Traçado preliminar da Quarta Ponte..... 456

Figura 213 – Traçado preliminar do prolongamento previsto para a ES-297 457

Figura 214 – Trecho da ES-162 a ser reabilitado e contornos viários a serem executados nos segmentos urbanizados 458

Figura 215 – Localização das novas portarias do Porto de Vitória..... 459

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho entre 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas..... 35

Gráfico 2 – Evolução observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 36

Gráfico 3 – Evolução da movimentação de carga geral no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 54

Gráfico 4 – Evolução da movimentação de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas 69

Gráfico 5 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 80

Gráfico 6 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017)..... 81

Gráfico 7 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – em milhares de toneladas..... 83

Gráfico 8 – Movimentação de contêineres no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais 109

Gráfico 9 – Embarque de ferro-gusa no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais.... 111

Gráfico 10 – Desembarque de fertilizantes no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais 113

Gráfico 11 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Vitória e Terminal de Tubarão: demanda *vs*. capacidade de cais..... 115

Gráfico 12 – Embarque de granito no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 117

Gráfico 13 – Desembarque de carvão mineral no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 118

Gráfico 14 – Embarque de concentrado de cobre no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 120

Gráfico 15 – Desembarque de trigo no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 121

Gráfico 16 – Desembarque de malte no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais... 123

Gráfico 17 – Desembarque de coque de petróleo no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 124

Gráfico 18 – Desembarque de soda cáustica no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais 125

Gráfico 19 – Embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 127

Gráfico 20 – Desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 128

Gráfico 21 – Movimentação de veículos e semelhantes no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais 130

Gráfico 22 – Embarque de escória no Porto de Vitória: demanda *vs*. capacidade de cais..... 131

Gráfico 23 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de produtos siderúrgicos no TBO 143

Gráfico 24 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no TBO 144

Gráfico 25 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo de Praia Mole 150

Gráfico 26 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de granito no Terminal Marítimo de Praia Mole 151

Gráfico 27 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de carvão mineral no Terminal de Praia Mole 156

Gráfico 28 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de minério de ferro no Terminal de Praia Mole 158

Gráfico 29 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de minério de ferro no TU do Terminal de Tubarão 165

Gráfico 30 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o embarque de granéis vegetais no TPD – P3 do Terminal de Tubarão 167

Gráfico 31 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de fertilizantes no TPD do Terminal de Tubarão 168

Gráfico 32 – Demanda *vs.* capacidade de cais para o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no TGL 170

Gráfico 33 – Embarque de celulose no TUP Portocel: demanda *vs*. capacidade de cais..... 183

Gráfico 34 – Desembarque de celulose no TUP Portocel: demanda *vs*. capacidade de cais.... 184

Gráfico 35 – Desembarque de madeira no TUP Portocel: demanda *vs*. capacidade de cais.... 185

Gráfico 36 – Embarque de GLP no TABR: demanda *vs*. capacidade de cais 190

Gráfico 37 – Embarque de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu: demanda *vs*. capacidade de cais 197

Gráfico 38 – Desembarque de carvão mineral no Terminal Marítimo Ponta Ubu: demanda *vs*. capacidade de cais 198

Gráfico 39 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Porto de Vitória 241

Gráfico 40 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram a CPVV..... 245

Gráfico 41 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Vitória 247

Gráfico 42 – Capacidade atual: Porto de Vitória..... 251

Gráfico 43 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário do Porto de Vitória 252

Gráfico 44 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal de Praia Mole 254

Gráfico 45 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão..... 256

Gráfico 46 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Marítimo de Praia Mole 258

Gráfico 47 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal de Praia Mole 260

Gráfico 48 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão..... 261

Gráfico 49 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Praia Mole 262

Gráfico 50 – Capacidade atual de Terminal de Praia Mole, Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão e Terminal Marítimo de Praia Mole 266

Gráfico 51 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário aos terminais de Praia Mole, Marítimo de Ponta de Tubarão e Marítimo de Praia Mole 267

Gráfico 52 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Marítimo Ponta Ubu 269

Gráfico 53 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponta Ubu 271

Gráfico 54 – Capacidade atual: Terminal Marítimo Ponta Ubu 275

Gráfico 55 – Comparativo demanda *vs.* capacidade do acesso aquaviário – Terminal Marítimo Ponta Ubu 276

Gráfico 56 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o Terminal Aquaviário de Barra do Riacho 277

Gráfico 57 – Relação entre calado de projeto e TPB para navios que acessaram o TUP Portocel 279

Gráfico 58 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho 282

Gráfico 59 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Portocel . 283

Gráfico 60 – Capacidade atual: TABR e TUP Portocel 286

Gráfico 61 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário do TABR e do TUP Portocel 287

Gráfico 62 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Barcaças Oceânicas 289

Gráfico 63 – Comparação da divisão modal do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho entre os cenários atual e futuro 291

Gráfico 64 – Formação de filas nas portarias do Porto de Vitória e TUPs adjacentes 341

Gráfico 65 – Formação de filas nas portarias dos TUPs do Parque Industrial 345

Gráfico 66 – Formação de filas na portaria do Terminal Marítimo Ponta Ubu destinada aos caminhões 348

Gráfico 67 – Formação de filas na portaria do TUP Portocel 350

Gráfico 68 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020: Opção 01 388

Gráfico 69 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025: Opção 01 389

Gráfico 70 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045: Opção 01 389

Gráfico 71 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060: Opção 01 390

Gráfico 72 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 - CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2020: Opção 01 391

Gráfico 73 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 – CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2025: Opção 01 391

Gráfico 74 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 - CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2045: Opção 01 392

Gráfico 75 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes, sem a Portaria 02 - CODESA (entrada - todos os veículos), no cenário tendencial para o ano de 2060: Opção 01 392

Gráfico 76 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020: Opção 02 394

Gráfico 77 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025: Opção 02 395

Gráfico 78 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045: Opção 02 396

Gráfico 79 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060: Opção 02 397

Gráfico 80 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2020 399

Gráfico 81 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2025 399

Gráfico 82 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2045 400

Gráfico 83 – Formação de filas nos *gates* dos TUPs do Parque Industrial no cenário tendencial para o ano de 2060 400

Gráfico 84 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2020 402

Gráfico 85 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2025 402

Gráfico 86 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2045 403

Gráfico 87 – Formação de filas nos *gates* do TUP Portocel no cenário tendencial para o ano de 2060 403

Gráfico 88 – Histórico anual da movimentação total do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, em conjunto com a movimentação ferroviária (2013-2017) 422

Gráfico 89 – Histórico anual da movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho, por sentido (2013-2017) 422

Gráfico 90 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 423

Gráfico 91 – Terminais ferroviários de origem das cargas com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 425

Gráfico 92 – Volume mensal de movimentação de minério de ferro no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 426

Gráfico 93 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 426

Gráfico 94 – Terminais ferroviários de destino das cargas com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 428

Gráfico 95 – Volumes mensais da movimentação no modal ferroviário com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 428

Gráfico 96 – Comparação entre a demanda e a capacidade do acesso ferroviário, para cada um dos segmentos analisados (2017) 432

Gráfico 97 – Projeção da participação ferroviária no contexto das movimentações do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho e sua divisão de acordo com o sentido dos fluxos (2060) 433

Gráfico 98 – Participação das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060) 434

Gráfico 99 – Comparativo da movimentação ferroviária de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho para os cenários atual e futuro (2017 e 2060) 434

Gráfico 100 – Comparativo da movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho para os cenários atual e futuro (2017 e 2060) 435

Gráfico 101 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060) 435

Gráfico 102 – Comparativo da movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho para os cenários atual e futuro (2017 e 2060) 436

Gráfico 103 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060) 437

Gráfico 104 – Comparação entre a demanda e a capacidade, para cada um dos segmentos analisados (2060) 439

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Localização das instalações portuárias do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 13

Tabela 2 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 17

Tabela 3 – Cargas relevantes movimentadas no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho em 2017 23

Tabela 4 – Projeção de demanda de cargas (em toneladas) no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho entre os anos de 2017 (observada) e 2060 (projetada) 34

Tabela 5 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário Vitória e Barra do Riacho (2017) 78

Tabela 6 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Vitória 95

Tabela 7 – Características das maiores embarcações atracáveis no Porto de Vitória 96

Tabela 8 – Condições para o tráfego de navios de boca maior que 25 m a oeste do Berço 905 97

Tabela 9 – Infraestrutura de armazéns do Porto de Vitória 99

Tabela 10 – Infraestrutura de pátios do Porto de Vitória 100

Tabela 11 – Infraestrutura de silos do Porto de Vitória 100

Tabela 12 – Infraestrutura de tancagem do Porto de Vitória 101

Tabela 13 – Equipamentos de cais do Porto de Vitória 101

Tabela 14 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Vitória 106

Tabela 15 – Capacidade de cais do Porto de Vitória 107

Tabela 16 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Vitória 108

Tabela 17 – Indicadores operacionais do embarque de ferro-gusa no Porto de Vitória 110

Tabela 18 – Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no Porto de Vitória .. 112

Tabela 19 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (GLP) no Porto de Vitória 114

Tabela 20 – Indicadores operacionais do embarque de granito no Porto de Vitória 116

Tabela 21 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão mineral no Porto de Vitória 118

Tabela 22 – Indicadores operacionais do embarque de concentrado de cobre no Porto de Vitória 119

Tabela 23 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo no Porto de Vitória 121

Tabela 24 – Indicadores operacionais do desembarque de malte no Porto de Vitória..... 122

Tabela 25 – Indicadores operacionais do desembarque de coque de petróleo no Porto de Vitória 124

Tabela 26 – Indicadores operacionais do desembarque de soda cáustica no Porto de Vitória 125

Tabela 27 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória 127

Tabela 28 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Vitória 127

Tabela 29 – Indicadores operacionais da movimentação de veículos e semelhantes no Porto de Vitória 129

Tabela 30 – Píer do TUP CPVV..... 133

Tabela 31 – Características da dutovia do TUP CPVV 134

Tabela 32 – Características dos berços do TBO 141

Tabela 33 – Dimensões máximas das embarcações do TBO..... 141

Tabela 34 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TBO 142

Tabela 35 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no TBO..... 143

Tabela 36 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no TBO 143

Tabela 37 – Características dos berços do Terminal Marítimo de Praia Mole 146

Tabela 38 – Dimensões máximas das embarcações do Terminal Marítimo de Praia Mole..... 146

Tabela 39 – Pátios de armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole..... 146

Tabela 40 – Galpões de armazenagem do Terminal Marítimo de Praia Mole 146

Tabela 41 – Equipamentos do Terminal Marítimo de Praia Mole 147

Tabela 42 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo de Praia Mole 147

Tabela 43 – Capacidade de cais do Terminal Marítimo de Praia Mole..... 148

Tabela 44 – Indicadores operacionais de embarque de celulose no Terminal Marítimo de Praia Mole 149

Tabela 45 – Indicadores operacionais de embarque de celulose no Terminal Marítimo de Praia Mole 151

Tabela 46 – Características dos berços do Terminal de Praia Mole..... 154

Tabela 47 – Equipamentos do Terminal de Praia Mole 154

Tabela 48 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal de Praia Mole 155

Tabela 49 – Capacidade de cais do Terminal de Praia Mole..... 155

Tabela 50 – Indicadores operacionais do desembarque de carvão no Terminal de Praia Mole 156

Tabela 51 – Indicadores operacionais do desembarque de minério de ferro no Terminal de Praia Mole 157

Tabela 52 – Características dos píeres do Terminal de Tubarão 160

Tabela 53 – Dimensões máximas das embarcações do Terminal de Tubarão..... 160

Tabela 54 – Infraestruturas de armazenagem do Terminal de Tubarão 161

Tabela 55 – Equipamentos do TU do Terminal de Tubarão..... 161

Tabela 56 – Equipamentos do TGL do Terminal de Tubarão 161

Tabela 57 – Equipamentos do TPD do Terminal de Tubarão..... 162

Tabela 58 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal de Tubarão..... 162

Tabela 59 – Capacidade de cais do Terminal de Tubarão 164

Tabela 60 – Indicadores operacionais do embarque de minério de ferro no Terminal de Tubarão 165

Tabela 61 – Indicadores operacionais do embarque de grão de soja no Terminal de Tubarão166

Tabela 62 – Indicadores operacionais do embarque de milho no Terminal de Tubarão 166

Tabela 63 – Indicadores operacionais do embarque de farelo de soja no Terminal de Tubarão 166

Tabela 64 – Indicadores operacionais do desembarque de fertilizantes no Terminal de Tubarão 168

Tabela 65 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Terminal de Tubarão 169

Tabela 66 – Características dos berços do Estaleiro Jurong 172

Tabela 67 – Dimensões máximas das embarcações do Estaleiro Jurong 173

Tabela 68 – Equipamentos do Estaleiro Jurong 173

Tabela 69 – Características dos berços do TUP Portocel 176

Tabela 70 – Dimensões máximas das embarcações do TUP Portocel 176

Tabela 71 – Infraestrutura de armazenagem do TUP Portocel..... 176

Tabela 72 – Equipamentos do TUP Portocel..... 178

Tabela 73 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TUP Portocel 180

Tabela 74 – Capacidade de cais do TUP Portocel..... 180

Tabela 75 – Indicadores operacionais de embarque de celulose no TUP Portocel 183

Tabela 76 – Indicadores operacionais de desembarque de celulose no TUP Portocel 183

Tabela 77 – Indicadores operacionais do desembarque de madeira no TUP Portocel 185

Tabela 78 – Características dos berços do TABR..... 187

Tabela 79 – Dimensões máximas das embarcações do TABR..... 187

Tabela 80 – Infraestrutura de armazenagem do TABR 187

Tabela 81 – Equipamentos do TABR 188

Tabela 82 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do TABR..... 188

Tabela 83 – Capacidade de cais do TABR 188

Tabela 84 – Indicadores operacionais da movimentação de GLP no TABR 190

Tabela 85 – Indicadores operacionais da movimentação de C5+ no TABR 191

Tabela 86 – Características dos berços do Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 193

Tabela 87 – Dimensões máximas das embarcações do Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 193

Tabela 88 – Equipamentos do Terminal Marítimo Ponta Ubu 194

Tabela 89 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Terminal Marítimo Ponta Ubu. 194

Tabela 90 – Capacidade de cais do Terminal Marítimo Ponta Ubu 195

Tabela 91 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Terminal Marítimo Ponta Ubu 196

Tabela 92 – Indicadores operacionais da movimentação de carvão mineral no Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 198

Tabela 93 – Indicadores operacionais da movimentação de escória no Terminal Marítimo Ponta Ubu 199

Tabela 94 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos siderúrgicos no Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 200

Tabela 95 – características necessárias das docas..... 203

Tabela 96 – Embarcações consideradas para o projeto do TUP Imetame 206

Tabela 97 – Equipamentos do TUP Imetame previstos na primeira fase do projeto 207

Tabela 98 – Matriz de cargas e capacidade anual do Imetame 207

Tabela 99 – Características do canal de acesso ao Porto de Vitória 212

Tabela 100 – Dimensões máximas dos navios no canal de acesso ao Porto de Vitória 213

Tabela 101 – Dimensões máximas período noturno no canal de acesso ao Porto de Vitória ... 213

Tabela 102 – Característica do canal de acesso ao TUP Zemax Log 214

Tabela 103 – Características do canal de acesso ao TUP TPG..... 215

Tabela 104 – Características do canal de acesso ao TUP CPVV 216

Tabela 105 – Características do canal de acesso aos terminais da Porto de Tubarão..... 217

Tabela 106 – Características do canal de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu 218

Tabela 107 – Características do canal de acesso ao TUP Portocel e ao TABR 219

Tabela 108 – Características da bacia de evolução do Porto de Vitória 221

Tabela 109 – Calados máximos de acordo com o comprimento do navio no Porto de Vitória 221

Tabela 110 – Características da bacia de evolução do TPG 223

Tabela 111 – Características da bacia de evolução dos terminais da Ponta de Tubarão 224

Tabela 112 – Características da bacia de evolução do Terminal Marítimo Ponta Ubu 225

Tabela 113 – Características da bacia de evolução do TUP Portocel e do TABR 226

Tabela 114 – Características da bacia de evolução do TBO 227

Tabela 115 – Parâmetros operacionais dos fundeadouros do Terminal Marítimo Ponta Ubu 229

Tabela 116 – Parâmetros operacionais das áreas de fundeio dos terminais da Ponta de Tubarão 230

Tabela 117 – Características dos rebocadores do Terminal Marítimo Ponta Ubu 233

Tabela 118 – Características dos rebocadores do TPG 235

Tabela 119 – Perfil da frota por tipo de navio no Porto de Vitória..... 241

Tabela 120 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Porto de Vitória 243

Tabela 121 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios granéis líquidos no Porto de Vitória 244

Tabela 122 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios porta contêineres no Porto de Vitória 244

Tabela 123 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Vitória 246

Tabela 124 – Calados máximos sem maré por LOA e cais: Porto de Vitória..... 249

Tabela 125 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais Porto de Vitória (em número de acessos) 251

Tabela 126 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal de Praia Mole..... 253

Tabela 127 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal de Praia Mole 254

Tabela 128 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão ... 255

Tabela 129 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão..... 257

Tabela 130 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios granéis líquidos no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão 257

Tabela 131 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo de Praia Mole..... 258

Tabela 132 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal Marítimo de Praia Mole 259

Tabela 133 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal de Praia Mole 259

Tabela 134 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão 261

Tabela 135 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo de Praia Mole 262

Tabela 136 – Boca, LOA e calado máximos nos trechos de canal do acesso ao Terminal Marítimo de Ponta de Tubarão 265

Tabela 137 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais de Praia Mole, Marítimo de Ponta de Tubarão e Marítimo de Praia Mole (em número de acessos) 267

Tabela 138 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo Ponta Ubu 268

Tabela 139 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no Terminal Marítimo Ponta Ubu 269

Tabela 140 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Marítimo Ponta Ubu 270

Tabela 141 – Trechos de cais, berços e mercadorias movimentadas no Terminal Marítimo Ponta Ubu 273

Tabela 142 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Terminal Marítimo Ponta Ubu (em número de acessos) 275

Tabela 143 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho 277

Tabela 144 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios granéis líquidos no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho 278

Tabela 145 – Perfil da frota por tipo de navio no TUP Portocel 278

Tabela 146 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no TUP Portocel 280

Tabela 147 – Perfil da frota por tipo de navio no Estaleiro Jurong..... 280

Tabela 148 – Perfil da frota por mercadoria para o grupo de navios carga geral e graneleiros no TUP Estaleiro Jurong 281

Tabela 149 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Aquaviário de Barra do Riacho..... 281

Tabela 150 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no TUP Portocel 282

Tabela 151 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais TABR e TUP Portocel (em número de acessos) 286

Tabela 152 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Terminal Barcaças Oceânicas Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018) 288

Tabela 153 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 294

Tabela 154 – Divisão modal futura do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho – cenário tendencial (2060) 298

Tabela 155 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 302

Tabela 156 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 303

Tabela 157 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho: Pesquisa CNT 304

Tabela 158 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para o Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 307

Tabela 159 – Características prevalecentes das vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log 316

Tabela 160 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vitória e do TUP Zemax Log 317

Tabela 161 – Características prevalecentes das vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG 321

Tabela 162 – Condições de infraestrutura das vias do entorno portuário da margem de Vila Velha e dos TUPs CPVV e TPG 322

Tabela 163 – Características prevalecentes das vias do entorno dos TUPs do Parque Industrial 325

Tabela 164 – Condições da infraestrutura das vias do entorno dos TUPs do Parque Industrial 325

Tabela 165 – Características prevalecentes das vias do entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu 328

Tabela 166 – Condições da infraestrutura das vias do entorno do Terminal Marítimo Ponta Ubu 328

Tabela 167 – Características prevalecentes das vias do entorno do Porto de Barra do Riacho e dos TUPs adjacentes 331

Tabela 168 – Condições da infraestrutura das vias do entorno do Porto de Barra do Riacho e dos TUPs adjacentes 331

Tabela 169 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para as vias analisadas no entorno do Porto de Vitória e TUPs adjacentes 333

Tabela 170 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Vitória e TUPs adjacentes 340

Tabela 171 – Características das portarias de acesso aos TUPs do Parque Industrial..... 345

Tabela 172 – Características das portarias de acesso ao Terminal Marítimo Ponta Ubu..... 348

Tabela 173 – Características da portaria de acesso ao TUP Portocel 350

Tabela 174 – Demanda projetada de veículos para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples) 365

Tabela 175 – Demanda projetada de veículos para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas) 365

Tabela 176 – Capacidade das rodovias conforme HCM..... 366

Tabela 177 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário 379

Tabela 178 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário de Vitória e TUPs adjacentes..... 380

Tabela 179 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário de Vitória e TUPs adjacentes..... 380

Tabela 180 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário de Barra do Riacho e TUPs adjacentes..... 382

Tabela 181 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário de Barra do Riacho e TUPs adjacentes..... 383

Tabela 182 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Vitória e TUPs adjacentes no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 386

Tabela 183 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as novas portarias do Porto de Vitória no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060..... 387

Tabela 184 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias dos TUPs do Parque Industrial no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060 398

Tabela 185 – Projeção dos veículos que tendem a acessar a portaria do TUP Portocel no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060..... 401

Tabela 186 – Características da linha da EFVM no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 408

Tabela 187 – Características da linha da FCA no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho 411

Tabela 188 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária EFVM..... 412

Tabela 189 – Características técnicas dos trens-tipo utilizados pela concessionária FCA..... 412

Tabela 190 – Movimentação ferroviária anual, com destino ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017) 424

Tabela 191 – Movimentação ferroviária anual, com origem no Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho por natureza de carga e por produto – em toneladas (2013-2017) 427

Tabela 192 – Capacidade dos segmentos em análise do acesso ferroviário do Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2017) 431

Tabela 193 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ao Complexo Portuário de Vitória e Barra do Riacho (2060) 438

Tabela 194 – Problemas e potenciais impactos diagnosticados nos acessos terrestres ao Complexo Portuário com respectivos estudos e projetos previstos pelas entidades municipais, estaduais e federais 441

LISTA DE SIGLAS

AALP	Área de Apoio Logístico Portuário
AD	Área de desmonte
AEIA	Áreas de Especiais Interesses Ambientais
AEIPC	Áreas de Especiais Interesses Preservação Cultural
AEIS	Áreas de Especiais Interesses Sociais
AEISC	Áreas de Especiais Interesses Sócio-culturais
AEIU	Áreas Especiais de Intervenção Urbana
AFECC	Associação Feminina de Educação e Combate ao Câncer
AID	Área de Influência Direta
ANP	Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente

ARA	Análise de Risco Ambiental
ArcelorMittal	ArcelorMittal S.A.
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ASSDEP	Assessor(a) do DIRPAD
ASSDIF	Assessor(a) do DIRAFI
Banestes	Banco do Estado do Espírito Santo
BIA	Biblioteca Itinerante Ambiental
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Brasil DP	Brasil Distribuidora de Petróleo
BRS	*Bus Rapid Service*
BRT	*Bus Rapid Transit*
CAP	Conselho de Autoridade Portuária
Cartas SÃO	Cartas de Sensibilidade Ambiental para Derramamentos de Óleo
CDA	Centro de Defesa Ambiental
CDV	Companhia de Desenvolvimento de Vitória
CEA	Centro de Educação Ambiental
Cesan	Companhia Espírito Santense de Saneamento
CFTV	Circuito Fechado de Televisão
CIPA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CIRM	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
CLPI	Cadeia Logística Portuária Inteligente
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
CMA	Calado Máximo Autorizado
CMEI	Centro Municipal de Educação Infantil
CMR	Calado Máximo Recomendado
CMTC	Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPCT	Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
CNT	Confederação Nacional do Transporte
COARCO	Coordenação de Arrendamentos e Contratos

COAUDI	Coordenação de Auditoria Interna
COCECS	Coordenação de Comunicação Social
CODCON	Coordenação de Contabilidade
CODESA	Companhia Docas do Espírito Santo
CODFOR	Coordenação de Finanças e Orçamentos
CODMAN	Coordenação de Obras e Manutenção
CODRHU	Coordenação de Recursos Humanos
CODSUP	Coordenação de Suprimentos
COENGE	Coordenação de Engenharia
COGEMP	Coordenação de Gestão Empresarial
COGPRO	Coordenação de Gestão e Programação Portuária
COGVTS	Coordenação de Gestão do VTS
COINFO	Coordenação de Tecnologia da Informação
COJURI	Coordenação Jurídica
COMARK	Coordenação de *Marketing*
COMAST	Coordenação de Meio Ambiente e de Segurança do Trabalho
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONCLA	Comissão Nacional de Classificação
CONFIS	Conselho Fiscal
CONSAD	Conselho de Administração
COOVID	Coordenação de Ouvidoria
COPLAD	Coordenação de Planejamento e Desenvolvimento
COSERV	Coordenação de Serviços Gerais
COSNIP	Coordenação de Segurança Portuária
CPV	Companhia Porto de Vitória
CPVV	Companhia Portuária Vila Velha
CRQ	Comunidades Remanescentes de Quilombos
CSP	Companhia Siderúrgica de Pecém
CST	Companhia Siderúrgica de Tubarão
CSU	Companhia Siderúrgica de Ubu
CVR	Companhia Vale do Rio Doce

CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
DDSMA	Diálogos Diretos de Segurança e Meio Ambiente
DEPOM	Delegacia Especial de Polícia Marítima
DER/ES	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Espírito Santo
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DIRAFI	Diretor de Administração e Finanças
DIROPE	Diretor de Infraestrutura e Operações
DIRPAD	Diretor de Planejamento e Desenvolvimento
DIRPRE	Diretor Presidente
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DST	Doença sexualmente transmissível
DWT	*Deadweight Tonnage*
EADI	Estação Aduaneira Interior
EC	Eixos Comerciais
EDP-Escelsa	Espírito Santo Centrais Elétricas
EFVM	Estrada de Ferro Vitória a Minas
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIA-RIMA	Estudo de Impacto Ambiental-Relatório de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
EJA	Estaleiro Jurong Aracruz
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EOR	Estrutura de Organização de Resposta
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ERP	*Enterprise Resource Planning*
ES	Espírito Santo
ESESP	Escola de Serviço Público do Espírito Santo
ETE	Tratamento de Efluentes
ETEI	Estação de Tratamento de Efluentes Industriais
ETEO	Estação de Tratamento de Efluentes Oleosos
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental

Facitec	Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Município de Vitória
FAQ	Folga abaixo da quilha
FCA	Ferrovia Centro-Atlântica
FCP	Fundação Cultural Palmares
FCR	Fundo Comunidade em Rede
FEMAR	Fundação de Estudos do Mar
FERA	Formação de Educadores e Responsabilidade Ambiental
FHP	Fator de Hora-Pico
FICO	Ferrovia de Integração Centro-Oeste
FITA	Festivalzinho Infantil de Talentos Ambientais
FNS	Ferrovia Norte-Sul
FOCO	Fundação Otacílio Coser
FSRU	Unidade Flutuante de Armazenamento e Regaseificação
FTL	Ferrovia Transnordestina Logística S.A.
Funai	Fundação Nacional do Índio
Fundap	Fundo de Desenvolvimento das Atividades Portuárias
GI-GERCO	Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro
GLP	Gás liquefeito de petróleo
GNL	Gás natural liquefeito
HCM	*Highway Capacity Manual*
Hiper Export	Hiper Export Terminal Retroportuário Ltda.
HSE	*Health, Safety and Environment*
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDHM	Desenvolvimento Humano Municipal
Iema	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IMO	*International Maritime Organization*
Incaper	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Iphan	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IQAC	Índice de Qualidade de Água Costeira
ISL	Índice de Sensibilidade do Litoral
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
LabTrans	Laboratório de Transportes e Logística
LAR	Licença Ambiental de Regularização
LI	Licença de Instalação
LMAR	Licença Municipal Ambiental de Regularização
LMS	Licença Municipal Simplificada
LO	Licença de Operação
LOA	*Length Overall*
LOP	Licença de Operação Corretiva
LOS	*Level of Service*
LP	Licença Prévia
LRO	Licença de Regularização de Operação
LTCAT	Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho
MAC	Marinheiro Auxiliar de Convés
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MMIC	Mineração Maracá Indústria e Comércio
MPE	Ministério Público Estadual
MRS	Malha Regional Sudeste
MRS	MRS Logística S.A.
MS	Ministério da Saúde
MTPA	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
NORMAM	Normas da Autoridade Marítima
NORMAM	Norma da Autoridade Marítima
NORMAP	Norma de Tráfego e Permanência de Navios e Embarcações no Porto de Vitória
NP	Ngee Ann Polytechnic
NPCP-ES	Normas e Procedimentos da Capitania do Espírito Santo
OCR	Optical Character Recognition
OGMO	Órgão Gestor de Mão de Obra

Oiltanking	Oiltanking Terminais Ltda
OIT	Organização Internacional do Trabalho
ONG	Organização Não Governamental
OS	Ordem de Serviço
OSV	Offshore Service Vessels
PA	Plano de Área
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PACS	Programa Ambiental de Coleta Seletiva
PAE	Plano de Ação de Emergência
PAES	Plano de Área do Espírito Santo
PAM	Plano de Ajuda Mútua
PBA	Plano Básico Ambiental
PBT	Peso bruto total
PCA	Plano de Controle Ambiental
PCE	Plano de Controle de Emergência
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PCS	Programa de Comunicação Socioambiental
PDA	Plano de Demissão Assistida
PDIV	Plano de Demissão Incentivada
PDM	Plano Diretor Municipal
PDR	Plano Diretor Rodoviário
pdt	Par de trem
PDUI-GV	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Grande Vitória
PDV	Plano de Demissão Voluntária
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEA	Programa de Educação Ambiental
PEAT	Programa de Educação Ambiental para Trabalhadores
PEI	Plano de Emergência Individual
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PIB	Produto Interno Bruto
PlanGás	Plano Nacional de Antecipação de Produção de Gás
PLSV	Pipe Laying Suport Vessel
PMGP	Programa de Modernização da Gestão Portuária
PMM	Programa de Mobilidade Metropolitana
PNCT	Plano Nacional de Contagem de Tráfego
PNGC	Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PNM	Parque Natural Municipal
PNPCT	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNV	Plano Nacional de Viação
Polimodal	Polimodal Transporte e Serviços
Portobrás	Empresa de Portos do Brasil S.A.
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
Proammar-ES	Programa de Auxílio Mútuo dos Terminais Marítimos do Espírito Santo
PSP	Porto Sem Papel
PTS	Partículas totais em suspensão
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RCA	Relatório de Controle Ambiental
RCL	Roteiro Costa Leste
RDC	Regime Diferenciado de Contratação
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RECEPAC	Rede de Cooperação em Estudos, Extensão e Pesquisa sobre Ambientes Costeiros e Marinhos Capixabas
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A
RFID	Radio-Frequency Identification

RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMGV	Região Metropolitana da Grande Vitória
RMP	Rumo Malha Paulista S.A.
ROF	Regulamento de Operação Ferroviária
RVS	Refúgio de Vida Silvestre
SAFF	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
SAO	Separador de Água e Óleo
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
SECDEP	Secretário(a) do DIRPAD
SECDIF	Secretário(a) do DIRAFI
SECDOP	Secretário(a) do DIROPE
SECONS	Secretaria dos Conselhos
SECPRE	Secretário(a) do DIRPRE
SECULT	Secretaria de Estado da Cultura do Espírito Santo
SEGPRE	Secretaria Geral da Presidência
Senac	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEP/PR	Secretaria de Portos da Presidência da República
Setop	Secretaria de Estado dos Transportes e Obras Públicas
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGI	Sistema de Gestão Integrado
SGP	Sistema de Gestão Portuário
SIM	Sistema Integrado Médico Familiar
Sindifer	Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais
SINDIFER	Sindicato das Indústrias Metalúrgicas e de Material Elétrico do Estado do Espírito Santo
Sindirochas	Sindicato da Indústria de Rochas Ornamentais do Estado do Espírito Santo
SIOR	Sistema Integrado de Operações Rodoviárias
SIPAT	Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho
SIPATMA	Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho e Meio Ambiente
SISCON	Sistema de Gestão de Contratos Administrativos

SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SMUP	Sistema Municipal de Unidades Protegidas
SNP	Secretaria Nacional de Portos
SNP/MTPA	Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SNV	Sistema Nacional de Viação
SPE	Peiú Sociedade de Propósito Específico S.A.
SPED	Sistema de Controle de Processos Eletrônicos e Documentos
SPU/ES	Superintendência do Patrimônio da União do Estado do Espírito Santo
SUPGER	Superintendência Geral de Projetos
SWOT	*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*
TABR	Terminal Aquaviário Barra do Riacho
TBO	Terminal Barcaças Oceânicas
TCA	Termo de Compromisso Ambiental
TCU	Tribunal de Contas da União
TEU	*Twenty-foot Equivalent Unit*
TGC	Terminal de Granéis de Capuaba S.A.
TGL	Terminal de Granéis Líquidos
TI	Terra Indígena
TNC	Terminal Norte Capixaba
TPB	Toneladas de porte bruto
TPD	Terminal de Produtos Diversos
TPES	Terminal Portuário do Espírito Santo
TPG	Terminal Portuário da Glória
TPM	Terminal de Carvão
TPS	Terminal de Produtos Siderúrgicos
Transcares	Sindicato das Empresas de Transportes de Cargas e Logística
TU	Tonelada útil
TUP	Terminal de Uso Privado
TVV	Terminal Vila Velha

UC	Unidade de Conservação
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
Usiminas	Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A.
UTCG	Unidade de Tratamento de Gás de Cacimbas
UTG	Unidade de Tratamento de Gás
VH	Volume Horário
VHP	Volume de Hora-Pico
VLCC	*Very Large Crude Carriers*
VLOC	*Very Large Ore Carriers*
VMA	Velocidade Máxima Autorizada
VMC	Velocidade Média Comercial
VMDm	Volume Médio Diário Mensal
VTMIS	*Vessel Traffic Management Information System*
ZC	Zonas Comerciais
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico
ZEE/ES	Zoneamento Ecológico-Econômico do Espírito Santo
ZEI	Zona de Expansão Industrial
ZEIE	Zona de Especial Interesse Econômico
ZEIS	Zona Especial de Interesse Social
ZEU	Zona de Expansão Urbana
ZI	Zonas Industriais
ZIA	Zonas de Interesse Ambiental
ZIC	Zona Industrial Consolidada
ZNE	Zona Não Edificante
ZOC	Zona de Ocupação Consolidada
ZOL	Zona de Ocupação Limitada
ZOP	Zona de Ocupação Preferencial
ZP	Zona de Praticagem
ZP	Zonas Portuárias

ZPA	Zona de Preservação Ambiental
ZPAC	Zona de Proteção de Ambiente Cultural
ZPP	Zonas de Preservação Permanente
ZR	Zonas Residenciais
ZUC	Zona de Urbanização Controlada
ZUP	Zona de Urbanização Prioritária

