

DEZEMBRO/2018

Plano Mestre

COMPLEXO PORTUÁRIO DE SALVADOR E ARATU-CANDEIAS

Volume 1

SECRETARIA
NACIONAL DE PORTOS

MINISTÉRIO DOS
TRANSPORTES, PORTOS
E AVIAÇÃO CIVIL



FICHA TÉCNICA

Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA

Ministro

Valter Casimiro Silveira

Secretário Nacional de Portos

Luiz Otávio Oliveira Campos

Diretor do Departamento de Planejamento, Logística e Gestão do Patrimônio Imobiliário

Rossano Reolon

Coordenador-Geral de Planejamento, Estudos e Logística Portuária

Felipe Ozório Monteiro da Gama

Gestores da Cooperação

Tetsu Koike

Alessandro Alencar Ximenes do Prado

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

Wellington Longuini Repette, Dr.

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Coordenador Geral

Amir Mattar Valente, Dr.

COOPERAÇÃO TÉCNICA PARA SUPORTE AO MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E
AVIAÇÃO CIVIL NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL E NA
IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS DE INTELIGÊNCIA LOGÍSTICA PORTUÁRIA

PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SALVADOR E ARATU-CANDEIAS

VOLUME 1

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. No âmbito do planejamento portuário nacional, pode-se definir como Complexo Portuário um Porto Organizado¹ ou um conjunto constituído por, pelo menos, um Porto Organizado e pelas instalações privadas situadas em suas proximidades, que concorram com o Porto Organizado pela movimentação de cargas e/ou que compartilhem com este os acessos terrestres e/ou aquaviário. O Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias é composto pelo Porto Organizado de Salvador, pelo Porto Organizado de Aratu-Candeias, pelo TUP Gerda Aços Longos, pelo Terminal Portuário Cotegipe (TPC), pelo Terminal Marítimo Dow Aratu Bahia, pelo Terminal Portuário Miguel de Oliveira, pelo Terminal de Regaseificação de GNL da Bahia (TRBA) e pelo Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre).

Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA), por meio da Secretaria Nacional de Portos (SNP) anteriormente denominada Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), 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 SNP/MTPA, entra em seu terceiro ciclo, a partir do projeto intitulado “Suporte ao Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil 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 a SNP/MTPA. 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 PNLN 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 a importância da continuidade do planejamento e sua hierarquização e articulação foram reforçadas a partir da publicação da Portaria SEP/PR nº 03, de 7 de janeiro de 2014, que estabeleceu as diretrizes do planejamento do setor portuário, definindo os seus instrumentos, assim como o escopo e a interdependência existente entre cada um desses instrumentos. Nesse tocante, destaca-se que os Planos Mestres são desenvolvidos considerando as diretrizes do PNLN, e os Planos de Desenvolvimento e Zoneamento portuários (PDZ) devem ser elaborados pelas Autoridades Portuárias de forma alinhada com os Planos Mestres.

Assim, o terceiro ciclo desenvolve-se dentro de um arcabouço de planejamento estruturado e articulado, de modo que seja garantida a linearidade entre os instrumentos de

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

planejamento, bem como perpetuada, ao longo de todo o processo, a visão de desenvolvimento do setor portuário preconizada pelo Governo Federal e estabelecida por meio do PNLP.

No que tange aos Planos Mestres, sua importância está atrelada à orientação de decisões de investimentos, público e privado, na infraestrutura dos complexos portuários e 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 Salvador e Aratu-Candeias 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 Mestres².

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

- » **Volume 1:** Introdução, projeção da demanda de cargas e passageiros, infraestrutura e operações portuárias, acesso aquaviário e acessos terrestres.
- » **Volume 2:** Aspectos ambientais, análise da relação porto-cidade, gestão administrativa e financeira da Autoridade Portuária, análise estratégica, plano de ações e investimentos e apêndices e anexos.

Este documento, denominado “**Plano Mestre do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias – Volume 1**”, pertence ao escopo do Objeto 1 em sua Fase 1, do Termo de Execução Descentralizada nº 01/2015, firmado entre a SEP/PR e a UFSC e corresponde à versão após a entrega da Versão Preliminar, submetida à manifestação pública na *webpage* da SNP/MTPA. As contribuições recebidas pela comunidade portuária, bem como as respectivas respostas, encontram-se no Anexo 1.

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

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. Introdução | 9 |
| 1.1. Objetivos..... | 9 |
| 1.2. Estrutura do Plano..... | 10 |
| 1.3. Caracterização do Complexo Portuário..... | 12 |
| 2. Projeção de demanda de cargas e passageiros | 17 |
| 2.1. Aspectos metodológicos | 17 |
| 2.2. Perfil da movimentação de cargas | 19 |
| 2.3. Projeção de demanda de cargas | 24 |
| 2.4. Granel líquido – combustíveis e químicos..... | 29 |
| 2.4.1. Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 30 |
| 2.4.2. Petróleo | 33 |
| 2.4.3. Produtos químicos..... | 35 |
| 2.4.4. GLP e GNL | 37 |
| 2.4.5. Soda cáustica | 39 |
| 2.5. Contêiner | 40 |
| 2.6. Granel sólido vegetal | 45 |
| 2.6.1. Soja em grão e farelo de soja | 46 |
| 2.6.2. Trigo..... | 48 |
| 2.6.3. Malte | 50 |
| 2.7. Granel sólido mineral | 52 |
| 2.7.1. Fertilizantes | 53 |
| 2.7.2. Concentrado de cobre..... | 55 |
| 2.7.3. Coque | 57 |
| 2.7.4. Magnesita..... | 58 |
| 2.7.5. Manganês | 60 |
| 2.8. Carga geral..... | 61 |
| 2.8.1. Celulose | 62 |
| 2.8.2. Veículos | 63 |
| 2.8.3. Outras cargas gerais | 66 |
| 2.9. Carga perspectiva: minério de ferro..... | 67 |
| 2.10. Projeção de demanda de navios de passageiros | 68 |
| 3. Infraestrutura e operações portuárias | 71 |
| 3.1. Porto de Salvador | 71 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 3.1.1. | Infraestrutura portuária | 71 |
| 3.1.2. | Estudos e projetos..... | 77 |
| 3.1.3. | Operações e capacidade portuária | 78 |
| 3.2. | Porto de Aratu-Candeias | 88 |
| 3.2.1. | Infraestrutura portuária | 89 |
| 3.2.2. | Estudos e Projetos..... | 94 |
| 3.2.3. | Operações e capacidade portuária | 95 |
| 3.3. | Terminal Portuário Cotegipe (TPC)..... | 106 |
| 3.3.1. | Infraestrutura portuária | 107 |
| 3.3.2. | Estudos e projetos..... | 111 |
| 3.3.3. | Operações e capacidade portuária | 112 |
| 3.4. | Terminal Marítimo Gerdau..... | 120 |
| 3.4.1. | Infraestrutura portuária | 120 |
| 3.4.2. | Operações e capacidade portuária | 124 |
| 3.5. | Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 127 |
| 3.5.1. | Infraestrutura portuária | 127 |
| 3.5.2. | Operações e capacidade portuária | 130 |
| 3.6. | Terminal Marítimo Dow | 134 |
| 3.6.1. | Infraestrutura portuária | 134 |
| 3.6.2. | Operações e capacidade portuária | 138 |
| 3.7. | Terminal de Regaseificação da Bahia | 141 |
| 3.7.1. | Infraestrutura portuária | 142 |
| 3.7.2. | Operações e capacidade portuária | 146 |
| 3.8. | Terminal Aquaviário de Madre de Deus..... | 147 |
| 3.8.1. | Infraestrutura portuária | 148 |
| 3.8.2. | Operações e capacidade portuária | 154 |
| 4. | Acesso aquaviário | 161 |
| 4.1. | Análise do acesso aquaviário..... | 161 |
| 4.1.1. | Canal de acesso | 161 |
| 4.1.2. | Manobras e bacias de evolução | 166 |
| 4.1.3. | Fundeadouros..... | 175 |
| 4.1.4. | Sistema de controle de tráfego de navios..... | 176 |
| 4.1.5. | Disponibilidade de práticos e rebocadores..... | 176 |
| 4.1.6. | Estudos e projetos..... | 177 |
| 4.2. | Demanda sobre o acesso aquaviário..... | 178 |
| 4.2.1. | Composição da frota de navios | 178 |
| 4.2.2. | Projeção do número de acessos..... | 190 |
| 4.2.3. | TRBA | 198 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 4.3. | Análise do atendimento no acesso aquaviário | 200 |
| 4.3.1. | Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade.. | 200 |
| 4.3.2. | Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário..... | 208 |
| 4.3.3. | Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário | 209 |
| 5. | Acessos terrestres | 211 |
| 5.1. | Acesso rodoviário | 215 |
| 5.1.1. | Situação atual | 215 |
| 5.1.2. | Situação futura | 258 |
| 5.2. | Acesso ferroviário..... | 279 |
| 5.2.1. | Situação atual | 279 |
| 5.2.2. | Situação futura | 293 |
| 5.3. | Estudos e projetos | 298 |
| 5.3.1. | Implantação do Sistema Viário Oeste (SVO) | 299 |
| 5.3.2. | Duplicação das rodovias BR-101 e BR-116..... | 301 |
| 5.3.3. | Variante Ferroviária de Camaçari (EF-431) | 303 |
| | Referências | 305 |
| | Lista de figuras | |
| | Lista de gráficos | |
| | Lista de tabelas | |
| | Lista de siglas e abreviaturas | |

1. INTRODUÇÃO

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

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

Com base nesse cenário, foi desenvolvido o Plano Mestre do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, considerando temas como: infraestrutura portuária e de acesso terrestre e aquaviário, operações portuárias, meio ambiente, interação porto–cidade e gestão portuária.

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

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

1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do Plano Mestre do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias é proporcionar à SNP/MTPA 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 portuário do Complexo.
- » Análise dos seus limitantes físicos, operacionais e de gestão.
- » Análise da relação do Complexo Portuário com o meio urbano e com o meio ambiente, em geral.
- » Projeção da demanda prevista para o Complexo Portuário em um horizonte até 2060.
- » Projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento.

- » Proposição de ações para superar os gargalos identificados, visando a eficiente atividade do 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 Salvador e Aratu-Candeias, 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 Salvador e Aratu-Candeias, abrangendo análises sobre obras de abrigo, estruturas de acostagem, equipamentos portuários, áreas de armazenagem, serviços oferecidos e a descrição de melhorias/expansões nas estruturas existentes. Da mesma forma, são apresentados os indicadores operacionais, as premissas e os critérios considerados para o cálculo da capacidade portuária de cais e de armazenagem. A partir da comparação entre a demanda projetada para cada instalação e os valores de capacidade portuária calculados para cada uma dessas, são apresentados os eventuais déficits de capacidade.
- » **Acesso aquaviário:** neste capítulo é apresentada a descrição do canal de acesso, da bacia de evolução e dos fundeadouros, com ênfase nas principais regras de tráfego e limitações do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. 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 apresentado um panorama da Gestão Ambiental realizada pelo Complexo Portuário,

seguida da avaliação da situação do licenciamento ambiental das instalações e, por fim, realiza-se a caracterização da situação ambiental do Complexo.

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

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



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

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias é composto pelos Portos Organizados de Salvador e de Aratu-Candeias, administrados pela Companhia Docas do Estado da Bahia (CODEBA), e por cinco Terminais de Uso Privado (TUP):

- » TUP Gerdau Aços Longos
- » Terminal Portuário Cotegipe (TPC)
- » Terminal Marítimo Dow Aratu Bahia
- » Terminal Portuário Miguel de Oliveira
- » Terminal de Regaseificação de GNL da Bahia (TRBA)
- » Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre).

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 localiza-se na Região Metropolitana de Salvador, no estado da Bahia, de modo que as instalações portuárias estão distribuídas entre os municípios de Salvador, Candeias e Madre de Deus e protegidas do mar aberto pela Baía de Todos os Santos (BTS). A Figura 2 ilustra a localização do Complexo Portuário.

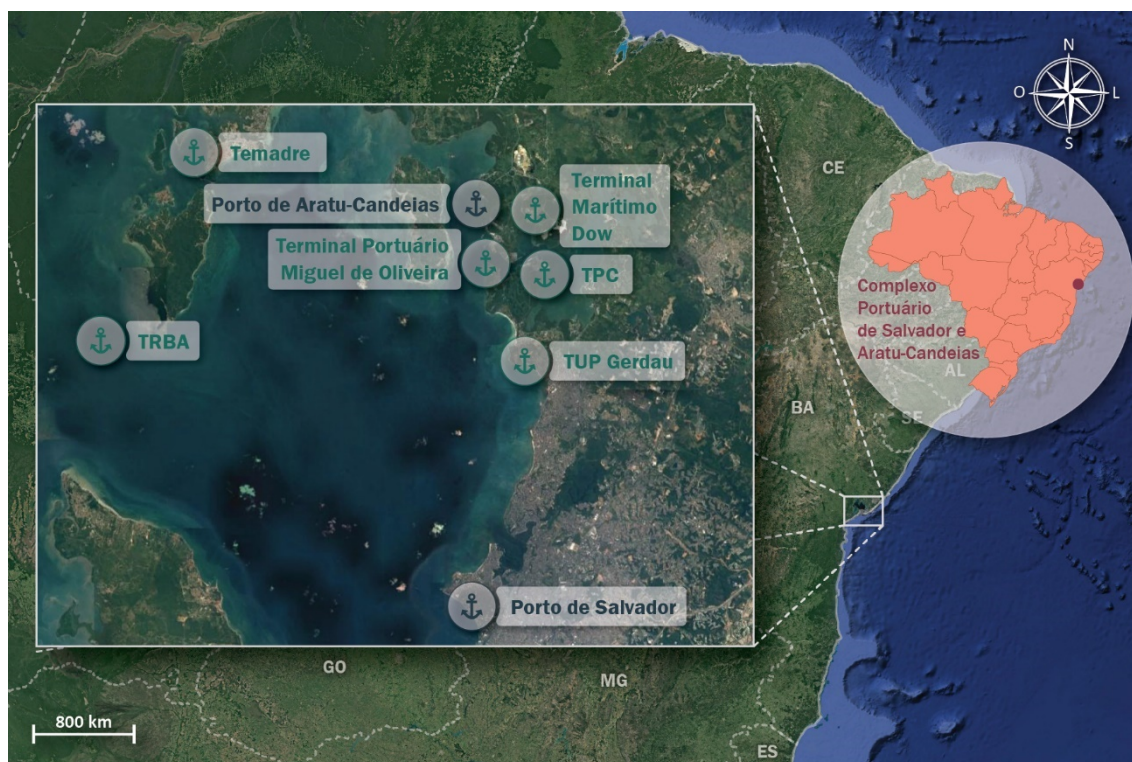


Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Salvador e Aratu Candeias
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Cargas movimentadas e área de influência

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou um total de 34,3 milhões de toneladas de cargas (ANTAQ, 2017b), sendo que as principais são:

- » **Derivados de petróleo**, cuja movimentação ocorre no Porto de Aratu-Candeias e no Temadre, sendo os desembarques destinados a atender ao mercado consumidor e à indústria química local, ao passo que os embarques correspondem, principalmente, ao excedente dos derivados de petróleo produzidos na Refinaria Landulpho Alves (RLAM).
- » **Petróleo**, operado no Temadre em fluxos de desembarque de cabotagem para atendimento à demanda de 87% de petróleo da RLAM.
- » **Contêiner**, principal carga movimentada no Porto de Salvador, em 2017, respondeu por 13% do total do Complexo, com predomínio da navegação de longo curso e dos fluxos de embarque. Nas exportações, destacam-se os produtos industrializados, enquanto que nas importações os produtos químicos são a principal mercadoria, tendo em vista a proximidade com o Polo Industrial de Camaçari.
- » **Produtos químicos**, cuja movimentação ocorre no Porto de Aratu-Candeias e no Terminal Marítimo Dow. Predominam as operações de embarque com destino às unidades das empresas Dow e Braskem em Santos (SP) e Duque de Caxias (RJ), respectivamente. Já os desembarques têm como finalidade o fornecimento de insumos para as indústrias instaladas no Polo Industrial de Camaçari.
- » **Grãos e farelo de soja**, operados exclusivamente no TPC e destinados ao mercado internacional, correspondem ao escoamento da produção do estado da Bahia, principalmente, e da região conhecida como MATOPIBA.
- » **Fertilizantes**, caracterizada por ser carga de importação no Porto de Aratu-Candeias, tendo como principal destino o estado da Bahia, com destaque para as regiões de Barreiras (grãos), do Recôncavo (produção de produtos alimentícios) e de Juazeiro (fruticultura).
- » **Trigo**, proveniente de importação, com o objetivo de suprir a deficiência de produção para atendimento do mercado doméstico, é movimentado no Porto de Salvador e no TPC.
- » **GLP e GNL**, cujas movimentações ocorrem no TRBA e no Temadre, respectivamente, correspondendo em sua maior parte a operações de desembarque de longo curso para abastecimento das termelétricas da Região Nordeste nos períodos de escassez de chuvas.
- » **Concentrado de cobre** operado no Porto de Aratu-Candeias, corresponde a desembarques de longo curso provenientes do Chile e o Peru, tendo como destino a unidade produtiva do grupo Paranapanema no Polo Industrial de Camaçari.
- » **Soda cáustica**, movimentada principalmente como embarque de cabotagem pelo Terminal Marítimo Dow, destinada à unidade da empresa em Santos (SP) e a terceiros. Já os desembarques são realizados no Porto de Aratu-Candeias para atendimento a empresas instaladas no Polo Industrial de Camaçari, como a Unigel.

Assim, de acordo com dados de origem e destino das cargas (ALICEWEB, 2017) e conforme informações obtidas dos *players* durante visita técnica ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, o Complexo possui como área de influência primária o estado da Bahia. Ressalta-se, ainda, que o Complexo movimenta cargas de outros estados brasileiros, configurando uma ampla área de influência secundária e terciária.

Infraestrutura

O Porto de Salvador conta com um molhe de 920 m de extensão, ao sul do cais do Porto, e com um quebra-mar de quase 1.500 m de comprimento, situado paralelamente ao cais. Em relação às obras de abrigo do Porto de Aratu-Candeias e das demais instalações portuárias compreendidas no Complexo, devido à localização privilegiada no interior da Baía de Todos os Santos, não há a necessidade de construção de tais obras, estando o Porto e os terminais abrigados naturalmente.

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

| Instalação portuária | Infraestrutura de acostagem | Infraestrutura de armazenagem |
|--------------------------------|---|--|
| Porto de Salvador | <p>Cais contínuo não alinhado com um total de 2.075 m de extensão, dividido em dois grandes trechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Cais Comercial (carga geral, granel sólido e passageiros), com 1.460 m, correspondendo aos berços 201 a 208. » Cais do Tecon Salvador com 615 m, correspondendo aos berços 300 e 611. | <ul style="list-style-type: none"> » A Retroárea pública conta com seis armazéns para granel sólido e carga geral, além de um pátio com 8.670 m² para cargas diversas. » O Tecon Salvador dispõe de um pátio de 118 mil m² para contêineres e um armazém de 4 mil m² para carga paletizada. » A Intermarítima Terminais dispõe de um pátio de 12.600 m² para contêineres, além de um armazém de 5.395 m² para contêineres ou <i>pallets</i>. |
| TUP Gerdau | Pier discreto composto por uma plataforma de operação de 34 m de comprimento e 12,5 m de largura, quatro dolphins de atracação, quatro boias de ancoragem e uma passarela de acesso de 1.100 m de comprimento. | Pátio de área de 16.855 m ² com capacidade para 100 t de granel sólido mineral. |
| TPC | Pier multipropósito, com 520 m de extensão, com dois berços de atracação e duas pontes de acesso. | 11 silos verticais e dois armazéns graneleiros. |
| Porto de Aratu-Candeias | <p>Infraestrutura composta por quatro píeres corridos:</p> <ul style="list-style-type: none"> » Terminal de Produtos Gasosos (TPG) - Berço 301. » Terminal de Granéis Líquidos (TGL) - berços 201 (Sul) e 202 (Norte). » Terminal de Granéis Sólidos I (TGS I) - berços 101 (Sul) e 102 (Norte). » Terminal de Granéis Sólidos II (TGS II) - Berço 103. | Estruturas de armazenagem diversas, como tanques (das arrendatárias Fafen, Ultracargo e Vopak), armazéns (do Porto Público e das arrendatárias Fafen e Paranapanema), silos (da Magnesita) e esferas (da Braskem). |
| Terminal Marítimo Dow | Pier discreto em "T", constituído por um berço com 170 m de comprimento acostável, uma plataforma de operações, três dolphins de atracação, dois dolphins de amarração e uma ponte de acesso. | 18 tanques de aço carbono para armazenagem de produtos químicos e soda cáustica. |

| Instalação portuária | Infraestrutura de acostagem | Infraestrutura de armazenagem |
|--|---|---|
| Terminal Portuário Miguel de Oliveira | Pier com um berço de atracação de 193,2 m de comprimento acostável para movimentação de veículos, além de uma ponte de acesso de 60 m de extensão. | Pátio de 110 mil m ² com capacidade para 6.064 veículos. |
| TRBA | Pier composto por seis dolphins de amarração, quatro de atracação e uma plataforma principal com seis cabeços de amarração, totalizando 315 m de comprimento acostável. | Não possui infraestrutura de armazenagem. |
| Temadre | Pier discreto, composto por seis berços de atracação: PP-1, PP-2, PP-3, PP-4, PS-1 e PS-2. | Três parques de armazenagens para grãos líquidos: <ul style="list-style-type: none"> » Parque do Mirim - 260 mil m² de área, 24 tanques e uma esfera. » Parque Maria Quitéria - 145 mil m² de área, três tanques e seis esferas. » Parque do Suape - 351 mil m² de área e 11 tanques. |

Tabela 1 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Acessos

Os acessos ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias compreendem:

- » **Acesso rodoviário:** as principais vias rodoviárias de conexão do Complexo com sua hinterlândia são: BR-242 (Rod. Milton Santos), BR-116 (Rod. Santos Dumont), BR-101, BR-110, BR-324 (Rod. Eng. Vasco Filho), BA-524 (Canal de Tráfego) e BA-093.
- » **Acesso ferroviário:** a malha férrea que atende ao Complexo corresponde à Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA), controlada atualmente pela VLI Multimodal S.A. Esta malha é utilizada exclusivamente nas operações de magnesita no Porto de Aratu-Candeias e conta com a operação de um pátio localizado em Brumado (BA) para destinação da carga até o Complexo.
- » **Acesso aquaviário:** o acesso ao Complexo pode ser realizado por quatro canais: Salvador, Aratu, Temadre, Cotegipe e São Roque Paraguaçu, cujas profundidades mínimas variam de 12 m a 18 m, de acordo com o trecho. É obrigatório o uso da praticagem em todos os canais de acesso do Complexo Portuário.

2. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS E PASSAGEIROS

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

2.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O método de projeção de demanda no âmbito do Plano Mestre, disponível na sua integridade no Relatório de Metodologias 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.

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 também 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, especificamente para a avaliação de movimentação futura de grãos, além das variáveis anteriormente mencionadas, também são levadas em consideração questões relativas à disponibilidade de áreas para a expansão da produção. Para tanto, são utilizados os estados como unidades de análise. A relevância dessa análise encontra-se na necessidade de avaliação de aspectos 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 PNL). Com base em uma análise georreferenciada, o sistema avalia e seleciona as melhores alternativas para o escoamento das cargas, tendo como base três principais parâmetros: matriz origem-destino, malha logística e custos logísticos. Destaca-se que, além da malha logística atual, foram considerados diferentes cenários de infraestrutura, a partir 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 de elaboração do PNLP quanto durante as visitas técnicas ao Complexo Portuário, no âmbito do Plano Mestre. Com isso, busca-se absorver expectativas e intenções não captadas pelos modelos estatísticos como, por exemplo, questões comerciais, projetos de investimentos, novos produtos ou novos mercados. Com essas novas informações, é possível, enfim, 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 dois cenários – otimista e pessimista – da projeção de demanda para cada carga. Estes levam em consideração dois tipos de choques:

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

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

- i. A partir do histórico de distribuição mundial da capacidade de cruzeiros (em total de leitos) durante a temporada em que existe concorrência com o Brasil, isto é, entre os meses de novembro e abril, projeta-se, através de indicadores econômicos, a oferta de navios de cruzeiros no Brasil para os próximos anos.
- ii. A partir da projeção da capacidade de cruzeiros que as armadoras disponibilizarão para o Brasil nas temporadas seguintes, projeta-se o número de navios por temporada, através da relação leitos por navio.
- iii. A distribuição das escalas é feita a partir da análise dos itinerários realizados nos últimos anos pelos navios nas últimas temporadas. Para tanto foi utilizada a Tabela de Escalas da Associação Brasileira de Terminais de Cruzeiros Marítimos (BRASILCRUISE³, [201-]).

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

Como resultado, foi estimado o número de escalas de navios em cada porto brasileiro, por temporada.

2.2. PERFIL DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS

Uma vez descrita sucintamente a metodologia, pode-se apresentar o perfil da movimentação recente do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

Do total produzido pelo estado da Bahia com destino à exportação, 67% dos volumes são enviados através dos portos baianos (65% pelo Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias e 2% pelo Complexo Portuário de Ilhéus). Destaca-se ainda que 26% das exportações do estado são escoadas pelo Porto de Vitória, no Espírito Santo (ALICEWEB, 2017).

Na economia baiana, o setor petroquímico é de grande relevância para o estado, concentrando grande parte de suas atividades nas proximidades do Complexo Portuário, a partir do Polo Industrial de Camaçari e da Refinaria Landulpho Alves (RLAM). Além disso, outros segmentos industriais de destaque no estado são a metalurgia, papel e celulose e os setores de alimentos e bebidas. A importância da agricultura baiana também se evidencia a partir da produção de grãos e algodão na região oeste do estado, dentro do chamado MATOPIBA – denominação aplicada à área formada por regiões dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Ademais, o estado também é um dos principais produtores e exportadores nacionais de frutas, as quais são produzidas no Vale do São Francisco.

Salienta-se que o estado conta com uma matriz industrial caracterizada pela presença de importantes *players* nacionais e empresas multinacionais, tendo como resultado um comércio exterior diversificado, em setores de atividade como derivados de petróleo, celulose e papel e automóveis (FIEB, [201-]).

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

Em termos gerais, observando-se o histórico entre os anos de 2012 e 2017, a movimentação de cargas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias apresentou queda de 1% no total transportado. Essa redução foi mais significativa entre os anos de 2014 e 2016, em decorrência de fatores como a recessão da economia nacional, apresentando queda de 11% nesse período.

Os granéis líquidos – combustíveis e químicos – constituem-se na principal natureza de carga embarcada e desembarcada no Complexo, responsável por 71% do volume transportado em 2016 e 64% em 2017. Os principais produtos dessa natureza são derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) e petróleo, responsáveis por 28% da movimentação do Complexo em 2017. O contêiner é a segunda natureza de carga de maior relevância, com 13% de participação relativa. Dentre os granéis sólidos vegetais (9% dos volumes do Complexo) os principais produtos são a soja em grãos e o farelo de soja. As principais cargas do granel sólido mineral são os fertilizantes e o concentrado de cobre. Essa natureza de carga teve participação relativa de 4% nas movimentações de 2017. Por fim, a carga geral (1% de participação relativa) tem como produtos de maior significância a celulose e os veículos.

No Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias a navegação de longo curso apresentou maior relevância em 2017 em relação à navegação de cabotagem, as quais

corresponderam a 53% e 47% da movimentação do Complexo, respectivamente. Acerca do sentido, os desembarques tiveram maior significância, com participação relativa de 60% no total movimentado.

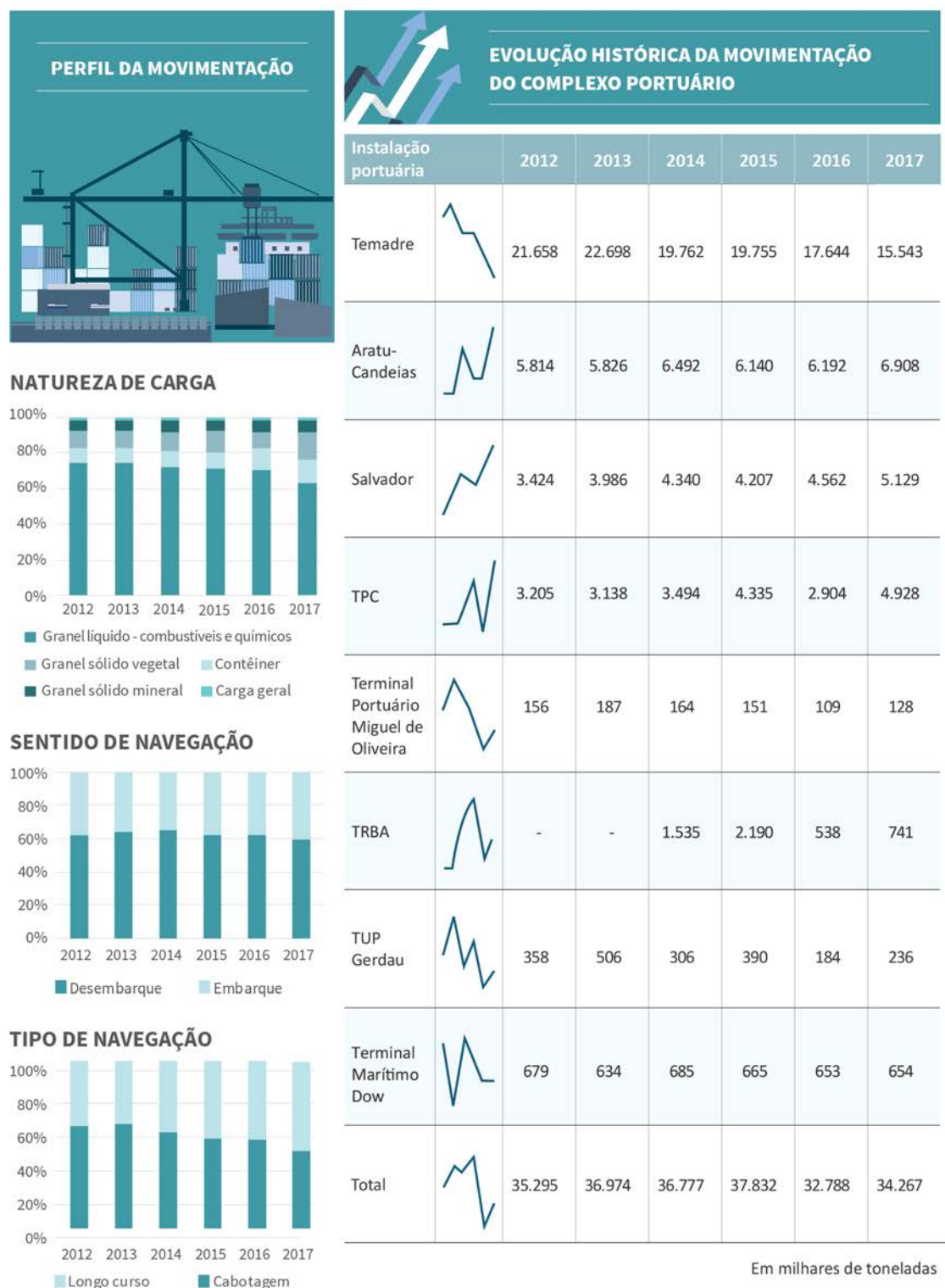


Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2012-2017)

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

A Tabela 2 apresenta as cargas relevantes movimentadas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias em 2017, tendo como base para as análises e projeção o ano de 2016.

| Carga | Natureza de carga | Movimentação (t) | Participação (%) |
|--|--|-------------------|------------------|
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Granel líquido - combustíveis e químicos | 9.610.790 | 28,0% |
| Petróleo | Granel líquido - combustíveis e químicos | 8.324.444 | 24,3% |
| Contêiner | Contêiner | 4.413.900 | 12,9% |
| Soja em grãos | Granel sólido vegetal | 3.187.933 | 9,3% |
| Produtos químicos | Granel líquido - combustíveis e químicos | 2.304.913 | 6,7% |
| Fertilizantes | Granel sólido mineral | 1.267.358 | 3,7% |
| Farelo de soja | Granel sólido vegetal | 1.144.265 | 3,3% |
| GLP e GNL | Granel líquido - combustíveis e químicos | 890.065 | 2,6% |
| Trigo | Granel sólido vegetal | 775.370 | 2,3% |
| Soda cáustica | Granel líquido - combustíveis e químicos | 627.473 | 1,8% |
| Concentrado de cobre | Granel sólido mineral | 565.411 | 1,7% |
| Manganês | Granel sólido mineral | 250.906 | 0,7% |
| Celulose | Carga geral | 222.980 | 0,7% |
| Coque | Granel sólido mineral | 174.717 | 0,5% |
| Veículos | Carga geral | 135.033 | 0,4% |
| Magnesita | Granel sólido mineral | 128.454 | 0,4% |
| Malte | Granel sólido vegetal | 109.151 | 0,3% |
| Outras cargas gerais | Carga geral | 91.884 | 0,3% |
| Outros | | 174.717 | 0,5% |
| Total | | 34.267.181 | 100,0% |

Tabela 2 – Cargas relevantes movimentadas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu Candeias em 2017

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

Em 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias realizou a movimentação de 32,8 e 34,3 milhões de toneladas de mercadorias, respectivamente. No ano de 2017 as principais instalações responsáveis pela movimentação no Complexo foram: o Temadre, com participação relativa de 45% do total, o Porto de Aratu-Candeias, com 20%, e o Porto de Salvador, com participação de 15%. Já os terminais TPC, Terminal Marítimo Dow, TRBA, TUP Gerdau e Terminal Portuário Miguel de Oliveira representam, juntos, 20% das cargas do Complexo.

A Figura 4 e a Figura 5 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 2012 a 2017.

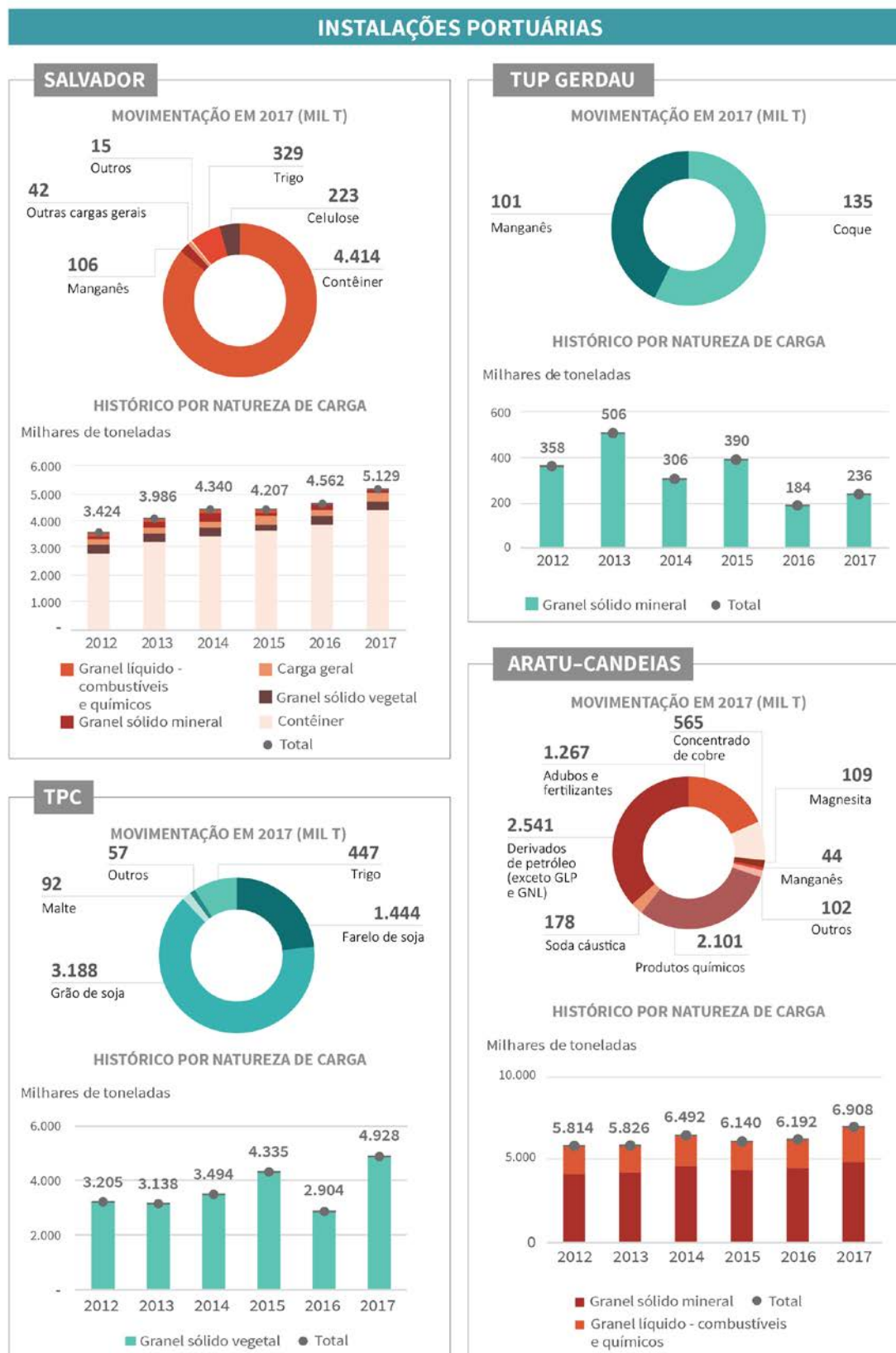


Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2012-2017)

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

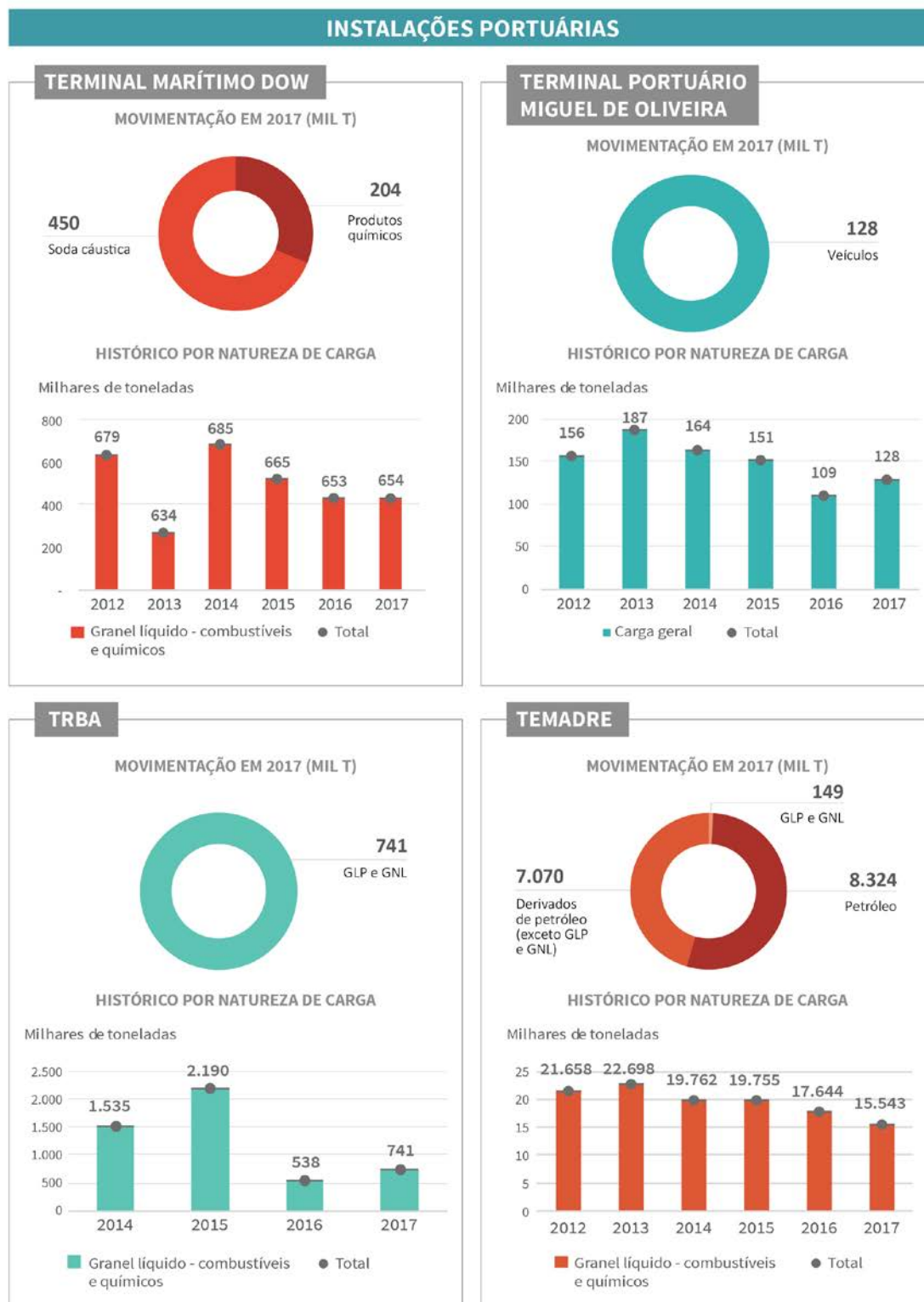


Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2012-2017)⁴

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

⁴ As tabelas detalhadas com os valores das cargas relevantes para cada instalação encontram-se no Apêndice 1.

A partir da Figura 4 e da Figura 5, observa-se a tendência de especialização em termos de natureza de carga das instalações com a movimentação de graneis líquidos concentrada no TRBA e no Temadre; de contêiner no Porto de Salvador; de graneis sólidos minerais no Porto de Aratu-Candeias e no TUP Gerdau; de graneis sólidos vegetais no TPC; e de carga geral no Terminal Portuário Miguel de Oliveira.

2.3. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS

Até 2060, espera-se que no cenário tendencial a demanda para o Complexo apresente taxa média de crescimento de 1,4% ao ano, alcançando um total de 64,8 milhões de toneladas⁵. No curto prazo, até o ano de 2020, contudo, o crescimento da movimentação deverá ser mais acelerado, com uma taxa média de 2,9% ao ano, impulsionado principalmente pelo granel líquido – combustíveis e químicos, natureza que deverá crescer a uma taxa média de 3,8% ao ano no período. A carga geral e o granel sólido mineral também apresentam crescimento significativo no curto prazo, de 3,7% e 3,4% ao ano, respectivamente. Acerca das participações relativas ao longo do período projetado, derivados de petróleo e contêiner elevam seu *share* de 28% para 33% e 13% para 14%, respectivamente. O petróleo perde participação relativa, saindo de 24% em 2017 para 19% em 2060, mas ainda assim se mantém como a segunda maior carga do Complexo. Até o final do período de planejamento, tem-se a expectativa de que não ocorram mudanças significativas nas participações relativas das cargas, permanecendo os graneis líquidos – combustíveis e químicos como a principal natureza de carga no Complexo em 2060.

A Figura 6 apresenta as principais características e os resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Já a Tabela 3 detalha o volume de cargas – a partir das cargas relevantes, definidas na Tabela 2 – projetado para o Complexo Portuário até 2060, tendo como ano-base 2016. Cabe ainda salientar que, embora o ano-base para a projeção de demanda seja 2016, este capítulo também apresenta dados consolidados de 2017.

⁵ As projeções são realizadas para as cargas, sentidos e fluxos descritos na Tabela 1.

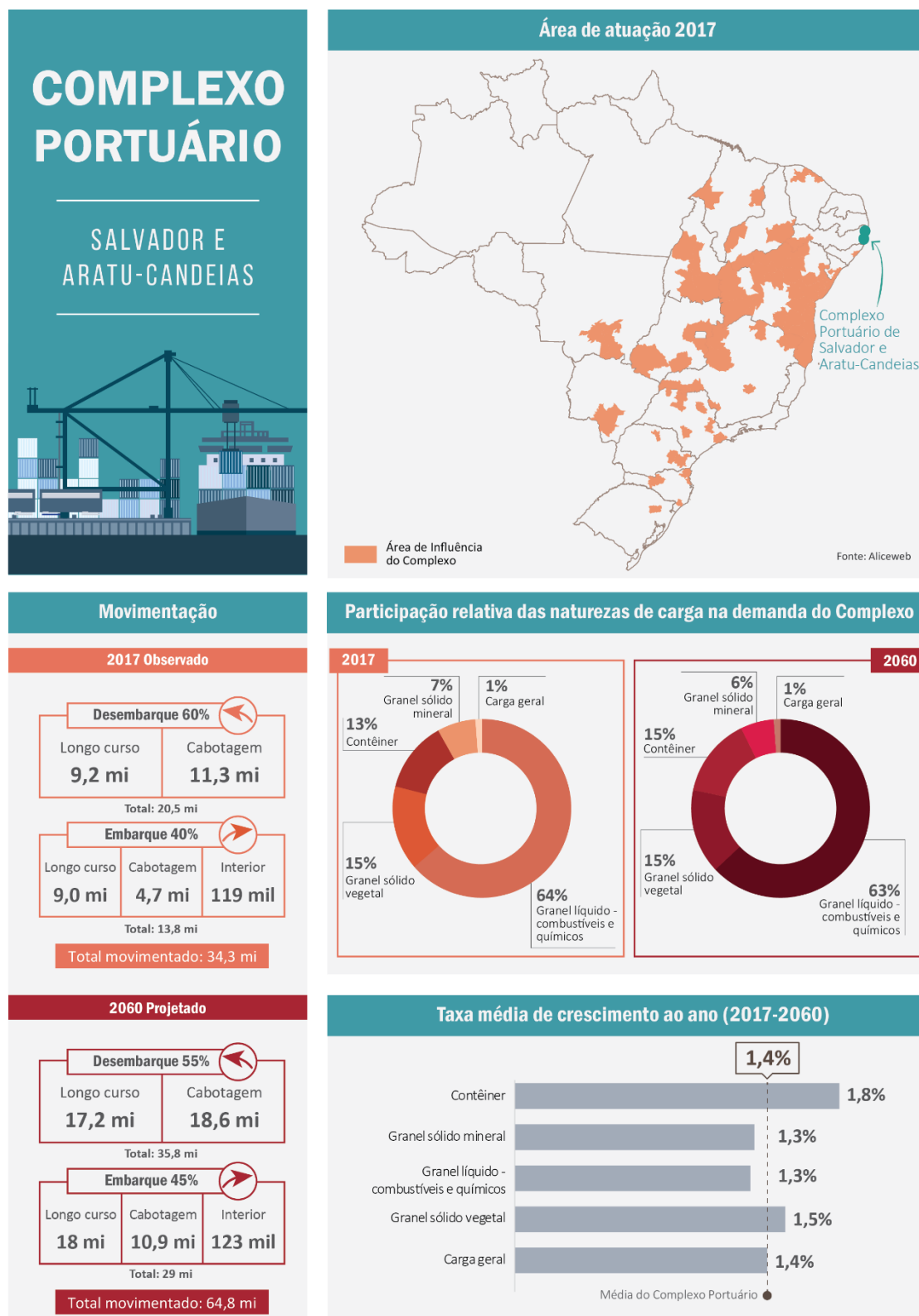


Figura 6 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)⁶

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

| Natureza de carga | Carga | Tipo de navegação | Sentido | 2016 | 2017 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | 2055 | 2060 |
|---|--|-------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Granel líquido - combustíveis e químicos | | | | 23.223 | 21.758 | 24.491 | 26.647 | 29.364 | 32.187 | 33.886 | 35.562 | 37.236 | 38.911 | 40.585 |
| | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Longo curso | Desembarque | 3.871 | 3.997 | 4.787 | 5.153 | 5.587 | 6.020 | 6.421 | 6.800 | 7.178 | 7.557 | 7.935 |
| | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Longo curso | Embarque | 1.559 | 1.381 | 1.911 | 2.020 | 2.101 | 2.180 | 2.257 | 2.332 | 2.404 | 2.477 | 2.550 |
| | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Cabotagem | Embarque | 3.595 | 2.823 | 3.288 | 3.739 | 4.307 | 4.928 | 5.540 | 6.146 | 6.749 | 7.353 | 7.957 |
| | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Cabotagem | Desembarque | 1.290 | 1.292 | 1.250 | 1.375 | 1.544 | 1.733 | 1.919 | 2.103 | 2.287 | 2.471 | 2.655 |
| | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Interior | Embarque | 74 | 117 | 76 | 83 | 92 | 101 | 105 | 110 | 114 | 119 | 123 |
| | Petróleo | Cabotagem | Desembarque | 9.431 | 8.244 | 9.430 | 10.240 | 11.320 | 12.400 | 12.400 | 12.400 | 12.400 | 12.400 | 12.400 |
| | Petróleo | Cabotagem | Embarque | 38 | 44 | 39 | 43 | 47 | 52 | 54 | 56 | 59 | 61 | 63 |
| | Petróleo | Longo curso | Desembarque | 37 | 34 | 37 | 41 | 45 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 61 |
| | Petróleo | Interior | Desembarque | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Produtos químicos | Longo curso | Embarque | 822 | 850 | 896 | 993 | 1.100 | 1.212 | 1.326 | 1.441 | 1.557 | 1.673 | 1.789 |
| | Produtos químicos | Longo curso | Desembarque | 277 | 482 | 466 | 480 | 511 | 560 | 624 | 702 | 785 | 867 | 949 |
| | Produtos químicos | Cabotagem | Embarque | 802 | 775 | 763 | 821 | 893 | 968 | 1.040 | 1.108 | 1.176 | 1.243 | 1.311 |
| | Produtos químicos | Cabotagem | Desembarque | 176 | 198 | 178 | 198 | 225 | 256 | 286 | 317 | 347 | 377 | 407 |
| | GLP e GNL | Longo curso | Desembarque | 454 | 720 | 539 | 552 | 574 | 596 | 616 | 636 | 655 | 674 | 693 |
| | GLP e GNL | Longo curso | Embarque | 28 | 12 | 32 | 33 | 35 | 36 | 38 | 39 | 41 | 42 | 44 |
| | GLP e GNL | Cabotagem | Desembarque | 146 | 141 | 140 | 155 | 174 | 195 | 217 | 238 | 259 | 280 | 301 |
| | GLP e GNL | Cabotagem | Embarque | 21 | 16 | 21 | 23 | 26 | 28 | 30 | 31 | 32 | 33 | 35 |
| | Soda cáustica | Cabotagem | Embarque | 409 | 417 | 433 | 472 | 522 | 577 | 631 | 684 | 736 | 789 | 842 |

| Natureza de carga | Carga | Tipo de navegação | Sentido | 2016 | 2017 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | 2055 | 2060 |
|------------------------------|----------------------|-------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Soda cáustica | Cabotagem | Desembarque | 115 | 113 | 113 | 131 | 154 | 180 | 205 | 231 | 256 | 282 | 307 |
| | Soda cáustica | Longo curso | Embarque | 42 | 33 | 44 | 48 | 53 | 58 | 64 | 69 | 74 | 80 | 85 |
| | Soda cáustica | Longo curso | Desembarque | 38 | 64 | 46 | 49 | 53 | 57 | 61 | 66 | 70 | 74 | 79 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Contêiner | | | | 3.856 | 4.414 | 4.446 | 4.927 | 5.485 | 6.092 | 6.614 | 7.182 | 7.833 | 8.496 | 9.158 |
| | Contêiner | Longo curso | Embarque | 1.659 | 1.899 | 2.111 | 2.418 | 2.731 | 3.006 | 3.222 | 3.407 | 3.590 | 3.773 | 3.955 |
| | Contêiner | Longo curso | Desembarque | 1.016 | 1.020 | 1.166 | 1.221 | 1.306 | 1.458 | 1.586 | 1.796 | 2.091 | 2.398 | 2.704 |
| | Contêiner | Cabotagem | Desembarque | 869 | 909 | 834 | 917 | 1.033 | 1.162 | 1.290 | 1.418 | 1.544 | 1.671 | 1.797 |
| | Contêiner | Cabotagem | Embarque | 312 | 585 | 335 | 370 | 417 | 467 | 515 | 562 | 609 | 655 | 701 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Granel sólido vegetal | | | | 4.124 | 6.467 | 6.313 | 7.294 | 8.175 | 8.825 | 9.429 | 10.013 | 10.564 | 11.108 | 11.652 |
| | Soja em grãos | Longo curso | Embarque | 1.414 | 3.188 | 3.133 | 3.834 | 4.376 | 4.653 | 4.866 | 5.050 | 5.226 | 5.401 | 5.577 |
| | Farelo de soja | Longo curso | Embarque | 954 | 1.144 | 1.179 | 1.372 | 1.565 | 1.760 | 1.955 | 2.151 | 2.346 | 2.542 | 2.738 |
| | Trigo | Longo curso | Desembarque | 689 | 655 | 650 | 670 | 700 | 740 | 790 | 846 | 876 | 900 | 923 |
| | Trigo | Cabotagem | Desembarque | - | 120 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Malte | Longo curso | Desembarque | 78 | 78 | 85 | 96 | 113 | 129 | 141 | 151 | 161 | 171 | 180 |
| | Malte | Cabotagem | Desembarque | - | 14 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Fertilizantes | Longo curso | Desembarque | 989 | 1.252 | 1.267 | 1.323 | 1.422 | 1.543 | 1.676 | 1.816 | 1.955 | 2.094 | 2.234 |
| | Fertilizantes | Cabotagem | Desembarque | - | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Granel sólido mineral | | | | 999 | 1.061 | 1.309 | 1.405 | 1.477 | 1.551 | 1.621 | 1.691 | 1.766 | 1.842 | 1.918 |
| | Concentrado de cobre | Longo curso | Desembarque | 595 | 565 | 666 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 |
| | Manganês | Cabotagem | Desembarque | 137 | 176 | 250 | 274 | 303 | 333 | 360 | 388 | 419 | 451 | 483 |
| | Manganês | Longo curso | Desembarque | 52 | 75 | 87 | 96 | 106 | 116 | 125 | 135 | 145 | 156 | 167 |
| | Coque | Longo curso | Desembarque | 120 | 135 | 128 | 137 | 148 | 163 | 181 | 202 | 223 | 245 | 266 |

| Natureza de carga | Carga | Tipo de navegação | Sentido | 2016 | 2017 | 2020 | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 | 2055 | 2060 |
|--------------------|----------------------|-------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Magnesita | Longo curso | Embarque | 79 | 109 | 159 | 178 | 198 | 216 | 229 | 239 | 249 | 259 | 269 |
| | Magnesita | Longo curso | Desembarque | 16 | - | 19 | 20 | 22 | 24 | 26 | 27 | 29 | 31 | 33 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Carga geral | | | | 333 | 394 | 440 | 489 | 537 | 583 | 625 | 666 | 706 | 746 | 787 |
| | Celulose | Longo curso | Embarque | 191 | 223 | 261 | 293 | 321 | 344 | 362 | 377 | 392 | 407 | 422 |
| | Veículos | Longo curso | Desembarque | 60 | 59 | 65 | 69 | 75 | 81 | 87 | 92 | 97 | 103 | 108 |
| | Veículos | Longo curso | Embarque | 52 | 69 | 64 | 72 | 80 | 89 | 100 | 111 | 123 | 134 | 145 |
| | Outras cargas gerais | Cabotagem | Desembarque | 17 | 18 | 22 | 24 | 28 | 32 | 35 | 39 | 43 | 46 | 50 |
| | Outras cargas gerais | Cabotagem | Embarque | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | Outras cargas gerais | Longo curso | Desembarque | 5 | 11 | 12 | 12 | 12 | 12 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
| | Outras cargas gerais | Longo curso | Embarque | 3 | 10 | 10 | 12 | 14 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 27 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Outros | | | | 252 | 175 | 357 | 425 | 484 | 529 | 564 | 595 | 631 | 668 | 704 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | 32.788 | 34.267 | 37.356 | 41.187 | 45.523 | 49.768 | 52.739 | 55.709 | 58.736 | 61.770 | 64.804 |

Obs.: os dados de contêiner referem-se ao peso da carga bruta, incluindo contêineres cheios e vazios.

Tabela 3 – Projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias entre os anos de 2016 e 2017 (observada) e 2060 (projetada) - em milhares de toneladas

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

No caso do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, 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 Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, de modo agregado, estão ilustrados no Gráfico 1⁷.



Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias entre 2016 e 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhões de toneladas

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

Enquanto no cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer, em média, 1,4% ao ano entre 2017 e 2060; no cenário otimista essa taxa é de 1,7% ao ano; já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 1,1% no mesmo período. Destaca-se que essas taxas são mais elevadas no curto prazo, sendo que, no cenário tendencial o crescimento médio é de 3,3% ao ano entre os anos de 2017 e 2020, como resultado da retomada do crescimento econômico prevista para os próximos anos, e de 2,0% entre os anos de 2020 e 2030.

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

2.4. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

Em 2016 e 2017 o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias foi responsável pela movimentação de 23,2 e 23,7 milhões de toneladas de graneis líquidos – combustíveis e químicos, respectivamente. As cargas relevantes para esta natureza foram:

Derivados
de petróleo

Petróleo

Produtos
químicos

GLP e GNL

Soda
cáustica

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

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

O Gráfico 2 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda dos granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

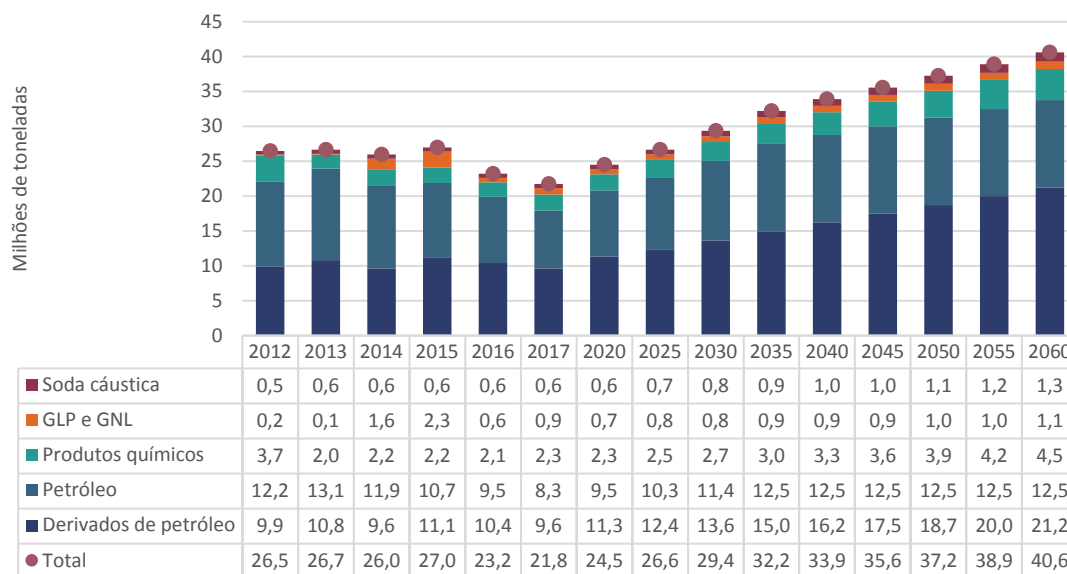


Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observada (2012-2017) e projetada (2018-2060) – em milhões de toneladas

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

A movimentação dessa natureza de carga no Complexo apresentou queda de 18% entre os anos de 2012 e 2017. Essa redução se deve principalmente à queda de 32% nos volumes movimentados de petróleo, produto que compõe 38% dos granéis líquidos – combustíveis e químicos movimentados pelo Complexo. Os produtos químicos, que representam 11% do total da natureza de carga, também influenciaram nos menores volumes devido a uma queda de 37% entre 2012 e 2017.

Até 2060, é prevista uma movimentação de 40,6 milhões de toneladas de granéis líquidos – combustíveis e químicos. As cargas de petróleo e de derivados seguirão como as de maior relevância, correspondendo a cerca de 85% dos volumes dessa natureza.

Nos tópicos a seguir serão tratadas as evoluções e projeções de movimentação dos granéis líquidos – combustíveis e químicos.

2.4.1. DERIVADOS DE PETRÓLEO (EXCETO GLP E GNL)

Nos anos de 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou 10,4 e 9,6 milhões de toneladas de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), respectivamente, através das instalações do Porto de Aratu-Candeias e do Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre). As importações foram responsáveis pelo maior volume de movimentação em 2016 e em 2017, totalizando 3,9 e 4 milhões de toneladas, respectivamente (37% e 42% do total) seguidas pelo embarque de cabotagem, com participação relativa de 35% e 29% e um volume de 3,6 e 2,8 milhões de toneladas.

Do total importado, 42% tem como origem a Argélia, 16% os Estados Unidos e 10% a Espanha. Quanto às exportações, a maioria (24%) é destinada às Ilhas Virgens e à Holanda (21%) (ALICEWEB, 2017).

No período observado, entre os anos de 2012 e 2016, as importações foram as que apresentaram maior incremento em termos de movimentação, de 243%, enquanto que as exportações e os desembarques de cabotagem tiveram queda de 39% e 52%, respectivamente. De acordo com informações recebidas em visita técnica ao Complexo, tal redução nos embarques está associada à redução do volume de produção da RLAM, impactando ainda no aumento da importação de derivados nos últimos anos.

De acordo com informações fornecidas em visita técnica ao Complexo, as cargas recebidas pela Transpetro através do Temadre são principalmente a nafta (cabotagem e longo curso), destinada em parte à Braskem; normal parafina (longo curso); diluentes para adicionar ao óleo combustível nos tanques (cabotagem); e querosene de aviação (QAV), que pode ser recebida como importação nacionalizada via cabotagem dos portos de Suape e Rio de Janeiro, ou como desembarque de longo curso direto. Os principais produtos embarcados são excedentes dos derivados de petróleo produzidos na RLAM e não consumidos na região. Os produtos são: óleo combustível (cabotagem e longo curso), gasolina (a gasolina A via é embarcada cabotagem e a mais refinada vai para o mercado externo), QAV-1 (cabotagem), diesel marítimo, lubrificantes (escoados via cabotagem e pelo modal rodoviário) e macroparafina e parafina mole (longo curso).

Em termos nacionais, as perspectivas do mercado de derivados de petróleo apontam para um cenário de aumento das importações. Isso ocorre em virtude de aspectos como a política de preços praticada pela Petrobras, a qual estabelece a paridade de preços entre os mercados doméstico e internacional, fazendo com que empresas privadas passem a ter melhores condições para atuar no mercado de derivados; e também em razão da inexistência de perspectiva de novos investimentos na área de refino, conforme indicado no Plano de Negócios da Petrobrás (2017-2021) (PETROBRAS, 2016b). Tal fator, associado à retomada do crescimento econômico e à expansão do consumo interno, resultará em maior dependência do produto importado. Ainda, segundo o Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP), o déficit de combustíveis no Brasil pode quadruplicar até 2030, podendo haver a necessidade de importação de 1,2 milhão de barris por dia caso não se consiga aumentar a capacidade produtiva nacional desses derivados (IBP, 2016).

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente 21,2 milhões de toneladas do produto, apresentando uma taxa média anual de crescimento de 1,7%. Os fluxos de cabotagem deverão apresentar as maiores taxas médias de crescimento, 2,3% ao ano para os embarques, seguidos dos desembarques, com 1,9% ao ano. De acordo com informações obtidas em visita técnica, as importações são destinadas principalmente ao atendimento do mercado consumidor regional. Já os fluxos de importação e exportação, que representam 37% e 12% do total movimentado em 2060, apresentam taxas médias de 1,3% a.a. e 0,8% a.a., respectivamente.

A Figura 7 apresenta as principais informações acerca dos resultados obtidos na projeção de demanda de derivados de petróleo para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

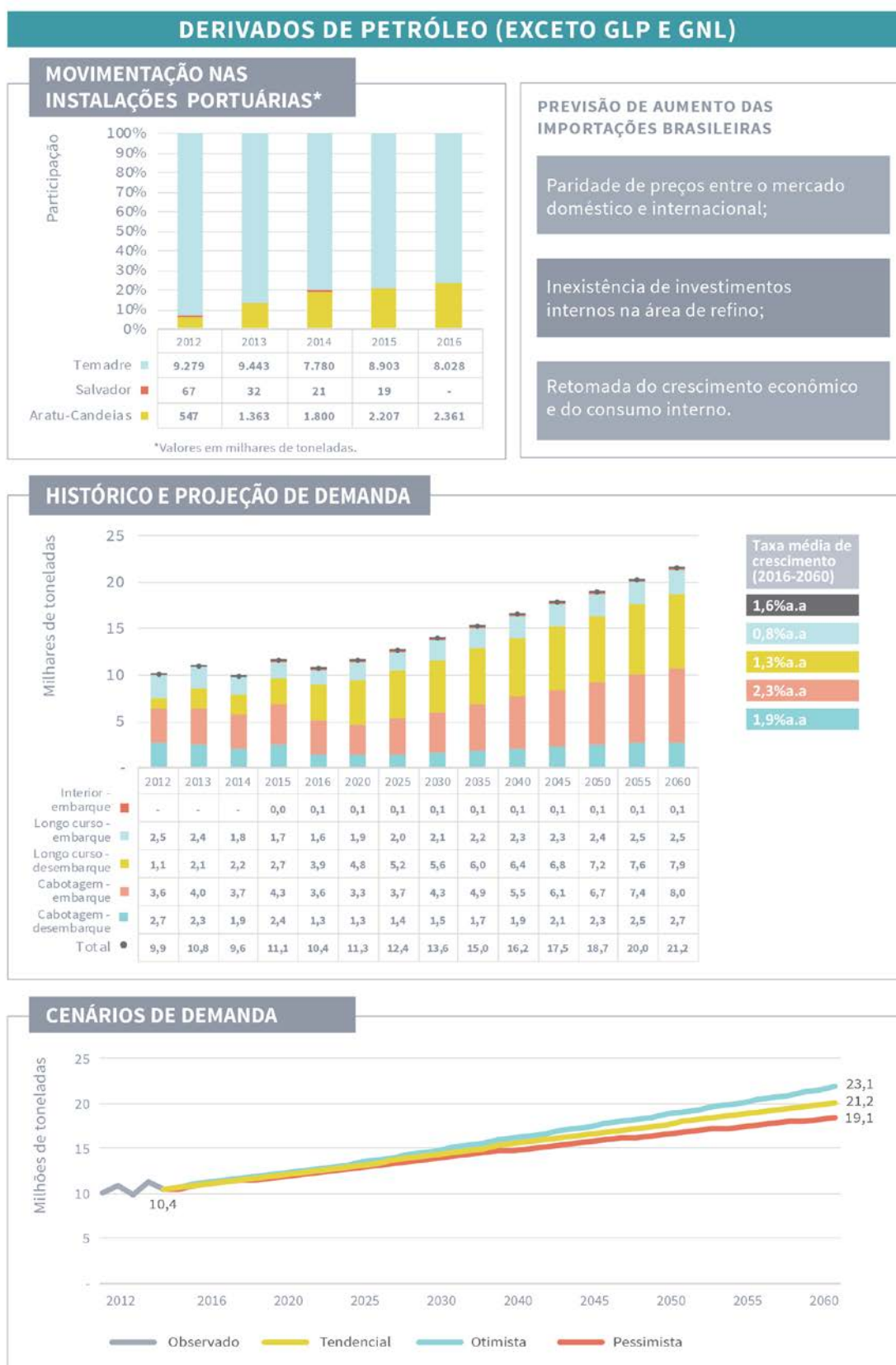


Figura 7 – Características da demanda de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)
 Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Acerca dos cenários alternativos de demanda, a taxa média de crescimento prevista é de 1,9% ao ano no otimista e de 1,4% ao ano no pessimista. Nesse caso, destaca-se a expectativa de aumento no uso de carros híbridos, associados a mudanças na matriz energética como fatores que poderão impulsionar na redução do consumo de combustíveis fósseis.

2.4.2. PETRÓLEO

Nos anos de 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente 9,5 e 8,3 milhões de toneladas de petróleo. O petróleo foi responsável por 38% do volume de granel líquido do Complexo em 2017. Em média, esse produto representou 43% da movimentação dessa natureza de carga ao longo do período observado.

Considerando o período observado (2012-2017), a movimentação de petróleo no Complexo Portuário apresentou queda de 32% em seus volumes. Tal queda relaciona-se diretamente a oscilações no volume de produção da RLAM, a qual, de acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, tem cerca de 87% da demanda atendida pelo modal marítimo por meio do Temadre, e os demais 13% oriundos de campos *onshore* da Petrobras. Em 2017, as principais origens de via marítima do petróleo desembarcado no Temadre via cabotagem foram as bacias do Espírito Santo, de Campos e de Santos, responsáveis por 86% dos desembarques de cabotagem (ANTAQ, 2017b).

A RLAM, localizada no município baiano de São Francisco do Conde, está estruturada para a produção dos seguintes derivados: diesel, gasolina, querosene de aviação (QAV), asfalto, nafta petroquímica, gases petroquímicos, parafinas, lubrificantes, GLP e óleos combustíveis e o chamado *food grade*, uma parafina de teor alimentício utilizada na fabricação de produtos como chocolates e chicletes. Atualmente a produção está concentrada principalmente nos chamados derivados energéticos, com destaque para o diesel (34% da produção da refinaria em 2017), óleo combustível (28%) e gasolina A (23%) (ANP, 2018). O mercado de atuação da refinaria se concentra nos estados da Bahia e Sergipe, atendendo também outros estados das regiões Norte e Nordeste, bem como o mercado internacional (PETROBRAS, 2017d).

Conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo, há expectativa de recuperação dos desembarques de petróleo de modo mais acentuado no curto prazo, em razão da perspectiva de redução do uso do petróleo extraído *onshore*. Sob essa condição, e considerando a operação da refinaria com 90% de sua capacidade (em 2016 a capacidade utilizada era de 70%), a demanda necessária de petróleo para o atendimento da RLAM seria de 12,4 milhões de toneladas, volume atingido a partir de 2035 (Figura 8). Em um cenário otimista, em que todo o petróleo da RLAM é originário de campos *offshore*, a demanda poderá atingir um total de 14,2 milhões de toneladas, considerando também a operação da refinaria com 90% da capacidade produtiva.

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente 12,5 milhões de toneladas de petróleo, apresentando taxa média de crescimento de 0,7% ao ano. Nos cenários de demanda otimista, a taxa média de crescimento é de 1,1% ao ano, enquanto que no cenário pessimista essa taxa é de 0,4% ao ano.

A Figura 8 apresenta as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de petróleo para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

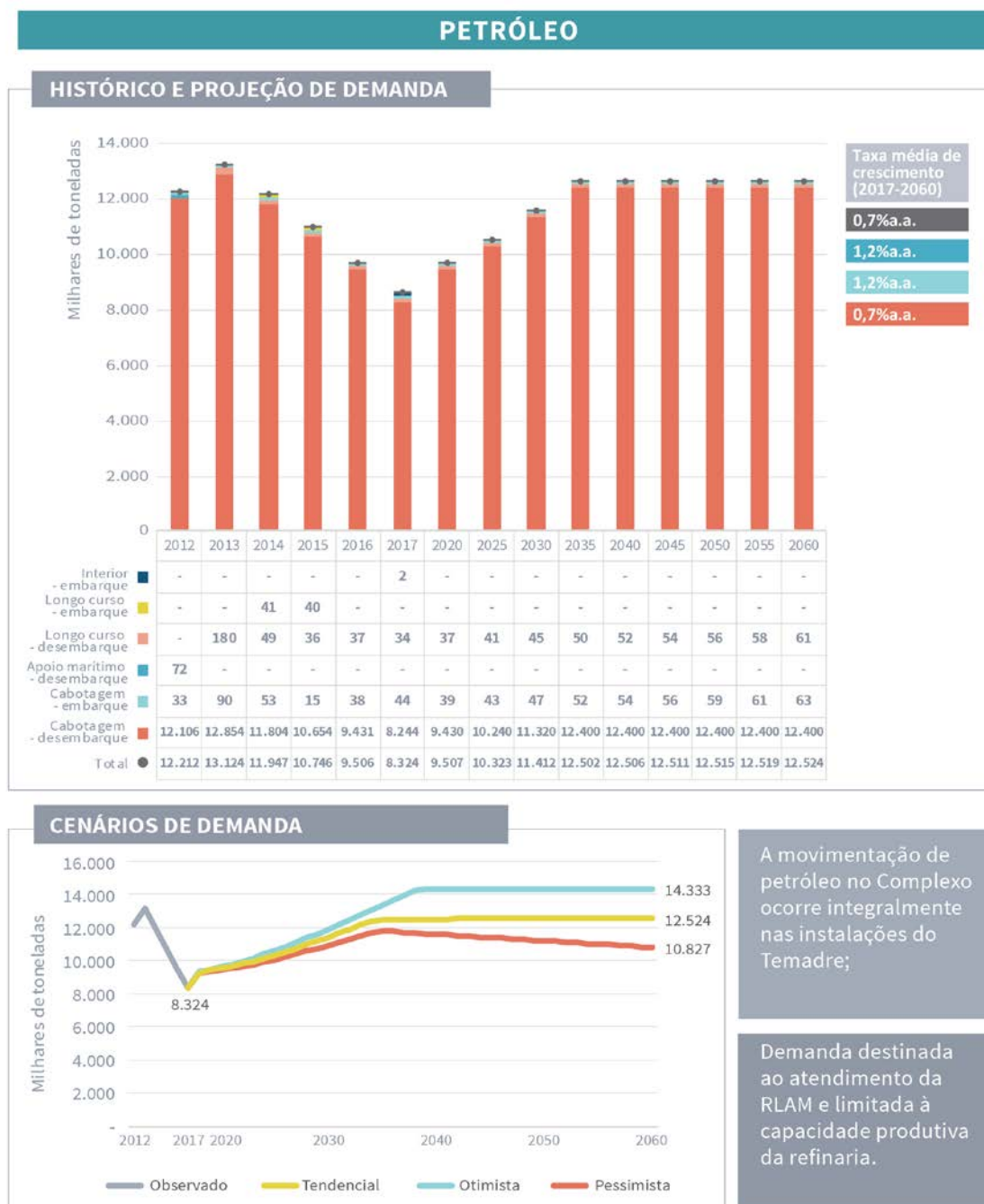


Figura 8 – Características da demanda de petróleo no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.4.3. PRODUTOS QUÍMICOS

Nos anos de 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 2,1 e 2,3 milhões de toneladas de produtos químicos por meio das instalações do Porto de Aratu-Candeias e do Terminal Marítimo Dow. A movimentação de produtos químicos corresponde, principalmente, às operações de embarque (71% do total), que se distribuem em parcelas semelhantes entre as navegações de longo curso e de cabotagem.

A atividade de fabricação de produtos químicos representa em torno de 15% do valor gerado pela indústria de transformação baiana (SILVA; VIANA; BARRETO, 2015). A relevância do setor químico para o estado se reflete na dimensão desse parque produtivo, que conta com 66 plantas químicas (FIEB, 2016).

Entre os anos de 2012 e 2017, a movimentação de produtos químicos no Complexo apresentou queda de 37% nos volumes movimentados, impulsionada, principalmente, pela redução de 60% das importações. Por outro lado, os embarques de cabotagem tiveram um incremento de 11% em seus volumes. Desse modo, os fluxos de embarque do Complexo ganharam relevância no período observado, elevando sua participação relativa de 46% em 2012 para 78% em 2017.

Os principais produtos movimentados no embarque de cabotagem são os hidrocarbonetos cíclicos e acíclicos e os álcoois acíclicos e seus derivados. Nos embarques de longo curso os produtos de maior significância são também os hidrocarbonetos, seguidos pelos ácidos monocarboxílicos (ANTAQ, 2017b).

De acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, as movimentações de cabotagem do Terminal Marítimo Dow são destinadas à unidade da empresa em Santos (SP), ou ainda para outros clientes que recebem a carga pelos complexos de Paranaguá (PR) e Itajaí (SC). Destaca-se que a empresa possui unidade produtiva no Complexo Industrial de Aratu. Já os desembarques realizados a partir das instalações do Porto de Aratu-Candeias têm como finalidade o fornecimento de insumos para as indústrias instaladas no Polo Industrial de Camaçari. Do mesmo modo, a empresa Braskem também utiliza navegação de cabotagem para o abastecimento de sua unidade em Duque de Caxias (RJ).

A Figura 9 traz as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de produtos químicos para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

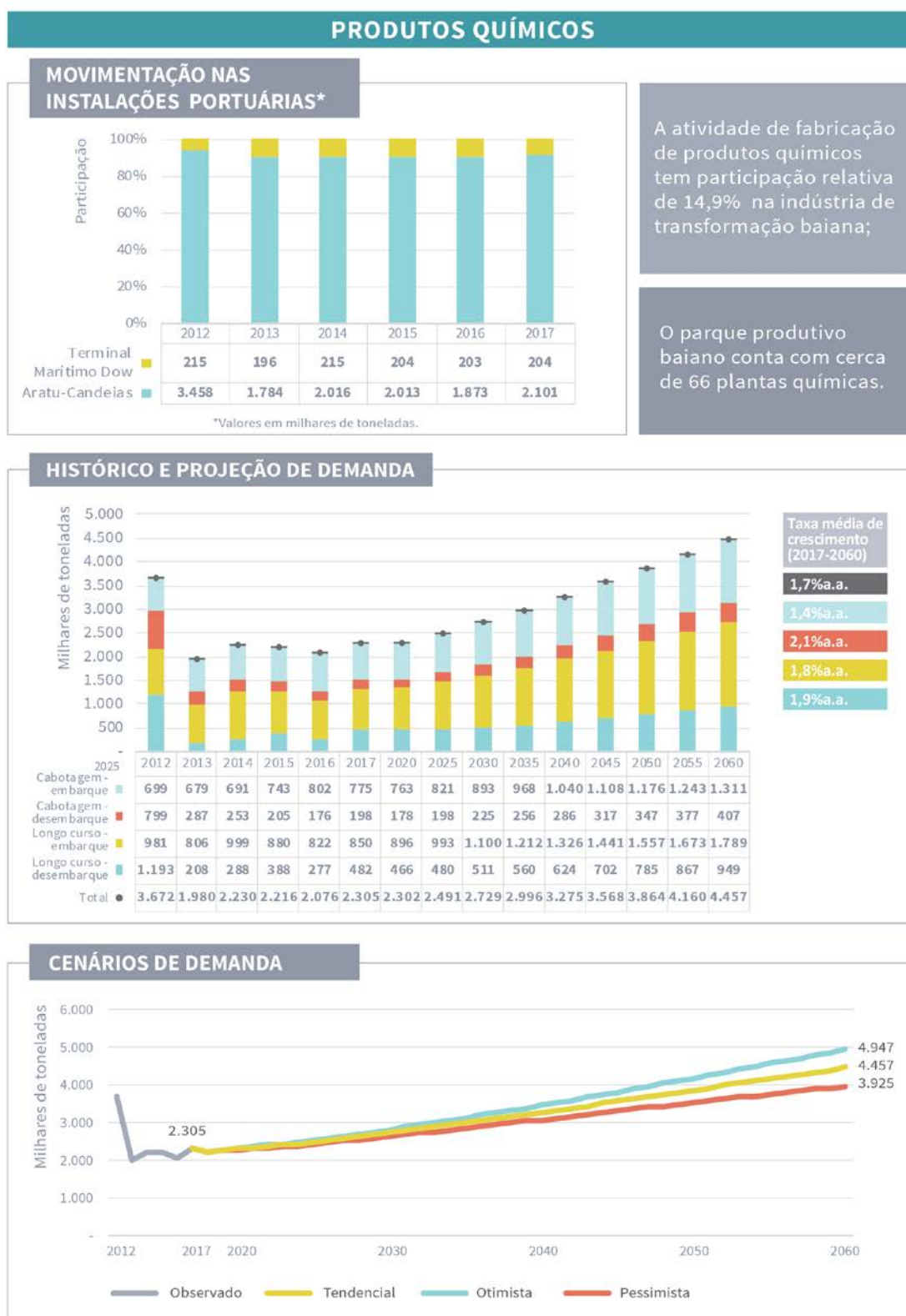


Figura 9 – Características da demanda de produtos químicos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

POLO INDUSTRIAL DE CAMAÇARI

Localizado no município de Camaçari (BA), o Complexo Industrial abriga mais de 90 empresas dos setores químico e petroquímico, bem como da indústria automotiva, de pneus, celulose solúvel, metalurgia de cobre, têxtil, fertilizantes, energia eólica, fármacos, bebidas e serviços.

O Polo conta com capacidade instalada para a produção de 12 milhões de toneladas anuais de produtos químicos e petroquímicos e é responsável por 30% do volume exportado pela Bahia, além de responder por cerca de 20% do PIB estadual (COFIC, 2017a).

Dentre as empresas instaladas pode-se destacar: Ambev (bebidas), BSC (celulose solúvel), Braskem (produtos químicos), Continental (pneus), Dow Aratu (produtos químicos), Petrobras, Fafen (fertilizantes nitrogenados) e Ford (automóveis) (COFIC, 2017b).

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo Portuário movimente aproximadamente 4,5 milhões de toneladas de produtos químicos, apresentando taxa média de crescimento de 1,7% ao ano. Os desembarques apresentam as maiores taxas médias, 2,1% para a cabotagem e 1,9% para o longo curso. Salienta-se que as perspectivas de crescimento se relacionam de forma direta a questões sensíveis à indústria química, tais como: o preço da energia elétrica, logística e custo competitivo da matéria-prima. Ressalta-se que os valores observados no ano de 2012 para o desembarque de longo curso foram volumes atípicos para esse fluxo. Desse modo, a projeção de demanda não considera a retomada da movimentação observada em 2012.

Nos cenários alternativos de demanda, estima-se uma taxa média de crescimento de 1,9% ao ano na demanda por produtos químicos no cenário otimista e de 1,4% para o cenário pessimista.

2.4.4. GLP E GNL

A movimentação de GLP e GNL ocorre nas instalações do TRBA e Temadre, sendo o primeiro responsável pelo GNL e o segundo pelo GLP. Nos anos de 2016 e de 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 648 e 890 mil toneladas de GLP e GNL. A movimentação de GLP e GNL corresponde em 81% a operações de desembarque de longo curso. A projeção dos produtos foi realizada em conjunto em virtude da limitação à classificação dos produtos a 4 dígitos na base da ANTAQ, o que impossibilita a diferenciação dos dois produtos.

O TRBA se constitui em um terminal *offshore* que recebe navios de GNL através de operação *ship-to-ship*. No TRBA, o GLP que sai das embarcações é destinado ao navio regaseificador, onde o GLP é aquecido e transformado em gás natural. As operações no Temadre ocorrem nas navegações de cabotagem e longo curso, sendo o produto armazenado em esferas.

A Figura 10 exibe as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de GLP para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

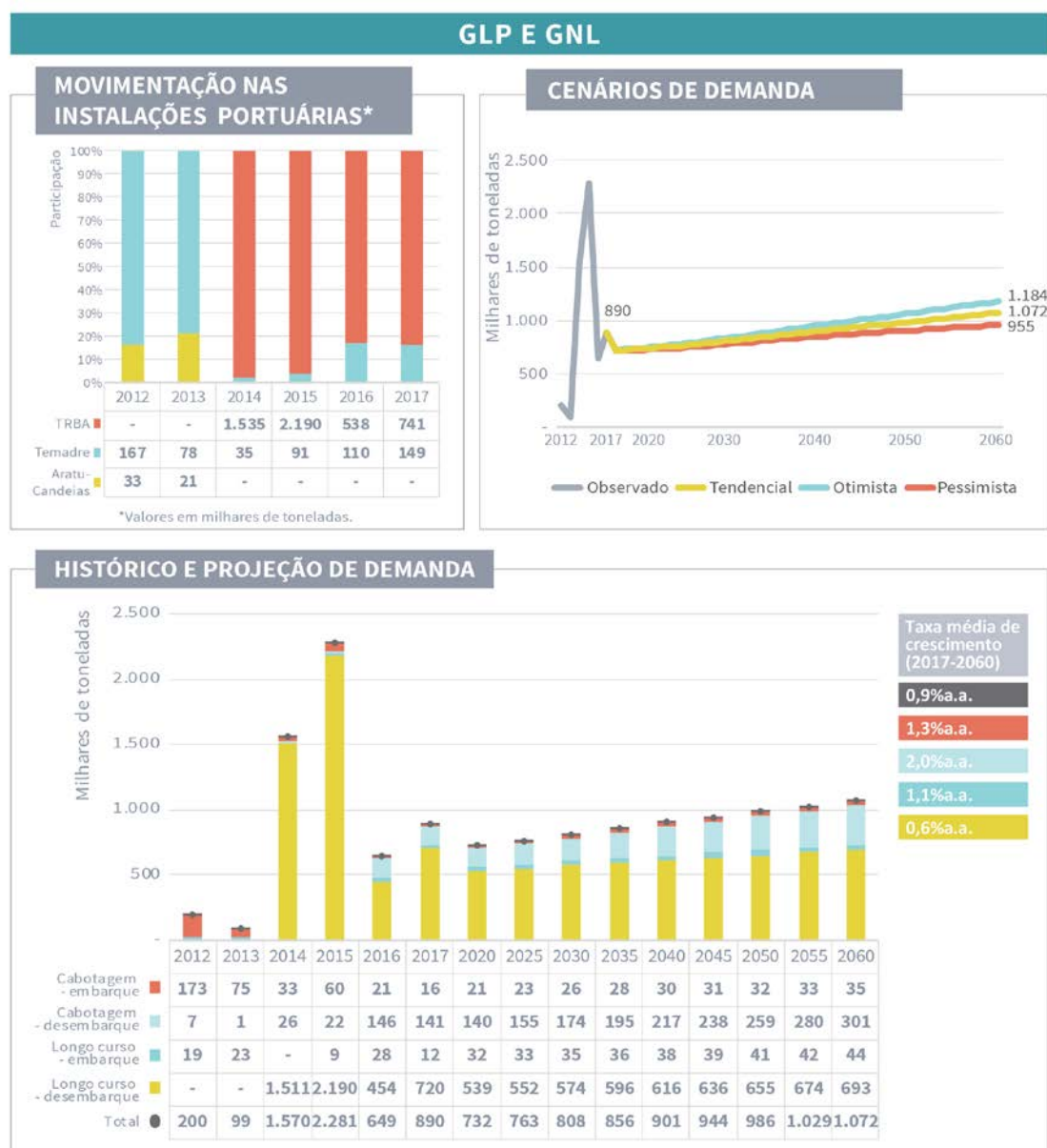


Figura 10 – Características da demanda de GLP no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2016) e projetada (2020-2060)

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

Entre os anos de 2012 e 2017, a movimentação de GLP e GNL no Complexo teve um incremento de 345%, considerando-se a diferença entre o ano final e inicial do período. O maior volume registrado de movimentações ocorreu em 2015, ano em que foram realizadas operações de quase 2,3 milhões de toneladas de GLP e GNL.

Além do volume, a composição da movimentação de GLP e GNL sofreu alterações durante o período observado. No seu início era predominante o embarque por vias de cabotagem, com origem no Temadre e destino principalmente em outros complexos da Região Nordeste. Em 2014 e 2015, as importações com destino ao TRBA passaram a representar 96% de toda a movimentação do produto no Complexo, devido a necessidade de acionamento das usinas termelétricas da Região Nordeste, segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente 1,1 milhão toneladas de GLP e GNL, com taxa média de crescimento de 0,9% ao ano. Nos cenários de demanda alternativos, a taxa média de crescimento é de 1,1% ao ano no otimista e 0,7% no pessimista.

2.4.5. SODA CÁUSTICA

Nos anos de 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 604 e 627 mil toneladas de soda cáustica nas instalações do Porto de Aratu-Candeias e do Terminal Marítimo Dow. A movimentação de soda cáustica corresponde, principalmente, a operações de embarque (72%), sendo que os de cabotagem representaram 67% do total embarcado através do Complexo.

Acerca do produto, 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 largo 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, 2017).

No período observado, entre 2012 e 2017, houve um aumento de 25% nas movimentações de soda cáustica no Complexo Portuário. As operações de desembarque ganharam relevância durante o período, passando de 9% para 20% do total. A navegação de cabotagem também ganhou participação ao longo do tempo, passando de 91% para 93%, enquanto o longo curso passou de 9% para 28%. Essas mudanças ocorreram devido ao aumento de 218% nos desembarques de cabotagem de soda cáustica, procedente principalmente do Complexo Portuário de Maceió.

Os desembarques no Complexo são realizados no Terminal da Vopak do Porto de Aratu-Candeias, tendo como um dos destinos finais a empresa Unigel, a qual também tem contrato de tancagem com a Ultracargo. Conforme informado em visita técnica, a Unigel, localizada no Polo Industrial de Camaçari, movimenta cerca de 450 mil toneladas ao ano, sendo cerca de 60% referente à importação de insumos como ácido sulfúrico, soda cáustica, metanol e acetona. Os 40% restantes correspondem às exportações de produtos acabados, como metilmetacrilato (MMA) e acrilonitrilo. Ainda, segundo informações da visita técnica, em 2016, a taxa de ocupação produtiva da Unigel foi de 60%, com expectativa de plena produção já para 2017.

Já a Dow Química realiza as movimentações de embarque. De acordo com informações obtidas em visita técnica, os embarques de longo curso da Dow são destinados à Argentina e os de cabotagem, a exemplo do que ocorre com os demais produtos químicos da empresa, têm como destino a unidade da empresa em Santos ou são destinados a terceiros no Complexos de Paranaguá e no Complexo de Itajaí.

A Figura 11 apresenta as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de soda cáustica para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

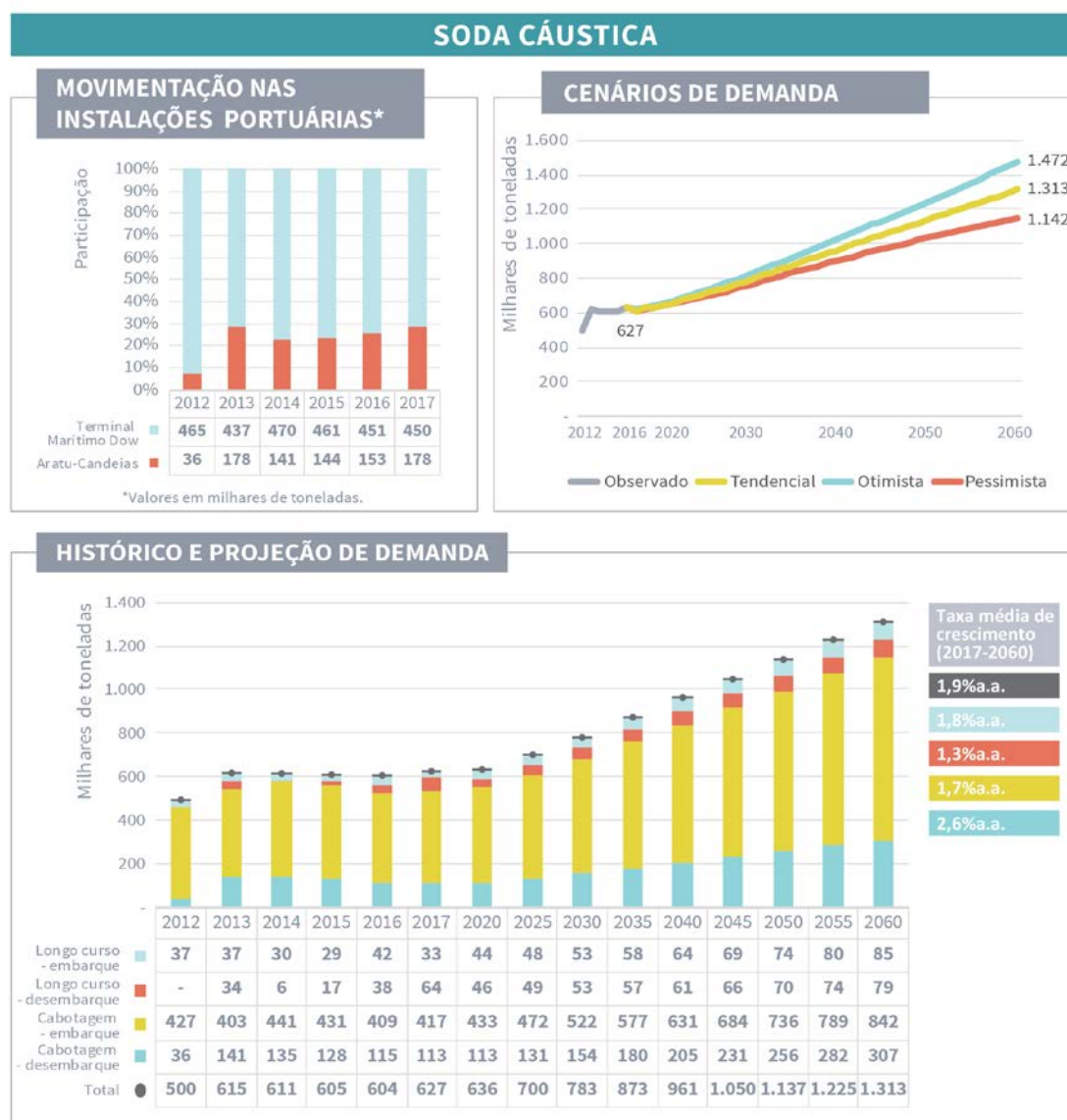


Figura 11 – Características da demanda de soda cáustica no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente, aproximadamente, 1,3 milhão de toneladas de soda cáustica, apresentando taxa média de crescimento de 1,9% ao ano. O fluxo de maior destaque é o desembarque de cabotagem, com taxa média de crescimento de 2,6% ao ano. Nos cenários de demanda alternativos a taxa de crescimento do produto deverá ser de 2,1% ao ano no cenário otimista e de 1,6% no cenário pessimista.

2.5. CONTÊINER

Nos anos de 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 3,9 e 4,4 milhões de toneladas de mercadorias em contêiner através do Porto de Salvador, e essa é a principal movimentação deste Porto nos dois últimos anos observados, correspondendo a operações de embarque e desembarque de longo curso e cabotagem.

Embora a projeção de demanda tenha sido calculada inicialmente em toneladas, neste tópico serão apresentadas as análises de contêineres em TEU (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*). Para conversão dos valores projetados (2017-2060), foram utilizados os fatores de conversão calculados a partir de dados do ano-base (2016), apresentados na Tabela 4.

| Instalação portuária | Tipo de navegação | Sentido | t/TEU |
|---|-------------------|-------------|-------|
| Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | Embarque | Longo curso | 15,1 |
| Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | Embarque | Cabotagem | 8,8 |
| Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | Desembarque | Longo curso | 12,5 |
| Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | Desembarque | Cabotagem | 11,5 |

Tabela 4 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2016)

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

A movimentação do Complexo Portuário em 2016 foi de 302 mil TEU, que correspondeu ao maior valor observado nos últimos anos e de 301 mil TEU em 2017. Entre 2012 e 2017, a movimentação de contêineres no Complexo aumentou em média 3,6% ao ano, passando de 252 mil TEU para 301 mil TEU.

O tipo de navegação predominante é o de longo curso, com participação relativa de 62% na movimentação no ano de 2017, e o fluxo mais relevante é o de exportação, representando 35% do total da movimentação por contêiner, tendo como os principais destinos a países da União Europeia (28%), Argentina (26%), e os Estados Unidos (15%). Já os desembarques de longo curso somaram 28% do total da movimentação de contêineres, tendo como principais origens China (22%), Estados Unidos (14%) e Colômbia (9%). Em relação a navegação de cabotagem, os embarques foram direcionados principalmente ao Complexo de Santos (56%) e ao Porto de Manaus (38%), enquanto que nos desembarques o Complexo de Rio Grande e Pelotas se mostrou como principal fluxo, com participação de 24%, seguido pelos complexos de Santos e Imbituba, com participações relativas de 18 e 13%, respectivamente (ANTAQ, 2017b).

Até o final do período projetado, espera-se que a demanda de contêiner cresça a uma taxa média de 1,9% ao ano, atingindo 715 mil TEU em 2060. As exportações seguirão sendo o fluxo mais expressivo, com participação relativa de 37%, porém as importações devem apresentar o crescimento mais expressivo, de 2,2% ao ano, passando a representar 30% do total. Acerca dos cenários alternativos de demanda, projeta-se uma taxa média de crescimento de 2,1% ao ano no cenário otimista e de 1,7% ao ano no cenário pessimista.

A movimentação de contêineres no Complexo ocorre exclusivamente no Tecon Salvador, o qual possui projeto de realização de obras para elevar a capacidade de movimentação. De acordo com o Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) disponibilizado, são previstas três fases de expansão: 1) prolongamento do cais Água de Meninos; 2) pavimentação da retroárea existente; e 3) aterro da área até o cais Água de Meninos, permitindo assim a devolução à CODEBA da área tomada na segunda fase. Segundo informações obtidas em visita técnica, as obras possibilitariam o aumento da capacidade de movimentação dos atuais 530 mil TEU para 925 mil TEU por ano, conforme será abordado no Capítulo 3. A previsão de conclusão das etapas é 2034.

A Figura 12 exhibe os principais aspectos referentes à movimentação observada e projetada por contêineres no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

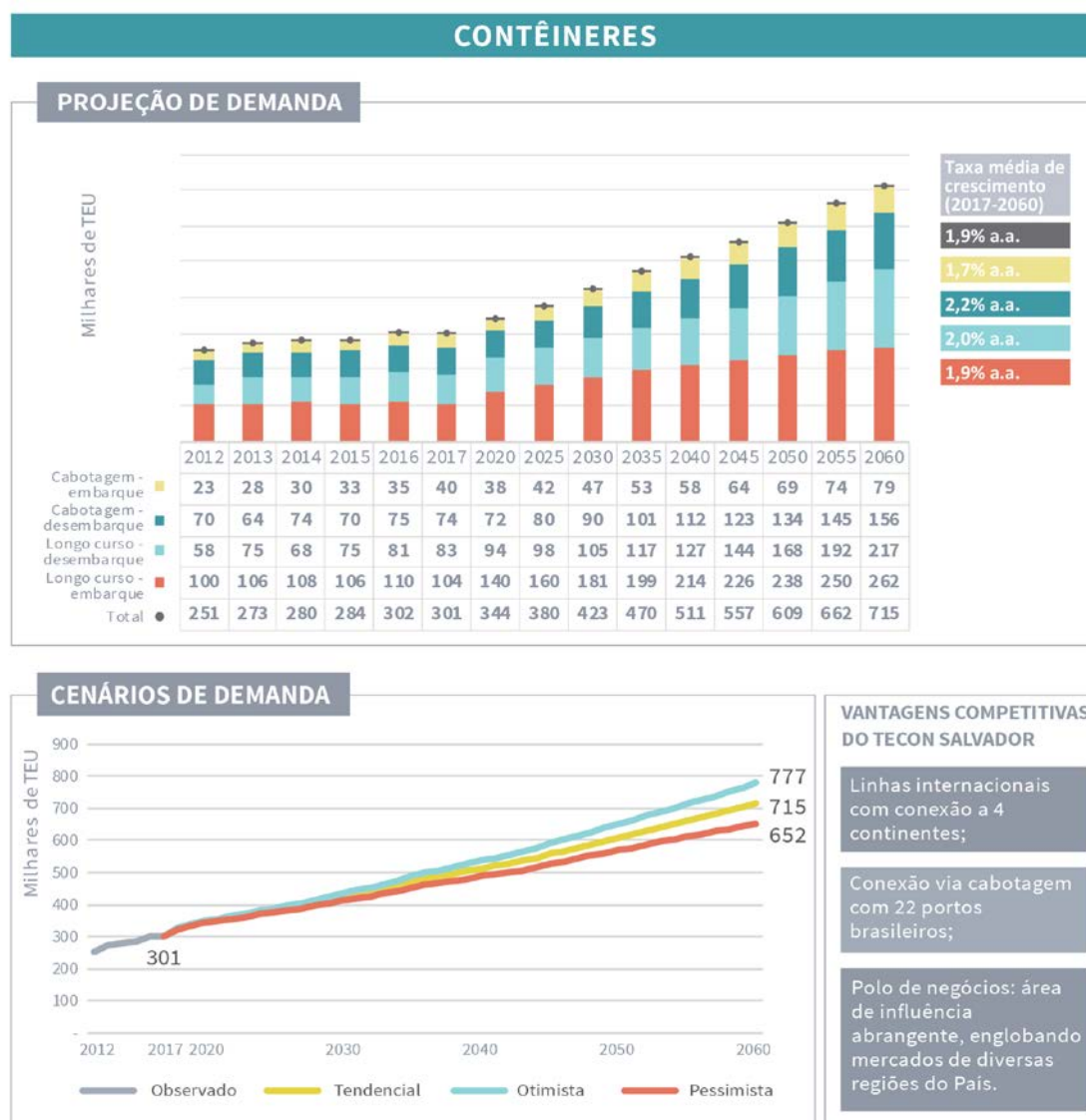


Figura 12 – Características da demanda de contêiner no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2016) e projetada (2020-2060)

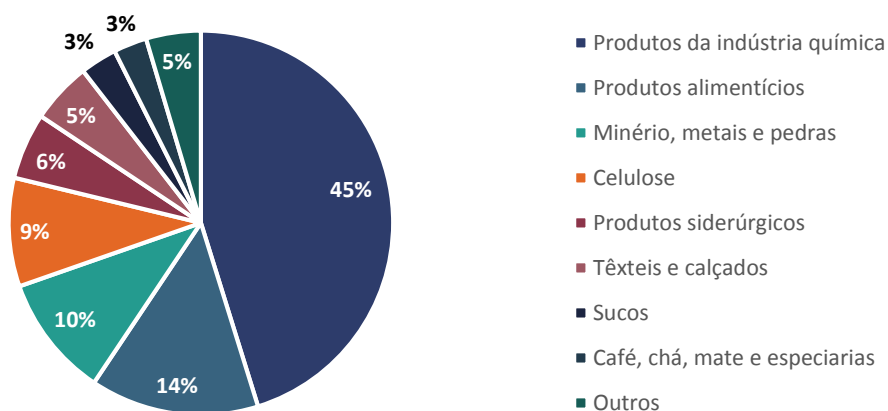
Fonte: ANTAQ (2017b) e WILSON SONS TERMINAL ([201-]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Gráfico 3 demonstra as principais mercadorias movimentadas em contêiner através da navegação de longo curso. Nas exportações, observa-se o predomínio do envio de produtos industrializados, tais como produtos químicos, celulose, ferro-ligas e ligas de cobre (no grupo minério, metais e pedras) e produtos siderúrgicos. Essa configuração está relacionada à proximidade do Complexo ao Polo Industrial de Camaçari. Dentro do grupo produtos químicos, o principal dentro das exportações, os produtos de maior relevância no ano de 2017 foram ácidos monocarboxílicos, polímeros e pneumáticos (ANTAQ, 2017b).

Dentre os produtos alimentícios, destacam-se as exportações de frutas. Em 2016, a Bahia se consolidou como o segundo maior produtor brasileiro de frutas (IBGE, 2017e). O estado, junto com Pernambuco e Minas Gerais possui áreas situadas no chamado Vale do São Francisco, região de destaque nacional e internacional na produção de frutas e hortaliças. Entre os principais produtos exportados estão a uva de mesa e a manga, com qualidade internacionalmente reconhecida. Além disso, também se destacam a goiaba, o coco verde, o melão, a melancia, a acerola e o maracujá (DINHEIRO RURAL, 2014).

Nas importações os produtos químicos figuram como principal mercadoria, com participação relativa de 40% no total movimentado. A relevância dos produtos químicos nos desembarques de longo curso se dá em função da necessidade de obtenção de insumos para as indústrias localizadas na região, com destaque para as do Polo Industrial de Camaçari. Os principais produtos químicos importados em contêiner são borrachas e polímeros (ANTAQ, 2017b).

Exportação



Importação

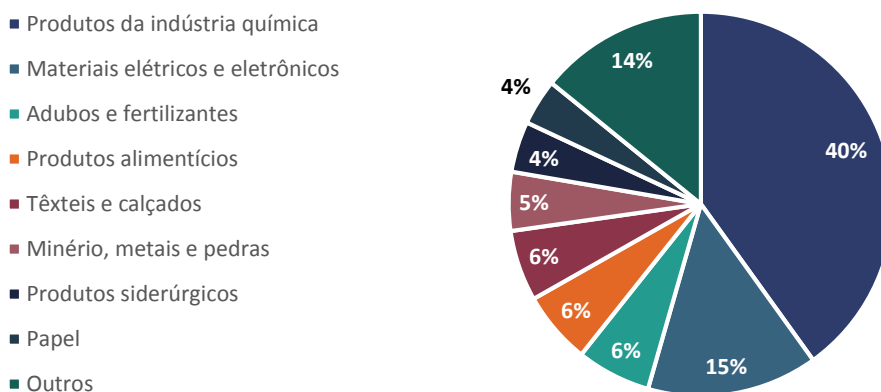
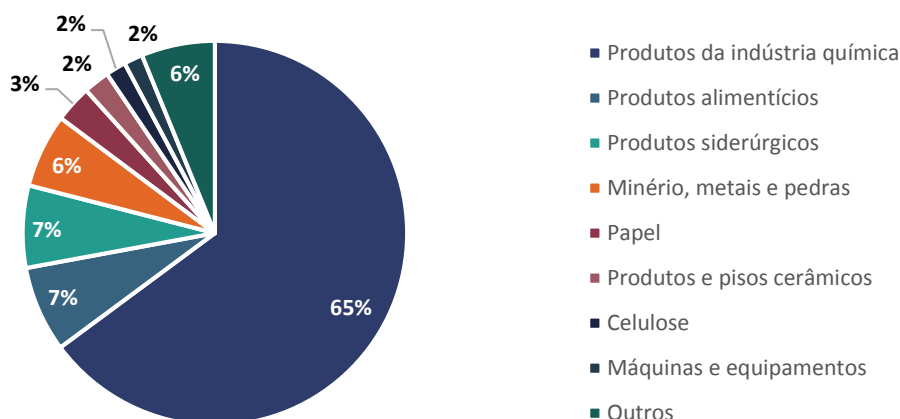


Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2017)

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

Na cabotagem, os desembarques são o fluxo de maior relevância, com participação relativa de 68% em 2016 (ANTAQ, 2017b). Na navegação de cabotagem, conforme mostra o Gráfico 4, os produtos químicos também se encontram entre os principais itens transacionados, tanto no sentido de embarque, quanto no de desembarque. Do mesmo modo, a relevância desses itens está na dinâmica de fornecimento e suprimento de insumos para a indústria petroquímica a partir do Polo Industrial de Camaçari.

Embarque



Desembarque

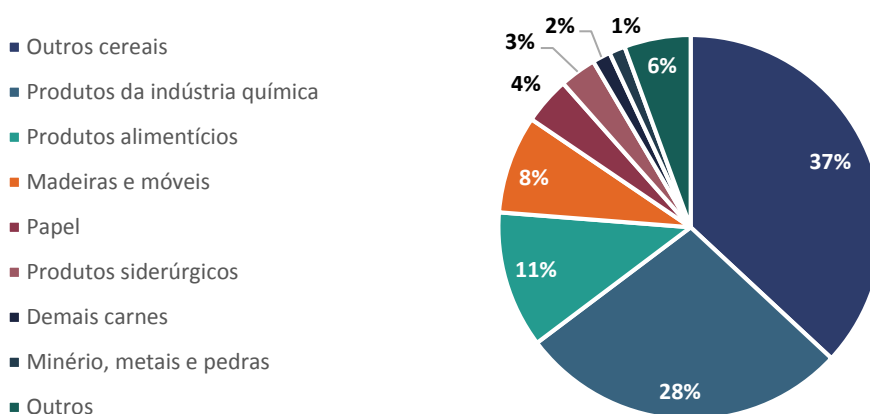


Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Salvador e Aratu Candeias (2017)
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dentro do grupo produtos químicos, no sentido de embarque os principais itens movimentados em 2017 foram produtos químicos orgânicos e inorgânicos e ácidos monocarboxílicos. O Complexo de Santos é o principal destino desses produtos, com participação relativa de 78% nos embarques de produtos químicos. Dentre os produtos alimentícios, o Porto de Manaus respondeu em 2017 por 77% da demanda, sendo os produtos de maior destaque as massas alimentícias e as cervejas. No grupo de produtos siderúrgicos, escoado principalmente para Manaus (98%) (ANTAQ, 2017b).

No desembarque de cabotagem, destaca-se o grupo de outros cereais, composto principalmente por arroz. As origens desses desembarques no Complexo são principalmente os Portos de Rio Grande (55%) e de Imbituba (33%). Os estados onde se situam as instalações portuárias, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, são os principais produtores nacionais de arroz. Em relação aos produtos químicos, destacam-se poliacetais e poliésteres, cujas principais origens são os Complexos de Santos e de Suape (ANTAQ, 2017b).

2.6. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

A movimentação de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias foi de 3,1 e 5,2 milhões de toneladas em 2016 e 2017, respectivamente. Os produtos dessa natureza de carga são operados nas instalações do Porto de Salvador e no Terminal Portuário Cotegipe (TPC), sendo este responsável por 94% do volume de granel sólido vegetal movimentado no Complexo. As cargas relevantes dessa natureza são:



O embarque é o sentido de movimentação que mais ocorre para essa natureza de carga, devido aos expressivos volumes exportados de soja em grãos e farelo, que corresponderam a 83% do total de granéis sólidos vegetais movimentados em 2017. Fatores como a área plantada de soja e as condições climáticas nas zonas de plantio, principalmente nas da região do MATOPIBA, afetam diretamente a disponibilidade dessas cargas e sua movimentação no Complexo. Desse modo, observa-se em 2016 significativa queda nas exportações de soja e farelo em razão da quebra na safra no estado da Bahia, resultante de más condições climáticas.

O Gráfico 5 mostra a movimentação observada e projetada de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

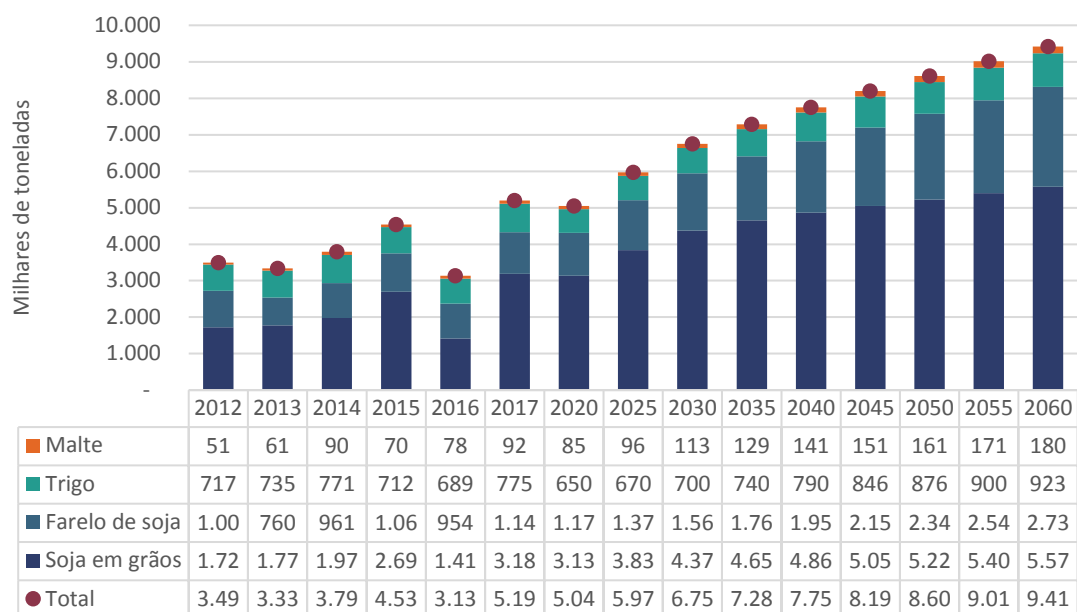


Gráfico 5 – Movimentação de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observado (2012-2017) e projetado (2018-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b), dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e AliceWeb (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O granel sólido vegetal foi responsável por 15% das movimentações do Complexo em 2017. Ao final do período projetado estima-se que sejam movimentadas 9,4 milhões de toneladas de granel sólido vegetal no Complexo, a uma taxa média de crescimento de 1,3% ao ano. Em termos de volume, os produtos que devem apresentar maior incremento são a soja em grão e o farelo de soja, com acréscimo de 75% e 139%, respectivamente.

Nos itens a seguir são detalhadas as projeções de demanda por grupo de produtos.

2.6.1. SOJA EM GRÃO E FARELO DE SOJA

Nos anos de 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 2,3 e 4,3 milhões de toneladas de grão e farelo de soja. Esses produtos são operados exclusivamente no TPC. De acordo com dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*, a soja foi a principal carga movimentada no Terminal, respondendo por 65% do total em 2017, seguida pelo farelo de soja com participação relativa de 23%.

Com relação ao período observado, que compreende os anos de 2012 a 2017, observa-se incremento na movimentação de 59%, apesar da quebra na safra de soja na Bahia em 2016.

A Bahia é o sétimo maior produtor nacional de soja e o principal da Região Nordeste (CONAB, 2017c). Parte do estado está localizada dentro da região denominada MATOPIBA, a qual tem significativo potencial para a produção de grãos, em decorrência de fatores como clima semelhante à região do Cerrado, condições de relevo favoráveis e preço atrativo para aquisição de terras para plantio (EMBRAPA, [2017]), além de ser considerada a principal fronteira agrícola brasileira na atualidade.

Os produtos movimentados no Complexo são destinados ao mercado internacional, com China, Alemanha e França como os principais países de destino em 2017, com participações relativas de 64%, 9% e 7%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

Acerca das origens dos produtos exportados, no ano de 2017 os principais municípios foram: Luís Eduardo Magalhães, Barreiras e Correntina, todos localizados na Bahia. Os três municípios em conjunto representam 68% do volume de soja exportado pelo Complexo (ALICEWEB, 2017).

A Figura 13 apresenta as principais informações sobre a movimentação de grão e farelo de soja no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

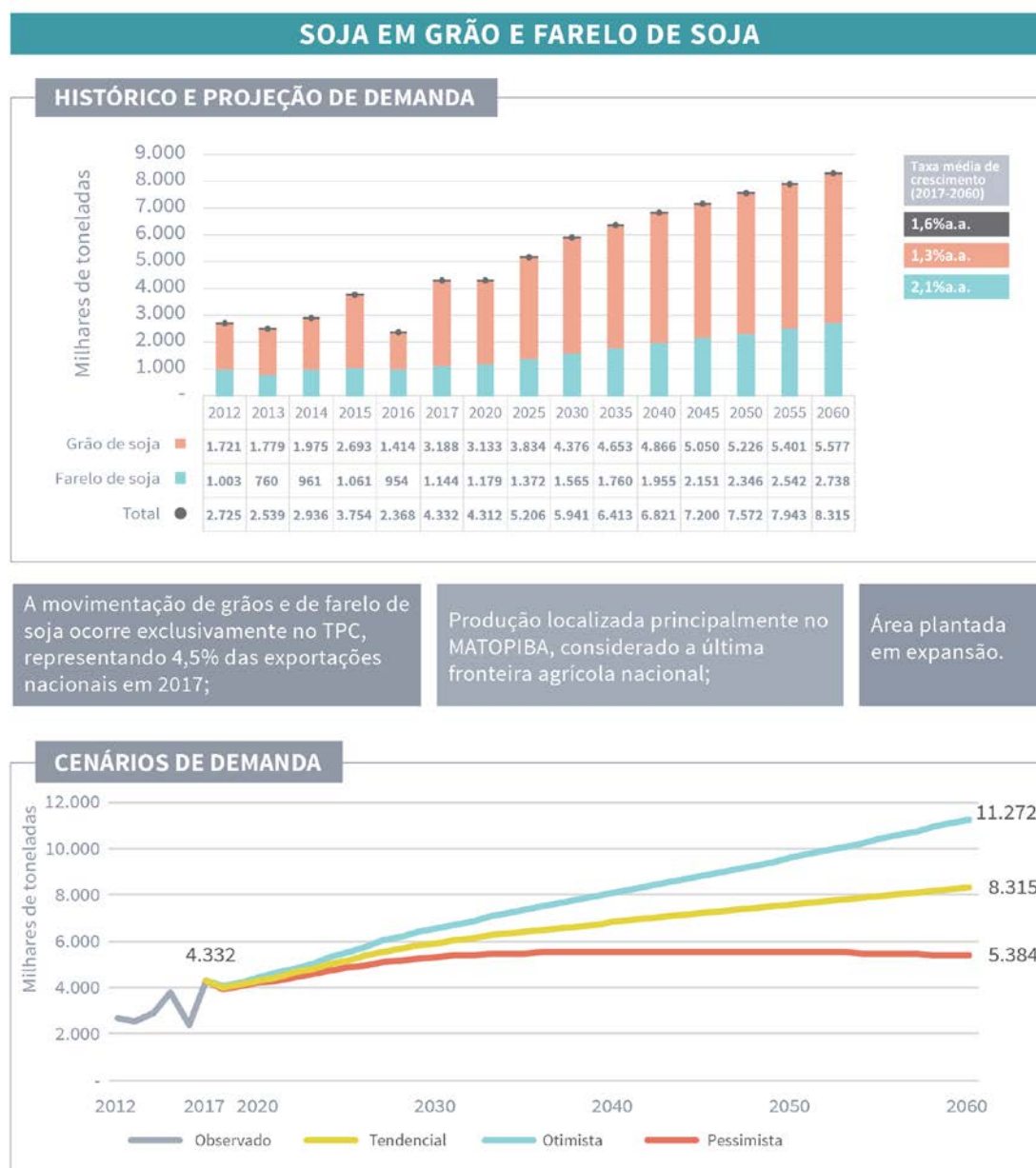


Figura 13 – Características da demanda de soja em grão, milho e farelo de soja no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação ao mercado interno, o consumo doméstico de soja deve crescer acima do consumo de outras culturas, como o milho, em razão da inserção de uma maior parcela do farelo de soja na preparação de rações para aves e suínos (BRASIL, 2017d). Mais da metade de todo o farelo produzido no país é voltado para a alimentação animal, sendo o excedente destinado ao mercado internacional, com destaque para a Europa (ALICEWEB, 2017). Acerca das perspectivas de produção da cultura, destaca-se que a soja deverá responder pelas maiores quantidades de expansão da área plantada (CONAB, 2018).

Nos prazos médio e longo são esperadas elevações substanciais na área plantada e na produção de soja da região do MATOPIBA, garantindo a oferta do grão para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Entretanto, é importante salientar que as taxas de

crescimento esperadas para o MATOPIBA dependem das condições de disponibilidade hídrica na região (FIESP, 2016).

Em 2017, a produção de soja da Bahia, concentrada na região oeste do estado, foi de 5,1 milhões de toneladas (CONAB, 2017a). Considerando a disponibilidade total de área cultivável no estado (principal origem dos grãos movimentados no TPC) e a produtividade média observada na última safra, a capacidade atual de produção de soja é de aproximadamente 11 milhões de toneladas por ano (se toda a área disponível fosse empregada para esse fim). Entretanto, parte significativa da produção é absorvida pelo mercado doméstico, cujo principal uso é a produção de farelo. Em 2017, 63% da produção do estado foi exportada (IBGE, 2017e; ANTAQ, 2017b).

Desse modo, espera-se que em 2060 a movimentação de grãos e de farelo de soja no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias atinja 8,3 milhões de toneladas. Desse total, 67% dos volumes serão referentes ao grão de soja e 33%, ao farelo de soja. A taxa média de crescimento prevista para a movimentação desses produtos é de 1,6% ao ano no cenário tendencial. Nos cenários otimista e pessimista essa taxa é de 2,3% e 0,6%, respectivamente. Ressalta-se ainda como fatores de impacto para o Complexo a concorrência com outros terminais portuários, como o Porto de Ilhéus e o Porto Sul, ambos no Complexo Portuário de Ilhéus, bem como com os portos do Arco Norte. Essa concorrência se dá a partir da viabilização de soluções logísticas como a Ferrovia Norte-Sul (FNS) e a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL).

2.6.2. TRIGO

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 expressividade na pauta de importações do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias é a insuficiência da produção doméstica brasileira. Em 2017 a safra de trigo brasileira foi de 4,2 milhões de toneladas (CONAB, 2018), enquanto que o consumo médio entre 2014 e 2016 foi de 11 milhões de toneladas por ano (OECD-FAO, 2017). Isso se deve às dificuldades climáticas para a produção de trigo, por necessitar de climas mais frios, motivo pelo qual é produzido, prioritariamente, na Região Sul do País. Além disso, a logística de envio do cereal produzido no Sul para o Nordeste favorece a contínua importação de trigo da Argentina e dos Estados Unidos, por exemplo (ABRITRIGO, 2017).

Em 2016 e 2017 foram movimentadas, respectivamente, 689 e 775 mil toneladas de trigo no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (ANTAQ, 2017b). Desse total, 58% foi movimentado no TPC, e o restante, no Porto de Salvador. Em 2017 a mercadoria teve como principais países de origem a Argentina e os Estados Unidos (ALICEWEB, 2017).

Apesar da predominância das movimentações de trigo por vias de longo curso, nos últimos anos também foram registradas movimentações pela navegação de cabotagem (ANTAQ, 2017b). Desse modo, tornou-se necessário complementar a demanda por trigo produzido internamente (RIZZI, 2014). Esse tipo de movimentação, porém, apresenta caráter esporádico para o Complexo de Salvador e Aratu-Candeias.

A Figura 14 mostra os principais aspectos referentes à demanda observada e projetada de trigo para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

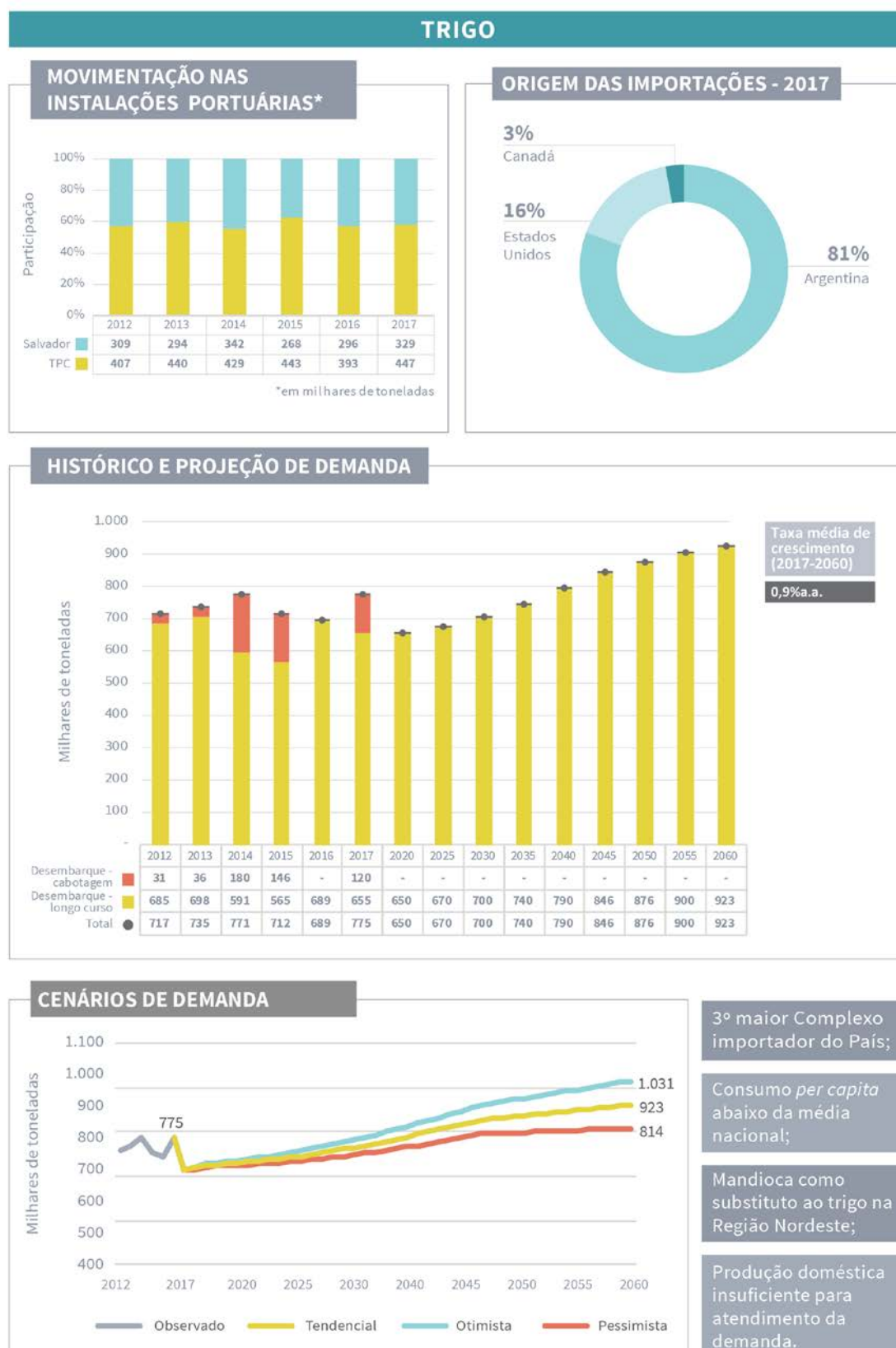


Figura 14 – Características da demanda de trigo no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dado que o consumo *per capita* de trigo na Região Nordeste se encontra abaixo do consumo *per capita* em Regiões como Sul e Sudeste, há espaço para aumentos na demanda por este cereal na região, impulsionando a movimentação de trigo no Complexo Portuário em análise. Salienta-se que o consumo menor de trigo no Nordeste se justifica pelo fato de a região ser uma grande consumidora de farinha de mandioca, cujo consumo está atrás somente da região Norte, isto é, há substituição do trigo pela farinha de mandioca (CONAB, 2016). Além disso, para o curto prazo estima-se um crescimento maior, em razão de fatores como o incremento de capacidade de moagem e das fábricas de biscoito e macarrão da empresa J. Macedo nos municípios baianos de Salvador e Simões Filho, de acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Desse modo, em 2060, espera-se que a demanda de trigo no Complexo atinja 923 mil toneladas, o que representa taxa média de crescimento de 0,9% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista essa taxa está prevista para 1,2% e 0,6%, respectivamente.

2.6.3. MALTE

O malte é um produto obtido com a germinação de cereais, principalmente da cevada, trigo, centeio ou arroz. Sua principal utilidade é no processo de fabricação de cervejas e uísques, sendo a sua fermentação responsável por dar aroma e sabor às cervejas (CERVIERI JR., [2014]). A produção brasileira de malte é insuficiente para o suprimento da demanda doméstica, verificando-se a necessidade de importação do produto.

Em 2016 o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou 78 mil toneladas de malte por importação – de acordo com dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. No ano de 2017 foram movimentadas 92 mil toneladas de malte, por meio de importação (85%) e desembarque de cabotagem (15%). O TPC foi o responsável pela totalidade da movimentação, que teve como destino a indústria cervejeira da Bahia. A carga é oriunda principalmente da Bélgica (47% do total) e da Argentina (38%) (ALICEWEB, 2017).

Entre 2012 e 2017, as movimentações de malte tiveram um crescimento médio de 10,3% ao ano, com pico em 2017. Com exceção de 2015, que teve uma variação negativa de 21,6% em relação ao ano anterior, todos os anos do período observado foram de expressivo crescimento nas movimentações.

Para o ano de 2060, estima-se a importação de 180 mil toneladas de malte pelo Complexo, com uma taxa média de crescimento anual de 1,9% para o período. Além da expectativa de aumento na produção nas cervejarias tradicionais advinda do aumento populacional e da renda, há um potencial inexplorado para a produção artesanal para venda e a destinada ao consumo próprio (GONÇALVES, 2016).

Nos cenários de demanda alternativos, a taxa média de crescimento é de 2,2% ao ano no cenário otimista e de 1,6% ao ano no pessimista.

A Figura 15 mostra as principais informações relativas à movimentação observada e projetada de malte no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

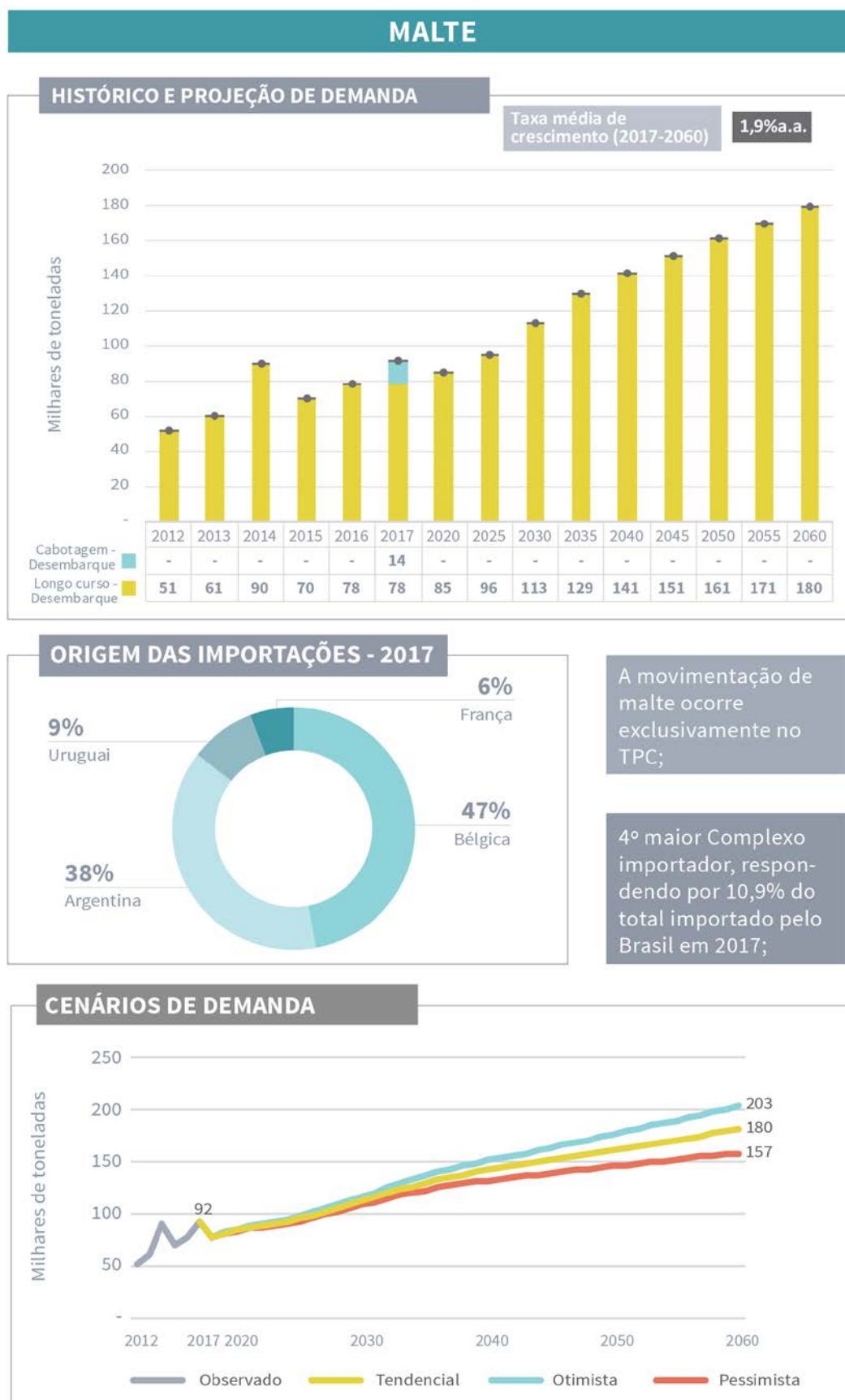


Figura 15 – Características da demanda de malte no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

Fonte: ANTAQ (2017b), dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e AliceWeb (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

2.7. GRANEL SÓLIDO MINERAL

A movimentação de granéis sólidos minerais no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias totalizaram 2,0 milhões de toneladas em 2016 e 2,3 milhões de toneladas em 2017, representando 7% do volume movimentado no Complexo neste ano. As operações com essa natureza de carga ocorrem no TUP Gerdau Aços Longos e nos Portos Organizados de Salvador e de Aratu-Candeias, sendo o último de maior relevância para esse tipo de granel, com 85% da movimentação de Aratu-Candeias em 2017. As cargas relevantes dessa natureza são:



No período observado, entre os anos de 2012 a 2017, o fluxo de granéis sólidos minerais apresentou crescimento contínuo até 2014, ano em que atingiu o montante de 1,9 milhão de toneladas, sofrendo queda nos anos seguintes, voltando em 2016 próximo ao patamar de 2013, e recuperando a partir de 2017 sua trajetória de crescimento. Na média, houve um acréscimo anual nas movimentações de 8,7%, impulsionado pelos maiores volumes de fertilizantes e concentrado de cobre.

O Gráfico 6 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda dos granéis sólidos minerais no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

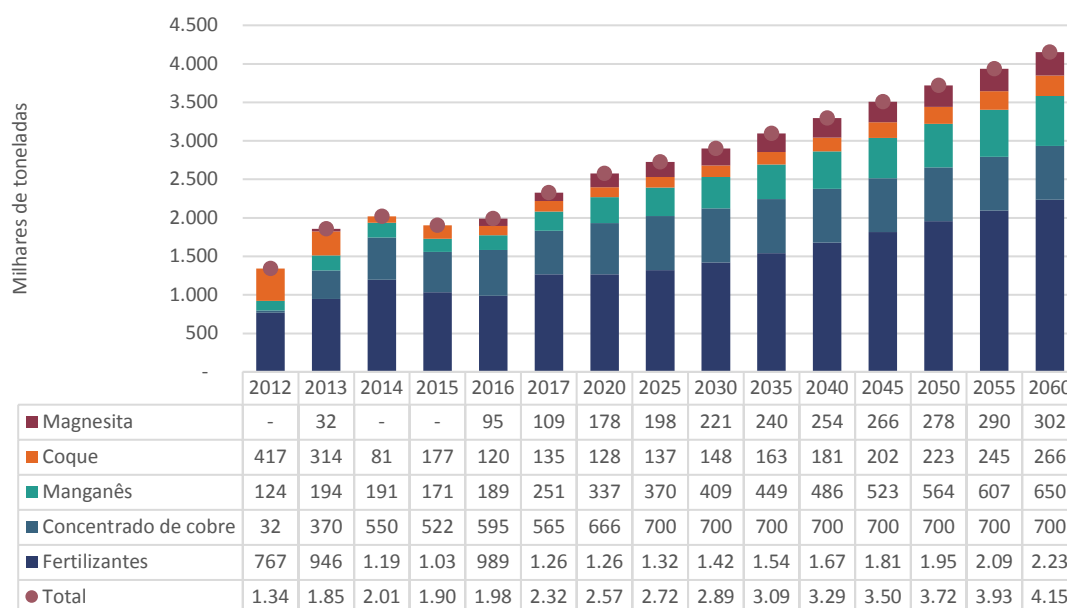


Gráfico 6 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observada (2012-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

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

Em 2060 espera-se uma movimentação de aproximadamente 4,1 milhões de toneladas dessas cargas, com um crescimento anual médio de 1,3% no seu volume total. Dentre as cargas relevantes, os granéis sólidos minerais com maior crescimento serão a magnesita o manganês, com aumento de, respectivamente, 177% e 159% de aumento até 2060.

Nos tópicos a seguir serão tratadas as evoluções e projeções de movimentação dos granéis sólidos minerais.

2.7.1. FERTILIZANTES

Os fertilizantes caracterizam-se por serem carga de importação, de modo que, em 2016, foram desembarcadas 989 mil toneladas, representando 3% do total movimentado no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias e 50% do total de granéis sólidos minerais. No ano de 2017 foram importadas 1,3 milhão de toneladas de fertilizantes. Em termos nacionais, o Complexo é responsável por aproximadamente 4% do total movimentado no País (ANTAQ, 2017b). Rússia, Chile e Marrocos foram as principais origens dos fertilizantes importados pelo Complexo em 2017 (ALICEWEB, 2017).

Em 2015, houve grande queda na movimentação, resultado de uma forte desvalorização cambial que afetou as importações brasileiras, ocasionando redução da oferta no mercado. Já no ano de 2016, o câmbio valorizado aliado às expectativas otimistas referentes à safra de grãos 2016/2017 impulsionou a retomada das importações de fertilizantes no Complexo. Assim, a partir de 2017 espera-se recuperação da movimentação, superando o patamar de 2014, quando se registrou o maior volume de fertilizantes no Complexo.

Desse modo, a proximidade do Complexo com a região produtora em comparação a outras instalações portuárias é um dos fatores que garante a demanda de fertilizantes no Porto de Aratu-Candeias, embora a concorrência com os complexos do Arco Norte seja relevante e venha crescendo ao longo dos últimos anos, em decorrência da oferta de alternativas logísticas, como acessos ferroviários.

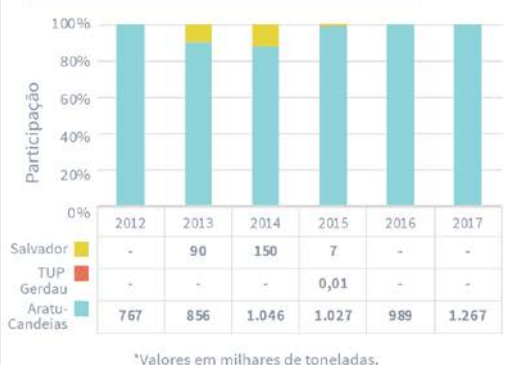
De acordo com informações obtidas em visita técnica, atualmente os desembarques atendem ao mercado da Bahia e à região norte de Minas Gerais. Já a demanda do estado do Tocantins tem menos possibilidade de ser atendida pelos portos baianos devido aos elevados custos logísticos.

Atualmente, sete misturadoras estão instaladas na proximidade do Complexo, a saber: Yara, Timac, Mosaic, SQM, Cibrafertil, Fertipar e Heringer. Há também uma unidade produtora instalada no Polo de Camaçari, a Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen), da Petrobras. Esta unidade realiza a produção de amônia, ureia fertilizante, ureia pecuária, ureia industrial, ácido nítrico, hidrogênio, gás carbônico e Agente Redutor Líquido Automotivo (Arla 32) (PETROBRAS, [2018]).

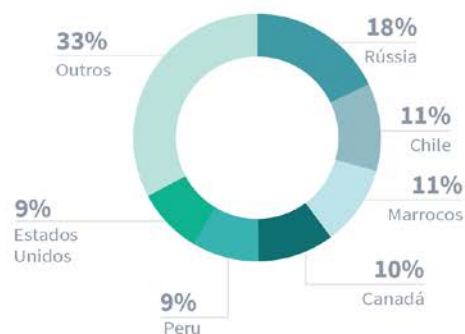
De acordo com informações obtidas em visita técnica, cerca de 80% da produção de fertilizantes da Bahia são destinados ao atendimento da demanda na região de Barreiras (BA), principal reduto produtor de grãos no estado. O restante é utilizado na produção de alimentos na região do Recôncavo e para a fruticultura em Juazeiro. Entretanto, mesmo com a presença de indústrias de fertilizantes na região, a produção da Bahia, assim como ocorre no contexto nacional, não é suficiente para o atendimento à demanda doméstica. Desse modo, estima-se a continuidade dos desembarques de fertilizantes.

A Figura 16 traz as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de fertilizantes para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

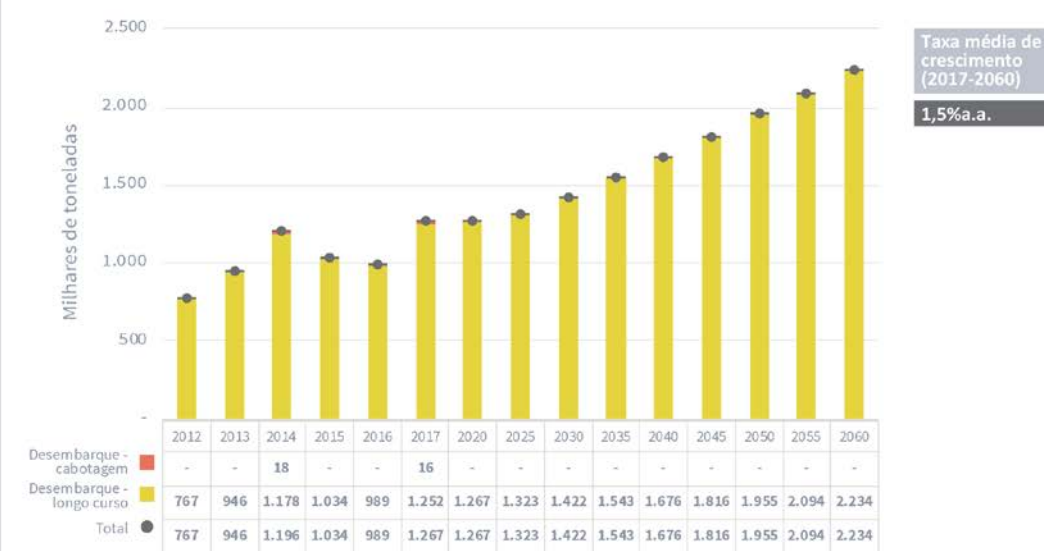
FERTILIZANTES

MOVIMENTAÇÃO NAS
INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS*

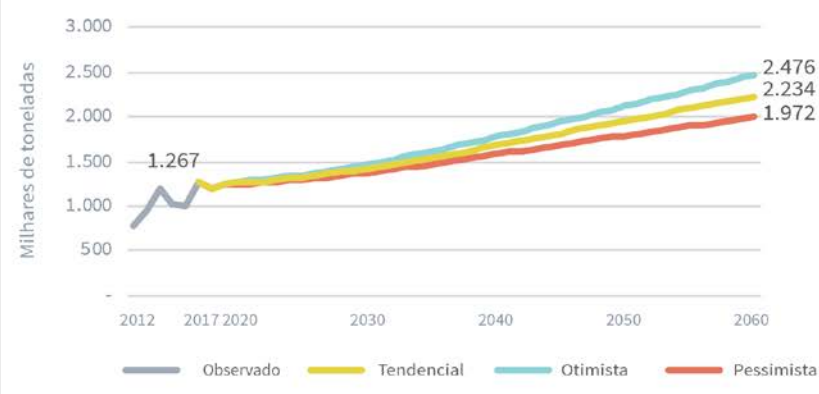
ORIGEM DAS IMPORTAÇÕES - 2017



HISTÓRICO E PROJEÇÃO DE DEMANDA



CENÁRIOS DE DEMANDA



4% do total importado pelo Brasil em 2017;

Demanda relacionada à produção de grãos;

Importação direcionada ao MATOPIBA;

Previsão de expansão da área plantada.

Figura 16 – Características da demanda de fertilizantes no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

Outro aspecto de relevância para a demanda do Complexo é a proximidade com o MATOPIBA, região que inclui o oeste do estado baiano, considerada a grande fronteira agrícola brasileira da atualidade e que se destaca na produção de grãos e outras culturas, como o algodão (EMBRAPA, [2017]).

Além disso, outros dois fatores poderão exercer impacto na demanda por fertilizantes: a tendência de aumentos na produção ocorrerem a partir de aumentos na produtividade; e a expectativa de ampliação da capacidade da indústria mundial de fertilizantes estar acima da demanda global, desestimulando o investimento em novas plantas ou aumento da capacidade produtiva existente. O segundo aspecto impacta na manutenção da capacidade produtiva brasileira em um cenário de maior demanda por fertilizantes, elevando assim a necessidade de importação (FIESP, 2017).

Diante desse contexto, ao final do período projetado estima-se que o Complexo movimentará 2,2 milhões de toneladas de fertilizantes, apresentando taxa média de crescimento de 1,5% ao ano até 2060. Considerando-se os cenários alternativos de demanda, a taxa média de crescimento é de 1,7% no cenário otimista e de 1,2% no cenário pessimista.

2.7.2. CONCENTRADO DE COBRE

No ano de 2016, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou 595 mil toneladas de concentrado de cobre. Em 2017 os volumes foram de 565 mil toneladas. O Porto de Aratu-Candeias é a instalação portuária responsável pela operação desses volumes. A movimentação de concentrado de cobre corresponde, unicamente, a operações de desembarque de longo curso, tendo como principais países de origem, em 2017, o Chile e o Peru (ALICEWEB, 2017).

No período observado, entre os anos de 2012 a 2017, houve expansão significativa no volume importado de concentrado de cobre, passando de 32 mil para 565 mil toneladas, com um crescimento anual médio de 57%.

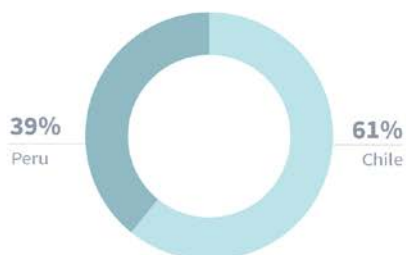
A carga desembarcada no Complexo, de acordo com informações obtidas em visita técnica, é destinada à unidade produtiva do grupo Paranapanema, em Dias d'Ávila, no Polo Industrial de Camaçari. Com o concentrado de cobre, a empresa fabrica cátodos de cobre que dão origem, principalmente, a vergalhões e fios trefilados (PARANAPANEMA, 2014).

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimentará, aproximadamente, 700 mil toneladas de concentrado de cobre, valor relativo à capacidade de utilização da unidade de Paranapanema, apresentando uma taxa média de crescimento de 0,1% ao ano. Esse valor reflete também as expectativas do setor, indicando a perspectiva de estabilidade nos desembarques de concentrado de cobre, conforme informado pelos *players* em visita técnica ao Complexo. Acerca dos cenários de demanda, espera-se que a movimentação apresente taxa média de crescimento de 0,4% ao ano no cenário otimista – tendo em vista ganhos de produtividade na unidade produtiva – e de -0,2% no cenário pessimista.

A Figura 17 exibe as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de concentrado de cobre para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

CONCENTRADO DE COBRE

ORIGEM DAS IMPORTAÇÕES - 2017



Totalidade da movimentação ocorre no Porto de Aratu-Candeias;

Maior Complexo Portuário importador do País, respondendo por cerca de 97% do total em 2016;

Aplicação do produto na produção de cátodos de cobre;

Perspectiva de estabilidade nos desembarques e utilização de até 700 mil toneladas de concentrado de cobre.

PROJEÇÃO DE DEMANDA



HISTÓRICO E CENÁRIOS DE DEMANDA

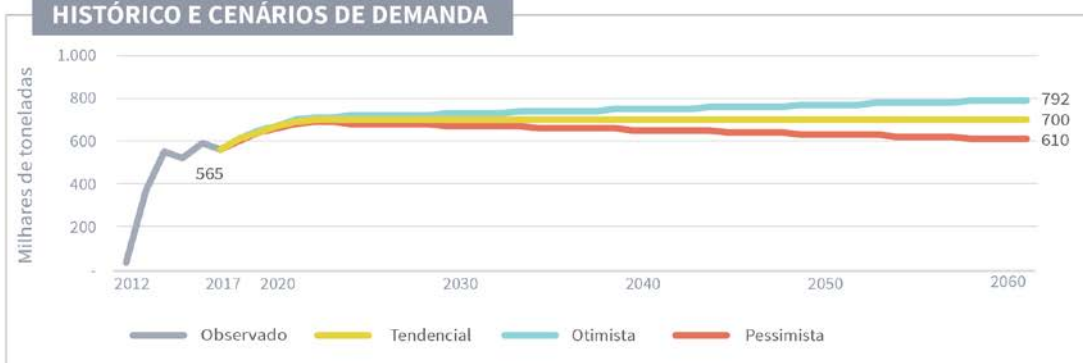


Figura 17 – Características da demanda de concentrado de cobre no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.7.3. COQUE

Nos anos de 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou 120 e 135 mil toneladas de coque por meio das instalações do TUP Gerdaui e de Aratu-Candeias. A movimentação de coque corresponde, unicamente, a operações de importação, tendo como países de origem da carga a Colômbia e os Estados Unidos (ALICEWEB, 2017).

O coque é um combustível de ampla aplicação nas indústrias, a exemplo da siderúrgica, onde é utilizado na fabricação de elementos como o ferro-gusa e também na indústria cimenteira. O TUP Gerdaui realiza a movimentação do coque de petróleo e do coque de hulha (ANTAQ, 2017b). A Figura 18 apresenta as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de coque para o Complexo de Salvador e Aratu-Candeias.

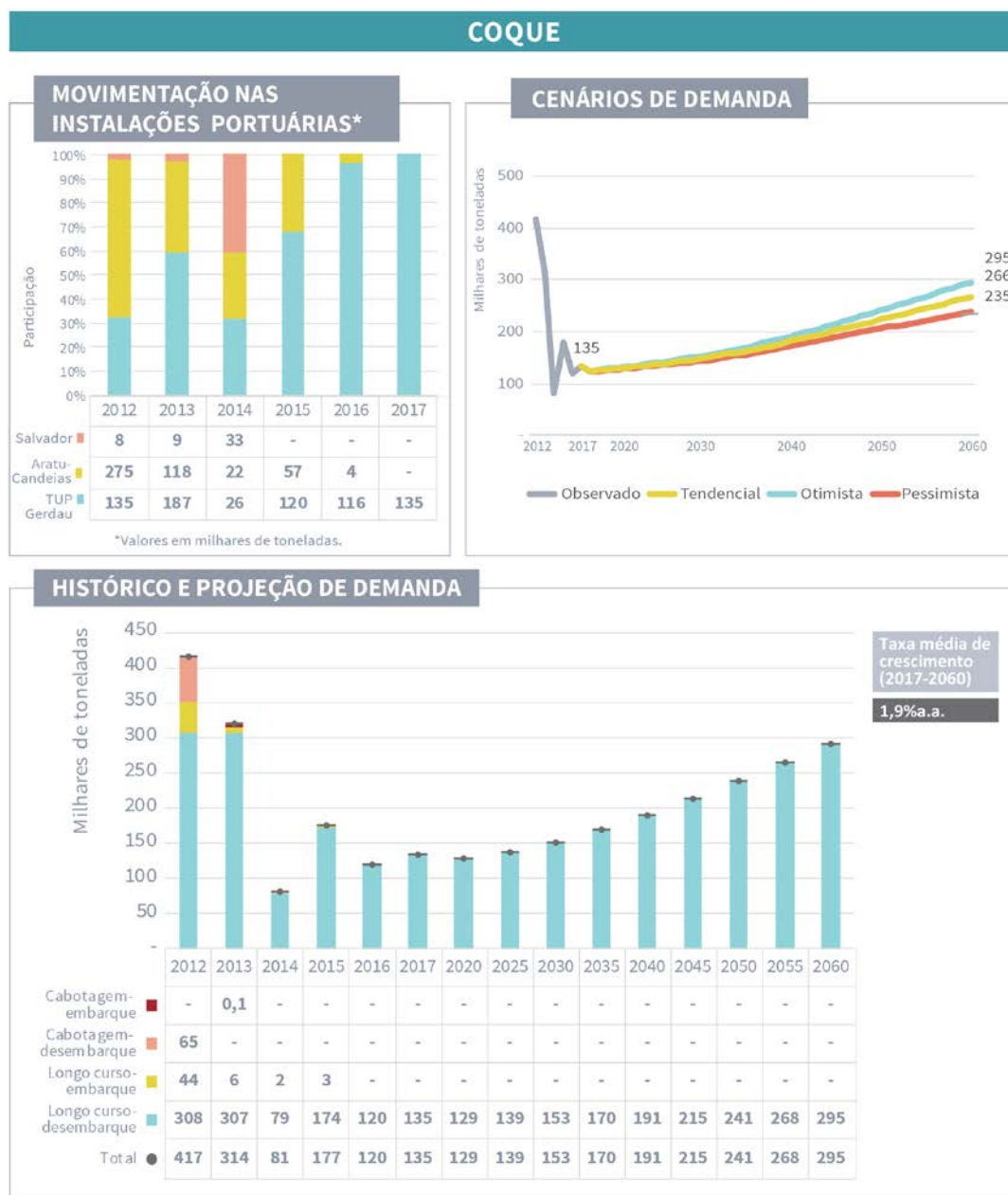


Figura 18– Características da demanda de coque no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente, aproximadamente, 266 mil toneladas de coque, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,9% ao ano. De acordo com informações obtidas em visita técnica, a perspectiva de crescimento da demanda de coque no Complexo Portuário está associada às perspectivas de retomada do crescimento econômico.

Com relação aos cenários de demanda alternativos, espera-se uma taxa média de crescimento de 2,1% ao ano no otimista e de 1,6% no pessimista.

2.7.4. MAGNESITA

Em 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 95 e 109 mil toneladas de magnesita através do Porto de Aratu-Candeias. A movimentação do produto correspondeu, majoritariamente, a operações de exportação no ano de 2016 e apenas à exportação em 2017 (ANTAQ, 2017b).

A magnesita é um mineral de carbonato de magnésio. Dado seu alto ponto de fusão, o mineral é utilizado para a fabricação de refratários, materiais que mesmo quando expostos a condições extremas de temperatura, corrosão, abrasão e reações químicas, não perdem suas propriedades físico-químicas. Esses materiais são utilizados para a proteção de equipamentos em indústrias que dependem de processos em altas temperaturas. Além disso, os refratários são indispensáveis em diversos processos industriais como a fabricação de cimento, vidro, petroquímicos, aço, não-ferrosos, entre outros.

A movimentação da carga tem sido realizada no Porto de Aratu-Candeias, contudo, em razão de problemas com o equipamento da CODEBA, a operação do sínter de magnesita foi deslocada temporariamente para o Porto de Ilhéus nos anos de 2014 e 2015.

A empresa Magnesita é quem realiza a extração e operação da mercadoria no Complexo. Segundo informações obtidas em visita técnica, a mina da empresa localizada em Brumado (BA) é a maior do mundo, contando com reservas mensuradas para exploração por mais de 200 anos. No Brasil, a empresa produz um material denominado sínter de magnesita, o qual é totalmente destinado à exportação, sendo os principais demandantes em 2017 Holanda (29%), Estados Unidos (29%) e Alemanha (8%).

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente 302 mil toneladas de magnesita, com um crescimento médio anual de 1,5% durante o período. Considera-se que, em decorrência do uso exclusivo na indústria de refratários, o crescimento da exportação do mineral se dê no ritmo de crescimento da indústria.

Acerca do crescimento projetado nos cenários alternativos de demanda, a taxa média de crescimento no cenário otimista é de 1,6% ao ano. Já no cenário pessimista, a taxa prevista é de 1,3% ao ano.

A Figura 19 apresenta as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de concentrado de cobre para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

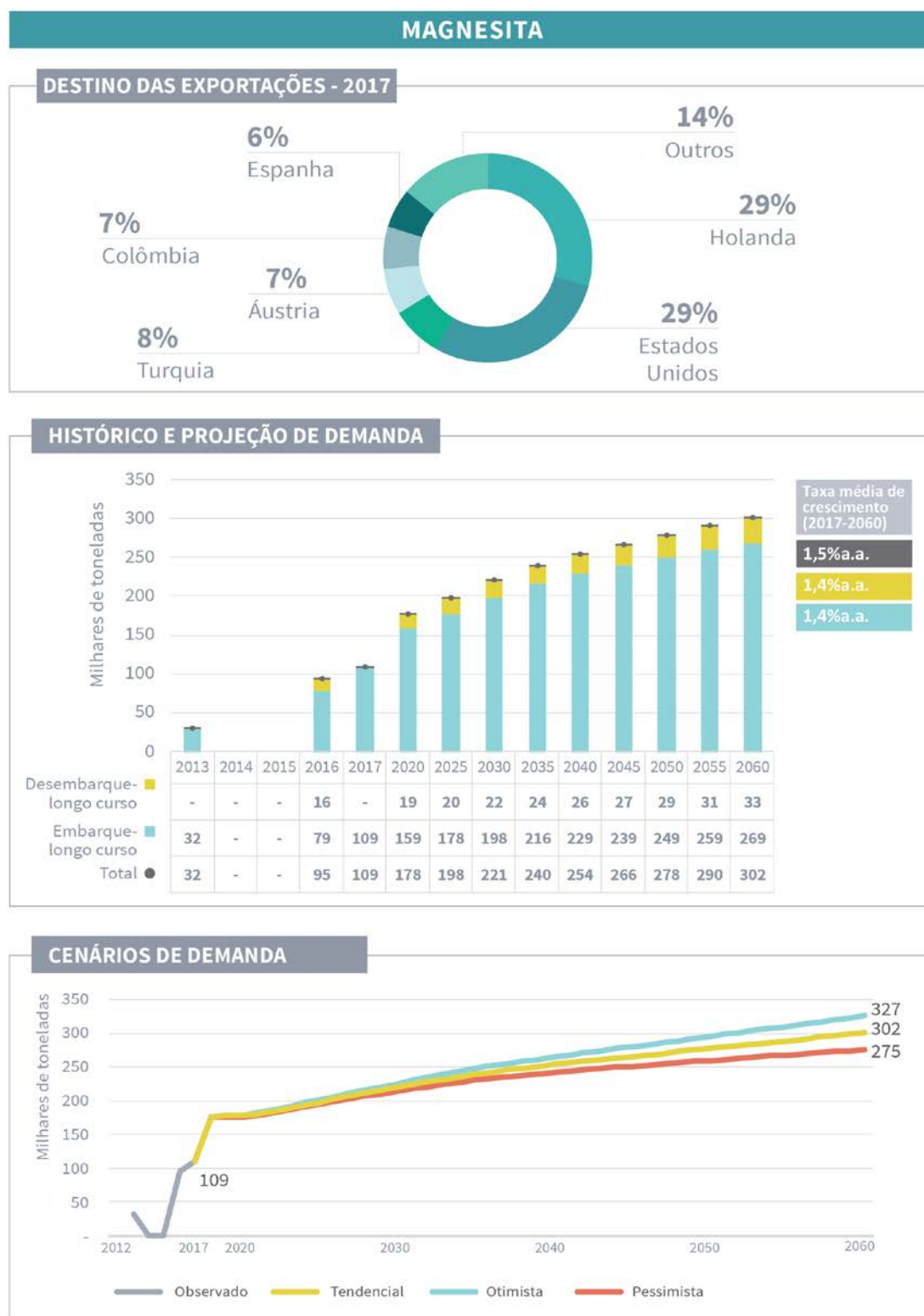


Figura 19 – Características da demanda de magnesita no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.7.5. MANGANÊS

O manganês é um metal utilizado para a fabricação de fósforos de segurança, ligas não-ferrosas (como cobre e níquel), fertilizantes, fungicidas, vidros, entre outros. No ano de 2016, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou 189 mil toneladas de manganês através do TUP Gerda e do Porto de Salvador. Em 2017 foram desembarcadas 251 mil toneladas no Complexo, com registro de 44 mil no Porto de Aratu-Candeias. Entretanto, na projeção de demanda a partir de 2018, considera-se apenas a carga do TUP Gerda. A movimentação de manganês corresponde, exclusivamente, a operações de desembarque, sendo 70% provenientes de cabotagem e 30% de longo curso.

A Figura 20 exibe as principais informações relativas à movimentação e à demanda projetada de manganês para o TUP Gerda.

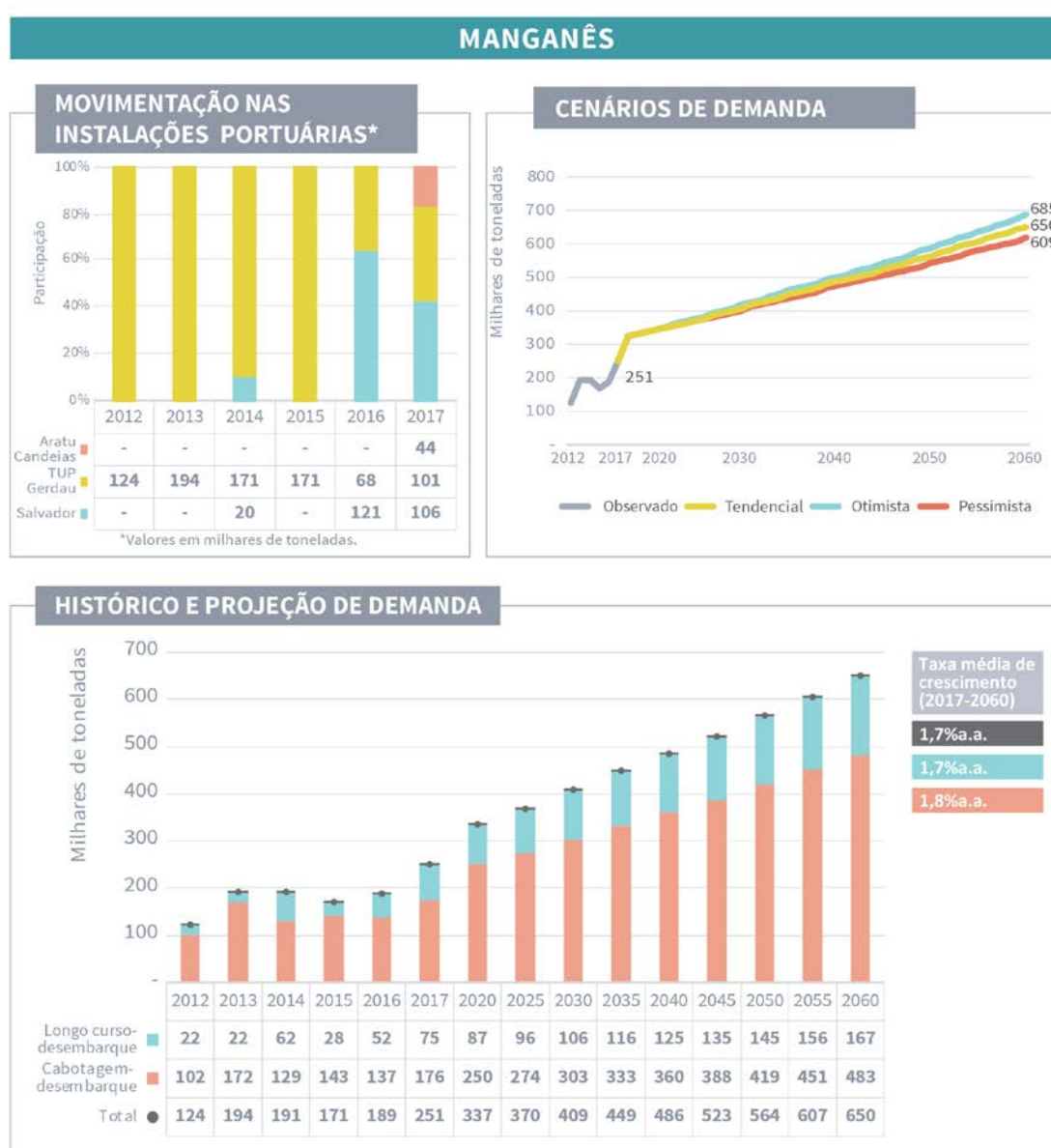


Figura 20 – Características da demanda de manganês no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

No período observado, entre 2012 e 2015, as movimentações de manganês no TUP Gerdau passaram de 124 mil para 170 mil toneladas, com um crescimento médio de 8,6% ao ano. Em 2016, com a mudança das operações de manganês da Vale para o Porto de Salvador, as movimentações no TUP Gerdau caíram 60%. Porém, em meados de 2017 o TUP retomou a operação dos volumes de manganês.

Ao longo do período observado a composição das movimentações se modificou, sendo que o desembarque de cabotagem teve sua participação reduzida de 82% para 70%, enquanto o fluxo de importação de manganês passou de 18% para 30%. Apesar disso, no período projetado a cabotagem deve manter-se com maior relevância e taxa média de crescimento, de 1,8% ao ano, em comparação com 1,7% da navegação de longo curso.

Até 2060, espera-se que o Complexo movimente, aproximadamente, 650 mil toneladas de manganês, apresentando taxa média de crescimento de 1,7% ao ano. Nos cenários de demanda alternativos essas taxas são de 1,9% e 1,6% ao ano, respectivamente para os cenários otimista e pessimista.

2.8. CARGA GERAL

Nos anos de 2016 e 2017 o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 333 e 394 mil toneladas de carga geral. As cargas relevantes para essa natureza, no Complexo, foram:



Essas cargas são movimentadas nas instalações do Porto de Salvador e, no caso dos veículos, também no Terminal Portuário Miguel de Oliveira.

O Gráfico 7 mostra a movimentação observada e projetada de carga geral no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

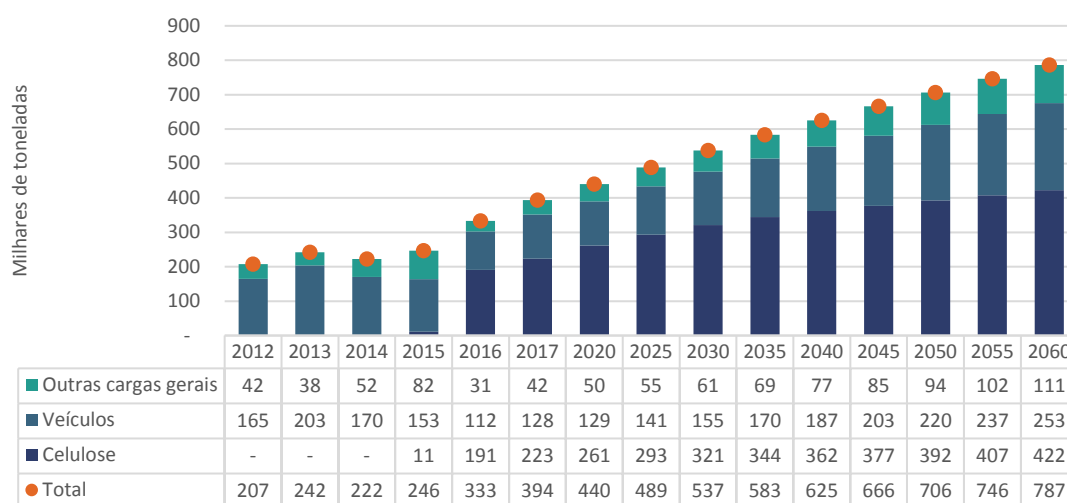


Gráfico 7 – Movimentação de carga geral no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observada (2012-2017) e projetada (2018-2060)

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

Ao longo do período observado, entre 2012 e 2017, as movimentações de carga geral tiveram incremento de 90% em seus volumes. A celulose foi a mercadoria que impulsionou tal crescimento, a partir do início de sua movimentação, em 2015.

A celulose é a carga mais relevante dessa natureza, com participação relativa de 57% em 2017. Ao final do período projetado a proporção entre as cargas é mantida e a movimentação de carga geral no Complexo deverá ser de 787 mil toneladas, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,5% ao ano.

Nos tópicos a seguir serão tratadas as evoluções e projeções de movimentação de carga geral.

2.8.1. CELULOSE

Nos anos de 2016 e de 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias exportou, respectivamente, 191 e 223 mil toneladas de celulose, exclusivamente pelo Porto de Salvador. A movimentação de celulose correspondeu unicamente a operações de embarque de longo curso no ano, tendo como principal destino a China (ALICEWEB, 2017).

A celulose escoada pelo Complexo é a chamada celulose solúvel, produzida pela Bahia Specialty Cellulose (BSC), instalada no Polo Industrial de Camaçari. Esse produto tem ampla aplicação nas indústrias têxtil, alimentícia, farmacêutica e de vernizes (VIDAL, 2013). A empresa possui capacidade produtiva instalada de 485 mil toneladas por ano, e se configura como a única produtora de celulose solúvel especial obtida a partir da madeira de eucalipto na América Latina (BSC, 2018).

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Porto de Salvador movimente 422 mil toneladas da mercadoria como carga geral. Destaca-se que o Complexo também movimenta celulose por contêiner.

A taxa média de crescimento esperada é de 1,2% ao ano entre 2017 e 2060. Tal expectativa de crescimento reflete o esperado pela BSC, de acordo com informações obtidas em visita técnica, de que não há perspectiva de aumento da capacidade produtiva nos próximos anos. Nos cenários de demanda alternativos, a taxa média de crescimento anual é de 1,9% no cenário otimista e de 0,2% no cenário pessimista.

A Figura 21 mostra os principais aspectos relativos à movimentação observada e projetada de celulose no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

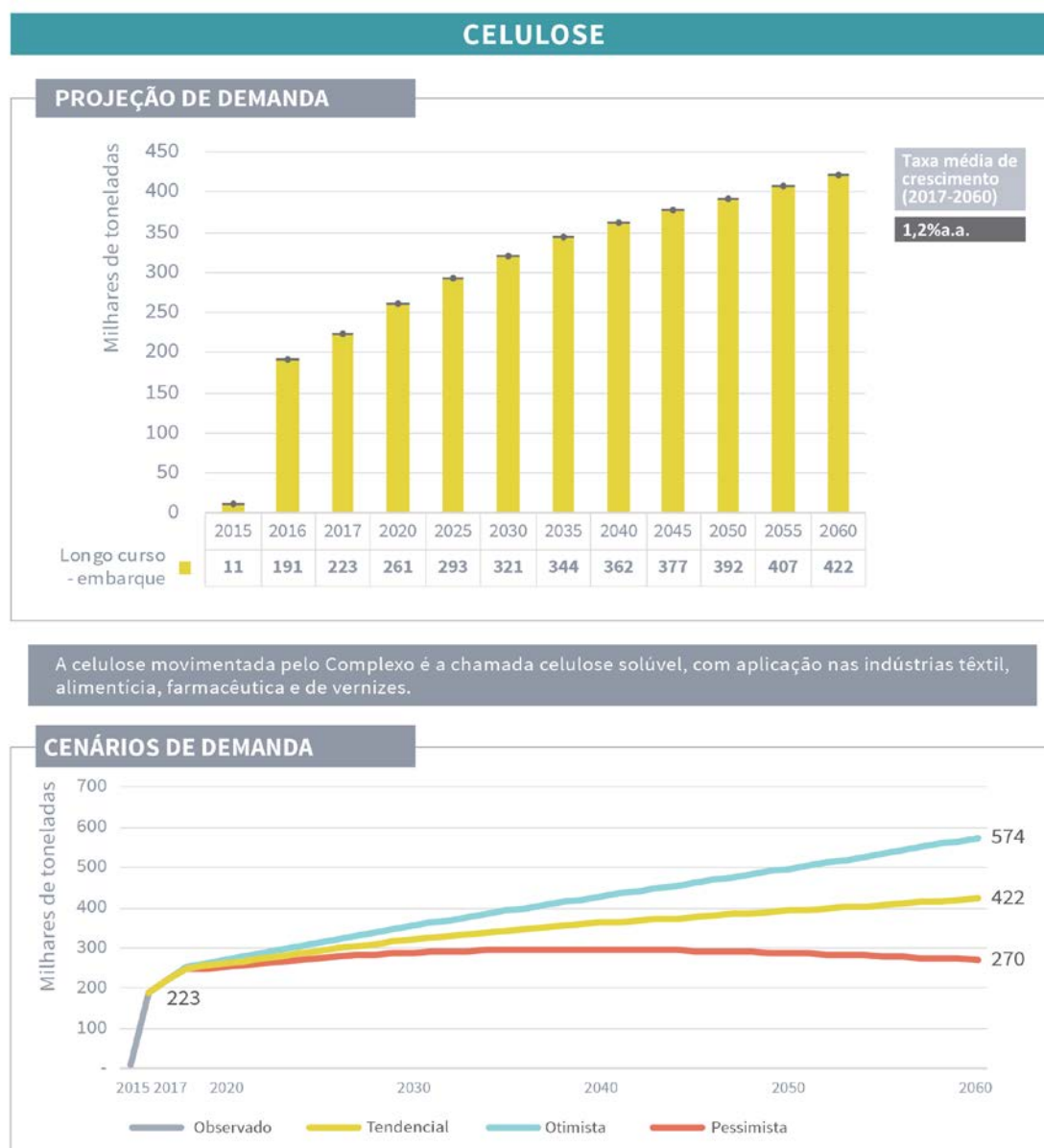


Figura 21 – Características da demanda de celulose no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.8.2. VEÍCULOS

O estado da Bahia é o sexto maior produtor nacional de veículos, respondendo por 3,4% da produção brasileira (BAHIA DE VALOR, 2017). No ano de 2016, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou 109 mil toneladas de veículos, o equivalente a 77 mil unidades⁹ (ANTAQ, 2017b). Em 2017 a movimentação foi de 128 mil toneladas (ANTAQ, 2017b), equivalente a 94 mil unidades.

⁹ Para conversão dos valores de veículos de toneladas para unidades, foi utilizada a proporção média do peso bruto por unidade observada em 2017, conforme dados do AliceWeb ([2017]) para os volumes do Porto de Salvador. Os

A movimentação de veículos correspondeu a operações de longo curso no Terminal Marítimo Miguel de Oliveira, sendo 65% de desembarque e 35% de embarque. De acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo Portuário, as movimentações do Porto de Salvador cessaram em 2017 e tendem a se concentrar apenas no Terminal privado.

Os veículos exportados no Complexo são provenientes da unidade da empresa Ford, localizada no Polo Industrial de Camaçari (BA). Essa planta possui, atualmente, capacidade produtiva de 250 mil veículos por ano. Segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo, essa capacidade poderá ser expandida a partir de 2019, sendo os volumes adicionais destinados ao atendimento do mercado interno.

O Brasil situa-se como o sétimo maior mercado consumidor de veículos do mundo. Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (2017), em 2017 foram licenciados pouco mais de 2,0 milhões de novos veículos nacionais (entre veículos leves, caminhões e ônibus) e 244 mil importados.

O mercado brasileiro de veículos passou por significativa retração nas vendas internas e no total de unidades produzidas entre os anos de 2014 e 2016. Esse movimento fez com que o setor retornasse ao patamar de onze anos antes (em 2016 registrou-se o volume de vendas realizado no ano de 2006) (SODRÉ, 2017). Fatores como a crise econômica da Argentina em 2014, a desvalorização do real (prejudicial à importação dos componentes automotivos) e a queda do consumo interno, por conta do arrefecimento da economia brasileira a partir de 2015, ocasionaram a paralização de linhas de montagem nas principais montadoras instaladas no País, bem como a queda da exportação e importação de veículos em geral.

Entretanto, do ano de 2017 em diante a expectativa é de retomada do mercado, com aumento das vendas externas, que poderão atingir o maior nível já registrado pelo setor (ALERIGI JR., 2017).

A Figura 22 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação observada e projetada de veículos para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

volumes do período observado referentes ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira foram obtidos através de contato telefônico.

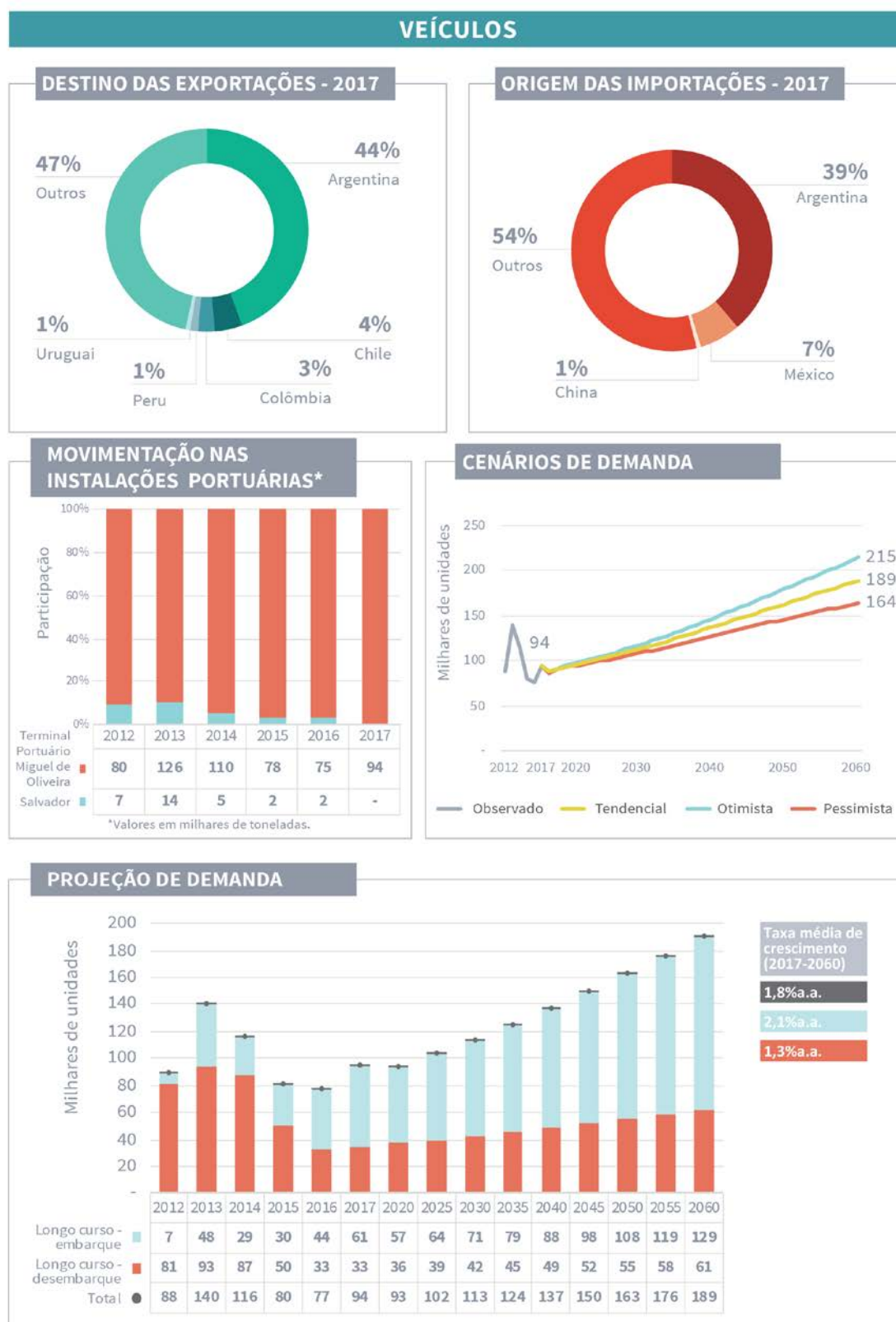


Figura 22 – Características da demanda de veículos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

Acerca do mercado internacional, o principal país importador de veículos do Complexo Portuário é a Argentina (participação relativa de 83% do total), embora nos últimos anos

também tenham surgido demandas da Chile e Colômbia, com participações de 8% e 5% em 2017, respectivamente (ALICEWEB, 2017). Ressalta-se que o crescimento das exportações para a Argentina depende principalmente do crescimento da economia desse país. Já as importações no Terminal Marítimo Miguel de Oliveira têm origem na Argentina, México e China, que representaram, em 2017, 85%, 14% e 1%, respectivamente.

Destaca-se que o Brasil apresenta acordos comerciais com foco no comércio de veículos para grande parte dos mercados inseridos no comércio exterior do Complexo. Acerca do mercado argentino, ressalta-se que existe um acordo o país conhecido por Regime Flex, o qual estabelece um limite para o comércio bilateral de automóveis sem impostos de importação. Esse regime regulamenta que para cada US\$ 1 milhão que a Argentina vende ao Brasil, este último pode exportar US\$ 1,5 milhão em produtos automotivos sem pagar impostos. O excedente pagará alíquota de 35%.

Em abril de 2017, um acordo feito com a Colômbia prevê isenção tributária para 12 mil unidades de carros – automóveis de passageiros e comerciais leves – a partir do primeiro ano de vigência, como parte do ACE-59, de 2005, no qual estão previstos aumentos das cotas anuais no segundo (25 mil unidades) e terceiro ano (50 mil unidades) (BRASIL, 2017e). A relação com o mercado mexicano se dá através do Acordo de Complementação Econômica ACE-53, de 2002, que estabelece preferências tarifárias para diversos produtos, inclusive veículos. Esse acordo prevê a isenção das taxas de importação na comercialização de veículos, dentro de uma cota de US\$ 1,64 bilhão a cada período de doze meses (LANDIM, 2015).

Até 2060, espera-se que o Complexo movimente 253 mil toneladas, o que equivale a 189 mil unidades de veículos, apresentando taxa média de crescimento de 1,8% ao ano. Para os cenários de demanda espera-se que essa taxa seja de 2,1% no cenário otimista e de 1,5% no pessimista.

2.8.3. OUTRAS CARGAS GERAIS

O grupo de outras cargas gerais é composto, principalmente, por produtos siderúrgicos, máquinas e equipamentos e por materiais elétricos e eletrônicos. Em 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias movimentou, respectivamente, 31 e 42 mil toneladas desses produtos, sendo o Porto de Salvador a instalação que realiza a movimentação dessas cargas.

As operações ocorrem nos sentidos de embarque e desembarque, tanto de navegação de longo curso como de cabotagem, sendo o fluxo de maior destaque o de desembarque de cabotagem, com participação relativa de 43% no total movimentado. Os principais produtos desembarcados no Complexo foram: telas metálicas, grades, redes e tubos e perfis de ferro ou aço (ANTAQ, 2017b).

O Gráfico 7 detalha os principais aspectos da movimentação do grupo de outras cargas gerais no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

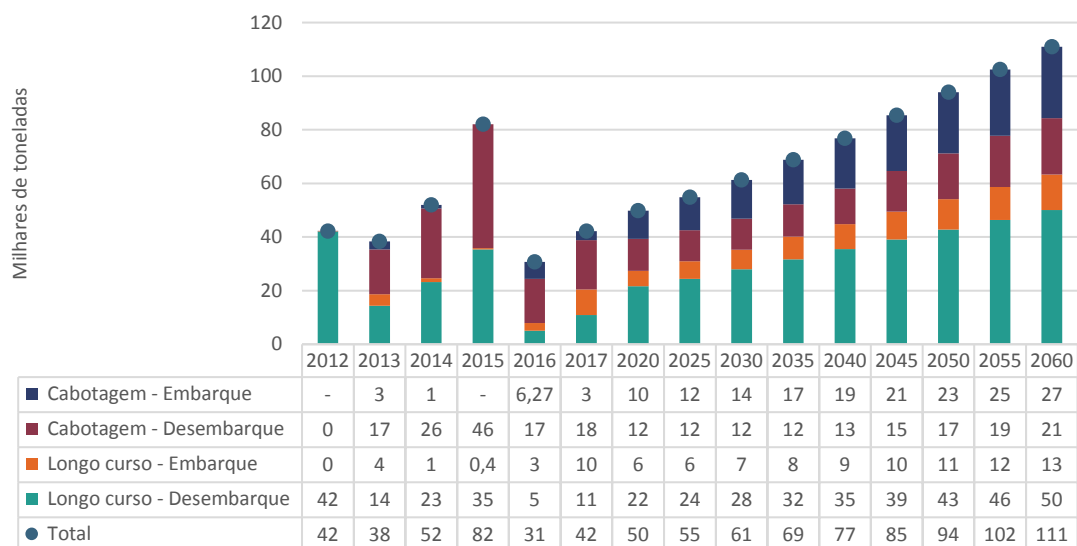


Gráfico 8 – Movimentação de outras cargas gerais no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observado (2012-2017) e projetado (2018-2060)

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

Os resultados da projeção de demanda apontam para uma movimentação de 111 mil toneladas em 2060, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,1% ao ano. Foram também projetados cenários alternativos de demanda: no cenário otimista a taxa de crescimento prevista é de 2,3% ao ano, enquanto no cenário pessimista é de 2,0%. O Gráfico 9 mostra os cenários de demanda.

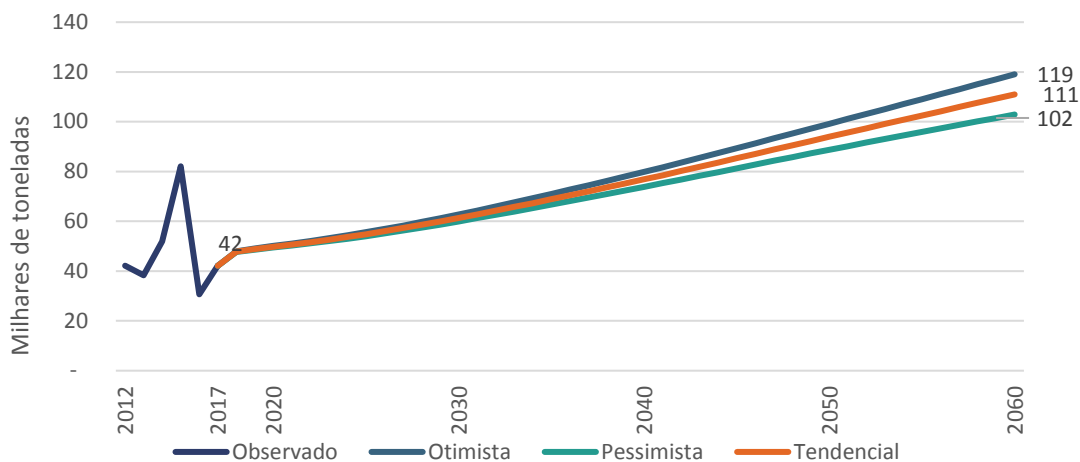


Gráfico 9 – Cenários de demanda de outras cargas gerais no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observado (2012-2017) e projetado (2018-2060).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

2.9. CARGA PERSPECTIVA: MINÉRIO DE FERRO

O último registro de movimentação de minério de ferro no Complexo de Salvador e Aratu-Candeias registrado pela ANTAQ (2017b) é de 2015, com um volume de 128 mil toneladas. Nos anos de 2016 e 2017 não houve registros da movimentação dessa carga.

As perspectivas do retorno do minério de ferro para o Complexo estão atreladas ao projeto desenvolvido pela empresa Colomi Iron. De acordo com informações e material fornecidos em reunião técnica com a empresa, o minério de ferro será extraído de reservas localizadas no município de Sento Sé (BA) e levado até o Complexo Portuário por ferrovia.

O transporte pelo modal ferroviário, segundo informações da empresa, será realizado a partir de um ramal a ser construído entre Sento Sé e a malha da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), no município de Senhor do Bonfim (BA) e, a partir desse ramal, seguirá até o Complexo via malha da FCA.

O somatório das reservas indicadas e inferidas é de aproximadamente 5 bilhões de toneladas. A expectativa da empresa é destinar todos os anos 25 milhões de toneladas de minério de ferro ao mercado externo, a partir de 2023. Entretanto, por se tratar de um empreendimento novo, considerou-se uma evolução gradual nos volumes, com a movimentação atingindo sua capacidade máxima a partir de 2027. O Gráfico 10 apresenta a demanda projetada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

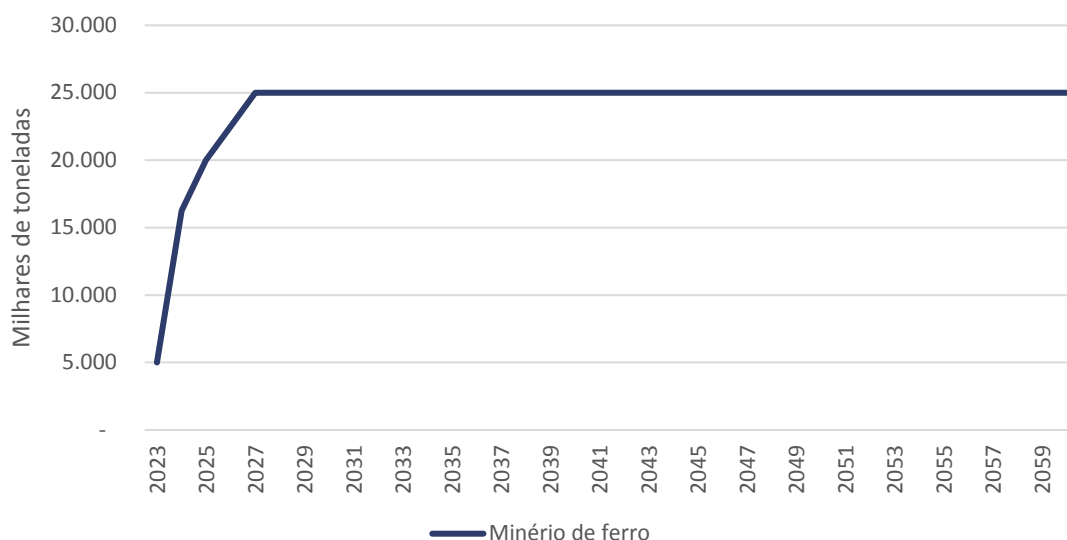


Gráfico 10 – Cargas perspectivas: movimentação projetada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

2.10. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE NAVIOS DE PASSAGEIROS

A costa do Nordeste é o destino nacional de maior preferência dos cruzeiristas, segundo pesquisa da Associação Brasileira das Empresas Marítimas (ABREMAR, 2017) e, em 2016 e 2017, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias recebeu, respectivamente 55 e 49 atracções de navios de cruzeiro. Entretanto, esses números encontram-se abaixo do registrado em 2012, de 113 atracções. No período de 2012 e 2017, observou-se queda de 51% no número de atracções. A movimentação tem ocorrido no Terminal Marítimo do Porto de Salvador, que teve suas obras concluídas em 2015 (CRAIDE, 2016).

A Figura 23 demonstra o número de atracções observado e projetado para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

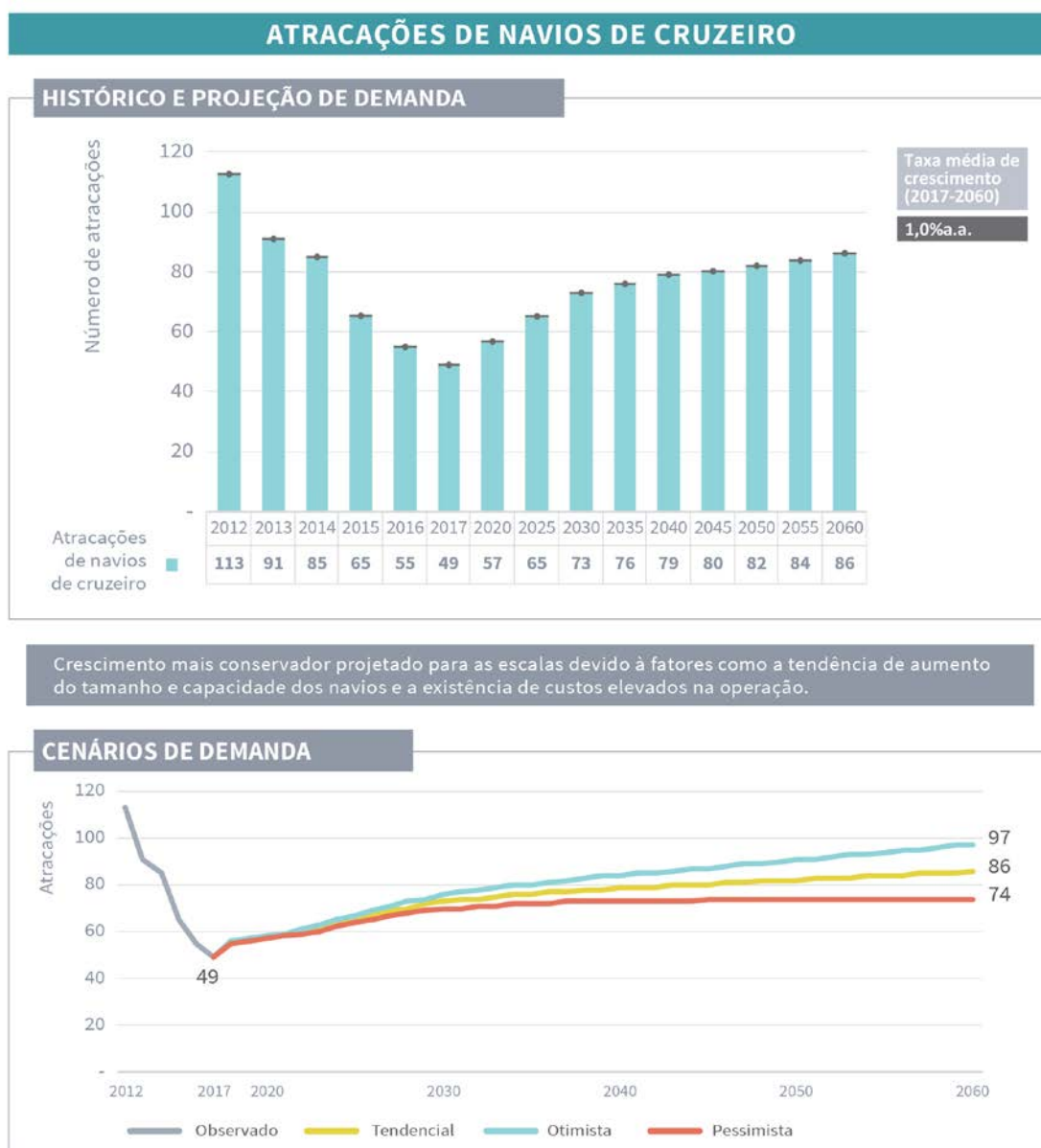


Figura 23– Atracções de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060)

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

De acordo com dados publicados pela ABREMAR, desde 2010 tem havido queda tanto no número de navios quanto no número de cruzeiristas no mercado brasileiro. Embora parte da redução no número de atracções possa ser explicada pelo aumento do tamanho das embarcações (ABREMAR, 2017), existem outros fatores de restrição ao aumento da demanda na visão dos armadores, tais como: a falta de infraestrutura em alguns terminais, custos de praticagem, cobrança de tributos relativos ao combustível e afretamento para as embarcações de cabotagem, além de questões trabalhistas, como a exigência de que dois terços da tripulação seja brasileira.

Apesar do histórico de queda, o setor apresenta boas perspectivas para os próximos anos. De acordo com a ABREMAR (2017), a tendência de retomada do crescimento se consolida pela entrada em operação de novos navios: dez em 2016 e cinco em 2017. Desse modo, a

projeção de demanda de atracções de navios de cruzeiro para o Complexo de Salvador e Aratu-Candeias é de 86 atracções para o ano de 2060, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,0% ao ano e um incremento de 56% em relação ao valor observado em 2016.

Considerando os cenários de demanda alternativos, a taxa média de crescimento prevista é de 1,3% ao ano no cenário otimista e de 0,7% ao ano no cenário pessimista.

3. INFRAESTRUTURA E OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Neste capítulo é apresentada a infraestrutura disponível, os fluxos de embarque e desembarque, os indicadores operacionais das principais cargas movimentadas no ano-base de 2016 e as capacidades de movimentação e armazenagem das instalações portuárias do Complexo no ano-base e para os anos futuros. Ressalta-se que a memória de cálculo da capacidade de cais está apresentada no Apêndice 4.

3.1. PORTO DE SALVADOR

O Porto de Salvador está localizado na Baía de Todos os Santos, e movimenta principalmente contêineres, trigo, celulose, outras cargas gerais e passageiros. A Figura 24 mostra sua localização.



Figura 24 – Localização do Porto de Salvador
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nas subseções a seguir será discutida a infraestrutura terrestre do Porto de Salvador, bem como suas operações e sua capacidade portuária.

3.1.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, a análise e a caracterização da infraestrutura do Porto de Salvador, que inclui obras de abrigo, infraestrutura de acostagem, instalações de armazenagem, equipamentos portuários, utilidades e estudos e projetos.

3.1.1.1. Obras de abrigo

As obras de abrigo do Porto de Salvador consistem em um molhe e um quebra-mar. Construído em 1891, o molhe tem extensão de 920 metros e estrutura na forma de enrocamento, iniciando-se nas instalações do Comando do 2º Distrito Naval da Marinha do Brasil, ao sul do cais do Porto. Com 1.474,5 metros de comprimento, o quebra-mar foi construído em 1981, com estrutura também na forma de enrocamento, situando-se paralelo ao cais do Porto, a bombordo. A Figura 25 ilustra as obras de abrigo do Porto de Salvador.



Figura 25 – Obras de Abrigo do Porto de Salvador
Fonte: Google Earth (2017)

3.1.1.2. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto de Salvador consiste em um cais contínuo não alinhado com um total de 2.075 metros de extensão, dividido em dois grandes trechos: Cais Comercial, com 1.460 metros e Cais do Tecon Salvador, com 615 metros. O cais é composto por dez berços, porém, por ser uma divisão antiga, a maior parte dos berços possui comprimento pequeno se comparado ao porte atual das embarcações que frequentam o Porto.

O Cais Comercial é subdividido em três trechos, sendo eles: Terminal de passageiros, Cais Comercial – carga geral, e Cais Comercial – carvão. O Terminal de Passageiros consiste nos berços 201 e 202, com comprimento total de 384 metros, e é destinado ao embarque e desembarque de passageiros. Entretanto, de acordo com o informado em visita técnica, se necessário, pode ocorrer movimentação de carga neste trecho.

O Cais Comercial – Carga geral – é formado pelos berços 203, 204, 205 e 206. Os dois primeiros totalizam 300 metros de extensão, enquanto os demais totalizam 260 metros. Esse trecho tem como destinação operacional a movimentação de carga geral, com destaque para a celulose.

Já o trecho Cais Comercial – Carvão – consiste nos berços 207 e 208, totalizando 560 metros de extensão, sendo destinado à movimentação de carga geral e granéis sólidos, em especial o trigo.

O cais do Tecon Salvador, por sua vez, possui dois berços: o Berço 300, também chamado de Cais de Ligação, com 240 metros de comprimento, e o Berço 611, referido como Cais Água de Meninos, com 375 metros.

A Tabela 5 relaciona as principais características da infraestrutura de acostagem do Porto de Salvador e a Tabela 6 indica as dimensões máximas das embarcações, enquanto que a Figura 26 ilustra os berços da instalação.

| Berços | Profundidade atual (m)* | Comprimento acostável (m) | Destinação operacional |
|-----------|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 201 e 202 | 8,3 a 8,8 / 8,1 a 9,0 | 384 | Passageiros |
| 203 e 204 | 11,8 a 13,7 | 300 | Carga geral |
| 205 e 206 | 8,1 a 9,0 | 260 | Carga geral |
| 207 e 208 | 8,1 a 9,9 / 8,3 a 11,0 | 516 | Granéis sólidos e carga geral |
| 300 | 12,1 a 13,1 | 240 | Carga geral e contêineres |
| 611 | 14,2 a 15,7 | 375 | Contêineres |

* Valores obtidos no questionário *on-line*, acessado no dia 09/04/2018.

Tabela 5 – Infraestrutura de acostagem do cais de carga e descarga – Porto de Salvador
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

| Berço | LOA (m) | Calado máximo autorizado (m) | TPB |
|-----------|---------|------------------------------|---------|
| 201 e 202 | 383,6 | 8,0 | 40.000 |
| 203 e 204 | 300 | 11,5 | 50.000 |
| 205 e 206 | 200 | 8,0 | 40.000 |
| 207 e 208 | 200 | 8,0 | 40.000 |
| TECON 300 | 240 | 12,0 | 65.000 |
| TECON 611 | 375 | 13,9 | 105.000 |

Tabela 6– Dimensões máximas das embarcações no Porto de Salvador
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 26 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Salvador
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.1.1.3. Instalações de armazenagem

As instalações de armazenagem do Porto de Salvador correspondem a pátios e armazéns de carga geral e granel sólido, os quais podem ser visualizados na Figura 27.



Figura 27 – Instalações de armazenagem do Porto de Salvador
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 7 apresenta as características dos armazéns públicos do Porto de Salvador.

| Nomenclatura | Carga armazenada | Capacidade estática total (t) | Área total (m ²) | Capacidade de carga (tf/m ²) |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| Armazém 3 | Outras cargas gerais e celulose | 6.000 | 2.000 | 3 |
| Armazém 4 | Outras cargas gerais e celulose | 5.000 | 1.800 | 2,5 |
| Armazém 5 | Granel sólido e trigo | 7.800 | 2.975 | 2,62 |
| Armazém 6 | Granel sólido e trigo | 5.500 | 2.000 | 2,75 |
| Armazém 7 | Granel sólido e trigo | 3.500 | 1.400 | 2,5 |
| Armazém 8 | Outras cargas gerais e celulose | 4.000 | 1.600 | 2,5 |

Tabela 7 – Instalações de armazenagem do Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além dos armazéns, pertence ao Porto de Salvador um pátio de 8.670 m², com capacidade estática indefinida, uma vez que pode ser utilizado para armazenar diversas cargas.

O Tecon Salvador possui duas áreas de estruturas de armazenagem. Para contêineres, o Terminal conta com um pátio com capacidade estática total equivalente a 11.982 TEU (do inglês – *Twenty-Foot Equivalent Unit*) (TECON SALVADOR, 2015) e aproximadamente 118.000 m² de área. O Tecon Salvador também dispõe de um armazém para carga paletizada com capacidade estática total de 6.000 toneladas, distribuído em uma área de 4.000 m². O Terminal dispõe de 684 tomadas para contêineres *reefers*.

A Intermarítima Terminais, segundo questionário *on-line*, possui um pátio para carga containerizada com área de 12.600 m² e capacidade estática total de 1.650 TEU. Também na área arrendada está disponível um armazém de 5.395 m² com capacidade para 210 TEU, o que, de acordo com o Terminal, equivale a 4.200 *pallets*.

Fora da área do Porto Organizado, porém diretamente em frente ao Tecon Salvador, encontram-se os silos do Moinho J. Macêdo, destinados a armazenagem de trigo. Conforme informado em visita técnica, a capacidade estática total de armazenagem dos silos corresponde a 47 mil toneladas.

A Figura 28 ilustra o pátio do Tecon Salvador e o Armazém 6, do Porto de Salvador.



Figura 28 – Instalações de armazenagem do Porto de Salvador

Fonte: Imagens obtidas por meio de aplicação de questionário *on-line* e visita às instalações.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.1.1.4. Equipamentos portuários

No Porto de Salvador os seguintes equipamentos de cais e retroárea estão disponíveis, como mostra a Tabela 8 e a Figura 29.

| Tipo | Quantidade | Proprietário | Capacidade nominal |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|--------------------|
| Guindastes elétricos | 4 | CODEBA | 3,2 t |
| Balança rodoviária | 1 | CODEBA | 80 t |
| <i>Reach Stacker</i> | 5 | Tecon Salvador | 45 t |
| Empilhadeira para contêineres vazios | 2 | Tecon Salvador | 9 t |
| Portêiner | 3 | Tecon Salvador | 50 t |
| Portêiner | 3 | Tecon Salvador | 60 t |
| <i>Rubber Tyred Gantry (RTG)</i> | 11 | Tecon Salvador | 45 t |
| Empilhadeira de garfo | 16 | Tecon Salvador | Entre 1,7 e 7 t |
| Semirreboque | 32 | Tecon Salvador | 50 t |
| Semirreboque | 4 | Tecon Salvador | 60 t |
| <i>Terminal Tractors</i> | 32 | Tecon Salvador | 40 t |
| Esteira rolante | 1 | Tecon Salvador | 1,5 t |
| Esteira transportadora | 1 | Tecon Salvador | 1,5 t |
| Gerador | 1 | Tecon Salvador | 50 kVA |
| <i>Power Pac</i> | 1 | Tecon Salvador | 50 kVA |
| <i>Scanner</i> | 1 | Tecon Salvador | N/A ¹ |
| <i>Reach Stacker</i> | 4 | Intermarítima Terminais | 45 t |
| Empilhadeira | 4 | Intermarítima Terminais | 2,5 e 3,2 t |
| Carregadeira | 1 | Intermarítima Terminais | 0,91 t |
| Pá carregadeira | 6 | Intermarítima Terminais | 2 m ³ |
| Pá carregadeira | 1 | Intermarítima Terminais | 3,3 m ³ |
| Pá carregadeira | 1 | Intermarítima Terminais | 2,6 m ³ |
| Trator | 1 | Intermarítima Terminais | - |
| Esteira transportadora | 1 | J. Macêdo | 300 t/h |
| Portalino | 1 | J. Macêdo | 400 t/h |

¹ Capacidade nominal não se aplica para *Scanner*.

Tabela 8— Equipamentos do Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 29 – Equipamentos portuários do Porto de Salvador
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2017).

3.1.1.5. Utilidades

Além das infraestruturas de acostagem e aquaviária, o Porto de Salvador oferece abastecimento de água, a distribuição é feita pela Empresa Baiana de Água e Saneamento S.A. (EMBASA), atendendo a demanda do Porto e das embarcações. A estrutura de abastecimento é composta por tubulações subterrâneas, com tomadas de hidrantes, além de três reservatórios que totalizam 1,5 mil m³ de capacidade.

3.1.2. ESTUDOS E PROJETOS

Esta seção tem por objetivo discutir os principais projetos planejados para otimização e modernização do Porto de Salvador. De acordo com a Companhia das Docas do Estado da Bahia (CODEBA), está prevista a ampliação do quebra-mar e a ampliação do Tecon Salvador, apresentados nas seções a seguir.

3.1.2.1. Ampliação do quebra-mar

A CODEBA informou a existência de um projeto para a ampliação do quebra-mar do Porto de Salvador, acrescentando 405 metros ao comprimento do quebra-mar já existente, aumentando para 1.879,5 metros a dimensão da obra de abrigo. Entretanto, o projeto foi descontinuado e não há perspectivas de realização das obras.

3.1.2.2. Ampliação do Tecon Salvador

De acordo com o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) disponibilizado pelo Terminal, a expansão do Tecon Salvador visa manter sua competitividade tendo em vista a tendência mundial de aumento dos lotes nas embarcações de contêineres.

O Tecon Salvador informou que prevê três fases de expansão. A primeira fase consiste no prolongamento do Cais Água de Meninos (Berço 611) em 433 metros, chegando a 800 metros de extensão, com previsão de conclusão até 2020. Na segunda fase será feita a pavimentação da retroárea existente, para que possa ser utilizada como pátio de contêineres, aumentando para 15.048 TEU a capacidade estática do Terminal.

Na terceira fase, por fim, será aterrada a área entre o Cais Água de Meninos e o novo pátio de contêineres, aumentando a capacidade estática de armazenagem do Tecon Salvador para 22.048 TEU em uma área total de 207.634 m². Nesta fase será devolvida para a CODEBA a área pavimentada e utilizada como pátio na segunda fase.

De acordo com o EVTEA do projeto, cada fase iniciará uma vez que, por três anos consecutivos, a movimentação de contêineres supere 90% a capacidade do Terminal na fase anterior. A previsão de conclusão da terceira fase é para o ano de 2034, como informado em questionário *on-line* aplicado ao Terminal. A Figura 30 ilustra as obras de expansão do Tecon Salvador.



Figura 30 – Obras de expansão do Tecon Salvador
Fonte: Tecon Salvador (2015)

3.1.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para melhor compreensão das operações do Porto de Salvador, é importante, antes de ater-se à operação de cada mercadoria relevante, analisar as destinações operacionais de cada um dos trechos de cais, conforme consta na Tabela 9.

| Trecho de cais | Berços | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Índice de ocupação observado | Número de atracações (2016) |
|----------------|----------------|---|------------------------------|-----------------------------|
| 201/202 | 201 e 202 | Passageiros | 1 | 1 |
| 203/204 | 203 e 204 | Celulose | 18,0% | 41 |
| 206/207/208 | 206, 207 e 208 | Trigo e celulose | 21,3% | 33 |
| Tecon-300 | 300 | Contêineres e outras cargas gerais | 35,7% | 98 |
| Tecon-611 | 611 | Contêineres | 59,0% | 410 |

¹ Não foi possível obter esses indicadores devido à indisponibilidade da informação sobre os berços utilizados para essas operações.

Tabela 9 – Trechos de cais do Porto de Salvador
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 31 mostra as principais destinações operacionais do Porto de Salvador, identificando, com cores diferentes, cada mercadoria, o local de armazenagem e o trecho de cais onde ocorre a movimentação.

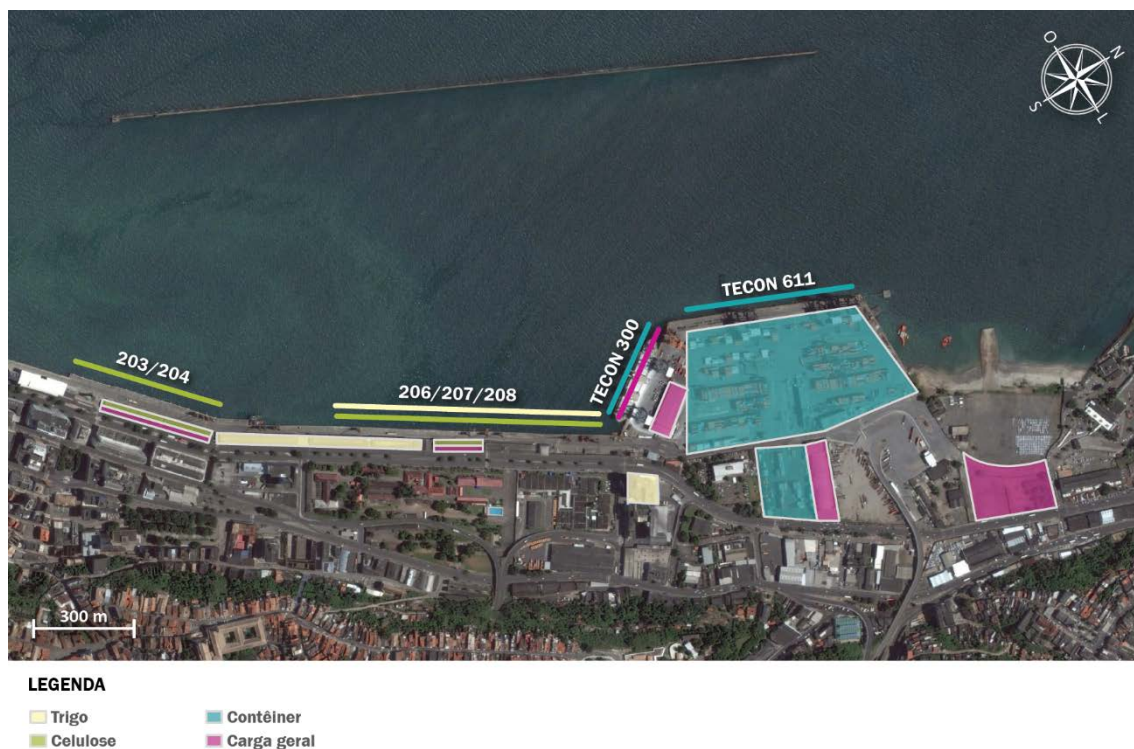


Figura 31 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Salvador
 Fonte: Google Earth (2016); Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.1.3.1. Análise das operações portuárias

Nas seções a seguir são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no Porto de Salvador, a partir de informações coletadas por meio de questionário *on-line* aplicado à CODEBA, pela base de dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Carga geral

A seguir serão descritas as operações de produtos movimentados na forma de carga geral no Porto de Salvador.

Contêineres

No Porto de Salvador os contêineres são movimentados majoritariamente nos trechos de cais 611 e 300 do Tecon Salvador. Atualmente, são observadas movimentações oriundas de navegação de longo curso e de cabotagem, tanto no sentido de embarque como no de desembarque.

No Tecon Salvador, para a operação de embarque de contêineres, são utilizados *Terminal Tractors*, RTGs (do inglês – *Rubber Tyred Gantry*), empilhadeiras e *reach stackers* no pátio, e portêineres para realocação e para a carga/descarga no navio. A Figura 32 ilustra de

forma esquemática a operação de embarque de contêineres no Tecon Salvador. A operação de desembarque ocorre de maneira análoga, porém na ordem inversa.

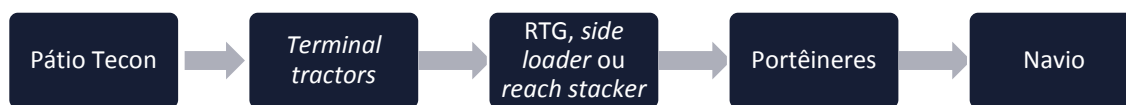


Figura 32 – Fluxograma das operações de contêiner do Tecon Salvador

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os contêineres originados de desembarque no Tecon Salvador podem ser movimentados posteriormente no pátio da Intermarítima Terminais. Esse fluxo secundário é representado na Figura 33, na qual, as operações realizadas pelo Tecon Salvador são representadas em azul e as operações realizadas pela Intermarítima Terminais são representadas em verde.



Figura 33 – Fluxograma das operações de contêiner da Intermarítima Terminais

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 10 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a movimentação de contêineres, para os trechos de cais Tecon 300 e Tecon 611 do Porto de Salvador.

| Indicador | TECON 300 | TECON 611 |
|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Lote médio (u/embarcação) | 402 | 394 |
| Lote máximo (u/embarcação) | 857 | 1.004 |
| Produtividade média (u/h de operação) | 31 | 45 |
| Tempo médio de operação (h) | 13,0 | 8,8 |
| Tempo inoperante médio (h) | 3,9 | 3,7 |
| Tempo médio de atracação (h) | 16,9 | 12,5 |

Tabela 10 – Indicadores operacionais da movimentação de contêiner no TECON 300

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Celulose

As cargas de celulose no Porto de Salvador são movimentadas exclusivamente no sentido de embarque de longo curso, cujas operações ocorreram, principalmente, no trecho de cais 203/204, e também no trecho 206/207/208.

Com relação aos equipamentos utilizados na operação de embarque de celulose no navio, são utilizados guindastes de bordo. Já para o transporte entre o cais e os armazéns 3, 4 e 8 são utilizadas carretas. Esse fluxo é descrito na Figura 34.



Figura 34 – Fluxograma das operações de celulose no Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais da movimentação de celulose no trecho de cais 203/204 e 206/207/208 do Porto de Salvador estão presentes na Tabela 11.

| Indicador | 203/204 | 206/207/208 |
|---------------------------------------|---------|-------------|
| Lote médio (t/embarcação) | 11.153 | 11.684 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 18.010 | 15.030 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 408 | 257 |
| Tempo médio de operação (h) | 27,3 | 45,5 |
| Tempo inoperante médio (h) | 12,2 | 14,7 |
| Tempo médio de atracação (h) | 39,5 | 60,2 |

Tabela 11 – Indicadores operacionais da movimentação de celulose no 203/204

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Outras cargas gerais

A movimentação de outras cargas gerais do Porto de Salvador ocorre tanto no sentido de embarque como de desembarque, e foi considerada relevante no trecho de cais Tecon 300.

Para a operação dessas cargas são utilizadas empilhadeiras para a movimentação na retroárea, caminhões como meio de transporte entre o cais e os armazéns e guindaste sobre rodas para a operação de carga e descarga da embarcação. O fluxo operacional de embarque desta carga é descrito na Figura 35 e o de desembarque ocorre de maneira similar, porém na ordem inversa.



Figura 35 – Fluxograma das operações de carga geral no Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais para a movimentação de carga geral no trecho de cais Tecon 300 estão dispostos na Tabela 12.

| Indicador | Valor |
|---------------------------------------|-------|
| Lote médio (t/embarcação) | 724 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 1.541 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 30 |
| Tempo médio de operação (h) | 24,1 |
| Tempo inoperante médio (h) | 11,2 |
| Tempo médio de atracação (h) | 35,3 |

Tabela 12 – Indicadores operacionais da movimentação de carga geral no Tecon 300

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Granel sólido

Esta seção descreve a operação dos produtos movimentados na natureza de carga de granel sólido, no Porto de Salvador.

Trigo

A movimentação de trigo como granel sólido no Porto de Salvador advém, em sua maioria, de navegação de longo curso, no sentido de desembarque, e ocorre no trecho de cais 206/207/208.

Para a operação de trigo destinada ao moinho da J. Macêdo, é utilizado um portalino e uma moega, que conduzem a carga para a esteira transportadora subterrânea, e em seguida para os silos da empresa.

Já o trigo movimentado pelo Moinho Canuelas possui fluxo diferenciado, no qual o portalino realiza o descarregamento do navio e conduz a carga, através da moega, para os caminhões, que realizam o transporte do trigo até os armazéns do Porto de Salvador e, em seguida, a carga é transportada até as instalações do Moinho.

Os fluxos operacionais supracitados são representados na Figura 36 e na Figura 37.



Figura 36 – Fluxograma das operações de trigo no Porto de Salvador – J. Macêdo

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

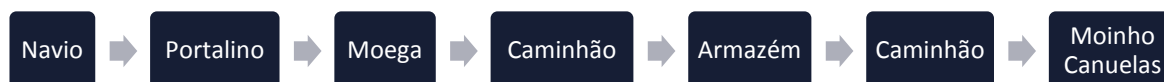


Figura 37 – Fluxograma das operações de trigo no Porto de Salvador – Moinho Canuelas

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 13 apresenta os indicadores operacionais obtidos da movimentação de trigo, para o trecho de cais 206/207/208 do Porto de Salvador.

| Indicador | Valor |
|---------------------------------------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 13.748 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 20.000 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 97 |
| Tempo médio de operação (h) | 141,7 |
| Tempo inoperante médio (h) | 9,5 |
| Tempo médio de atracação (h) | 151,2 |

Tabela 13 – Indicadores operacionais da movimentação de trigo no 206/207/208

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Vale ressaltar que os indicadores operacionais foram obtidos por meio da base de dados de movimentação portuária da ANTAQ de 2016, quando as operações ocorriam com guindastes de bordo dotados de *grab* e moegas. Com o início das operações do portalino, no final de 2017, é esperado um incremento na produtividade e, conseqüentemente, uma redução no tempo médio de operação e atracação – assumindo que o lote médio permaneça na mesma ordem de grandeza. De acordo com o informado pela J. Macêdo em visita às instalações

portuárias, a expectativa é que o novo sistema de desembarque realize uma prancha média de 5.000 toneladas, o que resulta em uma nova produtividade de 208 t/h.

3.1.3.2. Capacidade portuária

Para melhor compreensão do cálculo de capacidade de cais no Porto de Salvador, é importante analisar os principais parâmetros de cálculo considerados para o horizonte de planejamento, os quais são apresentados na Tabela 14.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação admissível |
|----------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| 201/202 | Passageiros | 1 | 1,5 | 24 | 364 | 65% |
| 203/204 | Celulose | 1 | 1,5 | 24 | 364 | 65% |
| 206/207/208 | Trigo e celulose | 2 | 1,5 | 24 | 364 | 75% |
| Tecon 300 | Contêiner e outras cargas gerais | 1 | 1,5 | 24 | 364 | 65% |
| Tecon 611 | Contêiner | 1 | 1,5 | 24 | 364 | 65% |

Tabela 14 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Salvador

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O tempo entre atracações sucessivas (*in-out*) é definido como o tempo decorrido entre a saída de uma embarcação (desatracação) e a entrada de outra no mesmo berço (atracação). Conforme informado pela gerência do Porto de Salvador o tempo entre atracações sucessivas considerado é de 1,5 hora.

A disponibilidade de horas operacionais anuais de cada trecho de cais pode variar diretamente com o regime operacional de cada terminal. No caso do Porto de Salvador, 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%. No Porto de Salvador, para cada trecho de cais foi considerado um berço único, com índice de ocupação admissível de 65%, com exceção do trecho de cais 206/207/208, para o qual foram considerados dois berços. Ressalta-se, neste caso, que para fins de cálculo, foi considerado o valor de 75% de índice de ocupação admissível para o trecho de cais 206/207/208, conforme indicado pelo operador portuário em visita técnica.

A capacidade de cais calculada, considerando os parâmetros descritos acima, pode ser visualizada na Tabela 15.

| Ano | Contêineres (TEU) | Carga geral (t) | Trigo (t) | Celulose (t) |
|------|-------------------|-----------------|-----------|--------------|
| 2016 | 346.061 | 58.434 | 1.111.790 | 1.673.744 |
| 2020 | 938.163 | 86.074 | 2.003.057 | 1.901.368 |
| 2025 | 965.591 | 86.516 | 1.980.211 | 1.928.255 |
| 2030 | 989.429 | 87.065 | 1.967.314 | 1.944.524 |

| Ano | Contêineres (TEU) | Carga geral (t) | Trigo (t) | Celulose (t) |
|------|-------------------|-----------------|-----------|--------------|
| 2035 | 1.005.281 | 87.520 | 1.966.162 | 1.949.175 |
| 2040 | 1.019.213 | 88.254 | 1.973.256 | 1.945.062 |
| 2045 | 1.032.190 | 88.845 | 1.984.568 | 1.936.463 |
| 2050 | 1.031.973 | 88.956 | 1.992.849 | 1.927.760 |
| 2055 | 1.031.866 | 89.012 | 2.000.210 | 1.920.024 |
| 2060 | 1.031.789 | 89.052 | 2.006.788 | 1.913.110 |

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

Conforme descrito na seção 3.1.2, a partir de 2020, o trecho de cais Tecon 611 passa a contar com dois berços e, consequentemente, com aumento de produtividade, devido a ampliação do cais do Tecon Salvador e aquisição de novos equipamentos. Com isso, foram considerados os valores de 74 unidades por hora para produtividade e 800 unidades para o lote médio, a partir de 2020, conforme consta no EVTEA do projeto de ampliação.

A seguir, para melhor compreender a situação futura do Porto de Salvador, é apresentada a comparação entre a capacidade de movimentação e a demanda projetada para cada carga.

Contêineres

Para a movimentação de contêineres, a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais pode ser visualizada no Gráfico 11.

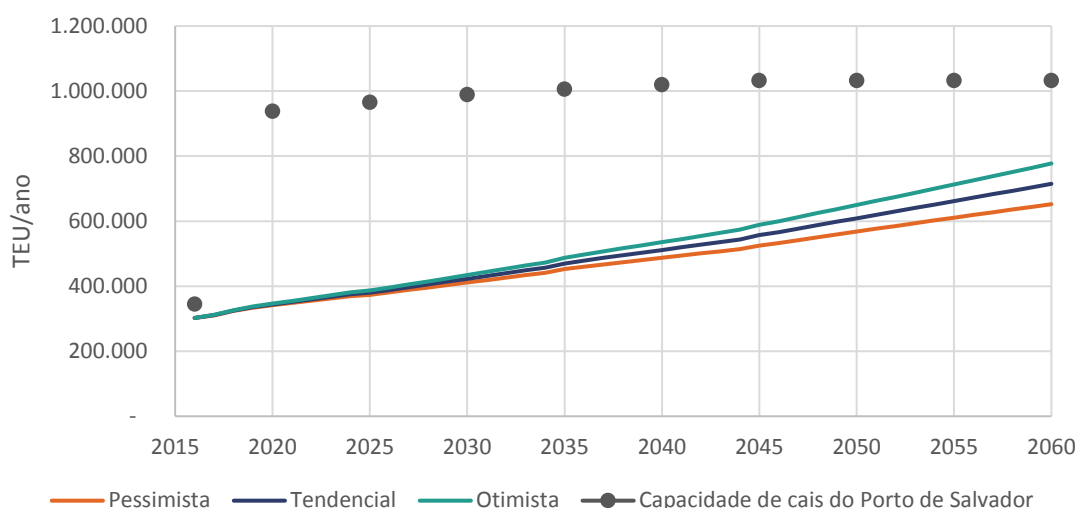


Gráfico 11 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Salvador
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, a partir do Gráfico 11, que há um aumento de aproximadamente 600.000 TEU de capacidade de cais entre os anos de 2016 e 2020, devido a ampliação do cais do Tecon Salvador. Com esse incremento, não é previsto déficit de capacidade em nenhum ano do horizonte de planejamento.

Quanto à capacidade dinâmica de armazenagem de contêineres no Porto de Salvador, o tempo médio de estadia de contêineres no Tecon Salvador equivale a 5,3 dias (TECON

SALVADOR, 2015), resultando em aproximadamente 69 giros anuais. De acordo com o Terminal, é utilizado um fator máximo de utilização do pátio de 65% da capacidade estática, igual a 11.982 TEU, para que seja possível manter a qualidade e a agilidade nas operações. Considerando as premissas descritas, a capacidade dinâmica de armazenagem calculada é da ordem de 535 mil TEU por ano, considerando a situação atual do pátio do Tecon Salvador.

Por outro lado, no pátio da arrendatária Intermarítima Terminais considera-se 12 dias como tempo médio de permanência de contêineres, de acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line* aplicado à empresa. Desse modo, tem-se aproximadamente 30 giros anuais, em uma capacidade estática de 1.650 TEU, resultando em uma capacidade dinâmica de armazenagem equivalente a 50 mil TEU por ano.

Somando as capacidades atuais dos dois pátios de contêineres, o Porto de Salvador tem capacidade dinâmica de armazenagem equivalente a 585 mil TEU, valor ultrapassado pela demanda projetada no cenário otimista a partir de 2048.

Como descrito na seção 3.1.2, estão previstas obras de adequação no Tecon Salvador, com perspectivas para expandir a capacidade de armazenagem. Assumindo as mesmas premissas de cálculo, a nova capacidade dinâmica de armazenagem de contêineres será de aproximadamente 691 mil TEU na segunda fase da ampliação, e de 1 milhão de TEU na terceira fase, prevista para ser concluída até 2034. A armazenagem de contêineres no Porto de Salvador não será, portanto, um limitante das movimentações no horizonte de planejamento.

Trigo

No Gráfico 12, é possível observar a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para a movimentação de trigo calculada a partir dos parâmetros de cálculo descritos anteriormente.

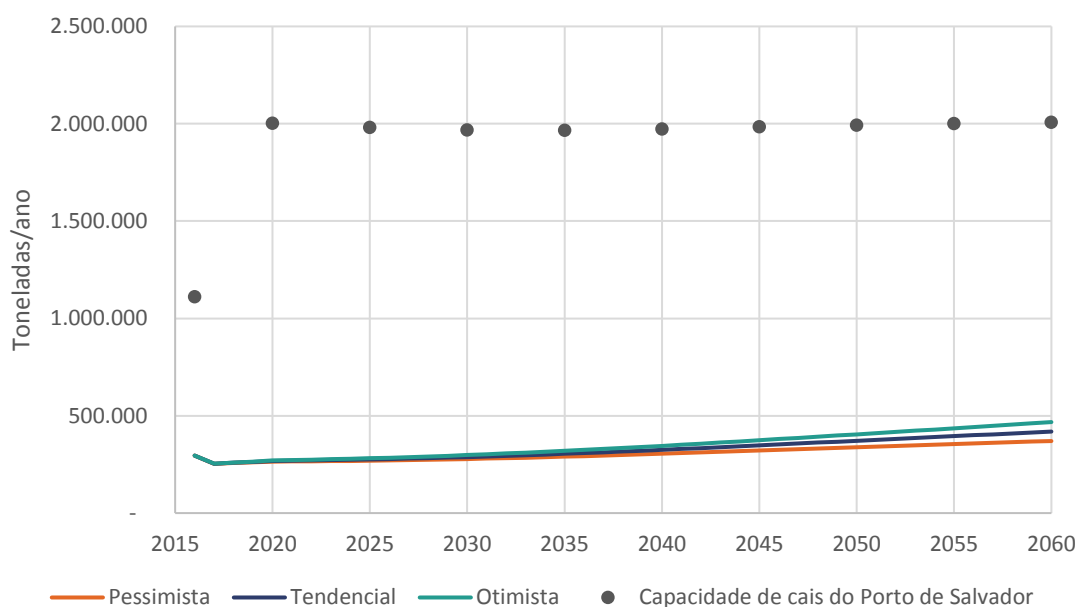


Gráfico 12 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de trigo no Porto de Salvador
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como pode ser observado, não é previsto déficit de capacidade de cais para esta carga no Porto de Salvador, quando comparado com os valores de previsão de demanda no horizonte de planejamento.

Com relação à capacidade de armazenagem, foram considerados os silos da empresa J. Macêdo e os três armazéns públicos usualmente utilizados para a armazenagem de trigo (armazéns 3, 4 e 8). De acordo com a J. Macêdo, o tempo médio de estadia do trigo em seus silos é de até dois meses, enquanto que nos armazéns do Porto de Salvador é de um mês. Considerando a capacidade estática dos silos equivalente a 47 mil toneladas, cerca de 282 mil toneladas podem ser atendidas anualmente pela empresa. Por outro lado, os armazéns públicos totalizam 16.800 toneladas de capacidade estática, que com 12 giros anuais atendem aproximadamente 201 mil toneladas.

Somando as instalações públicas e privadas, a capacidade dinâmica de armazenagem de trigo no Porto de Salvador equivale a 483 mil toneladas anuais, valor superior à demanda otimista projetada dessa carga.

Celulose

A comparação entre capacidade de cais e demanda projetada para a movimentação de celulose no Porto de Salvador pode ser observada no Gráfico 13.

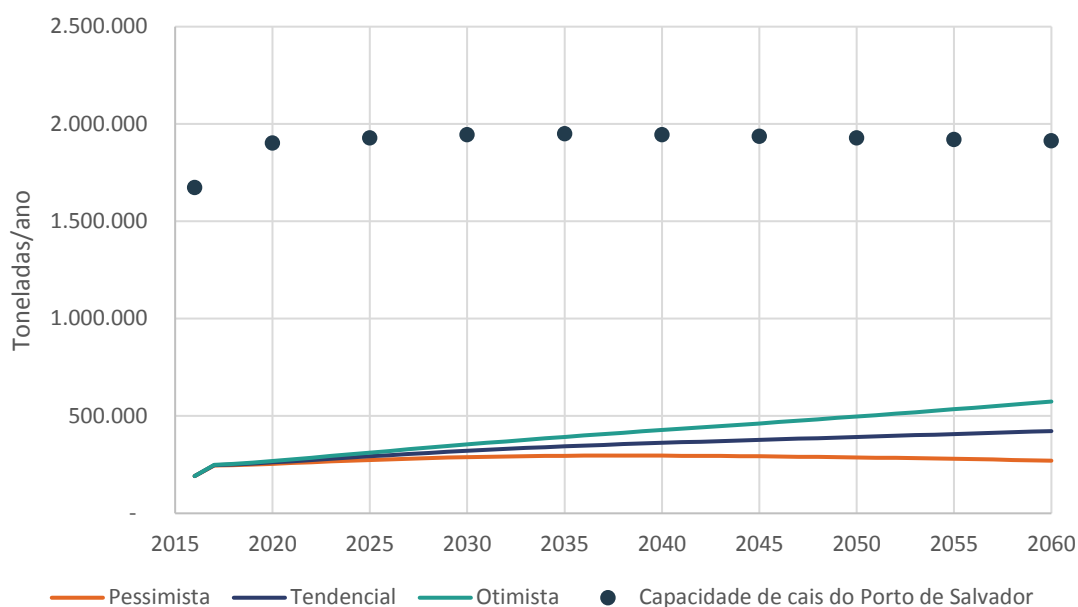


Gráfico 13 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de celulose no Porto de Salvador
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir do Gráfico 13, não se identifica déficit de capacidade de cais para a carga em todo o horizonte de planejamento.

Por serem armazenadas nos mesmos locais, a capacidade de armazenagem para celulose e carga geral podem ser estimadas de maneira conjunta, e a análise é detalhada na subseção seguinte.

Outras cargas gerais

A relação entre capacidade de cais e demanda projetada para a movimentação de outras cargas gerais no Porto de Salvador pode ser observada no Gráfico 14.

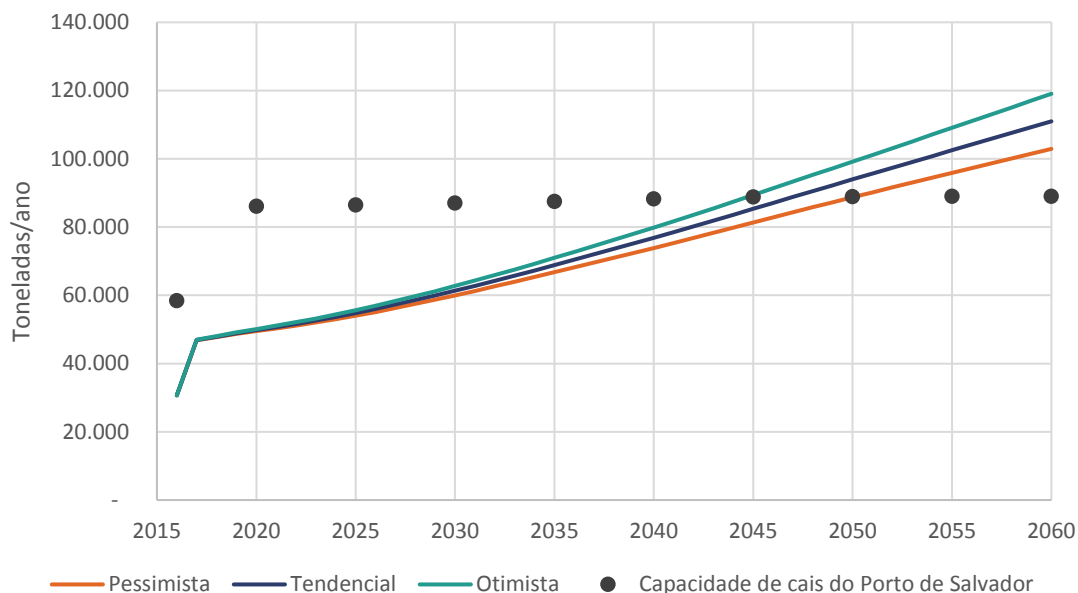


Gráfico 14 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de carga geral no Porto de Salvador
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base nos resultados obtidos, observa-se que a partir do ano de 2050 é previsto um déficit de capacidade de cais em comparação com a demanda projetada para essa carga. Entretanto, como há sobra de capacidade de cais para as outras cargas no Porto, haveria a possibilidade de operar o excedente de outras cargas gerais nos outros trechos de cais, não configurando um gargalo operacional.

Como indicado anteriormente, o atendimento do Porto de Salvador na armazenagem de outras cargas gerais e celulose é analisado em conjunto. A capacidade estática dos armazéns públicos usualmente utilizados para as cargas em questão totaliza 15 mil toneladas, com tempo de giro equivalente a dez dias, de acordo com questionário *on-line* aplicado a Autoridade Portuária. Com essas premissas, a capacidade dinâmica de armazenagem equivale a aproximadamente 540 mil toneladas, valor superior à demanda tendencial de outras cargas gerais e de celulose, em todo o horizonte deste Plano.

Além dos armazéns públicos, os armazéns arrendados também são utilizados para outras cargas gerais e o pátio público para outras cargas gerais não hidrofóbicas. Portanto, a armazenagem de carga geral não será um limitante das movimentações no horizonte de planejamento.

Navios de passageiros

A relação entre capacidade de cais e demanda projetada para navios de passageiros no Porto de Salvador pode ser observada no Gráfico 15.

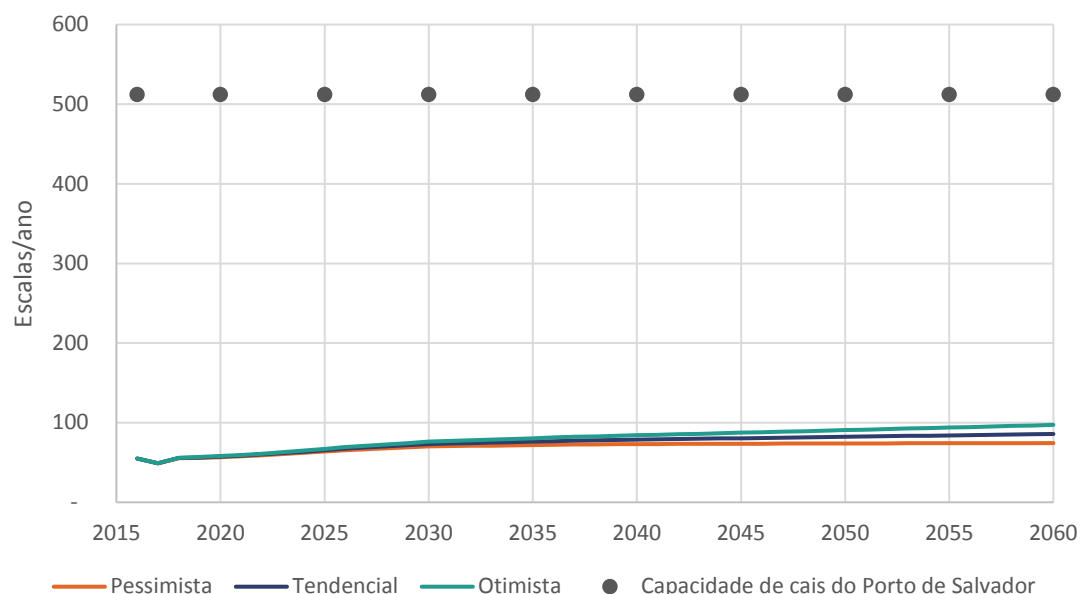


Gráfico 15 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de passageiros no Porto de Salvador
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como observado no gráfico acima, os resultados indicam que não haverá déficit para a movimentação de passageiros em todo o horizonte de planejamento.

3.2. PORTO DE ARATU-CANDEIAS

O Porto de Aratu-Candeias está localizado na Baía de Todos os Santos, e movimenta principalmente granéis líquidos combustíveis e químicos e granéis sólidos minerais. A Figura 38 mostra sua localização.



Figura 38 – Localização do Porto de Aratu-Candeias
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nas seções a seguir são descritos aspectos da infraestrutura terrestre, operações e capacidade do Porto de Aratu-Candeias.

3.2.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, a análise e a caracterização da infraestrutura do Porto de Aratu-Candeias, que inclui infraestrutura de acostagem, instalações de armazenagem, equipamentos portuários, utilidades e estudos e projetos.

Em relação a obras de abrigo, devido à localização privilegiada do Porto de Aratu-Candeias, na enseada do Caboto, localizada no interior da Baía de Todos os Santos, não há a necessidade de construção de tais obras, estando o Porto abrigado naturalmente. Essa situação se aplica, também, às demais instalações portuárias compreendidas no Complexo.

3.2.1.1. Infraestrutura de acostagem

O Porto de Aratu-Candeias possui quatro píeres, construídos entre os anos de 1976 e 1989, sendo eles:

- » Terminal de Produtos Gasosos (TPG)
- » Terminal de Granéis Líquidos (TGL)
- » Terminal de Granéis Sólidos I (TGS I)
- » Terminal de Granéis Sólidos II (TGS II)

Na Figura 39 pode ser visualizada a infraestrutura de acostagem do Porto de Aratu-Candeias.

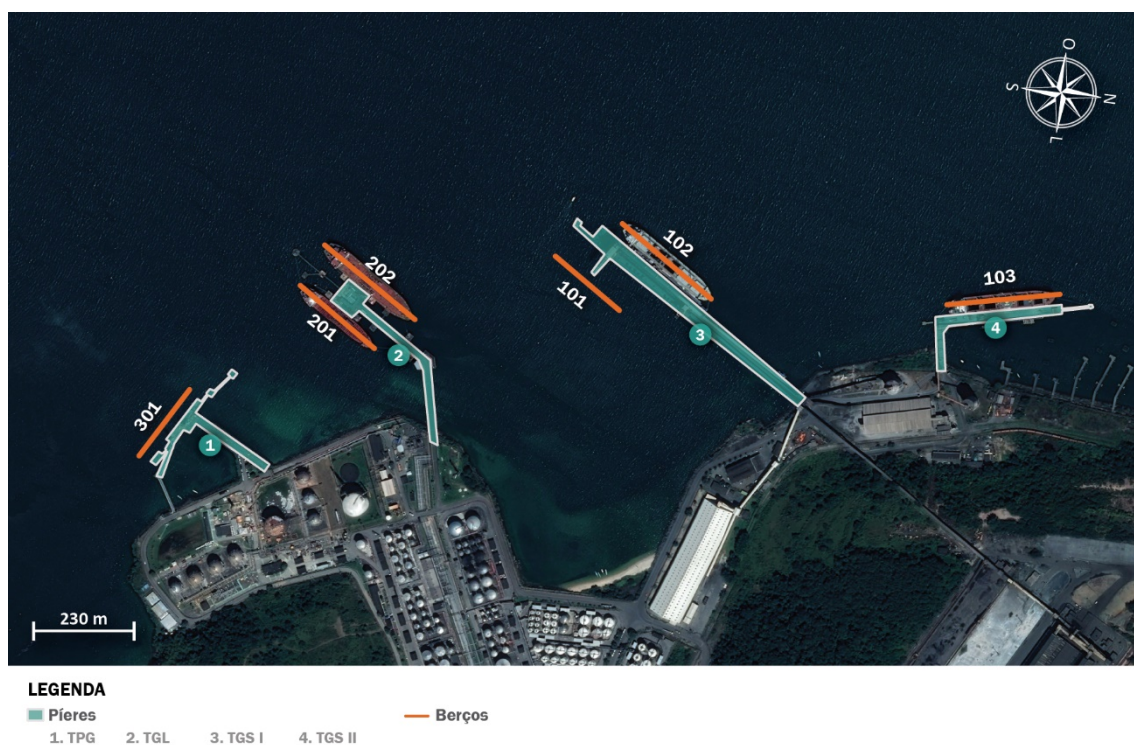


Figura 39 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O píer do TGL consiste nos berços Sul e Norte, também chamados de 201 e 202, respectivamente. De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line*, esse Terminal possui uma ponte de acesso de 324,6 metros de extensão e 9 metros de largura, sendo permitido duas vias de passagem para automóveis, permitindo acesso à plataforma quadrada de 47 metros de lado. O Berço Sul tem comprimento acostável de 70 metros, enquanto que o Berço Norte tem 100 metros de comprimento acostável, ambos considerando o delfim de atracação. Nestes berços, as movimentações predominantes são as de produtos químicos, soda cáustica e derivados de petróleo, exceto o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

O TGS I possui dois berços, sendo estes o Sul e o Norte, também referidos como 101 e 102, respectivamente. As movimentações mais recorrentes são as de fertilizantes e concentrado de cobre. O Terminal possui uma ponte de acesso de 200 metros em extensão e 9 metros de largura. Diferentemente do TGL, mesmo com larguras iguais, é permitido apenas uma via para automóveis no TGS I, como informado em questionário *on-line*.

O TGS II teve sua construção finalizada em 1989, caracterizando-se como o último píer a ser construído no Porto de Aratu-Candeias. É composto pelo Berço 103, com 210 m de comprimento acostável e é destinado às operações de fertilizantes, concentrado de cobre e, atualmente, magnesita. A ponte de acesso permite a circulação de automóveis em monovia, com 70 metros de extensão e 7,4 metros de largura.

Por fim, o TPG é composto pelo Berço 301, com destinação operacional à movimentação de produtos gasosos, e possui 70 metros de comprimento acostável. A ponte de acesso do píer possui 25 metros de extensão e 6,5 metros de largura, sendo possível a circulação de automóveis em monovia.

A Tabela 16 resume as principais características dos berços do Porto de Aratu-Candeias, enquanto que a Tabela 17 informa as características das maiores embarcações autorizadas a atracar nos respectivos berços, conforme informado em questionário *on-line*.

| Píer | Berço | Comprimento acostável (m) | Profundidade atual (m) | Destinação operacional |
|-------|-------------|---------------------------|------------------------|--|
| TGS 1 | Sul – 101 | 202,6 | 12,70 – 13,40 | Fertilizantes e concentrado de cobre. |
| TGS 1 | Norte – 102 | 153,2 | 12,10 – 12,50 | Fertilizantes. |
| TGS 2 | 103 | 210 | 10,40 – 12,90 | Fertilizantes, concentrado de cobre e magnesita. |
| TGL | Sul - 201 | 70 | 12,40 – 14,70 | Produtos químicos, derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) e soda cáustica. |
| TGL | Norte – 202 | 100 | 12,10 – 13,60 | Produtos químicos, derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) e soda cáustica. |
| TPG | 301 | 70 | 14,10 – 16,30 | Produtos químicos, derivados de petróleo (exceto GLP e GNL). |

¹ Valores obtidos no questionário *on-line*, acessado no dia 09/04/2018.

Tabela 16 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Aratu-Candeias

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

| Berço | LOA (m) | TPB |
|-------------|---------|---------|
| Sul – 101 | 250 | 100.000 |
| Norte – 102 | 200 | 100.000 |
| 103 | 200 | 40.000 |
| Sul - 201 | 137 | 25.000 |
| Norte – 202 | 220 | 40.000 |
| 301 | 190 | 20.000 |

Tabela 17 – Dimensões máximas das embarcações no Porto de Aratu

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.2.1.2. Instalações de armazenagem

O Porto de Aratu-Candeias possui estruturas de armazenagem como tanques, armazéns e silos, apresentadas na Figura 40 e descritas a seguir com base em informações obtidas em visita técnica e por meio de questionário *on-line* aplicado aos *players* do Porto.



Figura 40 – Infraestrutura de armazenagem do Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A arrendatária Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen) possui um armazém para ureia com capacidade estática de 30.000 toneladas e um tanque com capacidade estática de 20.000 toneladas, o qual comporta até 18.400 toneladas de amônia. Vale ressaltar que, de acordo com a Fafen, a ureia chega no Porto Organizado por modal rodoviário e é expedida da mesma forma, não usufruindo da infraestrutura de acostagem do Porto. Desse modo o armazém da Fafen não será considerado no cálculo de capacidade dinâmica de armazenagem do Porto de Aratu-Candeias.

A Magnesita Refratários S.A. dispõe de nove silos horizontais distribuídos em uma área de 2.700 m² totalizando 36.000 toneladas de capacidade de armazenagem.

A Braskem possui um tanque para armazenagem de etano, com capacidade estática de 15.000 m³. O Terminal da arrendatária conta, também, com sete esferas, descritas na Tabela 18.

| Estrutura | Quantidade | Carga armazenada | Capacidade estática total (m ³) |
|-----------|------------|------------------|---|
| EF-2201 | 1 | Propeno | 3.200 |
| EF-2301 | 1 | Buteno-1 | 3.200 |
| EF-2401 | 1 | Propeno | 5.000 |
| EF-24202 | 1 | Propeno | 5.000 |
| EF-24203 | 1 | Propeno | 5.000 |
| EF-25201 | 1 | Butadieno | 5.000 |
| EF-25202 | 1 | Butadieno | 3.200 |

Tabela 18 – Esferas da Braskem

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Vopak possui 65 tanques multipropósito, sendo cinco em aço inox e 60 em aço carbono. Segundo a empresa, a capacidade estática total do seu Terminal é de 108.131 m³, já desconsiderando o volume correspondente aos níveis de segurança para não encher os tanques completamente.

O Terminal da Ultracargo conta com 94 tanques com capacidade variando entre 300 m³ e 10.000 m³ cada, totalizando uma capacidade estática para armazenar 218.190 m³ de granéis líquidos.

A Paranapanema, possui oito baias em galpão fechado destinadas à armazenagem de concentrado de cobre, totalizando uma capacidade estática de 100.000 toneladas.

Há também um pátio de 68.400 m², de uso público, que tem capacidade estática de armazenagem de 475 mil toneladas.

Além das estruturas citadas das empresas arrendatárias, estão disponíveis para arrendamento no Porto de Aratu-Candeias dois silos inativos, com capacidade estática para 10.000 toneladas cada. Uma área equivalente a 1.413.563 m², divididos em 13 segmentos, também está disponível para arrendamento.

3.2.1.3. Equipamentos portuários

Nessa seção são descritos os equipamentos portuários disponíveis no Porto de Aratu-Candeias, de acordo com informações disponibilizadas pelos *players* e questionário *on-line*. Os equipamentos de cais e retroárea e suas principais características são listados na Tabela 19.

| Tipo | Quantidade | Capacidade nominal | Proprietário | Local de operação |
|--------------------------------------|------------|--------------------|--------------|---------------------|
| Descarregador de granel | 1 | 940 t/h | CODEBA | Berço Sul – TGS I |
| Carregador de granel | 1 | 1.200 t/h | CODEBA | Berço Sul – TGS I |
| Carregador de granel | 1 | 700 t/h | CODEBA | Berço Norte – TGS I |
| Correia transportadora | 1 | 1.200 t/h | CODEBA | TGS I |
| Correia transportadora ¹¹ | 1 | - | - | TGS II |

| Tipo | Quantidade | Capacidade nominal | Proprietário | Local de operação |
|-------------------------|------------|--------------------|--------------|-----------------------|
| Moega | 1 | - | CODEBA | - |
| Empilhadeira de granéis | 1 | 1.200 t/h | CODEBA | Pátio de estocagem |
| Balança rodoviária | 2 | - | CODEBA | Portaria I |
| Esteira transportadora | 2 | 700 t/h | - | Galpão de armazenagem |
| Moega | 2 | 480 t/h | - | Galpão de armazenagem |
| Elevador de caneca | 1 | 500 t/h | - | Galpão de armazenagem |
| Balança de fluxo | 1 | 700 t/h | - | Galpão de armazenagem |
| Esteira transportadora | 8 | 2.500 t/h | Fafen | - |
| Retomador | 1 | 2.500 t/h | Fafen | - |
| Guindaste | 1 | - | Braskem | TPG |
| Grua | 1 | - | Braskem | TPG |
| Guindaste | 2 | 18 t | Ultracargo | TGL |
| Guindaste | 2 | 13 t | Vopak | TGL |
| Linhas de tubos 6" | 11 | - | Vopak | - |
| Mangote 6" | 6 | - | Vopak | TGL |

¹ Equipamento atualmente desativado, pois conecta-se a um silo disponível para arrendamento e não utilizado no momento de elaboração do estudo.

Tabela 19 – Equipamentos de cais do Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No cais do Terminal da Fafen utiliza-se um guindaste e uma grua para as operações, sendo ambos de propriedade da Braskem, instalados no TPG.

A Magnesita utiliza duas esteiras transportadoras e uma balança de fluxo, todas com capacidade para 700 toneladas por hora. Há, também, um elevador de caneca com capacidade para 500 toneladas por hora e duas moegas de capacidade igual a 480 t/h. Todos os equipamentos são de propriedade do operador portuário, conforme informado em visita às instalações.

A Vopak informou que possui dois guindastes, utilizados para facilitar a conexão dos mangotes com as embarcações. Para a ligação do píer com o Terminal, são utilizados 11 dutos de seis polegadas com aproximadamente 1.000 metros cada, e seis mangotes também de seis polegadas, todos pertencentes à infraestrutura de píer. Segundo a Vopak, está em fase final a construção de duas novas linhas de dez polegadas em aço inox, também interligando o píer ao Terminal da arrendatária, aumentando a capacidade de vazão.

A Ultracargo, por fim, possui dois guindastes também para auxiliar as operações com mangote no cais, ambos com capacidade nominal de 18 toneladas cada.

3.2.1.4. Utilidades

Além das infraestruturas de acostagem e aquaviária, o Porto de Aratu-Candeias oferece o serviço de abastecimento de água às embarcações. A EMBASA é responsável pelo fornecimento e pela distribuição no Porto de Aratu-Candeias. Em 2015 foram consumidos aproximadamente 164 mil m³ de água no Porto.

3.2.2. ESTUDOS E PROJETOS

Esta seção tem por objetivo apresentar os principais projetos de melhorias em infraestrutura planejados para o Porto de Aratu-Candeias. Segundo informações repassadas pela Autoridade Portuária, estão previstos:

- » A ampliação dos terminais de granéis líquidos e gasosos, com o aumento do parque de tancagem e da infraestrutura de acostagem. Este projeto encontra-se em fase de elaboração de estudos técnicos.
- » A licitação do TGS I e TGS II, incluindo o pátio de estocagem existente.
- » A construção de um pátio e de um armazém para armazenagem de minério, cujo projeto está em elaboração pela empresa interessada.
- » A construção de um novo armazém para granéis sólidos minerais, cujo projeto encontra-se em fase de estudos preliminares.
- » A modernização do descarregador e dos carregadores de granéis, além do sistema de transportadores de correias, cujo projeto está em elaboração pela empresa interessada.

Além dos projetos informados pela CODEBA, também estão previstas obras de melhorias no Terminal da Vopak. A seguir, serão descritos os projetos para o Porto de Aratu-Candeias em caráter mais avançado.

3.2.2.1. Expansão do TGL

Os berços Norte e Sul do TGL registram índices de ocupação observados da ordem de 90% ou superiores. De acordo com o informado em visita técnica às instalações portuárias, o tempo de espera para embarcações de granéis líquidos chega a 12 dias, havendo a necessidade de intervenções para aumentar a capacidade de atracação de navios dessa natureza de carga. Nesse sentido, é esperada a construção de um novo píer, com dois berços, que englobaria também o aterramento da área próxima ao píer, possibilitando o aumento da capacidade estática de armazenagem.

O projeto ainda não foi iniciado, pois, de acordo com a gerência do Porto de Aratu-Candeias, a execução da obra pode impactar as operações atuais do Porto, devido à necessidade de interdições. Além disso, o TPG não seria suficiente para desafogar a demanda no TGL durante as obras.

A Figura 41 ilustra a configuração do TGL após as obras de expansão, sendo o píer indicado em amarelo referente à estrutura do TGL já existente, e o píer com dois berços em verde correspondente à estrutura a ser construída.

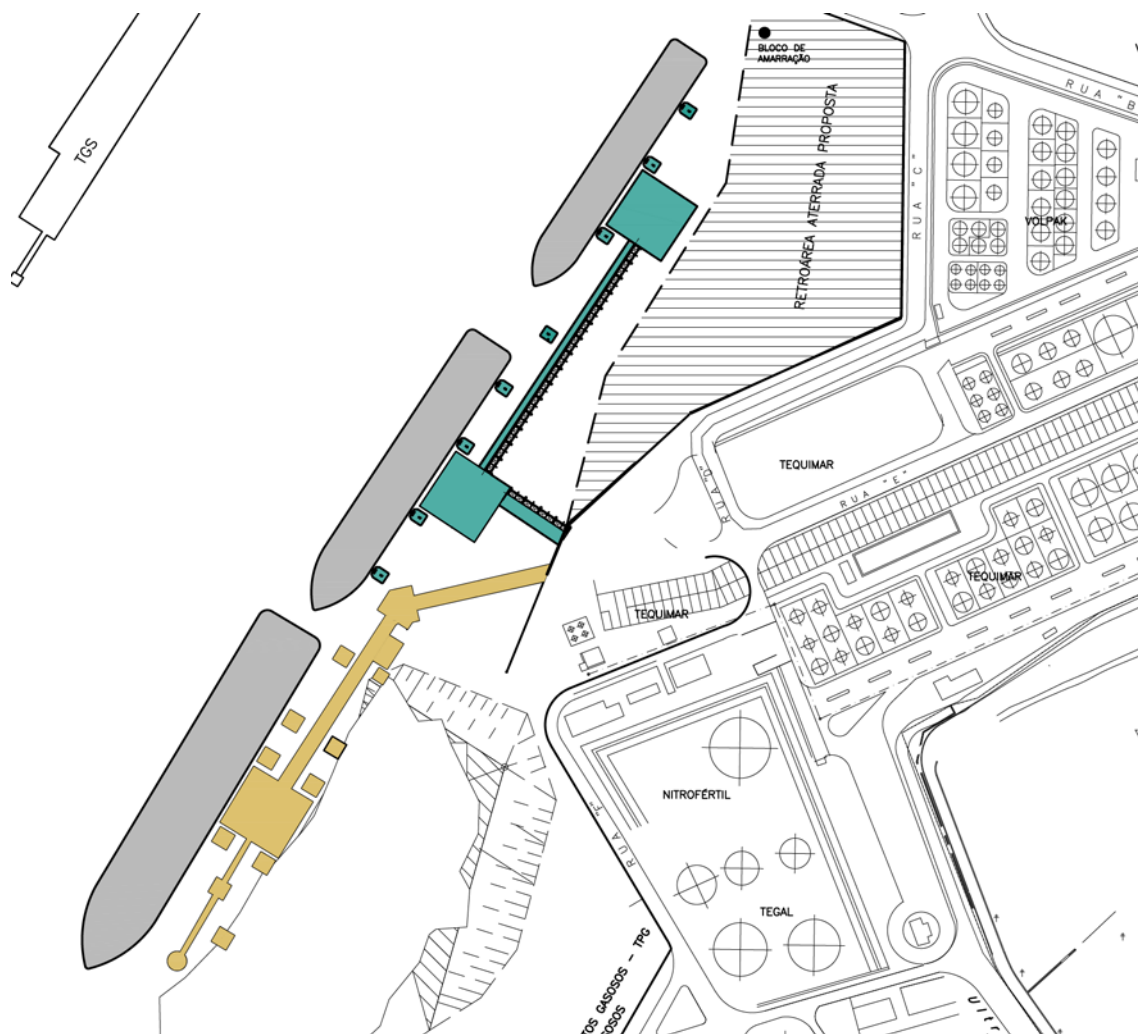


Figura 41 – Expansão do TGL

Fonte: Imagem fornecida pela Autoridade Portuária (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.2.2.2. Obras no Terminal da Vopak

O Terminal da Vopak localizado no Porto de Aratu-Candeias prevê reformas em sua infraestrutura, que englobam tanto melhorias operacionais como de manutenção.

Estão sendo construídas duas novas linhas de tubulação de 10" entre o Terminal e o píer, com 737 metros de comprimento, o que trará melhoria na flexibilidade operacional e redução de 30% do tempo de operação dos navios operados pela Vopak (CODEBA, 2017a). Também está prevista a aquisição e a instalação de bombas de exportação, e melhorias na pavimentação do Terminal.

A seguir são descritos os aspectos das operações e a capacidade do Porto de Aratu-Candeias.

3.2.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para melhor compreensão das operações do Porto de Aratu-Candeias, é importante, antes de ater-se à operação de cada mercadoria relevante, analisar as destinações operacionais de cada um dos trechos de cais, conforme consta na Tabela 20.

| Trecho de cais | Berços | Destinação operacional | Índice de ocupação observado | Número de atracções |
|----------------|-------------|---|------------------------------|---------------------|
| TGL – Sul | Sul – 201 | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), produtos químicos e soda cáustica | 82,0% | 172 |
| TGL – Norte | Norte – 202 | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), produtos químicos e soda cáustica | 82,8% | 173 |
| TGS 1 – Sul | Sul – 101 | Concentrado de cobre e fertilizantes | 47,7% | 29 |
| TGS 1 – Norte | Norte – 102 | Fertilizantes | 54,2% | 45 |
| TGS 2 | 103 | Concentrado de cobre, fertilizantes e magnesita | 63,4% | 45 |
| TPG | 301 | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) e produtos químicos | 74% | 155 |

Tabela 20 – Atendimento no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 42 mostra as principais destinações operacionais do Porto de Aratu-Candeias, identificando, com cores diferentes, cada mercadoria, o local de armazenagem e o trecho de cais onde ocorre a movimentação.



Figura 42 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.2.3.1. Análise das operações portuárias

A seguir, são descritas e analisadas as operações das mercadorias movimentadas no Porto de Aratu-Candeias. As informações utilizadas foram coletadas por meio de questionário *on-line* aplicado à CODEBA, pela base de dados da ANTAQ, além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Granel líquido – combustíveis e químicos

Essa seção tem como objetivo descrever as operações de cargas movimentadas na forma de granel líquido – combustíveis e químicos no Porto de Aratu-Candeias.

Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)

Os derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) movimentados no Porto de Aratu-Candeias são operados nos trechos de cais TGL Norte, TGL Sul e TPG. Esses produtos foram movimentados no sentido de desembarque de longo curso e de embarque de cabotagem. A maior parte da movimentação dessa carga é realizada pela Ultracargo, além de algumas movimentações realizadas pela Vopak.

Para a operação de embarque de derivados de petróleo são utilizados dutos que fazem a ligação dos tanques ao cais, onde a carga é embarcada com o auxílio de mangotes, ainda são utilizados guindastes para facilitar o acoplamento desses mangotes ao navio. O fluxo de operação de embarque e desembarque de derivados de petróleo é descrito na Figura 43. A operação de desembarque ocorre de maneira análoga, porém na ordem inversa.



Figura 43 – Fluxograma das operações de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) da Ultracargo
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 21 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) para os trechos de cais TGL Norte, TGL Sul e TPG do Porto de Aratu-Candeias.

| Indicador | TGL Norte | TGL Sul | TPG |
|---------------------------------------|-----------|---------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 7.978 | 2.803 | 34.141 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 20.075 | 13.320 | 59.301 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 258 | 274 | 1.262 |
| Tempo médio de operação (h) | 30,9 | 10,2 | 27,1 |
| Tempo inoperante médio (h) | 10,7 | 11,3 | 10,8 |
| Tempo médio de atracação (h) | 41,6 | 21,5 | 37,9 |

Tabela 21 – Indicadores operacionais da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Produtos Químicos

A movimentação de produtos químicos no Porto de Aratu-Candeias ocorre, também, nos trechos de cais TPG, TGL Sul e TGL Norte, e é realizada por diversas empresas arrendatárias, como Braskem, Ultracargo e Vopak.

Para esta operação são utilizados dutos e mangotes, que fazem a conexão das instalações de armazenagem com as embarcações. Os fluxos das operações de embarque e desembarque ocorrem de maneira análoga aos de derivados de petróleo, assim como os demais

produtos da natureza de carga de granéis líquidos – combustíveis e químicos movimentados no Porto de Aratu-Candeias.

Para a movimentação de produtos químicos em granel líquido, a Tabela 22 apresenta os indicadores operacionais obtidos para o trecho de cais TGL Norte, TGL Sul e TPG.

| Indicador | TGL Norte | TGL Sul | TPG |
|---------------------------------------|-----------|---------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 5.253 | 5.122 | 4.158 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 17.885 | 18.359 | 15.299 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 166 | 158 | 129 |
| Tempo médio de operação (h) | 31,6 | 32,4 | 32,2 |
| Tempo inoperante médio (h) | 10,1 | 10,0 | 11,4 |
| Tempo médio de atracação (h) | 41,7 | 42,4 | 43,6 |

Tabela 22 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Soda cáustica

A soda cáustica em granel líquido foi movimentada pela Vopak nos trechos de cais TGL Norte e TGL Sul, por navegação de cabotagem, no sentido de desembarque. Os equipamentos utilizados são os mesmos para a operação de produtos químicos em granel líquido, dessa forma, o fluxo de operações ocorre de maneira análoga aos já apresentados.

Os indicadores para a movimentação de soda cáustica no trecho de cais TGL Norte e TGL Sul do porto são apresentados na Tabela 23.

| Indicador | TGL Norte | TGL Sul |
|---------------------------------------|-----------|---------|
| Lote médio (t/embarcação) | 4.483 | 3.370 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 7.007 | 6.009 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 165 | 147 |
| Tempo médio de operação (h) | 27,2 | 22,9 |
| Tempo inoperante médio (h) | 5,6 | 11,8 |
| Tempo médio de atracação (h) | 32,8 | 34,7 |

Tabela 23 – Indicadores operacionais da movimentação de soda cáustica no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Granel sólido mineral

Essa seção apresenta a descrição das operações de cargas de granel sólido mineral movimentadas no Porto de Aratu-Candeias.

Fertilizantes

As movimentações de fertilizantes no Porto de Aratu-Candeias no ano de 2016 ocorreram nos trechos de cais TGS 1 – Norte, TGS 1 – Sul e TGS 2, sendo cargas provenientes de desembarque de longo curso.

Nesta operação são utilizados equipamentos como guindaste de bordo, *grab*, moega e caminhão. A operação ocorre por meio de descarga direta, portanto não se utiliza as áreas de armazenagem do Porto. O fluxo de operações é descrito na Figura 44.



Figura 44 – Fluxograma das operações de fertilizantes do Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 24 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a movimentação de fertilizantes no trecho de cais TGS 1 – Norte, TGS 1 – Sul e TGS 2.

| Indicador | TGS 1 – Norte | TGS 1 – Sul | TGS 2 |
|---------------------------------------|---------------|-------------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 10.004 | 14.017 | 16.269 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 23.952 | 14.976 | 35.200 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 113 | 197 | 157 |
| Tempo médio de operação (h) | 88,5 | 71,2 | 103,6 |
| Tempo inoperante médio (h) | 14,5 | 19,0 | 18,9 |
| Tempo médio de atracação (h) | 103,0 | 90,2 | 122,5 |

Tabela 24 – Indicadores operacionais da movimentação de fertilizantes no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O trecho de cais TGS 1 – Sul conta com um *shipunloader* que pode ser utilizado esporadicamente nas operações de fertilizantes, o que justifica a produtividade média superior em relação aos demais trechos onde o fertilizante é movimentado com guindaste de bordo.

Concentrado de cobre

O concentrado de cobre foi movimentado em 2016 pela arrendatária Paranapanema, nos trechos de cais TGS 1 – Sul e TGS 2, no sentido de desembarque de longo curso.

Para a operação são utilizados equipamentos dos operadores portuários, como *shipunloader* no berço TGS 1 – Sul e guindastes de bordo no berço TGS 2, que conduzem a carga através de moegas para os caminhões, os quais realizam o transporte do cais até o armazém. A Figura 45 descreve o fluxo mencionado para o caso do TGS 1 – Sul, sendo que a operação no TGS 2 difere apenas pela utilização de guindastes de bordo em vez do *shipunloader*.



Figura 45 – Fluxograma das operações de concentrado de cobre no berço TGS 1 – Sul no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para a movimentação de concentrado de cobre no trecho de cais TGS 1 – Sul e TGS 2, os indicadores operacionais obtidos são apresentados na Tabela 25.

| Indicador | TGS 1 - Sul | TGS 2 |
|---------------------------------------|-------------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 22.881 | 15.229 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 39.541 | 23.781 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 177 | 81 |
| Tempo médio de operação (h) | 129,3 | 188,0 |
| Tempo inoperante médio (h) | 14,4 | 20,3 |
| Tempo médio de atracação (h) | 143,7 | 208,3 |

Tabela 25 – Indicadores operacionais da movimentação de concentrado de cobre no Porto de Aratu-Candeias
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Magnesita

A magnesita foi movimentada no trecho de cais TGS 2, por meio de embarque de navegação de longo curso. A empresa arrendatária que realiza a movimentação é a Magnesita, e utiliza os equipamentos de cais do operador portuário.

Na operação, a mercadoria é transportada por caminhões da armazenagem até o cais, e então é embarcada com auxílio de guindaste dotado de *grab*. O fluxo de operações é descrito na Figura 46.



Figura 46 – Fluxograma das operações de magnesita do Porto de Aratu-Candeias
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ressalta-se que, conforme informado pela arrendatária em visita técnica, a magnesita era movimentada anteriormente no TGS 1 Norte, porém, devido à quebra do carregador de navios instalado neste trecho de cais, a operação foi transferida para o TGS 2, passando a ser realizada por intermédio de caminhões.

A Tabela 26 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a movimentação de magnesita no trecho de cais TGS 2 do Porto de Aratu-Candeias.

| Indicador | Valor |
|---------------------------------------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 10.465 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 16.224 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 165 |
| Tempo médio de operação (h) | 63,4 |
| Tempo inoperante médio (h) | 18,0 |
| Tempo médio de atracação (h) | 81,4 |

Tabela 26 – Indicadores operacionais da movimentação de magnesita no TGS 2
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.2.3.2. Capacidade portuária

Para melhor compreensão do cálculo de capacidade de cais no Porto de Aratu-Candeias, é importante analisar os principais parâmetros de cálculo considerados para o horizonte de planejamento, os quais são apresentados na Tabela 27.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação admissível |
|----------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| TGS 1 – Sul | Fertilizantes e concentrado de cobre | 1 | 2 | 24 | 364 | 75% |
| TGS 1 – Norte | Fertilizantes | 1 | 2 | 24 | 364 | 75% |
| TGS 2 | Fertilizantes, concentrado de cobre e magnesita | 1 | 2 | 24 | 364 | 75% |
| TGL Sul | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), produtos químicos e soda cáustica | 1 | 2 | 24 | 364 | 70% |
| TGL Norte | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), produtos químicos e soda cáustica | 1 | 2 | 24 | 364 | 70% |
| TPG | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) e produtos químicos | 1 | 2 | 24 | 364 | 65% |

Tabela 27 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No Porto de Aratu-Candeias, para cada trecho de cais foi considerado um berço único, com índice de ocupação admissível de 75% para os terminais de grãos sólidos, 70% para os terminais de grãos líquidos e 65% para o TPG. De acordo com informações obtidas em visita técnica, tais índices de ocupação admissíveis mostram-se coerentes com a realidade do Porto, quando considerado o nível de serviço adequado de um porto público.

A capacidade de movimentação do Porto de Aratu-Candeias é calculada com base nos parâmetros apresentados anteriormente, e pode ser visualizada na Tabela 28.

| Ano | Fertilizantes (t) | Concentrado de cobre (t) | Magnesita (t) | Derivados de petróleo (t) | Produtos químicos (t) | Soda cáustica (t) |
|------|-------------------|--------------------------|---------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| 2016 | 1.355.315 | 1.008.606 | 96.719 | 1.869.142 | 1.392.673 | 80.870 |
| 2020 | 1.335.169 | 992.074 | 144.440 | 2.049.848 | 1.401.197 | 70.879 |
| 2025 | 1.329.198 | 993.446 | 153.244 | 2.035.001 | 1.401.239 | 76.089 |
| 2030 | 1.337.470 | 985.599 | 159.198 | 2.020.455 | 1.402.457 | 81.514 |
| 2035 | 1.350.833 | 976.966 | 160.876 | 2.001.931 | 1.406.630 | 86.430 |
| 2040 | 1.367.978 | 967.985 | 158.955 | 1.979.425 | 1.413.714 | 90.250 |
| 2045 | 1.386.209 | 959.142 | 155.558 | 1.955.499 | 1.422.621 | 93.172 |
| 2050 | 1.400.996 | 949.371 | 152.281 | 1.930.506 | 1.428.038 | 95.390 |
| 2055 | 1.414.811 | 939.972 | 149.389 | 1.908.574 | 1.432.783 | 97.292 |
| 2060 | 1.427.809 | 930.899 | 146.810 | 1.889.210 | 1.436.964 | 98.940 |

Tabela 28 – Capacidade de cais do Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)

No Gráfico 16, é possível observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Porto de Aratu-Candeias.

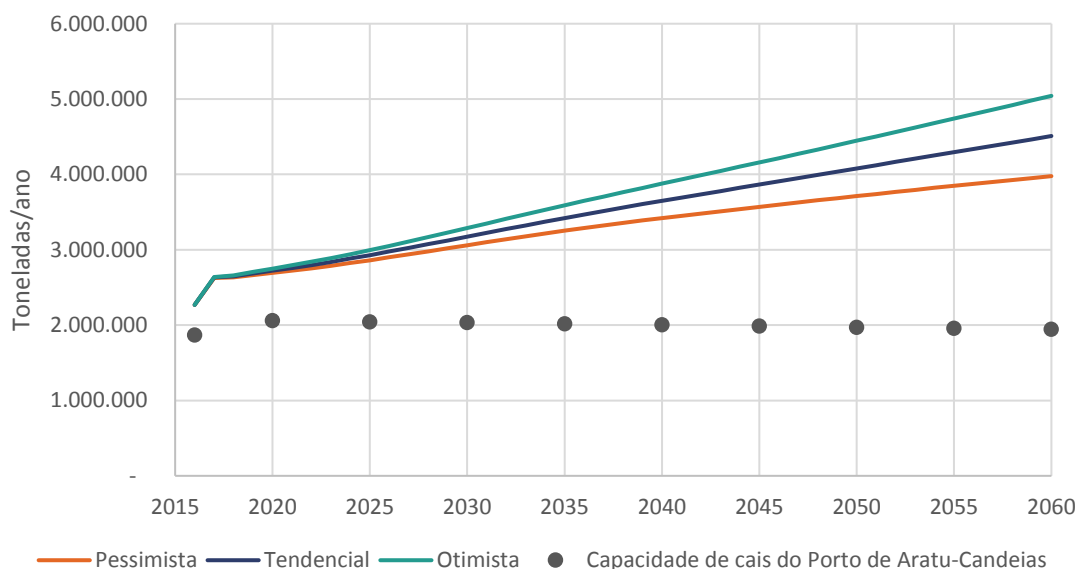


Gráfico 16 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de derivados de petróleo no Porto de Aratu-Candeias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A análise do Gráfico 16 permite observar que haverá déficit de capacidade de cais para essa carga em todo o horizonte de planejamento. Percebe-se que no ano-base (2016) a demanda já se encontra com valores acima da capacidade calculada para o Porto de Aratu-Candeias. Para os anos futuros, considerando o déficit de capacidade, as operações de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) não ocorrerão sob os níveis de serviços considerados adequados, ou seja, com tempo de espera máximo de 48 horas. Um dos fatores que contribuem para tal situação é que o TGL opera próximo ao limite máximo de sua capacidade, com tempos de espera chegando a 12 dias, tempo muito acima do *benchmarking* de 48 horas considerado admissível.

Entretanto, existe um projeto de expansão do TGL, descrito na seção 3.2.2, que pode auxiliar na solução desse gargalo operacional.

Produtos químicos

O Gráfico 17 apresenta a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de produtos químicos no Porto de Aratu-Candeias.

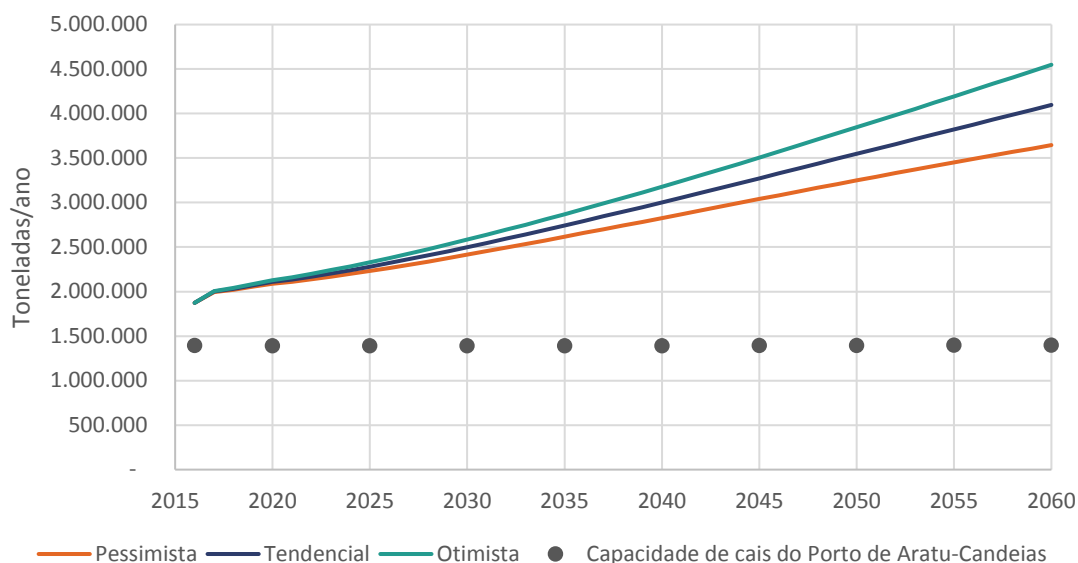


Gráfico 17 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de produtos químicos no Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir do Gráfico 17 observa-se a ocorrência de déficit de capacidade de cais em relação à demanda projetada de produtos químicos para todo o horizonte de planejamento. De modo similar ao que ocorre com derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), no ano-base a demanda já se encontra com valores acima da capacidade calculada. Como essa carga é movimentada no TGL, a movimentação também não ocorre sob os níveis de serviço considerados adequados, devido ao tempo de espera elevado.

Soda cáustica

No Gráfico 18, observa-se a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de soda cáustica no Porto de Aratu-Candeias.

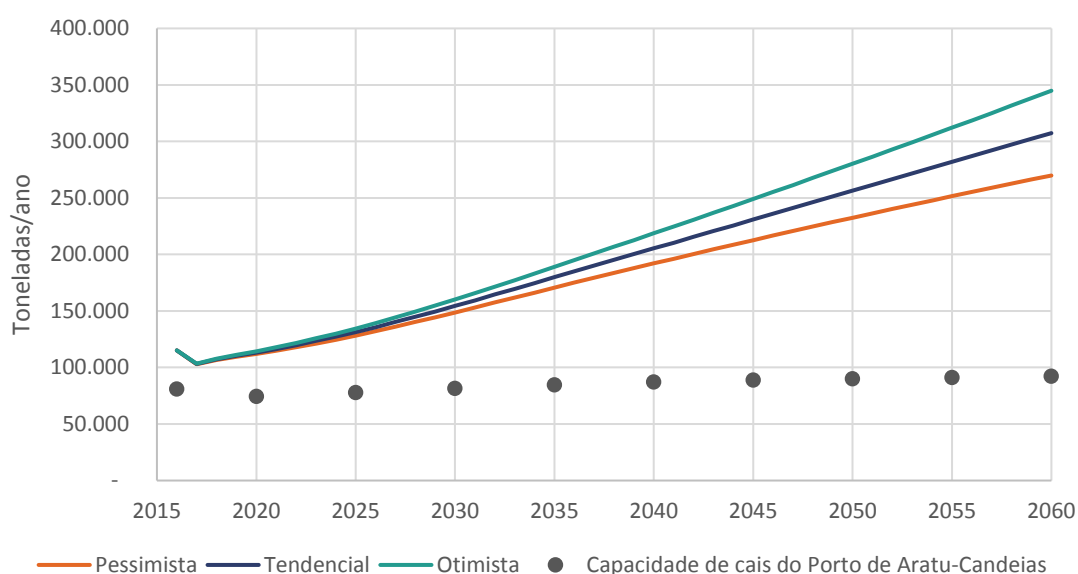


Gráfico 18 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de soda cáustica no Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De modo similar as outras cargas movimentadas no TGL, no ano-base a demanda já se encontra com valores acima da capacidade calculada, prevendo-se o déficit de capacidade para todos os anos de análise desse estudo.

A capacidade de armazenagem dos grânéis líquidos – combustíveis e químicos foi analisada de forma conjunta, devido à flexibilidade da destinação operacional de grande parte dos tanques, ou seja, estas instalações não são restritas a apenas um tipo de mercadoria. Como a capacidade estática dos tanques são definidas em m³, uma taxa de conversão média igual a 0,8 toneladas por m³ foi utilizada.

De acordo com o informado pela Vopak em visita técnica, o tempo médio de estadia das cargas é em torno de dois meses. Considerando sua capacidade estática igual a 86,5 mil toneladas, a capacidade dinâmica de armazenagem de seus tanques é da ordem de 520 mil toneladas por ano.

Por outro lado, conforme informado pela Ultracargo e pela Braskem, o tempo de permanência dos produtos em seus tanques e esferas é de 15 a 30 dias, dependendo da mercadoria. Como o maior giro ocorre devido a razões comerciais, foi adotado 20 dias como tempo médio de estadia. De acordo com a seção 3.2.1.2, que trata da armazenagem no Porto de Aratu-Candeias, a capacidade estática total das instalações das duas arrendatárias equivale a 262.790 m³, ou seja, aproximadamente 210.200 toneladas, resultando na capacidade dinâmica igual a 3,83 milhões de toneladas por ano.

A capacidade dinâmica de armazenagem na situação atual é, portanto, da ordem de 4,35 milhões de toneladas, o que representa um gargalo operacional já no ano-base se o tempo médio de estadia das cargas não for menor.

Fertilizantes

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de fertilizantes no Porto de Aratu-Candeias pode ser observada no Gráfico 19.

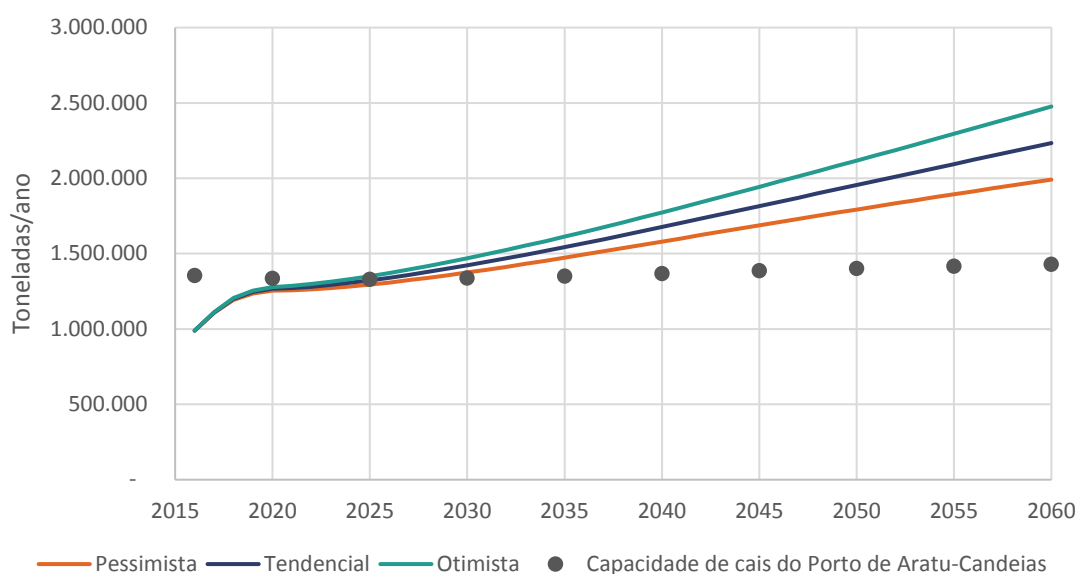


Gráfico 19 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de fertilizantes no Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que a partir de 2025, há previsão de déficit de capacidade de cais em relação à demanda projetada de fertilizantes. Por apresentar descarga direta, a armazenagem dessa carga não é um limitante das operações portuárias.

Concentrado de cobre

No Gráfico 20, é possível observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de concentrado de cobre no Porto de Aratu-Candeias.

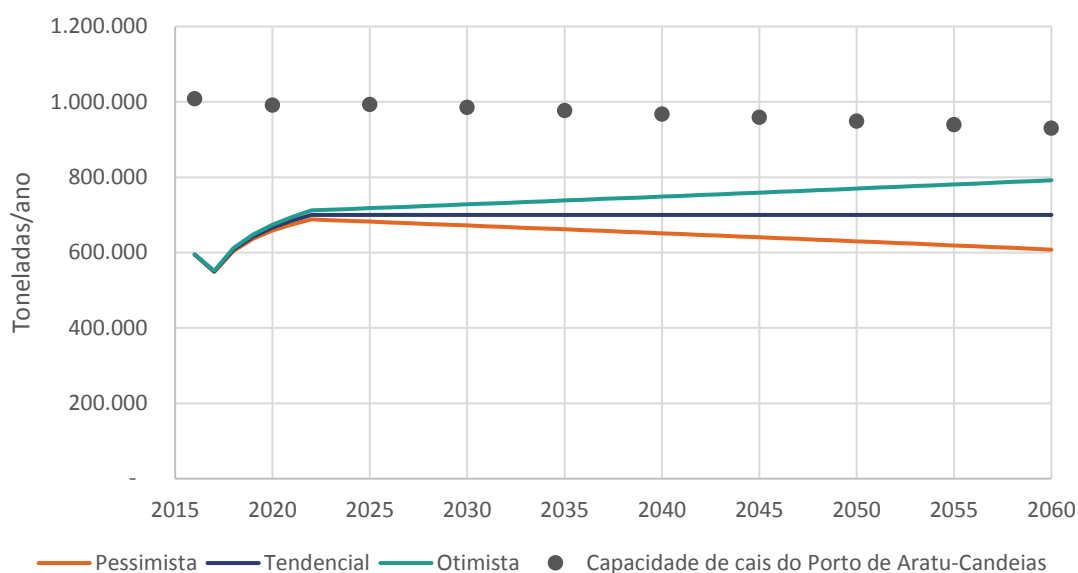


Gráfico 20 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de concentrado de cobre no Porto de Aratu-Candeias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como podemos observar, não é previsto déficit de capacidade de cais considerando a demanda projetada em todo o horizonte de planejamento. Ressalta-se que o excedente de capacidade de cais identificado pode naturalmente ser utilizado para suprir a necessidade de cais dos demais grânéis sólidos movimentados no Porto de Aratu-Candeias.

Considerando 100 mil toneladas de capacidade estática de armazenagem e dez dias o tempo de permanência da carga no Terminal, conforme informado pela Paranapanema em visita às instalações portuárias, a capacidade dinâmica de armazenagem da empresa é da ordem de 3,6 milhões de toneladas por ano. Portanto, a armazenagem não representa um gargalo na movimentação de concentrado de cobre no Porto de Aratu-Candeias.

Magnesita

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de magnesita no Porto de Aratu-Candeias é apresentada no Gráfico 21.

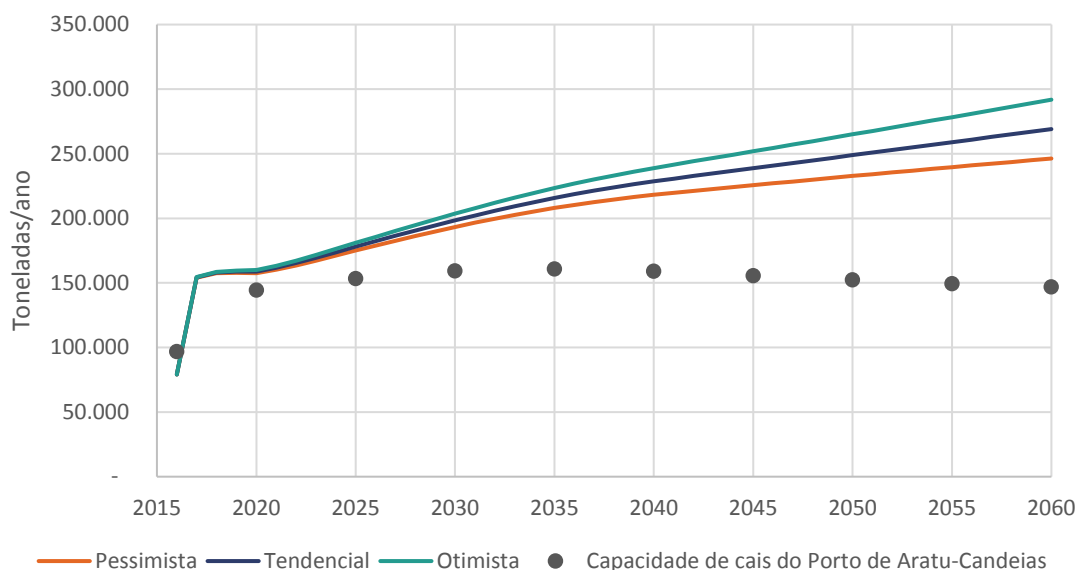


Gráfico 21 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de magnesita no Porto de Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A análise do Gráfico 21 permite observar que haverá um aumento de capacidade em 2020, que se deve ao fato da carga passar a ter mais representatividade no trecho de cais em que é movimentada, devido ao aumento da movimentação esperada. Ainda assim, prevê-se um déficit de capacidade de cais em relação à demanda projetada de magnesita a partir do ano de 2020.

Ressalta-se também que, devido à quebra da correia transportadora do trecho de cais TGS 1 – Norte, a operação da magnesita está ocorrendo no trecho de cais TGS 2, com a utilização de caminhões. Caso a operação volte a ocorrer no TGS 1 – Norte, utilizando a esteira transportadora, espera-se que a produtividade e, consequentemente, a capacidade de cais aumentem.

Com relação à armazenagem de magnesita, conforme informado em questionário *on-line* aplicado à Empresa Autorizada, o giro ocorre a cada 30 dias nos silos horizontais, cuja capacidade estática total é igual a 36 mil toneladas. Portanto, a capacidade dinâmica de armazenagem é da ordem de 436 mil toneladas anuais, ou seja, superior à demanda projetada em todo o horizonte de planejamento.

3.3. TERMINAL PORTUÁRIO COTEGIPE (TPC)

O Terminal Portuário Cotegipe (TPC) localiza-se na Baía de Aratu, na margem sul do Canal Cotegipe, na Ponta do Fernandinho, próximo à Base Naval de Aratu, no município de Salvador. O TUP movimenta soja, farelo *pellets*, trigo e malte.

A Figura 47 indica sua localização.



Figura 47 – Localização do TPC
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.3.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, a análise e a caracterização da infraestrutura do TPC, que inclui obras de abrigo, infraestrutura de cais, instalações de armazenagem, equipamentos portuários, utilidades e estudos e projetos.

O TPC localiza-se na Baía de Aratu, que se apresenta como um abrigo natural e garante segurança às embarcações que atracam no TUP. Portanto, tal configuração dispensa a necessidade de obras de abrigo.

3.3.1.1. Infraestrutura de acostagem

A estrutura de atracação do TPC é composta por um píer multipropósito, com dimensões gerais de 520 metros de comprimento por 23 metros de largura (PORTO COTEGIPE, 2014). O píer possui dois berços de atracação, denominados Berço 1 e Berço 2, os quais são destinados à movimentação de grãos sólidos vegetais.

A Tabela 29 apresenta as características dos berços de atracação do TPC e a Tabela 30 indica as dimensões da maior embarcação que pode atracar no Terminal.

| Berço | Ano de construção | Comprimento acostável (m) | Profundidade de projeto (m) | Cargas movimentadas |
|---------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Berço 1 | 2005 | 260 | 12,8 | Malte e trigo |
| Berço 2 | 2009 | 260 | 14,5 | Soja e farelo <i>pellets</i> |

Tabela 29 – Características dos berços do TPC

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

| Berço | LOA (m) | Boca (m) | Calado máximo autorizado(m) | TPB |
|---------|---------|----------|-----------------------------|--------|
| Berço 1 | 240 | 35 | 11,20 | 75.000 |
| Berço 2 | 240 | 35 | 13,65 | 75.000 |

Tabela 30 – Dimensões máximas das embarcações no TPC

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line*, o acesso ao píer é realizado por meio de duas pontes de acesso (1 e 2), uma em cada extremidade da estrutura de acostagem, apresentando extensão de 66 metros e 78 metros, respectivamente. Na extremidade leste do píer, há alargamento da plataforma para 33 metros e na extremidade oeste, para 39,4 metros. Esses alargamentos foram realizados para possibilitar a instalação do sistema de acionamento das correias transportadoras e a manobra de caminhões.

A Figura 48 ilustra a estrutura de acostagem do TPC e suas pontes de acesso.



Figura 48 – Estruturas de Acostagem do TPC

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.3.1.2. Instalações de armazenagem

Para a armazenagem das cargas, o TPC dispõe de 11 silos verticais e dois armazéns graneleiros. Fora da área do Terminal, na área do Grande Moinho Aratu, há um conjunto de 21 silos cilíndricos de concreto e 12 intersilos. A Figura 49 ilustra a localização das estruturas de armazenagem do TPC.



Figura 49 – Estruturas de armazenagem do TPC

Fonte: Google Earth (2017) e Imagens obtidas através de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com as informações obtidas pelo TPC, os silos localizados dentro da área do TUP são destinados à armazenagem de soja, farelo *pellets*, malte e trigo. Há quatro silos idênticos, os quais são verticais e metálicos, ocupando uma área de 397,6 m² cada e possuem capacidade estática total de 7,5 mil ou 5,5 mil toneladas, quando estocados trigo ou malte, respectivamente. Os outros sete silos, também iguais, são verticais e metálicos, ocupam uma área de 855,3 m² cada e apresentam capacidade estática total de 18 mil toneladas, quando ocupados com soja.

A Tabela 31 ilustra as características individuais dos silos do TPC.

| Quantidade | Área unitária (m ²) | Área total (m ²) | Capacidade estática unitária (t) | Capacidade estática total (t) | Destinação operacional |
|------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 4 | 397,6 | 1.590,4 | 7.500 | 30.000 | Malte e trigo |
| 7 | 855,3 | 5.987,1 | 18.000 | 126.000 | Soja e farelo pellets |

Tabela 31 – Características dos silos do TPC

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como apresentado anteriormente, na área contígua ao TPC há 21 silos cilíndricos de concreto e 12 intersilos, pertencentes ao Grande Moinho Aratu. Essas estruturas apresentam capacidade estática total de 80 mil toneladas, quando estocados trigo ou malte.

Por fim, de acordo com informações obtidas através de questionário *on-line*, o Armazém 1 ocupa uma área de 10 mil m², e possui capacidade total estática de 100 mil toneladas, já o Armazém 2 possui área de 14 mil m² e dispõe de uma capacidade estática total de 140 mil toneladas. Conforme informações fornecidas pelo Terminal, ambos os armazéns graneleiros são destinados para soja e farelo *pellets*.

3.3.1.3. Equipamentos portuários

De acordo com informações obtidas em questionário *on-line*, para a operações com graneis sólidos no Berço 1, o Terminal dispõe de dois descarregadores de navios do tipo portalino, com capacidade de movimentação de 300 t/h. No Berço 2, há um carregador de navios do tipo *travelling*, que se desloca sobre trilhos ao longo do píer e opera com capacidade nominal de 2.000 t/h.

Para efetuar as ligações entre as áreas de armazenagem do TPC e o cais, o Terminal possui diversas correias transportadoras, cujas especificações estão apresentadas na Tabela 32.

| Quantidade | Marca | Capacidade nominal (t/h) | Capacidade efetiva (t/h) | Ano de instalação | Instalações conectadas | Cargas movimentadas |
|------------|--------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|---|---------------------|
| 8 | Brockveld | 600 | 550 | 2005 | Berço 1/silos verticais/ Moinho (externo) | Granel vegetal |
| 5 | Kepler Weber | 2.000 | 2.000 | 2010 | Silos verticais/berços 1 e 2 | Granel vegetal |
| 4 | Kepler Weber | 500 | 500 | 2010 | Silos verticais | Granel vegetal |
| 2 | Kepler Weber | 250 | 250 | 2010 | Silos verticais | Granel vegetal |
| 8 | Kepler Weber | 300 | 300 | 2009 | Silos verticais | Granel vegetal |
| 4 | Buhler | 2.000 | 2.000 | 2006 | Berços 1 e 2 | Granel vegetal |
| 5 | Buhler | 1.000 | 1.000 | 2006 | Armazéns 1 e 2 | Granel vegetal |
| 2 | Buhler | 500 | 500 | 2006 | Armazéns 1 e 2 | Granel vegetal |

Tabela 32 – Equipamentos de ligação do TPC

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por fim, segundo informações obtidas através de aplicação de questionário *on-line*, ainda existem no Terminal os seguintes equipamentos: sete tombadores de carretas, quatro balanças rodoviárias, duas balanças de fluxo, quatro pás carregadeiras e duas escavadeiras.

3.3.1.4. Utilidades

O TPC possui sistema abastecimento de água potável para atender às embarcações e o sistema de combate a incêndios, com rede de hidrantes, que atendem às normas dos bombeiros.

3.3.2. ESTUDOS E PROJETOS

Segundo o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2015), o TPC possui um projeto de ampliação para as suas estruturas, que engloba a construção de um novo berço e dois novos armazéns. O projeto de expansão já apresenta Licença de Instalação, emitida em 2015, e em 2017 foi concedida a prorrogação desta por mais quatro anos.

Conforme informações fornecidas pelo TUP, o projeto de ampliação prevê a construção do Berço 03, o qual apresentará deflexão de 32° para a esquerda, 278,8 metros de comprimento, 22 metros de largura e poderá receber embarcações de até 100 mil toneladas. Tratando-se da ampliação da infraestrutura de armazenagem, serão construídos dois novos armazéns graneleiros (armazéns 03 e 04), ambos com capacidade de 50 mil toneladas, localizados ao norte dos armazéns existentes.

A previsão para início das obras é janeiro de 2018, tendo como estimativa de início das operações o ano de 2021, de acordo com informações obtidas pelo questionário *on-line*.

A Figura 50 ilustra o *layout* do TPC após as ampliações supracitadas.

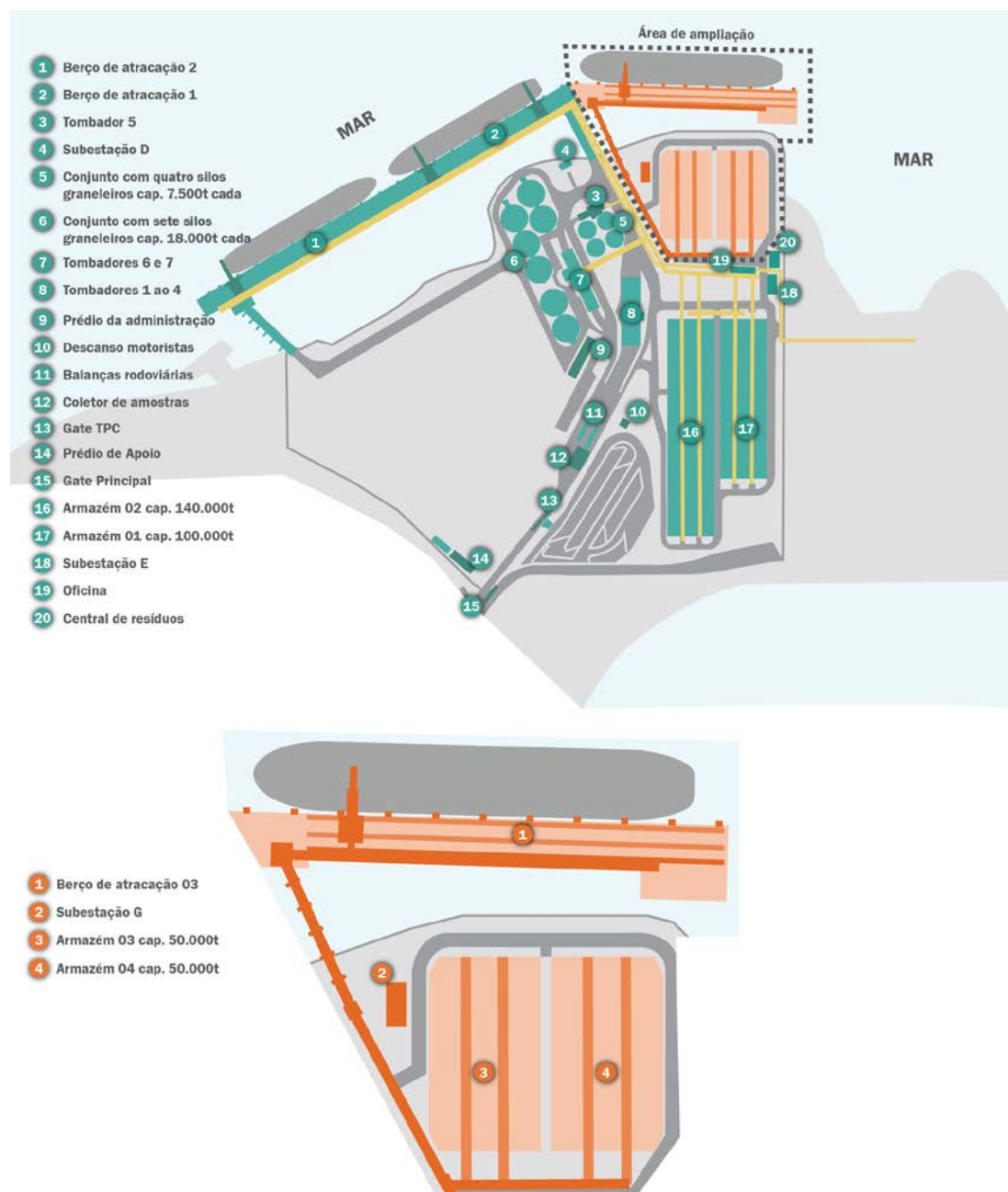


Figura 50 – Layout de ampliação do TPC

Fonte: Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.3.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para a análise das operações portuárias no TPC, foi definido apenas um trecho de cais, conforme consta na Tabela 33.

| Trecho de cais | Berços | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de atracações |
|----------------|--------------|---|----------------------|
| TPC | Berços 1 e 2 | Soja, farelo <i>pellets</i> , malte e trigo | 72 |

Tabela 33 – Trecho de cais do TPC

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 51 mostra as principais destinações operacionais do TPC, identificando, com cores distintas, cada mercadoria, o local de armazenamento e o trecho de cais onde ocorre a movimentação.

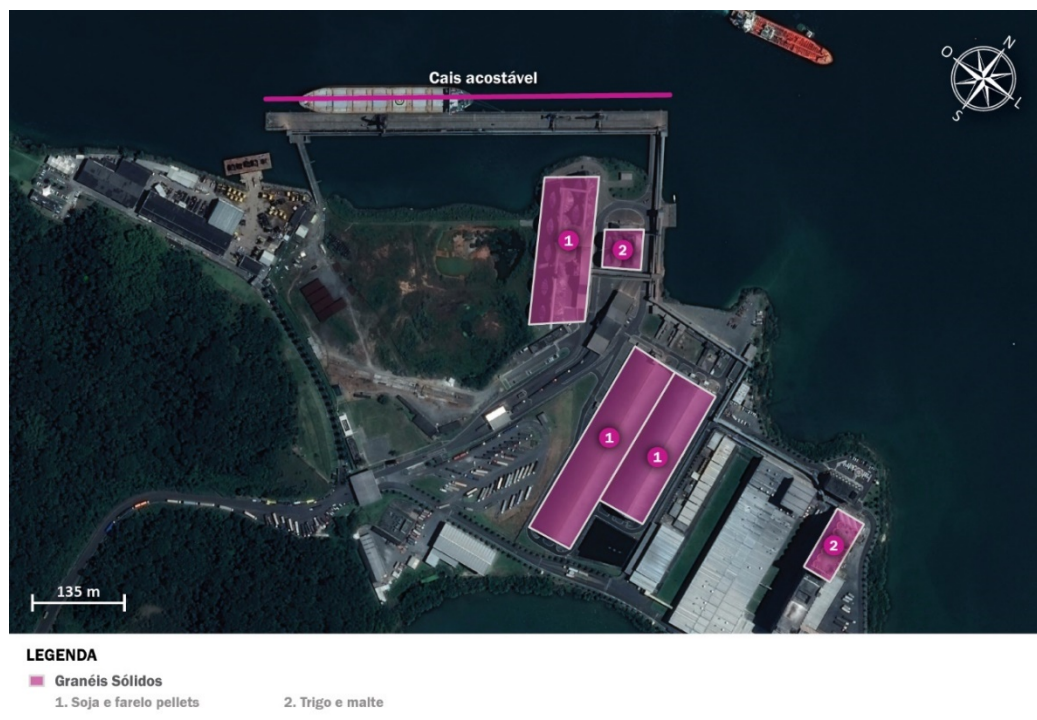


Figura 51 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do TPC

Fonte: Google Earth (2017); Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.3.3.1. Análise das operações portuárias

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no TPC, a partir de informações coletadas por meio de questionário *on-line* aplicado ao Terminal, pela base de dados da ANTAQ, além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Granel sólido vegetal

Nessa seção serão descritas as operações de produtos movimentados na forma de granel sólido vegetal no TPC.

Soja e farelo pellets

A movimentação de soja e farelo *pellets* como granel sólido vegetal no TPC é realizada no sentido de embarque de longo curso. A retirada dos grãos do armazém ocorre por meio de duas linhas de moegas de carregamento que alimentam duas correias transportadoras instaladas em galerias inferiores aos armazéns, e que conectam as instalações de armazenagem até o píer. Ao longo do píer, uma correia transportadora elevada transfere as mercadorias para o carregador de navios (*shiploader*) tipo *travelling*, o qual se desloca ao longo do píer alimentando os porões do navio. Todo o sistema de embarque é coberto, evitando o contato da carga com a chuva e evitando paradas operacionais.

O fluxo das operações supracitadas é descrito na Figura 52.



Figura 52 – Fluxograma das operações de soja e farelo *pellets* do TPC

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 34 apresenta os indicadores operacionais obtidos da movimentação de soja e farelo *pellets* no trecho de cais TPC.

| Indicador | Soja | Farelo <i>pellets</i> |
|---------------------------------------|--------|-----------------------|
| Lote médio (t/embarcação) | 61.470 | 47.717 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 71.483 | 64.989 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 855 | 603 |
| Tempo médio de operação (h) | 71,9 | 79,1 |
| Tempo inoperante médio (h) | 6,0 | 7,3 |
| Tempo médio de atracação (h) | 77,9 | 86,4 |

Tabela 34 – Indicadores operacionais da movimentação de soja e farelo *pellets* no TPC

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Trigo e malte

O trigo e o malte movimentados no TPC são originados de desembarque de longo curso, e são armazenados apenas nos silos verticais. As mercadorias são desembarcadas com o auxílio de dois portalinos, e então são conduzidas até o interior dos silos pelo sistema de esteiras transportadoras fechadas, e com dispositivos de aspiração e despoeiramento. O fluxo de operações é apresentado na Figura 53.



Figura 53 – Fluxograma das operações de trigo e de malte do TPC

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e reunião com entidades (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 35 apresenta os indicadores operacionais obtidos para a movimentação de trigo e de malte no TPC.

| Indicador | Trigo | Malte |
|---------------------------------------|--------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 23.115 | 8.683 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 35.504 | 15.012 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 328 | 131 |
| Tempo médio de operação (h) | 70,5 | 66,3 |
| Tempo inoperante médio (h) | 7,9 | 8,2 |
| Tempo médio de atracação (h) | 78,4 | 74,5 |

Tabela 35 – Indicadores operacionais da movimentação de trigo e de malte no TPC

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.3.3.2. Capacidade portuária

Os parâmetros descritos nessa seção têm como objetivo mensurar o desempenho do TPC na movimentação de cargas, buscando identificar os níveis de eficiência operacional das instalações portuárias. Para isso, são apresentados na Tabela 36 os principais parâmetros de cálculo considerados para o horizonte de planejamento.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação admissível |
|----------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| TPC | Soja, farelo <i>pellets</i> , malte e trigo | 2 | 2 | 24 | 364 | 75% |

Tabela 36 – Parâmetros de cálculo da capacidade do TPC
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para fins de cálculo, o tempo *in-out* foi definido em duas horas. Como o trecho de cais possui dois berços, foi definido o valor de 70% para índice de ocupação admissível, conforme explicado anteriormente, na seção 3.1.3.2. No entanto, conforme descrito na seção 3.3.2, a partir do ano de 2021 o TPC contará com três berços, sendo considerado como adequado o índice de ocupação admissível de 75%. Com isso, para o cálculo de capacidade a partir de 2025 foi considerando o valor de três servidores e índice de ocupação admissível de 75%.

A capacidade de cais do TUP pode ser visualizada na Tabela 37.

| Ano | Trigo | Soja | Farelo pellets | Malte | Total |
|------|---------|-----------|----------------|---------|------------|
| 2016 | 848.758 | 3.053.688 | 2.061.274 | 168.790 | 6.132.509 |
| 2020 | 562.553 | 4.609.195 | 1.735.507 | 124.741 | 7.031.996 |
| 2025 | 798.813 | 7.770.955 | 2.780.558 | 193.616 | 11.543.942 |
| 2030 | 739.267 | 7.853.786 | 2.809.767 | 202.057 | 11.604.877 |
| 2035 | 720.633 | 7.693.978 | 2.910.441 | 214.063 | 11.539.116 |
| 2040 | 718.785 | 7.523.257 | 3.022.915 | 218.589 | 11.483.547 |
| 2045 | 725.366 | 7.356.023 | 3.133.204 | 219.730 | 11.434.322 |
| 2050 | 699.144 | 7.239.898 | 3.250.629 | 222.588 | 11.412.259 |
| 2055 | 667.544 | 7.144.981 | 3.362.431 | 225.605 | 11.400.562 |
| 2060 | 638.677 | 7.058.296 | 3.464.559 | 228.358 | 11.389.891 |

Tabela 37 – Capacidade de cais para o TPC
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Soja

No Gráfico 22, é possível observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de soja no TPC.

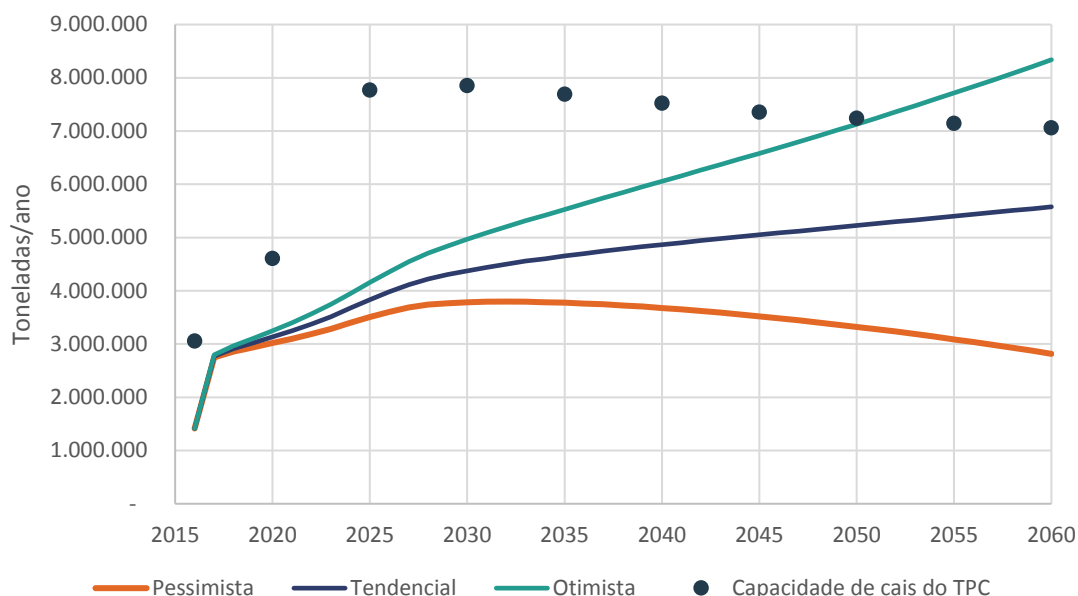


Gráfico 22 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de soja no TPC
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, a partir do Gráfico 22, que não é previsto déficit de capacidade de cais em todo horizonte de planejamento, considerando a demanda tendencial. Já no cenário de demanda otimista, é previsto déficit a partir do ano de 2050.

Farelo pellets

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de farelo *pellets* no TPC pode ser observada no Gráfico 23.

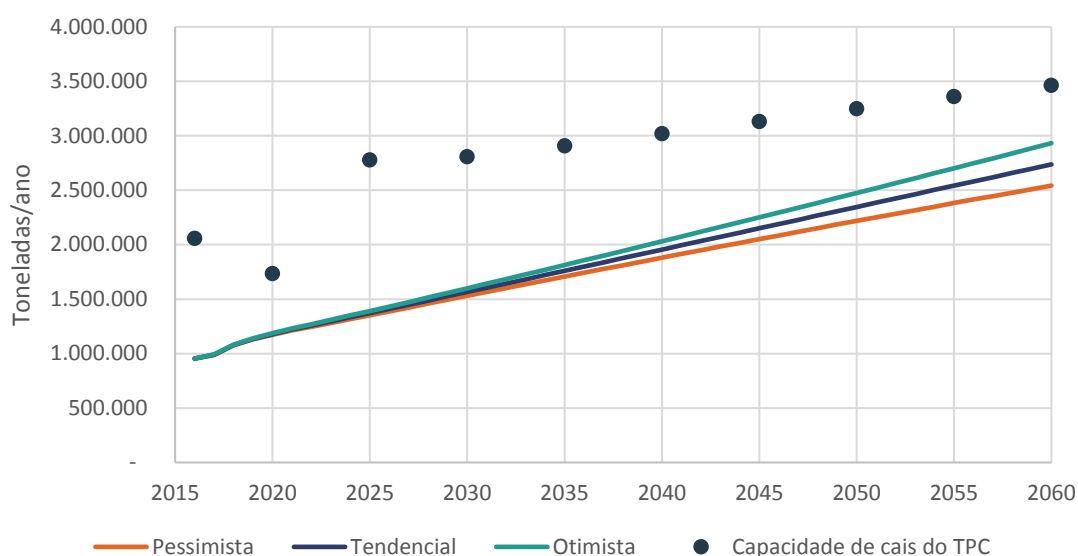


Gráfico 23 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de farelo pellets no TPC
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, a partir do Gráfico 23, que não é previsto déficit de capacidade de cais para a movimentação de farelo *pellets* em todo o horizonte de planejamento.

Nota-se que em 2020 ocorre um decréscimo de capacidade de cais para a movimentação de farelo *pellets*. Isso se deve ao fato de que a representatividade dessa carga é menor em 2020 do que no ano-base, e a capacidade de movimentação de cada carga em um trecho de cais é distribuída de forma proporcional à sua movimentação esperada, de sorte que, em um mesmo trecho de cais e em um mesmo ano, a utilização da capacidade (razão entre a demanda prevista e a capacidade calculada) é a mesma para todas as cargas. Na prática, isso significa que nenhuma carga em um mesmo trecho de cais terá seu atendimento privilegiado em detrimento de outra. Entretanto, em 2025 é esperado um incremento de capacidade devido à adição de um novo berço ao Terminal.

Atendimento na armazenagem de soja e farelo *pellets*

Na atual configuração do Terminal, a capacidade estática de armazenagem de soja e farelo *pellets* totaliza 366 mil toneladas. Conforme informado em questionário *on-line* aplicado à Empresa Autorizada, o tempo médio de estadia dessas cargas na armazenagem é de 20 dias, resultando na capacidade dinâmica de armazenagem igual a 6.660.200 toneladas. Com esse resultado, é esperado que o Terminal apresente déficit na armazenagem a partir de 2035.

Entretanto, após as melhorias previstas, apresentadas na seção 3.3.2, a capacidade estática será de 466 mil toneladas (incremento de 100 mil toneladas), possibilitando que o TUP atenda até 8,5 milhões de toneladas anualmente. Conclui-se que, com os dois novos armazéns, a armazenagem não será um limitante das movimentações portuárias de grãos e farelo *pellets* no TPC.

Trigo

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de trigo no TPC pode ser observada no Gráfico 24.

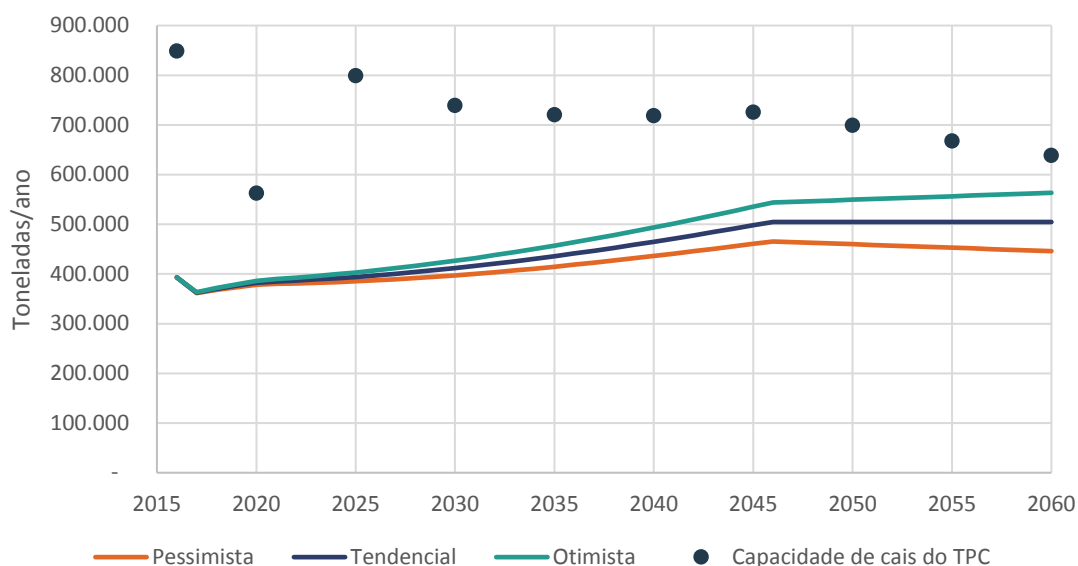


Gráfico 24 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de trigo no TPC
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir do Gráfico 24, observa-se que não é previsto déficit para a movimentação de trigo no TPC em todo o horizonte de planejamento.

De forma similar ao que ocorre com a movimentação de farelo *pellets*, a partir de 2020 há uma queda na capacidade de cais para a movimentação de trigo no TPC devido à redução da representatividade dessa carga nas movimentações do TUP.

Malte

No Gráfico 25, é possível observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de malte no TPC.

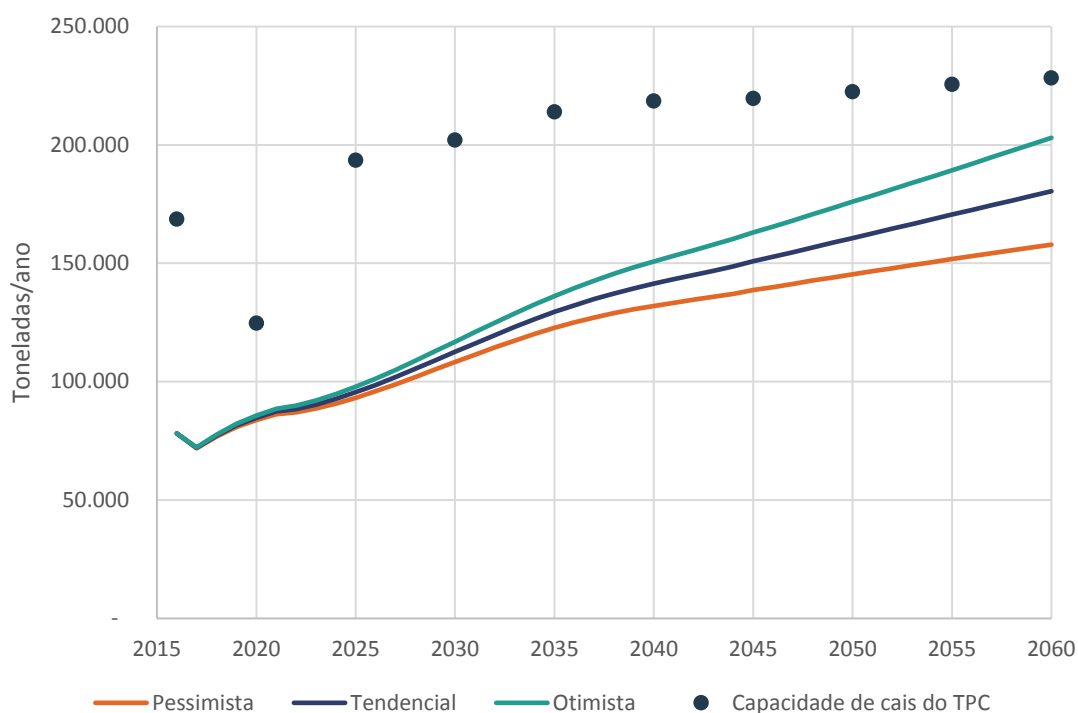


Gráfico 25 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de malte no TPC
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ao analisar o Gráfico 25, nota-se que não há previsão de déficit para a movimentação de malte no TPC em todo o horizonte de planejamento.

Assim como ocorre com a movimentação de farelo *pellets* e trigo no TPC, a variação de capacidade de cais no ano de 2020 se deve a mudança na representatividade da carga no trecho de cais.

Atendimento na armazenagem de trigo e malte

Conforme detalhado na seção 3.3.1.2, a capacidade estática total destinada à armazenagem de trigo e malte equivale a 110 mil toneladas. Como informado em questionário *on-line*, o tempo médio de estadia das cargas é de dez dias. Com essas premissas, o Terminal atende até 4 milhões de toneladas por ano na armazenagem, ou seja, este aspecto não é um limitante das movimentações portuárias ao longo do horizonte de planejamento.

Capacidade de cais total

O Gráfico 26 apresenta a relação entre capacidade de cais total e a demanda projetada total para a movimentação das cargas no TPC.

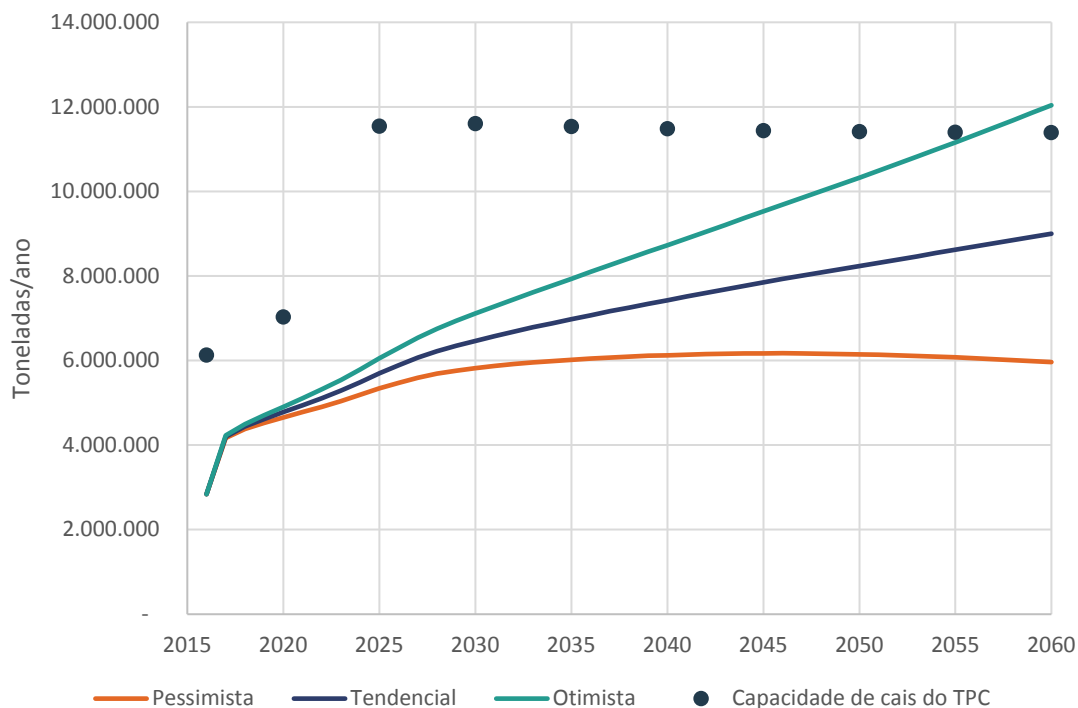


Gráfico 26 – Capacidade de cais vs. demanda projetada para o somatório das cargas movimentadas no TPC

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De modo similar ao que ocorre com a movimentação de soja individualmente, observa-se que não é previsto déficit de capacidade de cais em relação à demanda tendencial projetada para o TUP. Já no caso do cenário otimista de demanda, pode haver déficit a partir do ano de 2050.

O incremento de capacidade identificado a partir de 2025 é devido à obra de expansão do TPC, o qual passará a contar com mais um berço, totalizando três berços no Terminal.

A diferença dos valores de capacidade de um mesmo trecho de cais em diferentes anos pode ser atribuída a diferenças nas movimentações esperadas de diferentes cargas com diferentes produtividades em suas operações.

3.4. TERMINAL MARÍTIMO GERDAU

O TUP Gerdau Aços Longos está implantando na Baía de Todos os Santos, no município de Salvador. O Terminal movimenta manganês e coque e sua localização é indicada na Figura 54.



Figura 54 – Localização do TUP Gerdau
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.4.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a caracterização da infraestrutura do Terminal, que inclui infraestrutura de cais, instalações de armazenagem e equipamentos portuários, os quais são detalhados nas próximas subseções.

Como o TUP Gerdau está localizado na Baía de Todos os Santos, não há necessidade de obras de abrigo, uma vez que suas estruturas já são abrigadas naturalmente. Em relação à prestação de serviços às embarcações (utilidades) e à existência de estudos e projetos de expansão para o Terminal, estes aspectos não se verificam no TUP Gerdau.

3.4.1.1. Infraestrutura de acostagem

A estrutura de acostagem do TUP Gerdau é composta por um píer discreto, construído no ano de 1973.

Conforme informações obtidas pelo Terminal, o píer é composto por uma plataforma de operação de 34 metros de comprimento e 12,5 metros de largura, quatro dolphins de atracação e quatro boias de ancoragem, permitindo atracação de embarcações de até 230 m de LOA. A passarela de acesso ao píer possui 2,65 metros de largura e 1.100 metros de comprimento, e dá suporte à correia transportadora.

A Figura 55 ilustra a infraestrutura de acostagem do TUP Gerdau.



Figura 55 – Infraestrutura de acostagem TUP Gerdau

Fonte: Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 38 ilustra as principais características da plataforma de operação do TUP Gerdau.

| Dimensões da plataforma de operações (m) | Profundidade atual (m) | Profundidade de projeto (m) |
|---|---------------------------|--------------------------------|
| 34/12,5 | 11 | 11,3 |

Tabela 38 – Características da plataforma de operações do TUP Gerdau

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017); Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.4.1.2. Instalações de armazenagem

Como instalação de armazenagem, segundo informações obtidas por meio de questionário *on-line*, o TUP Gerdau possui um pátio a céu aberto, destinado a estocagem de granéis sólidos minerais e área de 16.855 m². De acordo com informações obtidas pelo Terminal, o pátio possui capacidade estática para armazenar aproximadamente 100 mil toneladas de granel sólido mineral.

A Figura 56 ilustra o pátio de armazenagem do TUP Gerdau.

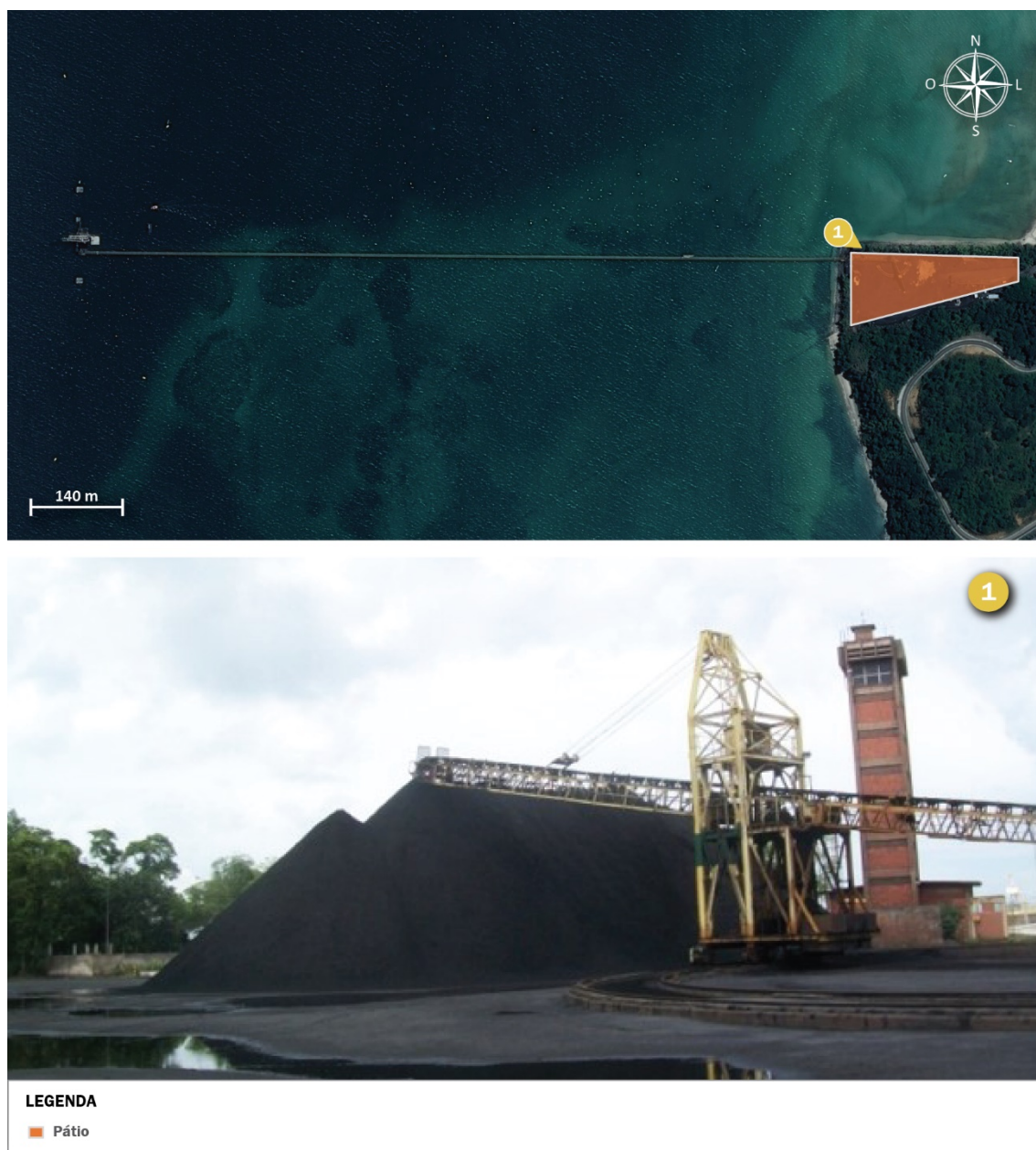


Figura 56 – Pátio de armazenagem do TUP Gerdau

Fonte: Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.4.1.3. Equipamentos portuários

Os equipamentos do TUP Gerdau são subdivididos em equipamentos de cais, de retroárea e de ligação.

Segundo informações obtidas em reunião com o Terminal, para as operações no cais, utiliza-se um descarregador de navios com *grab* e uma moega. Para transportar o granel do píer à estrutura de armazenagem é utilizada uma correia transportadora e, por fim, na retroárea é utilizado uma empilhadeira para dispor corretamente o material desembarcado no pátio.

A Tabela 39 ilustra as especificações dos equipamentos presentes no TUP Gerdau.

| Equipamento | Quantidade | Capacidade nominal (t/h) |
|---|------------|--------------------------|
| Descarregador de navios com <i>grab</i> | 1 | 600 |
| Moega | 1 | 600 |
| Correia transportadora | 1 | 600 |
| Empilhadeira | 1 | 600 |

Tabela 39 – Equipamentos portuários do TUP Gerdau

Fonte: Dados obtidos através de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 57 ilustra os equipamentos portuários do TUP Gerdau.



Figura 57 – Equipamentos do TUP Gerdau

Fonte: Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.4.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

A Tabela 40 sintetiza o trecho de cais e a destinação operacional do berço do TUP Gerdau.

| Trecho de cais | Berços | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Índice de ocupação observado | Número de atracações |
|----------------|---------|---|------------------------------|----------------------|
| TUP Gerdau | Berço 1 | Coque e manganês | 19,3% | 9 |

Tabela 40 – Trecho de cais do TUP Gerdau

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017); Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 58 mostra as principais destinações operacionais do TUP Gerdau, identificando, com cores diferentes, cada mercadoria, o local de armazenamento e o berço onde ocorre a movimentação.



Figura 58 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do TUP Gerdau

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.4.2.1. Análise das operações portuárias

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no TUP Gerdau, a partir de informações coletadas por meio de questionário *on-line* aplicado ao Terminal, pela base de dados da ANTAQ, além de informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

Coque e manganês

No TUP Gerdau, a movimentação de coque e de manganês é realizada no sentido de desembarque. Para a operação, são utilizados o descarregador de navios (*shipunloader*) com *grab*, a moega e a correia transportadora para transportar o granel do píer à estrutura de armazenagem. Na Figura 59, é mostrado o fluxo de operações de desembarque dos produtos.

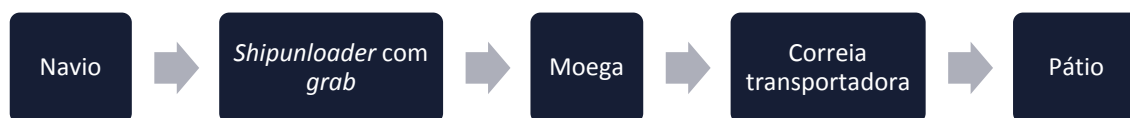


Figura 59 – Fluxograma das operações de coque e manganês no TUP Gerdau

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 41 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de coque e manganês no trecho de cais do TUP Gerdau.

| Indicador | Coque | Manganês |
|---------------------------------------|--------|----------|
| Lote médio (t/embarcação) | 16.582 | 25.300 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 33.014 | 25.300 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 166 | 226 |
| Tempo médio de operação (h) | 99,9 | 111,9 |
| Tempo inoperante médio (h) | 8,0 | 8,0 |
| Tempo médio de atracação (h) | 107,9 | 119,9 |

Tabela 41 – Indicadores operacionais da movimentação de coque e manganês no TUP Gerdau

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.4.2.2. Capacidade portuária

Os parâmetros descritos nessa seção têm como objetivo mensurar o desempenho do TUP na movimentação de cargas, buscando identificar os níveis de eficiência operacional das instalações portuárias. Para isso, são apresentados na Tabela 42 os parâmetros de cálculo considerados no horizonte de planejamento deste estudo.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação admissível |
|----------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|-------------------------------|
| TUP Gerdau | Coque e manganês | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 65% |

Tabela 42 – Parâmetros de cálculo da capacidade do TUP Gerdau

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A capacidade de movimentação do Terminal pode ser visualizada na Tabela 43.

| Ano | Coque | Manganês | Total |
|------|---------|----------|-----------|
| 2016 | 599.714 | 353.406 | 953.121 |
| 2020 | 394.532 | 638.401 | 1.032.933 |
| 2025 | 389.561 | 645.159 | 1.034.719 |
| 2030 | 386.091 | 649.875 | 1.035.966 |
| 2035 | 387.726 | 647.652 | 1.035.379 |
| 2040 | 394.003 | 639.120 | 1.033.123 |
| 2045 | 402.870 | 627.066 | 1.029.937 |
| 2050 | 409.595 | 617.925 | 1.027.520 |
| 2055 | 414.730 | 610.944 | 1.025.674 |
| 2060 | 419.093 | 605.013 | 1.024.106 |

Tabela 43 – Capacidade de cais para o TUP Gerdau

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Coque

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de coque no TUP Gerdau é apresentada no Gráfico 27.

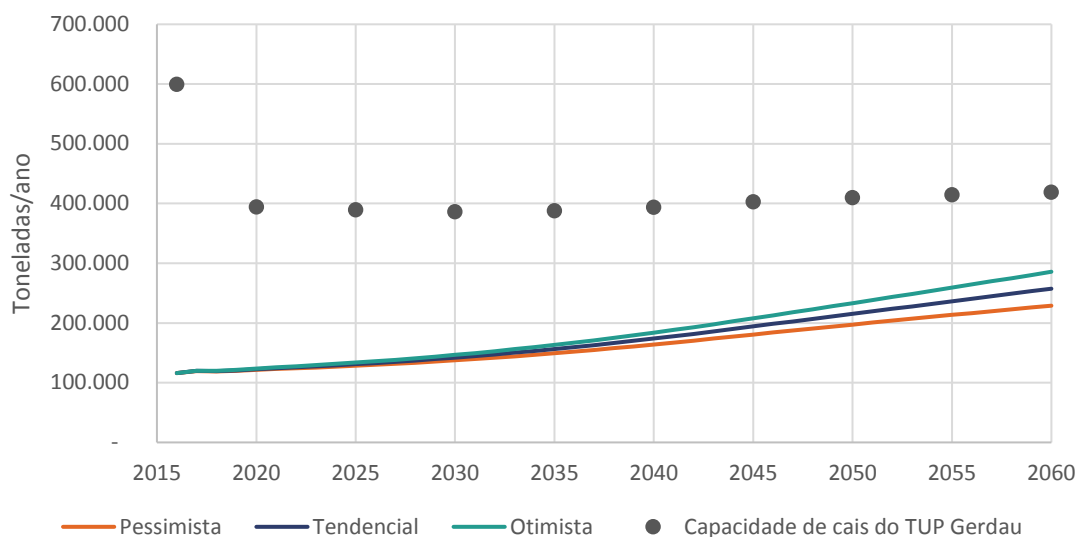


Gráfico 27 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de coque no TUP Gerdau
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Analisando o Gráfico 27 observa-se que não haverá déficit de capacidade de cais para a movimentação de coque no TUP Gerdau ao longo do horizonte estudado. A queda na capacidade de cais em 2020 é devida à diminuição da representatividade do coque no trecho de cais, em razão do aumento intensificado da demanda projetada de manganês nos primeiros anos de estudo.

Manganês

No Gráfico 28, observa-se a relação entre a capacidade de cais calculada e a demanda projetada para a movimentação de manganês no TUP Gerdau.

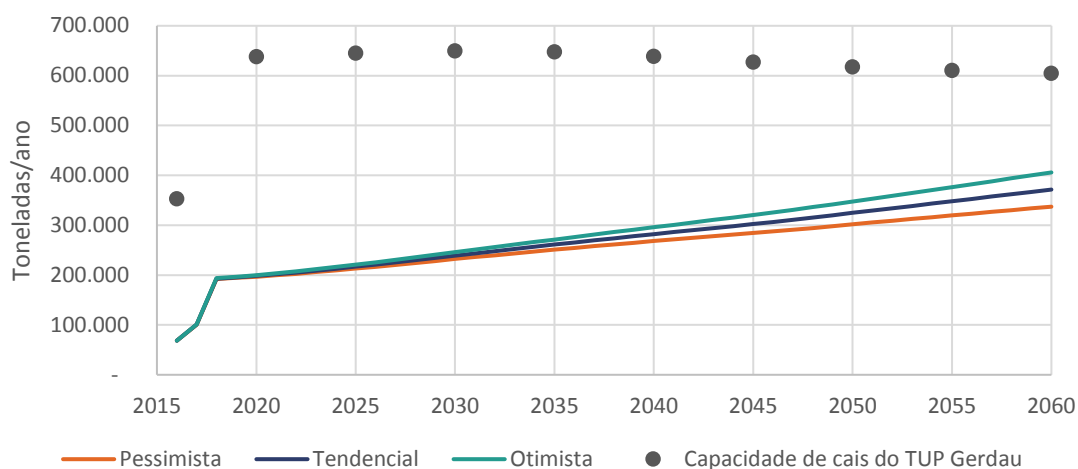


Gráfico 28 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de manganês no TUP Gerdau
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir do Gráfico 28, observa-se que não haverá déficit de capacidade de cais em todo o horizonte de planejamento. O aumento de capacidade que ocorre entre o ano-base e 2020 se deve ao fato de que a capacidade de movimentação de cada carga em um trecho de cais é distribuída de forma proporcional à sua movimentação esperada. No caso do manganês é previsto um aumento intensificado da demanda de manganês já nos primeiros anos de estudo, conforme retratado na seção 2.7.5.

Atendimento na armazenagem

Como informado na seção 3.4.1.2, a capacidade estática de armazenagem do TUP Gerdaui equivale a 100 mil toneladas de granel sólido mineral. De acordo com o informado em visita às instalações portuárias, o tempo de giro das cargas na armazenagem é de 13 dias. Dessa forma, a capacidade dinâmica de armazenagem é da ordem de 2,8 milhões de toneladas anuais, valor superior à projeção de demanda para o Terminal.

3.5. TERMINAL PORTUÁRIO MIGUEL DE OLIVEIRA

O Terminal Portuário Miguel de Oliveira está implantado no Canal de Cotegipe, no município de Candeias, próximo ao Porto de Aratu-Candeias. Este Terminal é especializado na movimentação de veículos. A Figura 60 mostra sua localização.



Figura 60 – Localização do Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.5.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a caracterização da infraestrutura do Terminal, que inclui infraestrutura de cais e instalações de armazenagem, as quais são detalhadas nas próximas subseções.

Não se apresentam, no Terminal Portuário Miguel de Oliveira, aspectos como obras de abrigo, prestação de serviços às embarcações (utilidades) e existência de estudos e projetos de

expansão para o Terminal. Além disso, o TUP não utiliza nenhum tipo de equipamento portuário, haja vista que as operações realizadas são *roll-on/roll-off*, utilizando a rampa da própria embarcação para o transbordo dos veículos.

3.5.1.1. Infraestrutura de acostagem

O Terminal Portuário Miguel de Oliveira é composto de um píer, com um berço de atracação, o qual foi construído em 2005, e é destinado à movimentação de veículos. A Tabela 44 apresenta as características do berço de atracação e a Tabela 45 indica as dimensões da maior embarcação autorizada a atracar no Terminal.

| Berço | Ano de construção | Comprimento acostável (m) | Profundidade atual (m) | Cargas movimentadas |
|-------|-------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| Único | 2005 | 193,2 | 10 | Veículos e semelhantes |

Tabela 44 – Principais características do berço do Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

| Berço | LOA (m) | Boca (m) | Calado máximo (m) | TPB |
|-------|---------|----------|-------------------|--------|
| Único | 205 | 32,2 | 11,9 | 33.600 |

Tabela 45 – Dimensões máximas das embarcações no Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Possibilitando o acesso ao píer, há uma ponte que possui 60 metros de comprimento, 12 metros de largura e duas vias para tráfego de veículos. A Figura 61 ilustra a estrutura de acostagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira.



Figura 61 – Estrutura de acostagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira
 Fonte: Google Earth (2017) e imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.5.1.2. Instalações de armazenagem

De acordo com informações obtidas pelo Terminal, a infraestrutura de armazenagem do TUP é composta por um pátio de 110 mil m², com capacidade para 6.064 veículos. A estrutura possui pavimentação asfáltica, encontra-se em bom estado de conservação e é destinada apenas a veículos.

A Figura 62 ilustra o pátio de armazenagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira.



Figura 62 – Pátio de armazenagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira
 Fonte: Google Earth (2017) e Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação aos equipamentos portuários, o Terminal não utiliza nenhum tipo de equipamento haja vista que as operações realizadas são *roll-on/roll-off*, utilizando a rampa da própria embarcação para o transbordo dos veículos.

3.5.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

A Tabela 46 apresenta o trecho de cais considerado, bem como suas principais mercadorias movimentadas.

| Trecho de cais | Berços | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Índice de ocupação observado | Número de atracções |
|------------------------|------------------|---|------------------------------|---------------------|
| TUP Miguel de Oliveira | Pier de atracção | Veículos e semelhantes | 10,5% | 62 |

Tabela 46 – Trecho de cais do Terminal Portuário Miguel de Oliveira

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 63 mostra as principais destinações operacionais do Terminal Portuário Miguel de Oliveira, identificando o local de armazenamento e o trecho de cais onde ocorre a movimentação.



Figura 63 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.5.2.1. Análise das operações portuárias

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no Terminal Portuário Miguel de Oliveira, 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.

Veículos ou semelhantes

Os veículos são movimentados a partir de fluxos de navegação de longo curso, tanto de exportação, como de importação. A operação dos navios *Roll-on/Roll-off* é simples, não necessitando de equipamentos além da rampa da própria embarcação. Para o embarque, os

veículos saem do pátio e são transferidos para o navio através da rampa de acesso. A mesma operação segue o fluxo contrário para desembarques. A Figura 64 exhibe o fluxo descrito.

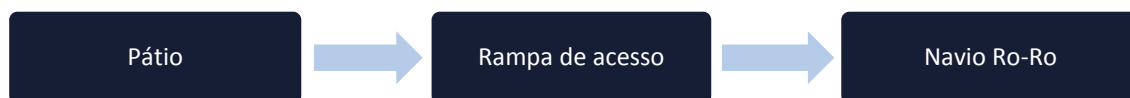


Figura 64 – Fluxograma das operações de veículos ou semelhantes no Terminal Portuário Miguel de Oliveira

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e reunião com entidades.

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 47 apresenta os indicadores operacionais obtidos das movimentações de veículos e semelhantes, no Terminal Portuário Miguel de Oliveira.

| Indicador | Valor |
|---------------------------------------|-------|
| Lote médio (t/embarcação) | 1.061 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 4.052 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 166 |
| Tempo médio de operação (h) | 6,4 |
| Tempo inoperante médio (h) | 3,2 |
| Tempo médio de atracação (h) | 9,6 |

Tabela 47 – Indicadores operacionais da movimentação de veículos ou semelhantes no Terminal Portuário Miguel de Oliveira

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.5.2.2. Capacidade portuária

Os parâmetros descritos nessa seção têm como objetivo mensurar o desempenho do TUP na movimentação de cargas, buscando identificar os níveis de eficiência operacional das instalações portuárias. Para isso, são apresentados na Tabela 48 os parâmetros de cálculo considerados no horizonte de planejamento deste estudo.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação |
|------------------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|--------------------|
| TUP Miguel de Oliveira | Veículos ou semelhantes | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 65% |

Tabela 48 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Terminal Portuário Miguel de Oliveira

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O tempo *in-out* foi definido em 2,3 horas, segundo informações obtidas pelo Terminal. O índice de ocupação admissível foi calculado conforme metodologia apresentada anteriormente, resultando no índice de 65%, quando considerado um ponto de atendimento.

Para definir o fator de conversão para cada ano, foi calculada uma média ponderada dos fatores de conversão de embarque (1,1 toneladas por unidade) e de desembarque (1,7 toneladas por unidade), considerando a demanda projetada para cada ano no horizonte de planejamento. A capacidade de movimentação do TUP pode ser visualizada na Tabela 49.

| Ano | Capacidade de cais (toneladas) | Fator de conversão (toneladas por unidade) | Capacidade de cais (unidades) |
|------|--------------------------------|--|-------------------------------|
| 2016 | 514.716 | 1,38 | 371.735 |
| 2020 | 522.429 | 1,37 | 382.318 |
| 2025 | 526.520 | 1,36 | 387.528 |
| 2030 | 530.532 | 1,36 | 391.338 |
| 2035 | 532.945 | 1,35 | 394.431 |
| 2040 | 535.330 | 1,34 | 398.056 |
| 2045 | 537.688 | 1,34 | 401.691 |
| 2050 | 537.688 | 1,33 | 403.276 |
| 2055 | 537.688 | 1,33 | 404.634 |
| 2060 | 537.688 | 1,32 | 405.814 |

Tabela 49 – Capacidade de cais para o Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Veículos e semelhantes

A relação entre a demanda e a capacidade da movimentação de veículos no Terminal Portuário Privativo Miguel de Oliveira pode ser visualizada no Gráfico 29.

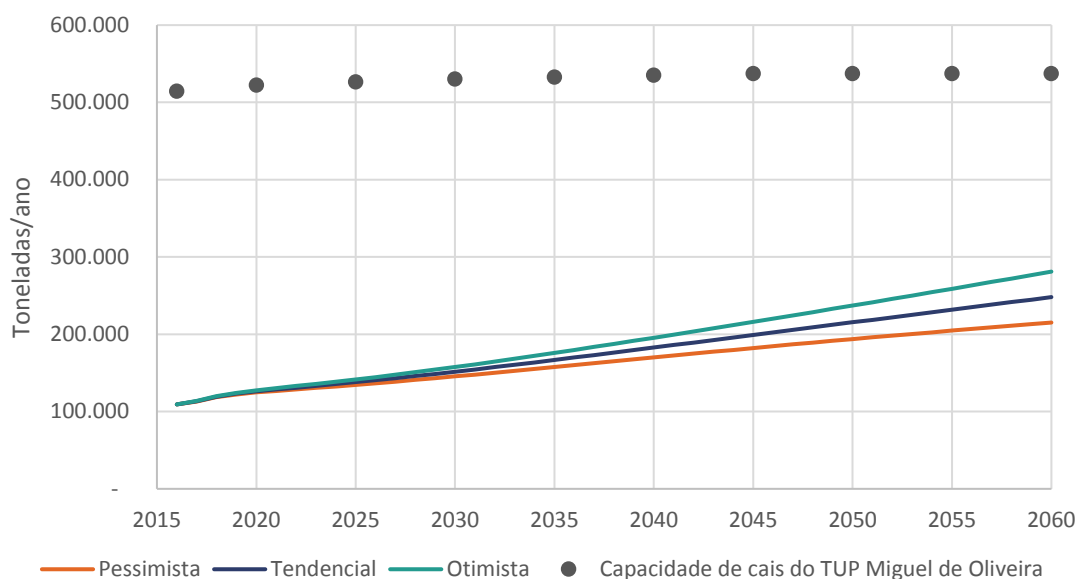


Gráfico 29 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de veículos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se pelo Gráfico 29 que, durante todo o horizonte de planejamento, não haverá déficit de capacidade de movimentação no cais do TUP.

Conforme indicado na seção 3.5.1.2, a capacidade estática de armazenagem de veículos no Terminal equivale a 6.064 unidades. De acordo com o informado em visita técnica, o tempo médio de estadia dos veículos no pátio é de 25 dias, resultando em uma capacidade dinâmica de armazenagem equivalente a 88.292 veículos anuais, valor inferior a demanda a partir de 2019. Entretanto, com o aumento previsto da demanda, é esperado que a frequência das atracções no Terminal seja maior, diminuindo assim o tempo de estadia médio dos veículos

no pátio. Para atender à demanda tendencial durante todo o horizonte de planejamento, é esperado que o Terminal opere com tempo médio de estadia de 11 dias em 2060.

3.6. TERMINAL MARÍTIMO DOW

O Terminal Marítimo Dow está implantado na Baía de Aratu e realiza movimentações de produtos químicos e soda cáustica. A Figura 65 mostra sua localização.



Figura 65 – Localização do Terminal Marítimo Dow
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, a análise e a caracterização da infraestrutura do Terminal, que inclui infraestrutura de cais, instalações de armazenagem e equipamentos portuários, os quais são detalhados nas próximas subseções.

Não se apresentam, no Terminal Marítimo Dow, aspectos como obras de abrigo, prestação de serviços às embarcações (utilidades) e existência de estudos e projetos de expansão para o Terminal.

3.6.1.1. Infraestrutura de acostagem

Conforme informações obtidas em questionário *on-line*, a infraestrutura de acostagem do TUP é composta por um píer discreto em “T”, constituído por um berço, uma plataforma de operações, três dolphins de atracação, dois dolphins de amarração e uma ponte de acesso. A Tabela 50 ilustra as principais características do píer do Terminal Marítimo Dow.

| Comprimento acostável (m) | Dimensões da plataforma de operação (m) | Profundidade atual (m) | Destinação operacional |
|---------------------------|---|------------------------|------------------------|
| 170 | 25 x 10 | 14 | Granéis Líquidos |

Tabela 50 – Infraestrutura de acostagem do TUP Dow

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 51 ilustra as dimensões da maior embarcação com permissão para atracar no berço do TUP Dow.

| Comprimento (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
|-----------------|----------|------------|--------|
| 185 | 32,5 | 11 | 42.000 |

Tabela 51 – Dimensões da maior embarcação com permissão para atracar no TUP Dow

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 66 apresenta a infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Dow.



Figura 66 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Dow

Fonte: Google Earth (2017) e Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.1.2. Instalações de armazenagem

O Terminal Marítimo Dow possui 18 tanques de aço carbono para armazenagem de produtos químicos e soda cáustica, porém somente 15 tanques estão operantes. A Tabela 52 apresenta as características dessas instalações e a Figura 67 ilustra a localização destes.

| Tipo de estrutura | Quantidade | Capacidade estática total (m³) | Área (m²) | Destinação |
|------------------------|------------|--------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| Tanques de aço carbono | 15 | 41.015 | 4.717 | Produtos químicos e soda cáustica |

Tabela 52 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Marítimo Dow

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 67 – Localização dos tanques operantes do Terminal Marítimo Dow

Fonte: Google Earth (2017) e Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.1.3. Equipamentos portuários

Conforme informado em questionário *on-line*, a transferência de carga do píer do Terminal Marítimo Dow até seus tanques é realizada através de um conjunto de dez mangotes e dez dutovias.

Os mangotes estão instalados na plataforma de operação do píer e podem ser analisados na Figura 68. Já as dutovias, possuem comprimentos variando entre 200 metros e 1.300 metros, diâmetros entre 4" e 12" e capacidades nominais entre 200 m³/h e 600 m³/h.



Figura 68 – Conjunto de mangotes do Terminal Marítimo Dow
Fonte: Google Earth (2017) e Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para melhor compreensão das operações do Terminal Marítimo Dow, é importante ater-se à operação de cada mercadoria relevante e analisar a destinação operacional do berço, apresentada na Tabela 53.

| Trecho de cais | Berços | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Índice de ocupação observado | Número de atracações |
|----------------|--------|---|------------------------------|----------------------|
| TUP Dow | DOW | Produtos químicos e soda cáustica | 33% | 89 |

Tabela 53 – Trecho de cais do Terminal Marítimo Dow

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 69 mostra as principais destinações operacionais do Terminal Marítimo Dow, identificando, com cores diferentes, cada mercadoria, o local de armazenamento e o berço onde ocorre a movimentação.

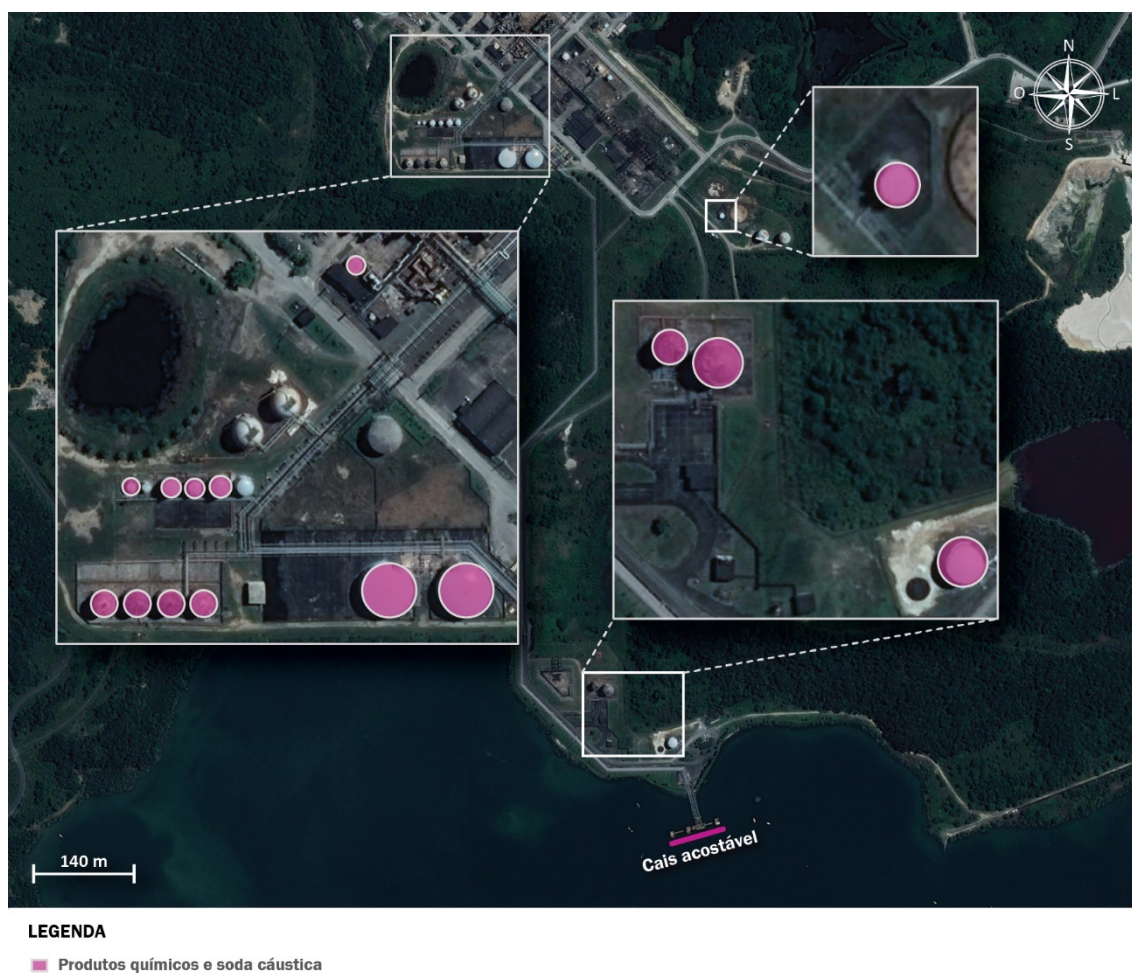


Figura 69 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Marítimo Dow

Fonte: Google Earth (2017); Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.2.1. Análise das operações portuárias

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no Terminal Marítimo Dow, 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.

Produtos químicos e soda cáustica

O Terminal movimenta produtos químicos e soda cáustica na forma de granel líquido, por navegação de longo curso e cabotagem, no sentido de embarque. Para a operação dessas mercadorias são utilizados mangotes e dutovias, que as transportam dos tanques até a embarcação. O fluxo é descrito na Figura 70.



Figura 70 – Fluxograma de operações de produtos químicos e soda cáustica no Terminal Marítimo Dow
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e reunião com entidades.
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 54 apresenta os indicadores operacionais obtidos da movimentação de produtos químicos e soda cáustica no Terminal Marítimo Dow.

| Indicador | Produtos químicos | Soda cáustica |
|---------------------------------------|-------------------|---------------|
| Lote médio (t/embarcação) | 1.793 | 6.729 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 4.007 | 14.962 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 70 | 473 |
| Tempo médio de operação (h) | 25,6 | 14,2 |
| Tempo inoperante médio (h) | 24,1 | 5,6 |
| Tempo médio de atracação (h) | 49,7 | 19,8 |

Tabela 54 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos e soda cáustica no TUP Dow
 Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.6.2.2. Capacidade portuária

Os parâmetros descritos nessa seção têm como objetivo mensurar o desempenho do TUP na movimentação de cargas, buscando identificar os níveis de eficiência operacional das instalações portuárias. Para isso, são apresentados na Tabela 55 os parâmetros de cálculo considerados no horizonte de planejamento deste estudo.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação |
|----------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|--------------------|
| TUP Dow | Produtos químicos e soda cáustica | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 65% |

Tabela 55 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Terminal Marítimo Dow
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em visita técnica, os parâmetros de cálculo supracitados foram considerados coerentes pelo Terminal Marítimo Dow.

A capacidade de cais total do Terminal é da ordem de 750 mil toneladas anuais, e pode ser visualizada na Tabela 56.

| Ano | Produtos químicos | Soda cáustica | Total |
|------|-------------------|---------------|---------|
| 2016 | 219.420 | 488.220 | 707.640 |
| 2020 | 213.600 | 526.186 | 739.786 |
| 2025 | 213.663 | 527.357 | 741.021 |
| 2030 | 213.223 | 531.372 | 744.595 |
| 2035 | 212.707 | 535.791 | 748.499 |
| 2040 | 212.402 | 538.999 | 751.400 |
| 2045 | 212.239 | 541.375 | 753.614 |
| 2050 | 211.970 | 542.895 | 754.866 |
| 2055 | 211.735 | 544.226 | 755.961 |
| 2060 | 211.529 | 545.393 | 756.922 |

Tabela 56 – Capacidade de cais para o Terminal Marítimo Dow
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Soda cáustica

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de soda cáustica no Terminal Marítimo Dow pode ser observada no Gráfico 30.

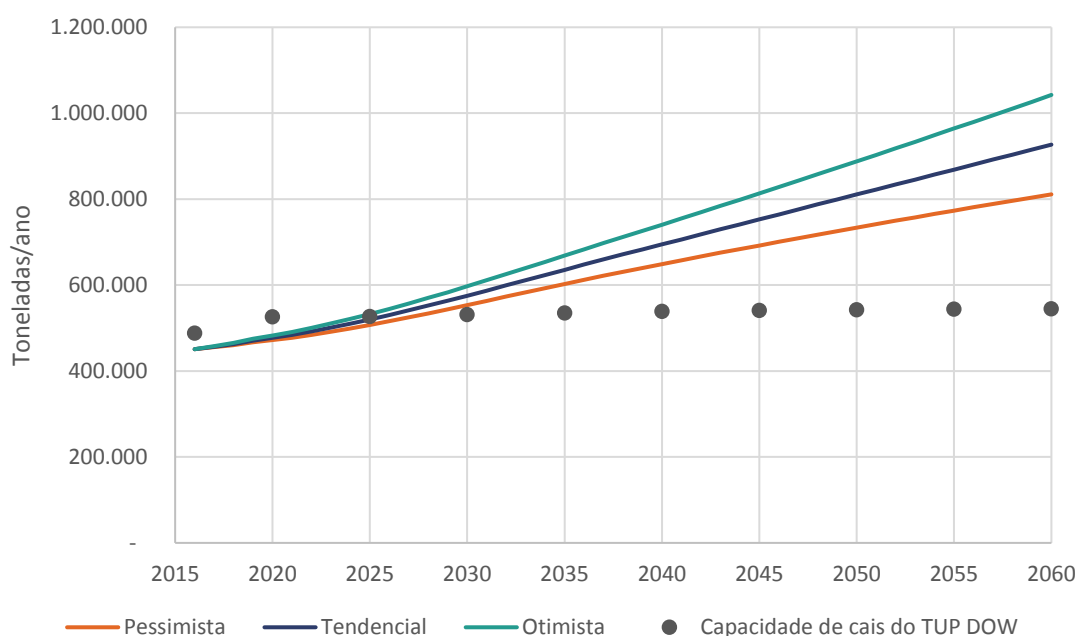


Gráfico 30 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de soda cáustica no TUP Dow
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir do Gráfico 30, observa-se que a demanda na situação atual já se encontra próxima à capacidade de movimentação de soda cáustica no TUP, sendo previsto, portanto, um déficit de capacidade de cais a partir do ano de 2025.

Produtos químicos

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de produtos químicos no Terminal Marítimo Dow pode ser observada no Gráfico 31.

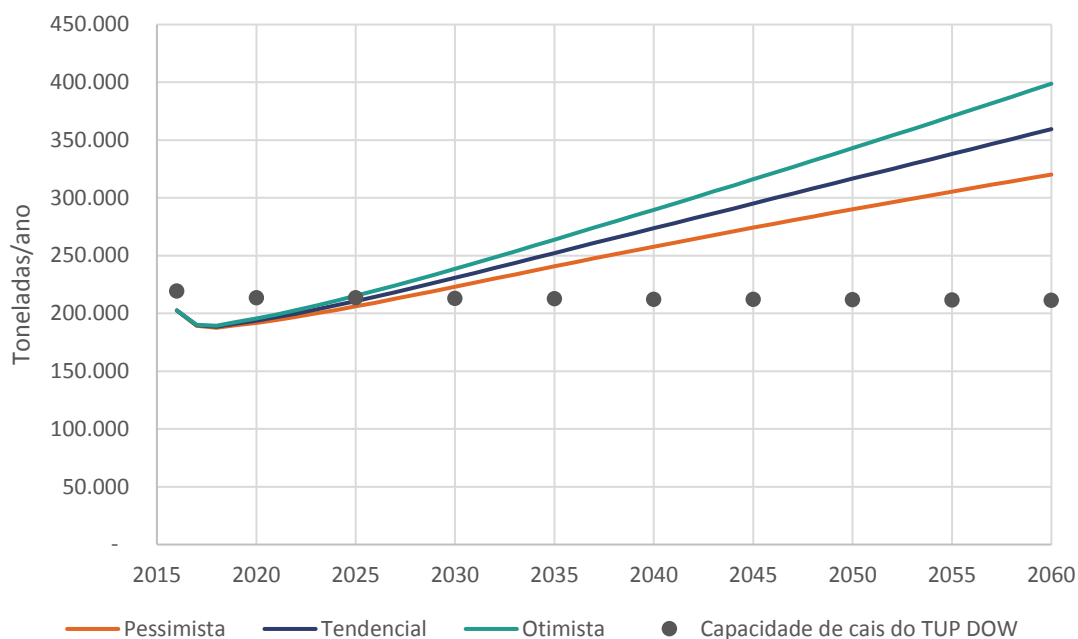


Gráfico 31 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de produtos químicos no TUP Dow
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Similar à análise feita para a movimentação de soda cáustica, pode-se observar que há previsão de déficit de capacidade de cais para a movimentação de produtos químicos no TUP a partir do ano de 2025.

Atendimento na armazenagem

Com relação à capacidade de armazenagem, o Terminal dispõe de 41.015 m³ de capacidade estática, porém, não foi informado o tempo médio de estadia das mercadorias. Portanto, considerando a taxa de conversão de toneladas para m³ igual a 1,5 para soda cáustica e 1,25 para produtos químicos, a demanda prevista para 2060 será de aproximadamente 1,8 milhões m³ de capacidade dinâmica de armazenagem e, para pleno atendimento, o Terminal precisará operar com tempo de estadia médio de oito dias.

3.7. TERMINAL DE REGASEIFICAÇÃO DA BAHIA

O Terminal de Regaseificação de GNL da Bahia (TRBA) é uma estrutura *offshore*, foi construído em 2013 e realiza movimentação de Gás Natural Liquefeito (GNL) (TRANSPETRO, 2015b). A Figura 71 mostra sua localização.

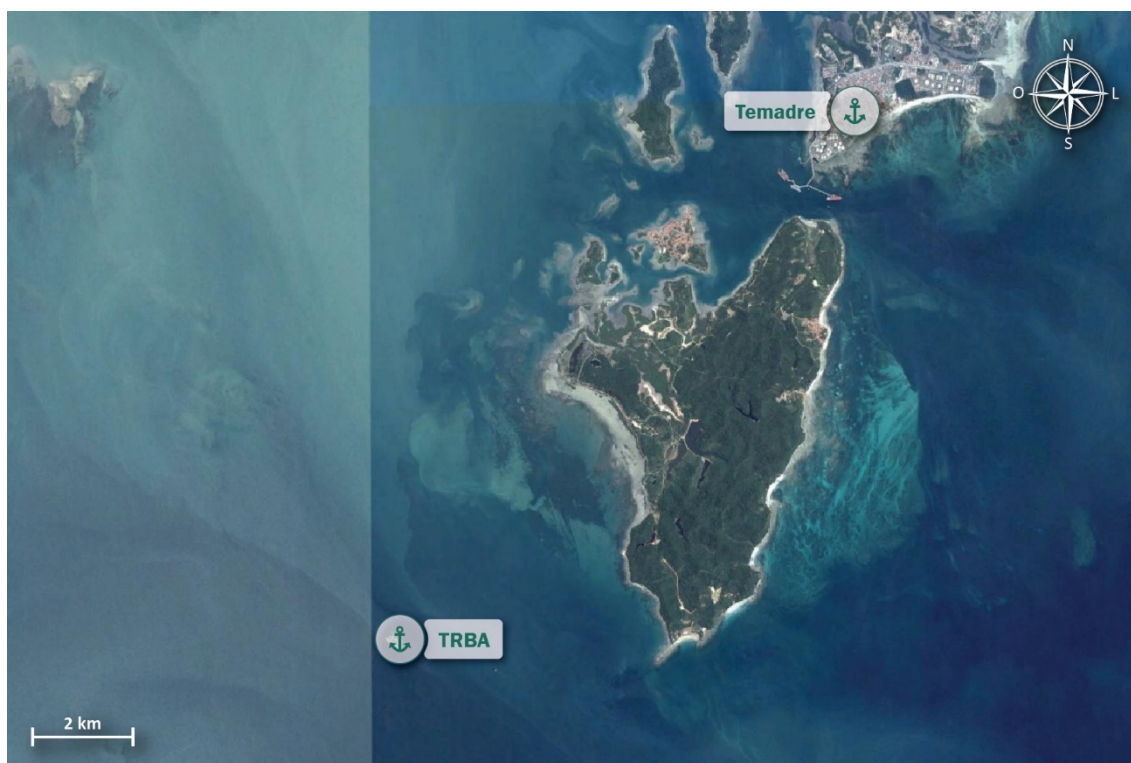


Figura 71 – Localização do Terminal de Regaseificação da Bahia

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.7.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, a análise e a caracterização da infraestrutura do TRBA, que inclui obras de abrigo, infraestrutura de cais, instalações de armazenagem, equipamentos portuários, utilidades e estudos e projetos, os quais são detalhados nas próximas subseções.

Não se apresentam, no TRBA, aspectos como obras de abrigo, prestação de serviços às embarcações (utilidades) e existência de estudos e projetos de expansão para o Terminal.

3.7.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Terminal é formada por um píer composto por seis dolphins de amarração, quatro de atracação e uma plataforma principal com seis cabeços de amarração. Destaca-se que todos os elementos do píer são conectados por uma passarela (TRANSPETRO, 2015b).

De acordo com a Transpetro (2015b), o berço opera com dois navios simultaneamente, com operações *ship-to-ship*. Nessa operação, um navio FSRU (do inglês – *Floating Storage and Regasification Unit*, ou uma Unidade Flutuante de Armazenagem e Regaseificação) fica atracado diretamente no píer, e um navio supridor é atracado à contrabordo do navio FSRU. A Figura 72 apresenta a estrutura de acostagem do TRBA.



Figura 72 – Infraestrutura de acostagem do TRBA

Fonte: Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017) e Brasil (2013a).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Devido ao tipo de operação, o Terminal possui cinco defensas pneumáticas de costado do tipo NH *fender* que são posicionadas entre o navio FSRU e o navio supridor (TRANSPETRO, 2015b). A Figura 73 ilustra duas das defensas pneumáticas do TRBA.



Figura 73 – Defensas pneumáticas de costado do tipo NH fender
 Fonte: Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017)

A Tabela 57 ilustra as principais características do berço de atracação do TRBA.

| Berço | Dimensões da plataforma de operações (m) | Comprimento acostável (m) | Profundidade atual (m) |
|-------|--|---------------------------|------------------------|
| TRBA | 47 x 58 | 315 | 17 |

Tabela 57 – Características do berço de atracação do TRBA
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 58 indica as características máximas das embarcações que podem atracar no Terminal.

| LOA (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
|---------|----------|------------|--------|
| 315 | 50 | 12,5 | 95.000 |

Tabela 58 – Dimensões máximas das embarcações que podem atracar no TRBA
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.7.1.2. Instalações de armazenagem

Como a operação do TRBA é do tipo *ship-to-ship*, a regaseificação do GNL ocorre no navio FSRU, e a mercadoria segue para expedição direta através da dutovia, portanto não há área de armazenagem no Terminal. Segundo a Transpetro (2015b), o navio FSRU utilizado na TUP possui capacidade de armazenamento de 138 mil m³.

3.7.1.3. Equipamentos portuários

Segundo informações obtidas em questionário *on-line*, os equipamentos do TRBA são dois braços de carregamento de gás natural à alta pressão, seus componentes auxiliares e

acumuladores hidráulicos. Cada um dos braços possui capacidade nominal para movimentar 7 milhões m³/dia. A Figura 74 ilustra os braços de carregamento de GNL do TRBA.



Figura 74 – Braços de carregamento do TRBA

Fonte: Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017) e Brasil (2013a).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para a expedição do GNL há um gasoduto que conecta a estrutura do TRBA e o Gasoduto Cacimbas-Catu (GASCAC). O gasoduto do TUP possui 49 quilômetros de extensão, dos quais 15 quilômetros estão debaixo d'água e 34 quilômetros acima da superfície (TRANSPETRO, 2015b). A Figura 75 ilustra a localização aproximada do gasoduto do TRBA.

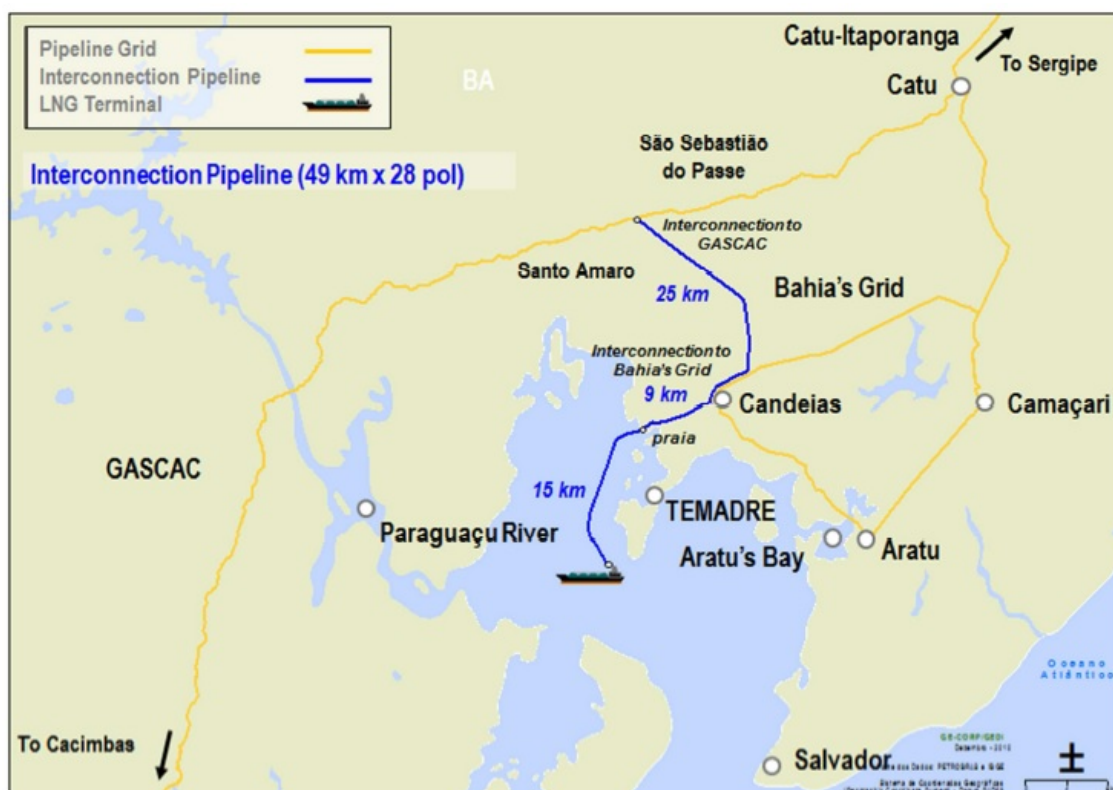


Figura 75 – Traçado aproximado do gasoduto do TRBA

Fonte: Transpetro (2015b)

3.7.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

3.7.2.1. Análise das operações portuárias

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no TRBA, 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.

GNL

O único produto movimentado no Terminal é o GNL, por embarcações de granel líquido, por navegação de longo curso e cabotagem, no sentido de desembarque. No TRBA, é realizada operação *ship-to-ship*, da embarcação para o navio regaseificador, que funciona como estrutura de regaseificação, onde o GNL é aquecido e transformado em gás natural, seguindo então por expedição direta pelos gasodutos do TUP até o GASCAC. Para a operação, são utilizados dois braços de carregamento. O fluxo operacional é exposto na Figura 76.



Figura 76 – Fluxograma de operações de GNL no TRBA

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e reunião com entidades.
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 59 aponta os indicadores operacionais observados das movimentações de GNL no trecho de cais TRBA, localizado no Terminal homônimo.

| Indicador | Valor |
|---------------------------------------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 56.998 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 90.675 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 1.781 |
| Tempo médio de operação (h) | 32,0 |
| Tempo inoperante médio (h) | 31,0 |
| Tempo médio de atracação (h) | 63,0 |
| Número de atracações | 10 |

Tabela 59 – Indicadores operacionais da movimentação de GNL no TRBA

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.7.2.2. Capacidade portuária

Os parâmetros descritos nessa seção têm como objetivo mensurar o desempenho do Terminal na movimentação de carga, buscando identificar os níveis de eficiência operacional das instalações portuárias. Para isso, são apresentados na Tabela 60 os parâmetros de cálculo considerados no horizonte de planejamento deste estudo.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação |
|----------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|--------------------|
| TRBA | GNL | 1 | 0 | 24 | 364 | 65% |

Tabela 60 – Parâmetros de cálculo da capacidade do TRBA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O TRBA opera com chegadas programadas e, desse modo, o tempo entre atracações sucessivas é definido em zero horas.

A partir dos parâmetros apresentados, a capacidade de cais calculada para o Terminal é de aproximadamente 5,13 milhões de toneladas por ano.

GNL

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de GNL pode ser vista no Gráfico 32.

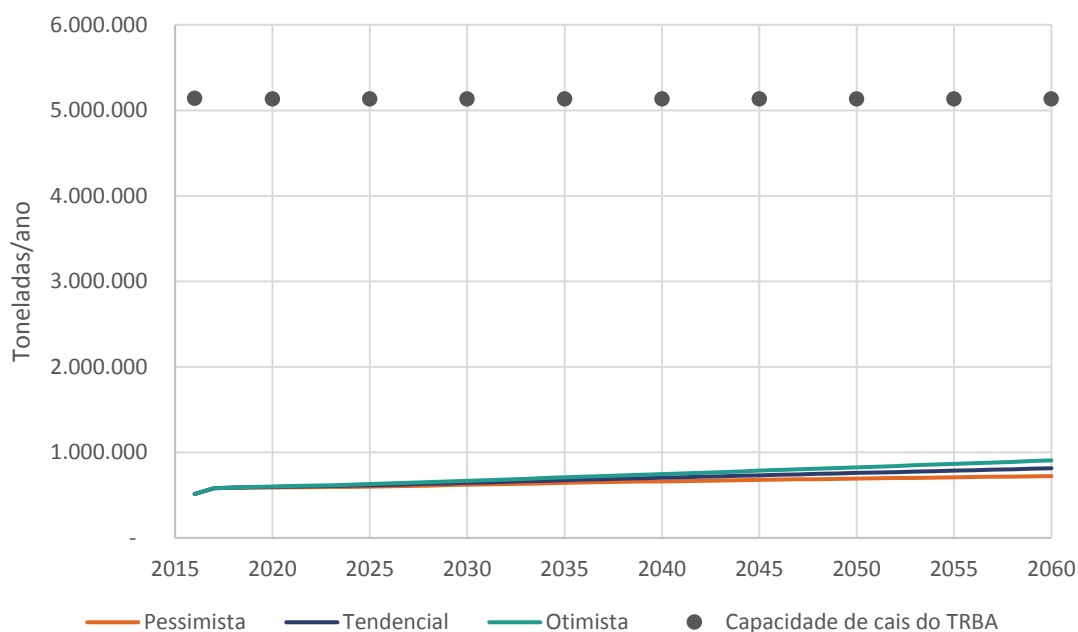


Gráfico 32 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de GNL no TRBA
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir do Gráfico 32, observa-se que não haverá déficit de capacidade para a movimentação de GNL em todo o horizonte deste Plano.

Após a regaseificação do GNL para gás natural, ocorre o desembarque direto via gasoduto e, portanto, a armazenagem não caracteriza um limitante para as operações no TUP.

3.8. TERMINAL AQUAVIÁRIO DE MADRE DE DEUS

O Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre) está localizado na Baía de Todos os Santos, e movimenta principalmente petróleo, derivados de petróleo e GLP. A Figura 77 mostra sua localização.



Figura 77 – Localização do Temadre

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.8.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda a descrição, a análise e a caracterização da infraestrutura do Terminal, que inclui infraestrutura de cais, instalações de armazenagem, equipamentos portuários e utilidades, os quais são detalhados nas próximas subseções.

Não se verificam, no Temadre, aspectos como obras de abrigo e existência de estudos e projetos de expansão para o Terminal.

3.8.1.1. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Terminal é formada por um píer discreto, composto por seis berços de atracação, os quais estão descritos na Tabela 61, enquanto que as dimensões máximas das embarcações permitidas em cada berço estão indicadas na Tabela 62.

| Berço | Comprimento acostável (m) | Profundidade atual (m) | Número de dolphins | Destinação operacional |
|-------|---------------------------|------------------------|--------------------|-----------------------------|
| PP-1 | 90 | 13 | 5 | Derivados de petróleo |
| PP-2 | 70 | 13 | 4 | Derivados de petróleo |
| PP-3 | 70 | 10,5 | 4 | Derivados de petróleo |
| PP-4 | 80 | 22 | 6 | Petróleo |
| PS-1 | 35 | 7,8 | 3 | GLP e derivados de petróleo |
| PS-2 | 35 | 4,5 | 2 | Combustível marítimo |

Tabela 61 – Infraestrutura de acostagem do Temadre

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

| Berço | Comprimento (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
|-------|-----------------|----------|------------|---------|
| PP-1 | 280 | 45 | 12,5 | 130.000 |
| PP-2 | 280 | 45 | 12,5 | 130.000 |

| Berço | Comprimento (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
|-------|-----------------|----------|------------|---------|
| PP-3 | 176 | 30 | 10,2 | 31.000 |
| PP-4 | 280 | 50 | - | 165.000 |
| PS-1 | 145 | 20 | 7,95 | 10.000 |
| PS-2 | - | - | - | - |

Tabela 62– Dimensões máximas das embarcações no Temadre

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As instalações de acostagem estão identificadas na Figura 78.



Figura 78 – Infraestrutura de acostagem do Temadre

Fonte: Google Earth (2017) e Imagem obtida através de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Destaca-se que, conforme informado em reunião com representante do Terminal, as embarcações que atracam no Berço PP-4 devem chegar aliviadas, pois a estrutura desse berço necessita de reforço. Já, tratando-se do Berço PS-2, há apenas operações com lanchas.

3.8.1.2. Instalações de armazenagem

O Temadre é subdividido em três parques de armazenagens, sendo eles o Parque do Mirim, o Parque Maria Quitéria e o Parque do Suape, os quais estão indicados na Figura 79.



Figura 79 – Parques de Armazenagem do Temadre

Fonte: Google Earth (2017), Imagens obtidas através de aplicação de questionário *on-line* (2017) e Petrobras ([2017]).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com dados obtidos a partir de questionário *on-line*, o Parque do Mirim apresenta área de, aproximadamente, 206 mil m², contando com 24 tanques e uma esfera. As principais características das instalações de armazenagem do Parque do Mirim são apresentadas na Tabela 63.

| Instalação de armazenagem | Capacidade total (m ³) | Destinação operacional |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
| EF-7301 | 2.433,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7301 ^a | 20.429,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7301B | 20.429,50 | Derivados de petróleo |

| Instalação de armazenagem | Capacidade total (m³) | Destinação operacional |
|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| TQ-7301C | 20.429,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7301D | 20.429,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7302A | 10.812,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7302B | 10.862,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7303A | 20.301,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7303B | 20.301,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7303C | 10.640,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7303D | 10.640,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304A | 13.863,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304B | 13.863,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304C | 13.863,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304D | 11.394,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304E | 13.863,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304F | 11.394,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304G | 8.610,33 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304H | 8.610,33 | Derivados de petróleo |
| TQ-7304I | 8.610,33 | Derivados de petróleo |
| TQ-7305 | 4.178,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7306A | 3.969,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7306B | 3.969,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7307 | 4.178,50 | Derivados de petróleo |
| TQ-7308 | 8.620,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-73011A | 10.467,00 | Derivados de petróleo |

Tabela 63 – Infraestrutura de armazenagem do Parque do Mirim

Fonte: Dados obtidos por meio de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo dados obtidos em questionário *on-line*, o Parque Maria Quitéria dispõe de área aproximada de 145 mil m², com três tanques e seis esferas. A Tabela 64 ilustra as características das instalações de armazenagem do Parque Maria Quitéria.

| Instalação de armazenagem | Capacidade total (m³) | Destinação operacional |
|---------------------------|-----------------------|------------------------|
| TQ-7201 | 18.595,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7202 | 9.342,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7203 | 9.336,00 | Derivados de petróleo |
| EF-7201 | 1.639,00 | GLP |
| EF-7202 | 2.441,00 | GLP |
| EF-7203 | 2.441,00 | GLP |
| EF-7204 | 2.460,00 | GLP |
| EF-7205 | 3.177,00 | GLP |
| EF-7206 | 3.180,00 | GLP |

Tabela 64 – Infraestrutura de armazenagem do Parque Maria Quitéria

Fonte: Dados obtidos por meio de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Destaca-se que, conforme informações obtidas em visita técnica, atualmente, as esferas EF-7202, EF-7203 e EF-7204 estão desativadas.

Por fim, o Parque do Suape possui em torno de 351 mil m² e 11 tanques. As principais especificações dos tanques do Parque do Suape estão apresentadas na Tabela 65.

| Instalação de armazenagem | Capacidade total (m ³) | Destinação operacional |
|---------------------------|------------------------------------|------------------------|
| TQ-7101 | 23.993,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7102 | 23.884,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7103 | 23.910,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7104 | 23.928,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7105 | 21.813,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7106 | 21.855,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7107 | 34.207,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7108 | 34.455,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7109 | 36.686,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7110 | 25.850,00 | Derivados de petróleo |
| TQ-7111 | 25.850,00 | Derivados de petróleo |

Tabela 65 – Infraestrutura de armazenagem do Parque do Suape

Fonte: Dados obtidos por meio de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.8.1.3. Equipamentos portuários

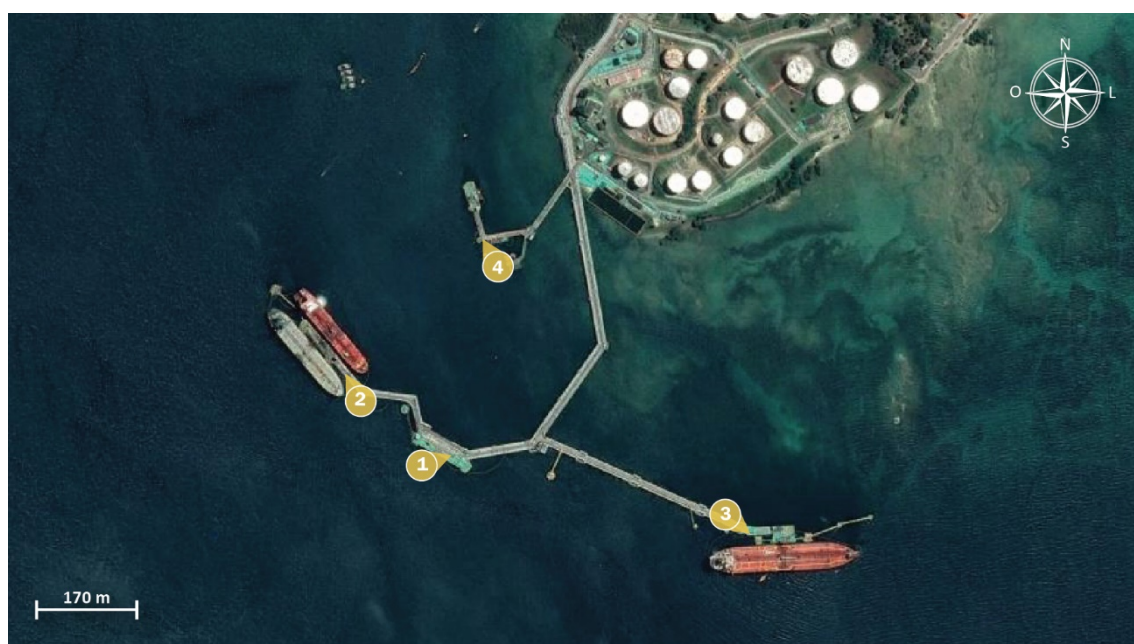
Conforme informações obtidas em questionário *on-line*, o Temadre dispõe de 26 braços de carregamento, para as operações nos píeres, além de dutovias para a movimentação das cargas no interior do TUP. A Tabela 66 apresenta as principais características desses equipamentos.

| Equipamento | Quantidade | Berço de operação | Diâmetro | Destinação operacional |
|-----------------------|------------|-------------------|----------|-----------------------------|
| Braço de carregamento | 5 | PP-1 | 16" | Derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 1 | PP-1 | 8" | Derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 1 | PP-1 | 12" | Derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 5 | PP-2 | 16" | Derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 1 | PP-2 | 8" | Derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 4 | PP-3 | 12" | Derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 1 | PP-3 | 8" | Derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 5 | PP-4 | - | Petróleo |
| Braço de carregamento | 2 | PS-1 | 8" | GLP e derivados de petróleo |
| Braço de carregamento | 1 | PS-1 | 10" | GLP e derivados de petróleo |

Tabela 66 – Braços de carregamento do Temadre

Fonte: Dados obtidos por meio de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 80 ilustra os braços de carregamento do Temadre em seus respectivos berços.



LEGENDA

n° Braço de Carregamento

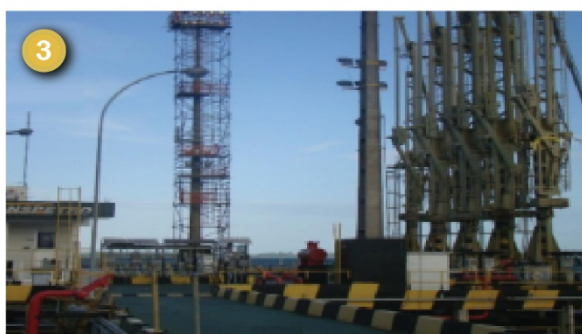


Figura 80 – Braços de carregamento do Temadre

Fonte: Google Earth (2017) e Imagens obtidas através de aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Já no interior do Terminal, há um conjunto de 18 dutovias, as quais têm diâmetros variando entre 4" e 34" e vazões efetivas variando entre 100 m³/h e 4.000 m³/h.

3.8.1.4. Utilidades

Conforme informado em questionário *on-line*, o Temadre oferece o serviço de abastecimento de água para navios atracados em seus berços.

3.8.2. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Para fins de análise das operações e capacidade portuária do Temadre, cada berço do Terminal foi considerado como um trecho de cais independente, e suas respectivas destinações operacionais estão indicadas na Tabela 67.

| Trecho de cais | Berços | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Índice de ocupação observado | Número de atracações |
|----------------|--------|---|------------------------------|----------------------|
| PP-1 | PP-1 | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 65% | 120 |
| PP-2 | PP-2 | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 65% | 123 |
| PP-3 | PP-3 | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 35% | 72 |
| PP-4 | PP-4 | Petróleo | 65% | 159 |
| PS-1 | PS-1 | Derivados de petróleo | 33% | 103 |

Tabela 67 – Trechos de cais e suas respectivas mercadorias – Temadre

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017); Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 81 mostra as principais destinações operacionais do Temadre, identificando, com cores diferentes, cada mercadoria, o local de armazenamento e o berço onde ocorre a movimentação.



Figura 81 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Temadre

Fonte: Google Earth (2017); Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.8.2.1. Análise das operações portuárias

A seguir, são analisadas e descritas as operações das mercadorias movimentadas no Temadre, 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.

Petróleo

O petróleo é movimentado no Temadre no trecho de cais PP-4, no sentido de desembarque de cabotagem. A operação ocorre com o auxílio de braços de carregamento, para posterior transporte por meio de dutovias. Vale ressaltar que a descarga é direta, ou seja, não utiliza a armazenagem do Terminal. A Figura 82 ilustra o fluxo de operação descrito.



Figura 82 – Fluxo operacional de petróleo no Temadre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 68 apresenta os indicadores operacionais obtidos para o a movimentação de petróleo no Temadre.

| Indicador | PP-4 |
|---------------------------------------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 60.896 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 87.690 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 2.616 |
| Tempo médio de operação (h) | 23,3 |
| Tempo inoperante médio (h) | 10,1 |
| Tempo médio de atracação (h) | 33,4 |

Tabela 68 – Indicadores operacionais da movimentação de petróleo no Temadre
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)

O Temadre movimenta derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) em todos os berços do Terminal (PP-1, PP-2, PP-3, PS-1, PS-2 e PP-4), nos sentidos de embarque e desembarque, tanto de navegação de longo curso como de cabotagem. Para a operação, são utilizados braços de carregamento para acoplagem do navio na dutovia, onde o produto é transportado para tanques. A operação de embarque é esquematizada na Figura 83, enquanto a de desembarque ocorre de maneira análoga, porém inversa.



Figura 83 – Fluxograma de operações de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Temadre
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e durante a visita técnica (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), a Tabela 69 apresenta os indicadores operacionais obtidos para os trechos de cais PP-1, PP-2, PP-3, e PS-1.

| Indicador | PP-1 | PP-2 | PP-3 | PS-1 |
|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Lote médio (t/embarcação) | 26.645 | 25.460 | 8.693 | 1.806 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 69.524 | 68.073 | 25.727 | 16.009 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 972 | 970 | 369 | 197 |
| Tempo médio de operação (h) | 27,4 | 26,2 | 23,6 | 9,2 |
| Tempo inoperante médio (h) | 10,9 | 13,2 | 14,3 | 10,8 |
| Tempo médio de atracação (h) | 38,3 | 39,4 | 37,9 | 20,0 |

Tabela 69 – Indicadores operacionais da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Temadre
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

GLP

O GLP é movimentado como granel líquido no trecho de cais PS-1 do Temadre, por navegação de cabotagem, no sentido de desembarque, sendo armazenado em esferas. A operação é descrita na Figura 84.



Figura 84 – Fluxograma de operações de GLP no Temadre
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e durante a visita técnica (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 70 apresenta os indicadores operacionais obtidos para o trecho de cais PS-1 do Temadre.

| Indicador | PS-1 |
|---------------------------------------|-------|
| Lote médio (t/embarcação) | 3.266 |
| Lote máximo (t/embarcação) | 4.543 |
| Produtividade média (t/h de operação) | 97 |
| Tempo médio de operação (h) | 33,7 |
| Tempo inoperante médio (h) | 12,1 |
| Tempo médio de atracação (h) | 45,8 |

Tabela 70 – Indicadores operacionais da movimentação de GLP no Temadre
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.8.2.2. Capacidade portuária

Os parâmetros descritos nessa seção têm como objetivo mensurar o desempenho do Terminal na movimentação de cargas, buscando identificar os níveis de eficiência operacional das instalações portuárias. Para isso, são apresentados os parâmetros de cálculo considerados no horizonte de planejamento deste estudo na Tabela 71.

| Trecho de cais | Principais mercadorias movimentadas no ano-base | Número de servidores | In-out (h) | Horas disponíveis | Dias disponíveis | Índice de ocupação |
|----------------|---|----------------------|------------|-------------------|------------------|--------------------|
| PP-1 | Derivados de petróleo | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 70% |
| PP-2 | Derivados de petróleo | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 70% |
| PP-3 | Derivados de petróleo | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 70% |
| PP-4 | Petróleo | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 70% |
| PS-1 | GLP e derivados de petróleo | 1 | 2,3 | 24 | 364 | 70% |

Tabela 71 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Temadre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os tempos *in-out* e os índices de ocupação admissíveis foram definidos de acordo com as informações obtidas em reunião com representantes do Terminal.

A partir dos parâmetros apresentados, tem-se que a capacidade de cais do Temadre é da ordem de 21 milhões de toneladas por ano ao longo do horizonte de planejamento e pode ser visualizada na Tabela 72.

| Ano | Petróleo (t) | Derivados de petróleo (t) | GLP (t) | Total (t) |
|------|--------------|---------------------------|---------|------------|
| 2016 | 11.431.927 | 9.295.458 | 222.922 | 20.950.308 |
| 2020 | 11.449.996 | 9.352.262 | 213.962 | 21.016.220 |
| 2025 | 11.515.771 | 9.410.093 | 215.192 | 21.141.056 |
| 2030 | 11.579.671 | 9.464.869 | 217.819 | 21.262.358 |
| 2035 | 11.617.098 | 9.554.308 | 221.329 | 21.392.735 |
| 2040 | 11.653.896 | 9.640.704 | 224.505 | 21.519.105 |
| 2045 | 11.690.082 | 9.724.149 | 227.429 | 21.641.660 |
| 2050 | 11.690.082 | 9.722.640 | 228.602 | 21.641.324 |
| 2055 | 11.690.082 | 9.721.340 | 229.612 | 21.641.034 |
| 2060 | 11.690.082 | 9.720.213 | 230.488 | 21.640.783 |

Tabela 72 – Capacidade de cais para o Temadre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Petróleo

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de petróleo no Temadre pode ser observada no Gráfico 33.

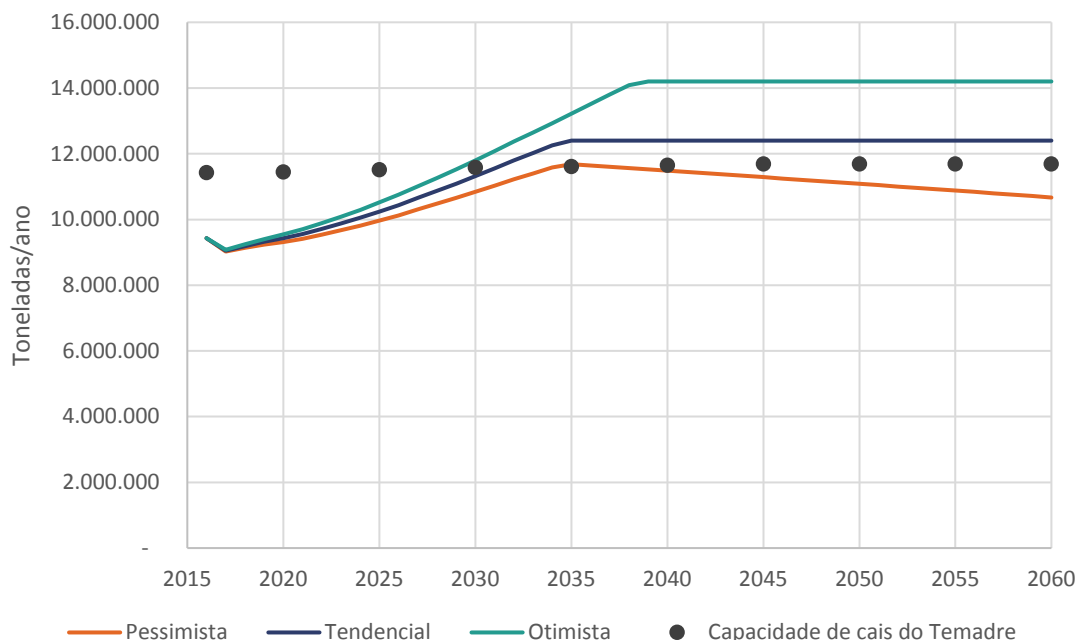


Gráfico 33 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de petróleo no Temadre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o Gráfico 33, há previsão de déficit de capacidade de cais para a movimentação de petróleo a partir do ano 2035 considerando os cenários tendencial e otimista de demanda.

Destaca-se que, conforme citado anteriormente, as embarcações que atracam no Berço PP-4 devem chegar aliviadas, pois a estrutura deste berço necessita de reforço. Caso a estrutura do Berço PP-4 seja reforçada, é esperado um aumento no lote médio das embarcações que ali atracam, aumentando, consequentemente, a capacidade para a movimentação de derivados de petróleo no Temadre.

Por apresentar descarga direta para a Refinaria Landulpho Alves (RLAM), a infraestrutura de armazenagem não é um limitante das operações com petróleo Temadre.

Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL)

No Gráfico 34 pode-se observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de derivados de petróleo no Temadre.

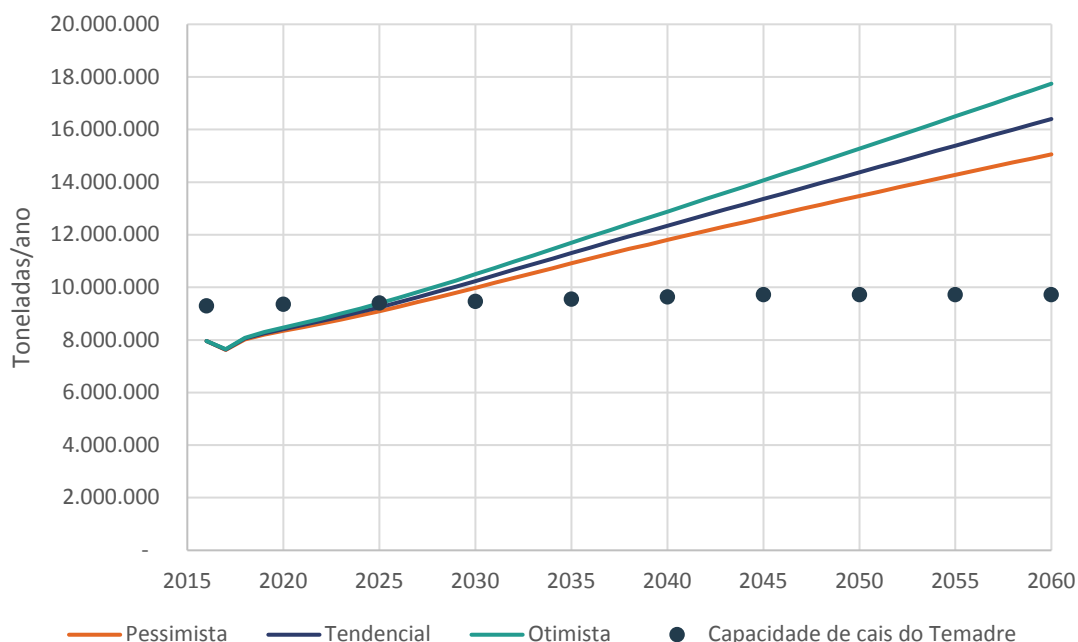


Gráfico 34 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Temadre

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o Gráfico 34, há previsão de déficit de capacidade de cais para a movimentação de derivados de petróleo a partir do ano 2030 nos três cenários de demanda projetados.

Considerando a armazenagem, os tanques destinados a derivados de petróleo totalizam 640.868 m³ de capacidade estática, a qual corresponde a 512.694 toneladas se considerado um fator médio de conversão de toneladas para m³ igual a 0,8. Assumindo o tempo de giro igual a 15 dias, como informado em visita às instalações portuárias, a capacidade dinâmica de armazenagem resulta em aproximadamente 12,4 milhões de toneladas, ocasionando em um provável déficit a partir de 2040. Entretanto, foi informado que as instalações de armazenagem do Terminal também são utilizadas por cargas que não são movimentadas pelo modal aquaviário, o que pode fazer com que o déficit seja observado ainda antes de 2040.

GLP

A relação entre capacidade de cais e demanda projetada para a movimentação de GLP no Temadre pode ser observada no Gráfico 35.

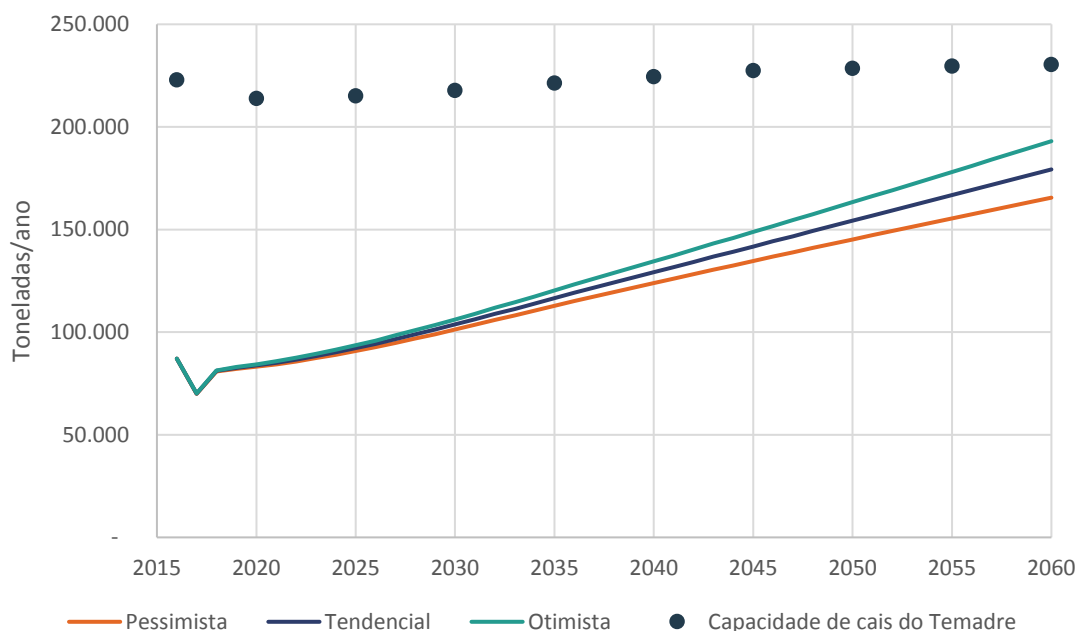


Gráfico 35 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de GLP no Temadre
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o Gráfico 35, a capacidade de cais para a movimentação de GLP no Temadre atenderá a demanda prevista em todos os anos do horizonte de planejamento, não configurando déficit.

A capacidade estática de armazenagem de GLP no TUP totaliza 7.996 m³, se utilizadas as três esferas ativas. Considerando a conversão de m³ para tonelada igual a 0,556, a capacidade estática resulta em 4.445 toneladas. De acordo com o Terminal, o tempo de giro é em média 15 dias, sendo, portanto, 107.884 toneladas a capacidade dinâmica de armazenagem, ou seja, é esperado um déficit da capacidade de armazenagem a partir de 2030. Porém, conforme informado em visita técnica, se necessário, os tanques no Parque Maria Quitéria destinados a derivados de petróleo também podem ser utilizados para a armazenagem de GLP.

4. ACESSO AQUAVIÁRIO

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma descrição do canal de acesso, da bacia de evolução, dos fundeadouros e eventuais estudos e projetos, dando ênfase nas principais regras de tráfego e limitações operacionais do acesso aquaviário do Complexo Portuário de São Sebastião. Na sequência, são abordadas a frota atual e a frota que deverá frequentar o Complexo Portuário no horizonte de análise. É descrito também o processo de elaboração do modelo de simulação, que é utilizado para a definição da capacidade do acesso aquaviário, de modo a comparar esta com a demanda projetada.

4.1. ANÁLISE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção apresenta um diagnóstico da infraestrutura do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, abordando os aspectos referentes aos canais de acesso, bacias de evolução, fundeadouros, sistemas de controle de tráfego e disponibilidade de práticos e rebocadores. Ao fim desta seção são apresentados, ainda, os estudos e projetos relacionados à infraestrutura e às operações aquaviárias desse Complexo Portuário.

A presente seção foi elaborada com base nas informações obtidas nas Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Bahia (NPCP-BA) (BRASIL, 2015a), no Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Leste (RCL) (BRASIL, 2017b), nas Cartas Náuticas (BRASIL, 2018); e nas demais referências citadas.

4.1.1. CANAL DE ACESSO

De acordo com as informações obtidas no questionário *on-line*, na NPCP-BA (BRASIL, 2015a) e no RCL (BRASIL, 2017b), os acessos ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias podem ser divididos entre os canais de Salvador, Cotegipe, Aratu, São Roque Paraguaçu e Temadre.

A Tabela 73 mostra as principais características de cada canal de acesso aos terminais do Complexo. Vale ressaltar que o serviço de praticagem é obrigatório em todas as instalações portuárias do Complexo em estudo.

| Canal de acesso | Extensão (km) | Largura mínima (m) | Profundidade mínima (m) |
|---------------------|---------------|--------------------|-------------------------|
| Salvador | 2,20 | 200 | 12 |
| Cotegipe | 1,47 | 149 | 15 |
| Aratu | 4,80 | 200 | 18 |
| São Roque Paraguaçu | 17 | 1591 | 17 |
| Temadre | 8,85 | 300 | 12 |

Tabela 73 – Características do canal de acesso ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017), NPCP-BA (BRASIL, 2015a) e Roteiro da Marinha para Costa Leste (BRASIL, 2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.1.1. Canal de acesso Salvador

De acordo com informações validadas com a Autoridade Portuária, o acesso à área de manobra do Porto de Salvador pode ser realizado de duas formas: pela entrada sul e pela entrada norte. Ambas iniciam no ponto de embarque do prático, cujo par de coordenadas é 12°58'59"S e 38°32'58"W. A diferença, entretanto, está no fato de que os navios de grande porte deverão demandar o Porto em direção à entrada norte, enquanto que navios de pequeno porte podem optar pela entrada sul, desde que adotadas as devidas precauções, conforme seu calado.

Segundo o questionário *on-line*, não há restrições para navegação noturna e o tráfego ao longo do canal de acesso ao Porto não deve exceder a velocidade de 5 nós, a fim de permitir o governo seguro do navio. Além disso, ultrapassagens e cruzamentos não são permitidos, sendo o canal classificado como monovia, de tal forma que a prioridade é para o navio que deixa o Porto. A Figura 85 exibe o canal de acesso do Porto de Salvador.

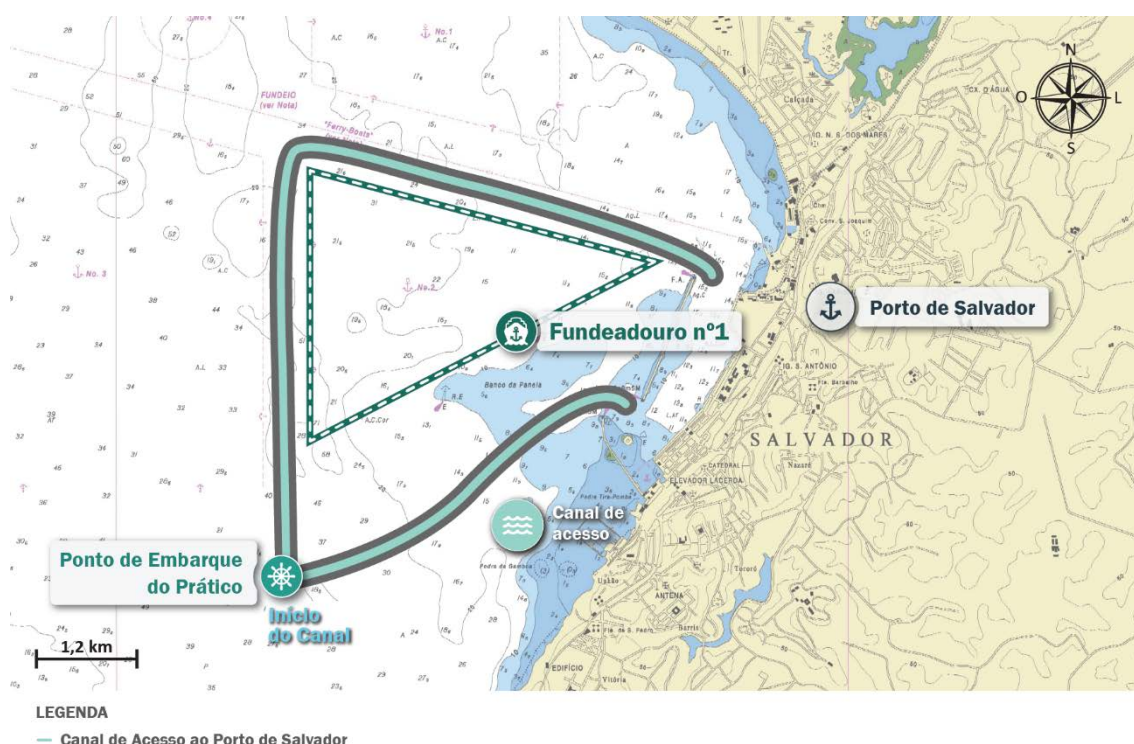


Figura 85 – Canal de acesso ao Porto de Salvador
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.1.2. Canal de acesso Cotegipe

De acordo com o questionário *on-line*, o canal de acesso Cotegipe possui 1,47 km de extensão, tem início na Ponta da Areia e leva em direção ao TPC. A navegação noturna é permitida, porém os cruzamentos de navios, bem como as manobras de ultrapassagem, são proibidos, sendo considerado uma monovia. Esse canal também é utilizado pelos navios que acessam o Terminal Marítimo Dow e o Terminal Portuário Miguel de Oliveira. A Figura 86 ilustra a configuração do canal.

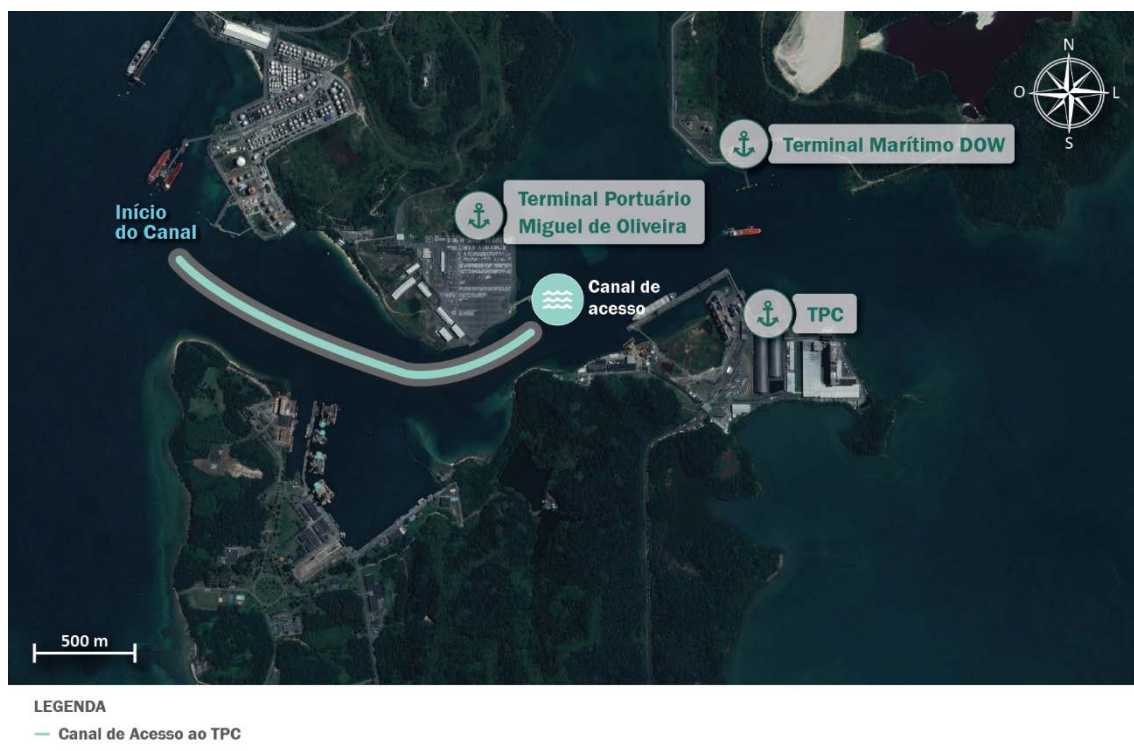


Figura 86 – Canal de acesso Cotegipe
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação à navegação no canal, é necessário atentar-se a certas normas, com o intuito de garantir a segurança das operações aquaviárias. Segundo o RCL (BRASIL, 2017b), as normas são:

- Caso haja embarcação trafegando pelo canal, deve-se manter contato com a mesma e aguardar a finalização de sua manobra.
- Ao passar pelo farol Ponta da Areia, vindo da Baía de Todos os Santos, o navio deve informar à praticagem que está entrando no canal Cotegipe, em demanda da baía do Aratu.
- Ao passar pela boia luminosa Cotegipe de nº 7, em frente à Ponta do Criminoso, o navio deve informar à praticagem que está entrando no Canal Cotegipe em demanda da Baía de Todos os Santos.
- No caso de necessitar que ocorra o cruzamento de navios no canal, o de menor porte deverá manobrar a fim de facilitar a passagem do maior.

4.1.1.3. Canal de acesso Aratu

De acordo com a NPCP-BA (BRASIL, 2015a), o canal de acesso ao Porto de Aratu-Candeias tem início no par de coordenadas de latitude 12°50'12" S e longitude 38°31'24" W e termina na área de manobra em frente aos píeres do Porto, sendo balizado por boias luminosas a boreste (BE) e bombordo (BB) nas cores verde e encarnado, respectivamente. Assim como no Porto de Salvador, não há restrições de operação noturna.

Em virtude de o canal cruzar o trecho percorrido pelo *ferryboat* que atravessa a Baía de Todos os Santos, são estabelecidas regras para evitar eventuais colisões. Assim, caso ocorra o cruzamento das embarcações, a prioridade é do navio, devendo o *ferryboat* manobrar de forma a passar pela popa do navio. O canal de acesso Aratu pode ser visualizado na Figura 87.

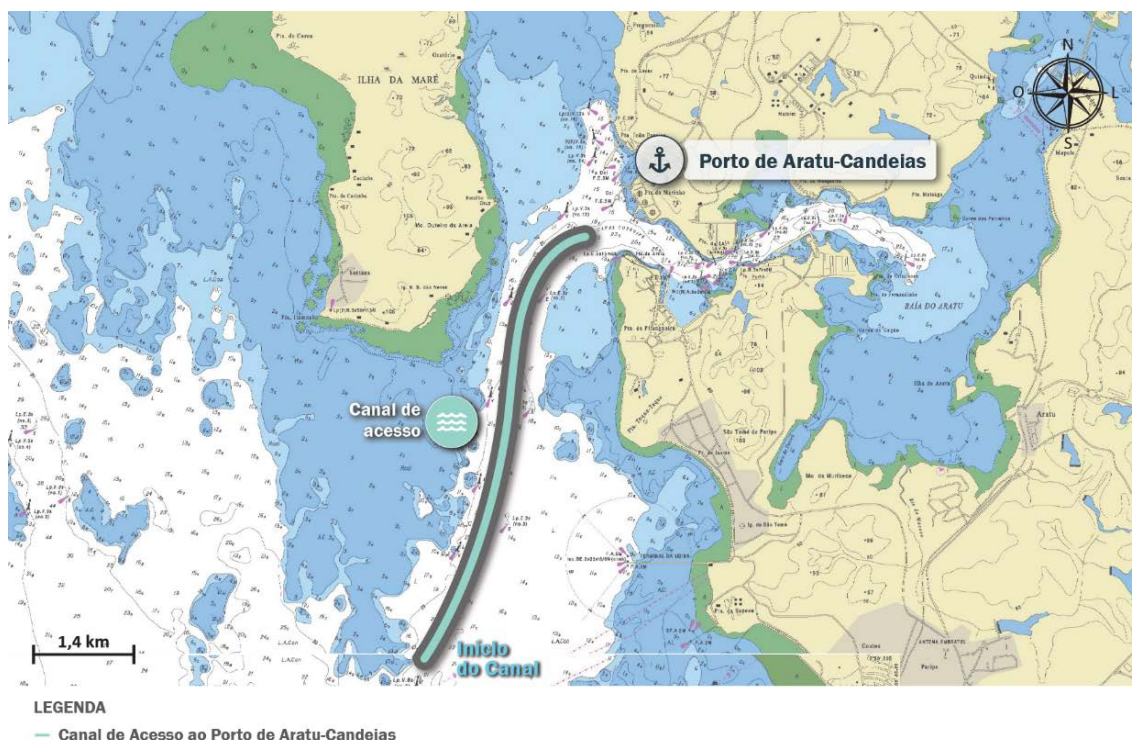


Figura 87 – Canal de acesso Aratu
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.1.4. Canal de acesso São Roque Paraguaçu

O canal de acesso São Roque Paraguaçu, com extensão aproximada de 8,5 km, inicia-se a estibordo da boia lateral de nº 1 e ruma em direção ao TRBA, um terminal *offshore* localizado em Salvador, a cerca de 3,7 km a oeste da ponta de Nossa Senhora de Guadalupe, na ilha do Frade. O canal de acesso está demarcado pelas boias laterais a estibordo de números 1, 3, 5 e 7, por uma boia a BB nº 2 e uma boia da Coroa das Pedras (BRASIL, 2015a). Segundo o questionário *on-line*, a navegação noturna no canal no sentido do TRBA é proibida pela Capitania dos Portos. Além disso, a restrição de velocidade praticada para os navios é de 6 nós e, para evitar possíveis acidentes, o navio deve permanecer no mínimo a 150 m do costado quando atracado e a 500 m quando em fundeio. O canal São Roque de Paraguaçu pode ser visualizado na Figura 88.

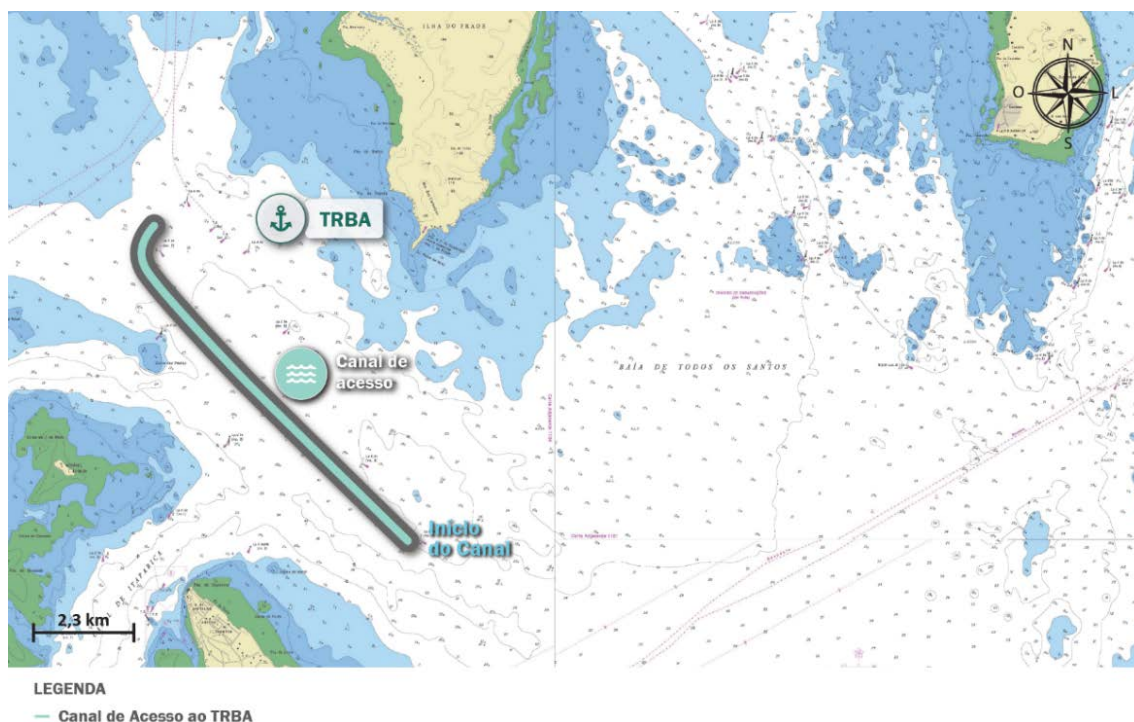


Figura 88 – Canal de acesso São Roque de Paraguaçu
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.1.5. Canal de acesso Temadre

O acesso ao Temadre é realizado por um canal que se inicia no par de coordenadas de latitude 12°49'12" S e longitude 38°34' W e termina na bacia de evolução em frente ao TUP, sendo balizado por boias luminosas articuladas de BE e BB, numeradas de 1 a 17 nas cores encarnado e verde (BRASIL, 2017b). O fundeio e o cruzamento de navios são proibidos nesse canal de acesso, cuja configuração pode ser verificada na Figura 89.

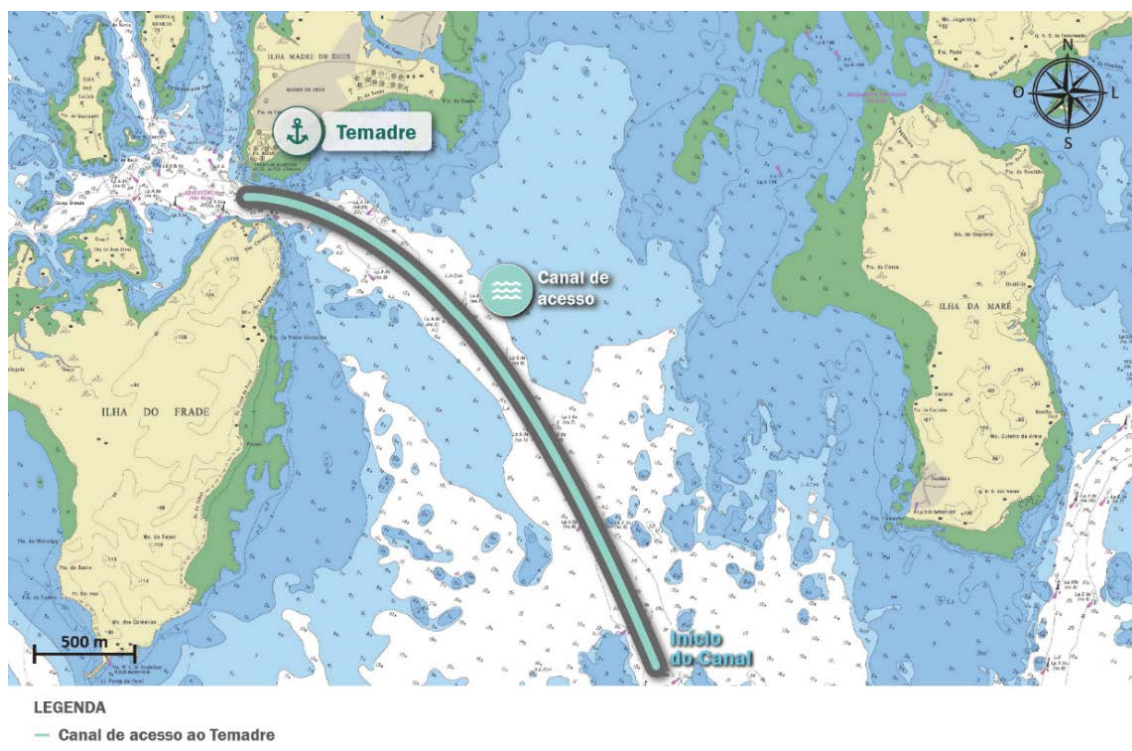


Figura 89 – Canal de acesso Temadre
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o RCL (BRASIL, 2017b), há uma série de restrições quanto a ultrapassagem dos navios ao longo do canal, a depender de qual altura do canal ele está. As restrições são as seguintes:

- Não deve ocorrer ultrapassagem na altura dos alinhamentos dos pares de boias 1-2 e 5-6, bem como na área compreendida entre as boias 11, 13, 14 e 16.
- O cruzamento é desaconselhável na área compreendida entre as boias 1, 2, 5 e 6. Dessa forma, o navio que almeja entrar no canal deverá aguardar, do lado de fora do canal, o navio que está saindo passar pelo par de boias 1-2, para então adentrar.
- O cruzamento é desaconselhável na área compreendida entre as boias 11, 13, 14 e 16. Assim, o navio em demanda do Terminal deverá dar preferência de passagem ao navio que está saindo, devendo aguardar sua passagem no máximo até a altura da boia 11.
- As manobras realizadas na bacia de evolução e no canal de acesso devem ser realizadas com a devida cautela a fim de evitar a movimentação da água e afetar a segurança dos navios atracados.

4.1.2. MANOBRAS E BACIAS DE EVOLUÇÃO

Bacias de evolução são áreas nas quais as embarcações realizam manobras de giro necessárias para a atracação ou desatracação. A seguir são fornecidas as informações das bacias de evolução de cada uma das instalações portuárias analisadas neste estudo.

4.1.2.1. Bacias de evolução do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias

Porto de Salvador

Segundo a Autoridade Portuária, em resposta ao questionário *on-line*, a bacia de evolução possui uma forma irregular, delimitada pelo quebra-mar localizado em frente ao Porto. A Tabela 74 apresenta as características da bacia de evolução do Porto de Salvador.

| Largura máxima (m) | Profundidade mínima (m) | Calado máximo permitido (m) | Navio de projeto | | | |
|--------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|----------|------------|---------|
| | | | Comprimento (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
| 700 | 9 | 12 | 305 | 48 | 13,9 | 105.000 |

Tabela 74 – Características da bacia de evolução do Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Porto de Salvador não adota uma Folga Abaixo da Quilha (FAQ) e possui uma restrição quanto aos ventos, não permitindo a navegação quando esses atingirem velocidade acima de 25 nós.

A bacia de evolução do Porto de Salvador pode ser observada na Figura 90.



Figura 90 – Bacia de evolução do Porto de Salvador

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

TUP Gerdau

De acordo com o RCL, a área de manobra para atracação no Terminal é delimitada por boias luminosas no canal de acesso ao Porto de Aratu-Candeias e também pela isóbata de 10 m, realizando acostagem nos dolphins através de auxílio dos rebocadores. A seguir, na Figura 91, a bacia de evolução do TUP.



Figura 91 – Área de manobra no TUP Gerdau
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Terminal Portuário Cotegipe (TPC)

A Tabela 75, de acordo com o questionário *on-line*, apresenta as características da bacia de evolução do Terminal de Cotegipe.

| Diâmetro (m) | Profundidade mínima (m) | Calado máximo permitido (m) | Navio de projeto | | | |
|--------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|----------|------------|--------|
| | | | Comprimento (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
| 390 | 14 | 14 | 240 | 35 | 11,9 | 75.000 |

Tabela 75 – Características da bacia de evolução do Terminal de Cotegipe
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A bacia de evolução do Terminal Portuário Cotegipe pode ser visualizada na Figura 92.



Figura 92 – Bacia de evolução do TPC
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Porto de Aratu-Candeias

De acordo com o RCL (BRASIL, 2017b), no Porto de Aratu-Candeias, a área da bacia de evolução é delimitada a oeste pela isóbata de 10 m, a leste pelo dolfim mais ao sul do TGL e ao norte e sul pelos paralelos de $12^{\circ}46,7' S$ e $12^{\circ}47,1' S$, respectivamente.

A bacia de evolução dos navios que operam no Píer II do TGS localiza-se em frente ao berço. No caso dos berços do Píer I, a evolução é feita em frente à cabeça do píer, no sentido anti-horário no caso do berço norte, e no sentido horário no caso do berço sul. Nos berços do TGL, as evoluções são semelhantes às do Píer I do TGS. Por razões de segurança, não são feitas evoluções simultâneas nas bacias do Píer I do TGS e no TGL. Quanto ao TPG, a evolução é feita em frente ao berço.

A bacia de evolução do Porto de Aratu-Candeias pode ser observada na Figura 93.

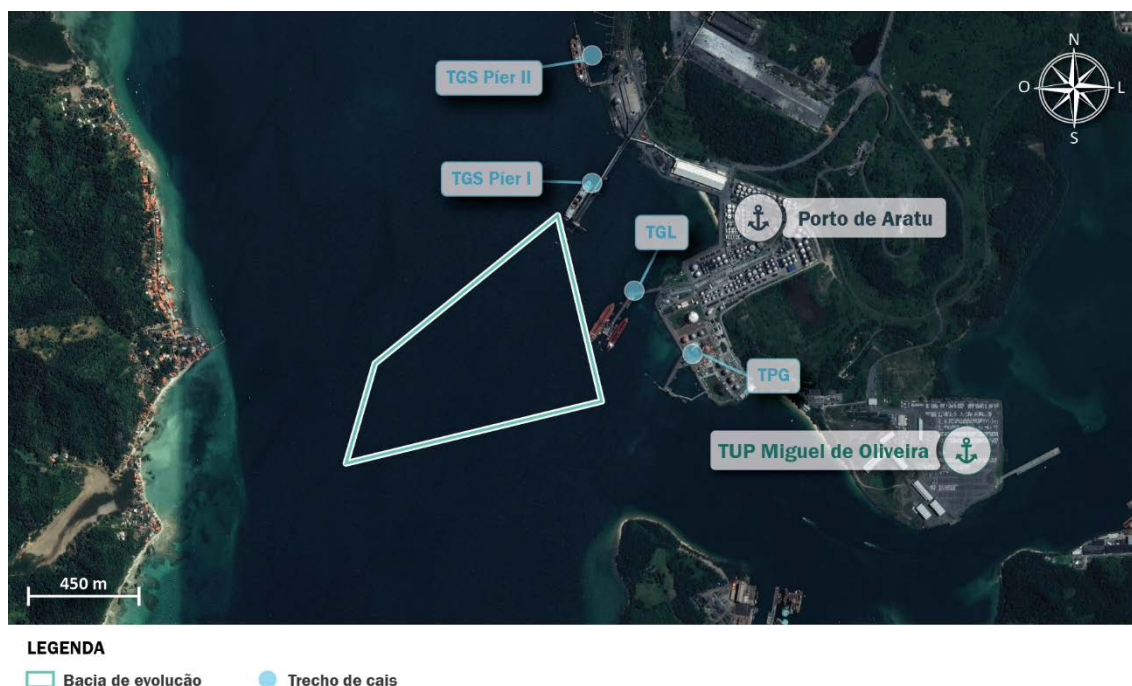


Figura 93 – Bacia de evolução do Porto de Aratu-Candeias

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

Terminal Marítimo Dow

A Tabela 76 de acordo com o questionário on-line, apresenta as características da bacia de evolução do Terminal Marítimo Dow.

| Diâmetro (m) | Profundidade mínima (m) | Calado máximo permitido (m) | Navio de projeto | | | |
|--------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|----------|------------|--------|
| | | | Comprimento (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
| 352 | 16 | 11 | 185 | 32,5 | 11 | 42.000 |

Tabela 76 – Características da bacia de evolução do Terminal Marítimo Dow

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ainda de acordo com o questionário *on-line*, o acesso ao TUP não possui restrições de manobras de atracação ou desatracação. Sendo o tempo mínimo estimado de duas horas desde o início até o fim da operação. Só é permitida uma manobra de cada vez, de modo que um segundo navio só inicia a manobra quando o primeiro tiver finalizado a sua.

A localização da bacia de evolução do Terminal Marítimo Dow pode ser observada na Figura 94.

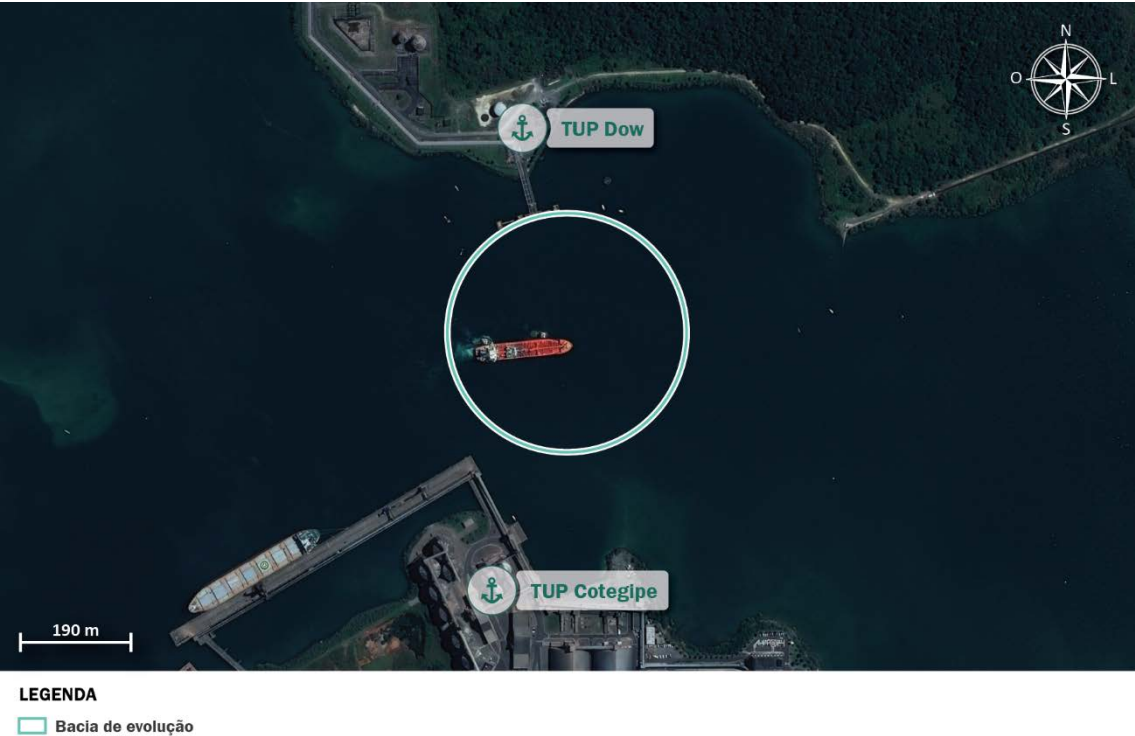


Figura 94 – Bacia de evolução do Terminal Marítimo Dow
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Terminal Portuário Miguel de Oliveira

Consoante a NPCP-BA (BRASIL, 2015a), a bacia de evolução do Terminal Portuário Miguel de Oliveira possui um formato circular de 384 m de diâmetro.

A Tabela 4 apresenta as características da bacia de evolução do Terminal Portuário Miguel de Oliveira, de acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line* e na NPCP-BA (BRASIL, 2015a). Além disso, ressalta-se que a bacia de evolução do TUP não possui restrições meteoceanográficas de navegação.

| Diâmetro (m) | Profundidade mínima (m) | Calado máximo permitido (m) | Navio de projeto | | | |
|--------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|----------|------------|--------|
| | | | Comprimento (m) | Boca (m) | Calado (m) | TPB |
| 384 | - | 10 | 205 | - | 10 | 33.600 |

Tabela 77 – Características da bacia de evolução do Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A área delimitada da bacia de evolução do Terminal pode ser visualizada na Figura 95.

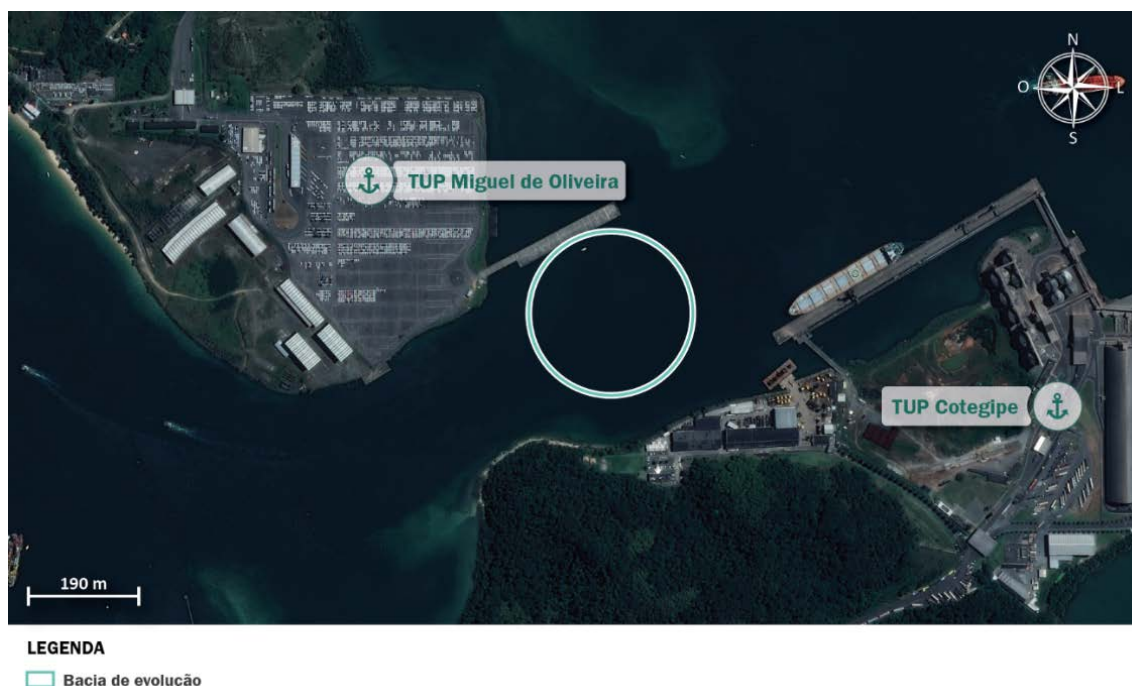


Figura 95 – Bacia de evolução do Terminal Portuário Miguel de Oliveira

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

Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre)

A bacia de evolução do Temadre possui 400 m no seu menor lado e profundidade mínima de 25 m, de acordo com o questionário *on-line*.

Segundo a NPCP-BA (BRASIL, 2015a), a bacia de evolução é delimitada pela isóbata de 10 m, próxima às instalações do Terminal, sendo sinalizada por três boias luminosas. Os navios devem utilizar a bacia para fazer o giro na atracação por BB. É proibido o fundeio na área da bacia de evolução e nas suas imediações.

A bacia de evolução do Temadre tem espaço de manobra para apenas um navio por vez, podendo ser visualizada na Figura 96.



Figura 96 – Bacia de evolução do Temadre
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Terminal de Regaseificação da Bahia (TRBA)

Conforme a NPCP-BA (BRASIL, 2015a), a bacia de evolução do TRBA apresenta a forma de uma elipse contida no quadrilátero delimitado por duas boias articuladas do tipo charuto, sendo formada por dois círculos de 630 metros de diâmetro, limitado a noroeste pela isobatimétrica de 15 m, atendendo aos navios com até 315 metros de comprimento. A bacia possui uma profundidade mínima de 17 m e abrange um calado máximo de 12,5 m. A bacia de evolução do Terminal pode ser observada na Figura 97.



Figura 97 – Bacia de evolução do TRBA
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.2.2. Manobras de atracação e desatracação

O acesso à área de manobra do Porto de Salvador, de acordo com o RCL (BRASIL, 2017b), é situado no interior da baía formada pelos dois quebra-mares e pelo cais, podendo ser feito por qualquer uma das duas entradas. Em ambos os casos não é permitido o cruzamento de navios nas entradas da baía, tendo prioridade o que está saindo.

No Porto de Salvador, as manobras de atracação e desatracação dos navios de Gás Natural Liquefeito (GNL) (do tipo regaseificador e supridor) são realizadas somente no período diurno. Na atracação, a manobra é feita no período diurno e na enchente, com o navio saindo de Salvador no período de duas horas antes da baixa-mar até três horas antes da preamar. Para a desatracação, a manobra também só é realizada no período diurno, mas não depende da maré (BRASIL, 2017b).

No Terminal Marítimo Dow, a área do canal Cotegipe delimitada pela isóbata é de 10 m. A área em frente ao Terminal é restrita, exigindo cautela nas manobras. As áreas em frente aos berços do TGS e TGL são também restritas, não sendo permitido a manobra de navios (BRASIL, 2017b).

Consoante ao RCL (BRASIL, 2017b), no canal Cotegipe, se houver embarcação trafegando no canal, deve-se manter contato com a mesma e aguardar o término de sua manobra e caso ocorrer cruzamento de navios no canal, o de menor porte deve facilitar a manobra do maior.

No Temadre, as manobras na baía de evolução e no canal junto ao Terminal devem ser efetuadas com a devida cautela, a fim de evitar que a água movimentada pela força das máquinas de propulsão não afete a segurança dos navios atracados, muitas vezes recebendo combustível.

Em relação às restrições para as manobras no Temadre, de acordo com a NPCP-BA (BRASIL, 2015a), nos píeres PP-1 e PP-2 se deve observar o calado máximo recomendado (CMR) para atracação diurna/noturna, que é de até 12,5 m, sendo que os navios com até 45.000 TPB desatracam em qualquer maré. Os navios atracados por qualquer bordo e acima de 45.000 TPB desatracam a partir de duas horas antes da baixa-mar e até uma hora antes da preamar. Para as manobras de atracação por BB, os navios deverão demandar da cidade de Salvador três horas antes da preamar ou duas horas antes da baixa-mar (com ferro em cima) e para as manobras de atracação por BE, os navios deverão demandar três horas e trinta minutos antes da baixa-mar ou duas horas antes da preamar (com ferro em cima). De acordo com visita técnica realizada no Terminal, no PP-1, quando a atracação ocorre de BE, a manobra de giro acontece depois.

Para manobras no píer PP-3, observando a NPCP-BA e o CMR, os navios atracados por BE desatracam a partir da baixa-mar até uma hora antes da preamar. Para as manobras de atracação por BE, os navios deverão demandar da cidade de Salvador uma hora e meia antes da baixa-mar e até três horas antes da preamar. Esse berço é o único em que é permitido atracar de BE, em virtude da manobra de giro

Já nas manobras do píer PP-4, os navios com até 45.000 TPB desatracam em qualquer maré, observando-se o CMR. Os navios atracados por qualquer bordo e acima de 45.000 de TPB desatracam a partir de duas horas antes da baixa-mar e até uma hora antes da preamar, também se observando o CMR. Para as manobras de atracação por BB, os navios deverão demandar da cidade de Salvador três horas e trinta minutos antes da preamar ou duas horas e trinta minutos antes da baixa-mar (com ferro em cima).

Para todos os píeres do Complexo Portuário, quando a manobra tiver que ser executada com maré de enchente, a desatracação deverá ser iniciada até uma hora antes da preamar.

As áreas em frente aos berços dos TGS e TGL são restritas, não sendo permitidas manobras dos navios.

4.1.3. FUNDEADOUROS

Esta seção expõe os fundeadouros do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, cujas informações foram retiradas do questionário *on-line*, das Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Bahia (BRASIL, 2015a), do Roteiro da Marinha para a Costa Leste (BRASIL, 2017b) e das Cartas Náuticas nº 1101 e 1102 (BRASIL, 2018).

Com base nas fontes citadas e na Autoridade Portuária, o Complexo possui fundeadouros dispostos conforme é exposto na Figura 98, os quais foram numerados de 1 a 5.



Figura 98 – Fundeadouros do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 78 apresenta os parâmetros operacionais para cada fundeadouro, obtidos a partir de informações obtidas com a CODEBA (2013), no questionário *on-line* e nas Cartas Náuticas nº 1101 e 1102 (BRASIL, 2018).

| Fundeadouro | Forma geométrica | Emprego | Quantidade de navios suportada | Profundidade mínima (m) | CMR (m) |
|-------------|------------------|--|--------------------------------|-------------------------|---------|
| 1 | Trapezoidal | Reabastecimento, vistorias, pequenos reparos e desembarque de tripulantes de navios com calado igual ou inferior a 10 m, que após terminarem suas fainas, deverão deixar esse fundeadouro. | 6 | 14,4 | 10 |
| 2 | Triangular | Fundeio livre de navios com calado igual ou inferior a 10 m. | 10 | 11,2 | 10 |

| Fundeadouro | Forma geométrica | Emprego | Quantidade de navios suportada | Profundidade mínima (m) | CMR (m) |
|-------------|-------------------------|---|--------------------------------|-------------------------|---------------|
| 3 | Trapezoidal | Fundeio livre, reabastecimento, vistorias, pequenos reparos e desembarque de tripulantes de navios com calado superior a 10 m. | 27 | 13,6 | 10 |
| 4 | Circular de raio 0,25MN | Navios em situação de quarentena, designados pela Autoridade Marítima, em coordenação com as autoridades estabelecidas na área dos Portos Organizados de Salvador e de Aratu-Candeias. Depois de concluída a quarentena, os navios deverão deixar esse fundeadouro. | Não se aplica | 27,8 | Não se aplica |
| 5 | Retangular | Fundeio livre de navios aguardando vaga nos fundeadouros internos da BTS. | 35 | 13 | Não se aplica |

Tabela 78 – Parâmetros operacionais das áreas de fundeio

Fonte: CODEBA (2013), dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Cartas Náuticas (BRASIL, 2018) Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

4.1.4. SISTEMA DE CONTROLE DE TRÁFEGO DE NAVIOS

Com o intuito de monitorar de maneira mais eficiente o tráfego de navios nos portos brasileiros, o Governo Federal tem investido em um sistema de auxílio eletrônico à navegação em diversos portos brasileiros, conhecido por VTMIS (do – inglês *Vessel Traffic Management Information System*). Tal sistema consiste em uma ferramenta de gerenciamento de dados que integra um grande volume de informações advindos de diversos sensores e dispositivos, com o intuito de buscar a melhoria na eficiência da movimentação de cargas, bem como a mais eficiente utilização dos recursos e da infraestrutura dos portos (BRASIL, 2017a).

No que se refere à implantação do sistema VTMIS no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, a CODEBA informou que o projeto foi encaminhado à Diretoria Executiva para aprovação.

4.1.5. DISPONIBILIDADE DE PRÁTICOS E REBOCADORES

Segundo a NPCP-BA (BRASIL, 2015a), o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias está localizado na 12ª zona de praticagem, a qual é operada pelas empresas Salvador Pilots, Bahia Pilots e BTS Pilots, que atuam em todos os portos e terminais situados na BTS.

Conforme o RCL (BRASIL, 2017b), a praticagem, no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, é obrigatória para os seguintes navios:

- Navios estrangeiros de qualquer tipo de arqueação bruta, com exceção de embarcações de apoio marítimo de arqueação bruta até 2.000 que forem contratadas por empresas brasileiras que tenham sede e administração no País, contanto que comandada por marítimo brasileiro de categoria igual ou superior a 1º oficial de Náutica ou com o posto compatível com o porte de navio;
- Navios de bandeira brasileira de arqueação bruta acima de 2.000.

Em relação à praticagem facultativa, ela ocorre para embarcações nacionais e estrangeiras que entrem na BTS em demanda do fundeadouro nº1 ou que suspendam desse fundeadouro para sair em direção à barra da baía (BRASIL, 2017b).

No que diz respeito aos serviços de rebocadores, diferente do Porto de Aratu-Candeias, que não demanda auxílio de rebocadores, no Porto de Salvador esse auxílio é obrigatório e obedece ao que é previsto no item 0402 da NORMAM-08/DPC e na Seção 2 do Capítulo 4 da NPCP-BA (BRASIL, 2015a). As companhias de rebocadores contratadas no Porto de Salvador, de acordo com o questionário *on-line*, são: Saveiros Camuyranos, Sul Norte e Sann Smit Tug.

Já em relação aos TUPs, tem-se que, de acordo com o questionário *on-line*, no Terminal Marítimo Dow não há rebocadores disponíveis de modo que os armadores ficam responsáveis pela contratação de rebocadores. Quanto ao TUP Gerdau, os rebocadores também são contratados pelos agentes portuários. No Temadre, a quantidade de rebocadores disponíveis são quatro, de modo que os critérios para o emprego dos rebocadores convencionais, segundo a NPCP-BA (BRASIL, 2015a), é:

- Pelo menos um dos rebocadores deverá ter dois eixos;
- Cada um dos rebocadores deverá ter mais de 15 toneladas métricas de "bollard-pull";
- Nas manobras envolvendo navios com mais de 60.000 TPB deverão ser utilizados três rebocadores azimutais;
- Pelo menos um dos rebocadores deverá ser azimutal.

No que diz respeito ao TPC, de acordo com o questionário *on-line*, quem faz uso dos rebocadores é a praticagem, fornecidos pelos agentes dos navios. Geralmente, para navios *Panamax*, o Terminal faz uso de dois rebocadores azimutais.

Em relação ao TRBA, consoante com informações obtidas por meio de questionário *on-line*, a Tabela 79 apresenta as principais informações a respeito dos rebocadores.

| Potência total (Bollard-pull) | Ano de construção | Calado operacional (m) | Rebocador com classificação ou certificação para ser "escort"? |
|-------------------------------|-------------------|------------------------|--|
| 74,00 | 2013 | 4,10 | Sim |
| 71,84 | 2013 | 4,10 | Sim |
| 46,00 | 2014 | 4,30 | Sim |
| 47,00 | 2008 | 4,30 | Sim |

Tabela 79 – Características dos rebocadores do TRBA

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.6. ESTUDOS E PROJETOS

Essa subseção tem como objetivo descrever os estudos e projetos referentes ao acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Atualmente, o Complexo conta com projetos de dragagem no canal de acesso ao Temadre e no canal de acesso do Porto de Salvador, bem como a implantação do sistema VTMS, sendo este último já percorrido na seção 4.1.4.

De acordo com informações obtidas por meio de questionário *on-line*, o Temadre possui um projeto que almeja a realização de uma dragagem de aprofundamento e manutenção no

canal de acesso ao Terminal, assim como uma dragagem e derrocagem do berço. Com a realização da operação, a profundidade mínima do canal de acesso aumentará de 14,5 m para 15 m. A realização do projeto está prevista para correr entre os anos de 2018 e 2019. Já em relação ao Porto de Salvador, a CODEBA informou que a dragagem de aprofundamento em seu canal de acesso está sendo elaborada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH).

4.2. DEMANDA SOBRE O ACESSO AQUAVIÁRIO

Nessa seção são avaliadas as demandas do acesso aquaviário no que se refere às instalações portuárias do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, levando em consideração o número anual de navios que as acessam. Além disso, também são analisados os tipos de navios que frequentam os terminais atualmente, bem como os que os demandarão em um cenário futuro, em um horizonte de tempo definido.

Em relação à composição da frota atual, a análise leva em consideração o número anual de navios que acessaram o canal e o perfil da frota, durante o ano de 2016. Para o horizonte futuro é considerado a evolução observada do perfil da frota no período de 2010 a 2016 e as tendências do setor marítimo e portuário em relação a oferta de navios. Com isso, é estimado a composição da frota futura de navios, mais especificamente nos anos de 2020, 2030, 2045 e 2060.

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

4.2.1. COMPOSIÇÃO DA FROTA DE NAVIOS

Para definição da composição da frota de navios que frequenta cada um dos terminais avaliados no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, as embarcações que acessaram cada terminal são, primeiramente, agrupadas de acordo com o tipo de navio, informação disponível para consulta a partir do seu número IMO (do inglês – *International Maritime Organization*) de identificação. No Complexo Portuário em estudo foram considerados três grupos de navios:

- » **Navios porta-contêineres;**
- » **Navios-tanque;**
- » **Outros navios (carga geral e graneleiros).**

A frota é, então, classificada em classes, de acordo com o porte da embarcação. Essa dimensão, medida em toneladas, é denominada TPB. No caso específico dos navios porta-contêineres, essa classificação é feita de acordo com sua capacidade em TEU. Essas medidas, bem como as características físicas dos navios apresentadas ao longo desta seção, são obtidas através de uma base de dados com informações disponibilizadas pela ANTAQ (2016), e, no caso do TPC, também por uma base de dados com informações disponibilizadas pelo TUP por meio da aplicação de questionário *on-line*. Essas bases fornecem a relação entre o ID embarcação e o respectivo número IMO, e também 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 99 apresenta a divisão das classes, segundo o porte das embarcações.

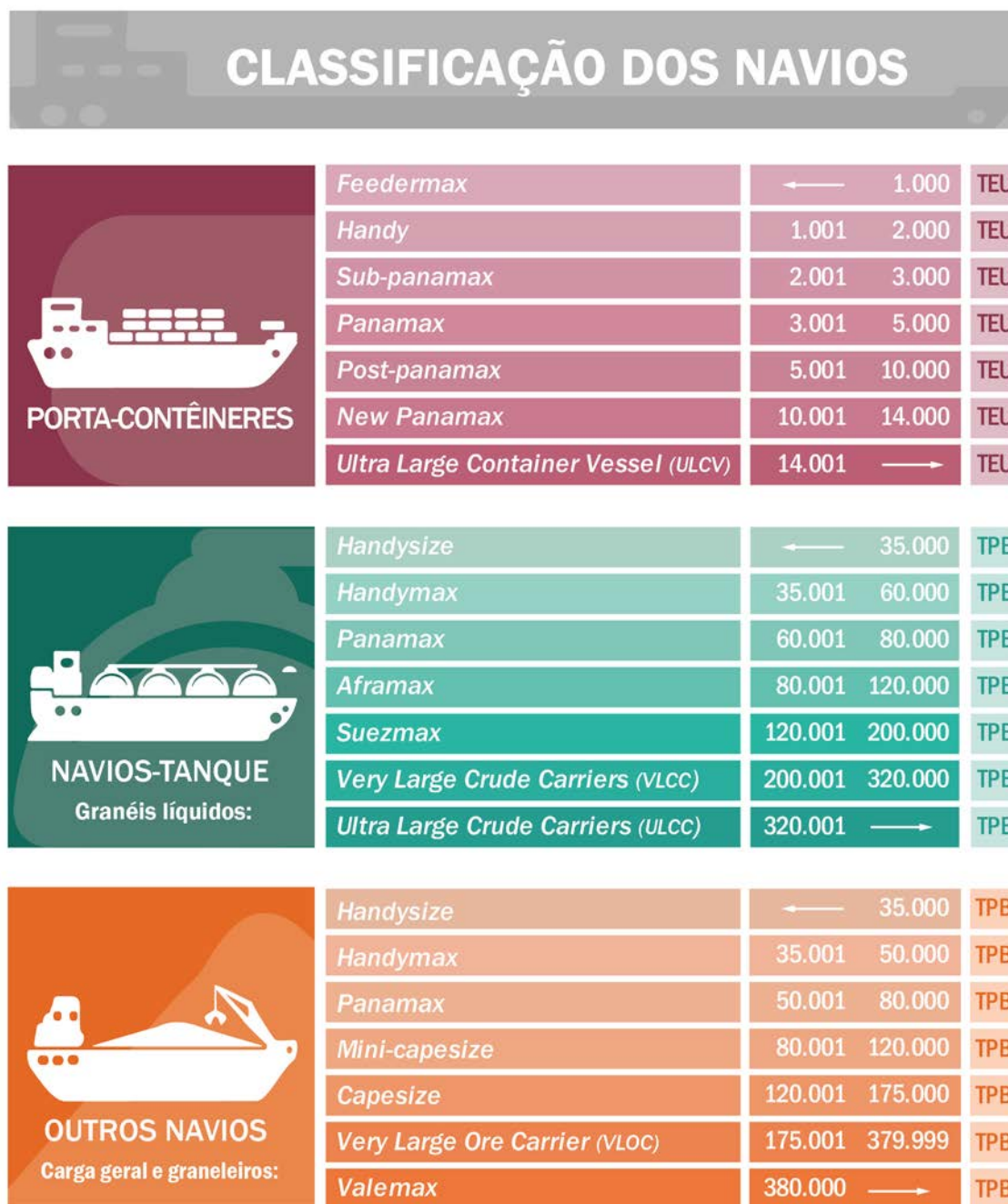


Figura 99 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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

A caracterização do perfil de frota atual foi fundamentada pelas bases de dados fornecidas pela ANTAQ (2016c) e pelo TPC. 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 evolução considera um crescimento do porte das

embarcações, conforme a tendência da evolução dos portos 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 3.

São apresentados, nas seções seguintes, os perfis de frota que frequentaram e os que estão previstos a frequentar os terminais do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

4.2.1.1. Porto de Salvador

Durante o ano de 2016, o Porto de Salvador recebeu um total de 627 acessos, sendo 25,3% desses realizados por embarcações que praticaram navegação de cabotagem e 74,7% que praticaram navegação de longo curso. A Tabela 80 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|-------------------|--------------------|--------------|
| Porta-contêineres | <i>Feedermax</i> | 5,1% |
| | <i>Handy</i> | 0,7% |
| | <i>Subpanamax</i> | 19,7% |
| | <i>Panamax</i> | 23,0% |
| | <i>Postpanamax</i> | 38,6% |
| | Total | 87% |
| Graneleiro/Outros | <i>Handysize</i> | 7,2% |
| | <i>Handymax</i> | 3,1% |
| | <i>Panamax</i> | 1,5% |
| | Total | 12% |

Tabela 80 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto de Salvador
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Pela análise da Tabela 80 observa-se que, durante o ano de 2016, a maioria dos acessos no Porto de Salvador foram realizados por embarcações do grupo porta-contêineres, somando 484 atracações, o restante dos acessos foi efetuado por navios do grupo graneleiros e de carga geral, classificados nesse documento como graneleiros/outros.

A seguir, a Tabela 81 apresenta os perfis e as projeções das frotas de navios que movimentaram cada uma das cargas no Porto de Salvador.

| Mercadoria | Ano | Porta contêineres | | | | | | Graneleiro/Outros | | |
|-------------|------|-------------------|--------------|-------------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| | | <i>Feedermax</i> | <i>Handy</i> | <i>Subpanamax</i> | <i>Panamax</i> | <i>Postpanamax</i> | <i>Newpanamax</i> | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> |
| Carga geral | 2016 | - | - | - | - | - | - | 96% | 4% | - |
| | 2020 | - | - | - | - | - | - | 90% | 10% | - |
| | 2030 | - | - | - | - | - | - | 90% | 10% | - |
| | 2045 | - | - | - | - | - | - | 90% | 10% | - |
| | 2060 | - | - | - | - | - | - | 90% | 10% | - |
| Celulose | 2016 | - | - | - | - | - | - | 24% | 41% | 35% |

| Mercadoria | Ano | Porta contêineres | | | | | | Graneleiro/Outros | | |
|-------------|------|-------------------|--------------|-------------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|----------------|
| | | <i>Feedermax</i> | <i>Handy</i> | <i>Subpanamax</i> | <i>Panamax</i> | <i>Postpanamax</i> | <i>Newpanamax</i> | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> |
| | 2020 | - | - | - | - | - | - | 24% | 41% | 35% |
| | 2030 | - | - | - | - | - | - | 24% | 41% | 35% |
| | 2045 | - | - | - | - | - | - | 24% | 41% | 35% |
| | 2060 | - | - | - | - | - | - | 24% | 41% | 35% |
| Contêineres | 2016 | 6% | 1% | 22% | 26% | 45% | - | - | - | - |
| | 2020 | - | 5% | 15% | 30% | 45% | 5% | - | - | - |
| | 2030 | - | - | 10% | 25% | 50% | 15% | - | - | - |
| | 2045 | - | - | - | 20% | 50% | 30% | - | - | - |
| | 2060 | - | - | - | 20% | 50% | 30% | - | - | - |
| Outros | 2016 | - | - | - | - | - | - | 55% | 20% | 25% |
| | 2020 | - | - | - | - | - | - | 55% | 20% | 25% |
| | 2030 | - | - | - | - | - | - | 55% | 20% | 25% |
| | 2045 | - | - | - | - | - | - | 55% | 20% | 25% |
| | 2060 | - | - | - | - | - | - | 55% | 20% | 25% |
| Trigo | 2016 | - | - | - | - | - | - | 62% | 38% | - |
| | 2020 | - | - | - | - | - | - | 60% | 40% | - |
| | 2030 | - | - | - | - | - | - | 55% | 45% | - |
| | 2045 | - | - | - | - | - | - | 45% | 55% | - |
| | 2060 | - | - | - | - | - | - | 45% | 55% | - |

Tabela 81 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Salvador

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Espera-se que, dentro do horizonte analisado, as frotas que movimentam carga geral e trigo apresentem crescimento, com aumento da incidência dos navios da classe *Handymax* seguido da diminuição da classe *Handysize*, entretanto, a expectativa é de que a frota que movimenta carga geral sofra modificações somente entre os anos de 2016 e 2020.

Para a frota que movimenta contêineres no Porto projeta-se que, a partir do ano de 2020, navios da classe *Newpanamax* passem a fazer parte dessa frota. Consequentemente é esperado que navios da classe *Feedermax* passem a não atuar mais na movimentação dessa carga. De modo geral, haverá um crescimento da incidência de navios de maior porte para movimentação de contêineres, como os da classe *Newpanamax*, além da desvinculação de navios menores, como, por exemplo, os das classes *Handy* e *Subpanamax*.

Dentre todas as cargas que são movimentadas no Porto de Salvador, a celulose e as outras mercadorias, classificadas nesse documento como “Outros”, são as únicas que não se espera uma modificação do perfil de suas respectivas frotas de navios, entretanto, espera-se um aumento no porte das embarcações que fazem a movimentação dessas cargas.

4.2.1.1. TUP Gerda

O TUP Gerda Aços Longos, no decorrer do ano de 2016, recebeu nove acessos, sendo que oito referentes à navegação de longo curso e um à navegação de cabotagem. A Tabela 82 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|-------------------|------------------|--------------|
| Graneleiro/Outros | <i>Handysize</i> | 33,3% |
| | <i>Handymax</i> | 33,3% |
| | <i>Panamax</i> | 33,3% |
| | Total | 100% |

Tabela 82 – Perfil da frota por tipo de navio no TUP Gerdau
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se, pela análise da Tabela 82, que a totalidade dos acessos que ocorreram no TUP Gerdau, no ano de 2016, foram realizados por embarcações do grupo graneleiros e de carga geral, classificados nesse documento como “graneleiro/outros”, e foram distribuídos de forma igualitária entre as classes *Handysize*, *Handymax* e *Panamax*.

O perfil da frota que movimentou, no decorrer do ano-base, cada uma das cargas no TUP Gerdau e a projeção de crescimento dessa frota, dentro do horizonte analisado, é apresentado na Tabela 83.

| Mercadoria | Ano | Graneleiro/Outros | | |
|------------|------|-------------------|-----------------|----------------|
| | | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> |
| Coque | 2016 | 43% | 28% | 29% |
| | 2020 | 42% | 26% | 32% |
| | 2030 | 41% | 24% | 35% |
| | 2045 | 40% | 24% | 36% |
| | 2060 | 40% | 24% | 36% |
| Manganês | 2016 | | 50% | 50% |
| | 2020 | | 50% | 50% |
| | 2030 | | 50% | 50% |
| | 2045 | | 50% | 50% |
| | 2060 | | 50% | 50% |

Tabela 83 – Perfil da frota por mercadoria no TUP Gerdau
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dentre as cargas movimentadas no TUP Gerdau, durante o ano de 2016, o manganês não deve sofrer alterações na frota no decorrer dos anos analisados, sendo as embarcações, que fazem a movimentação dessa carga divididas igualmente entre as classes *Handymax* e *Panamax*. Já o coque deve apresentar alterações em sua frota, caracterizando um crescimento do porte das embarcações que movimentam essa carga. Para coque espera-se que haja um crescimento na incidência de embarcações da classe *Panamax* nas operações do Terminal, seguido por um decréscimo das atracções de navios das classes *Handysize* e *Handymax*.

De modo geral, para o horizonte projetado não é esperada a inserção de novas classes e grupos de navios nas operações do Terminal, entretanto, projeta-se um aumento na demanda de embarcações com maior porte.

4.2.1.2. Terminal Portuário Cotegipe (TPC)

O TPC recebeu 71 atracções durante o ano de 2016, sendo que todas corresponderam à navegação de longo curso. A Tabela 84 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|--------------------|---------------------|--------------|
| Graneleiros/Outros | <i>Handysize</i> | 17,1% |
| | <i>Handymax</i> | 27,1% |
| | <i>Panamax</i> | 34,3% |
| | <i>Minicapesize</i> | 21,4% |
| | Total | 100% |

Tabela 84 – Perfil da frota por tipo de navio – TPC

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

Dentre as atracções realizadas no Terminal, todas foram efetuadas por embarcações do tipo graneleiro ou de carga geral. Neste horizonte de atracções, a classe que mais teve representatividade foi a *Panamax*, a qual correspondeu a 24 (34,4%) das atracções.

Os perfis da frota de navios que movimentaram cada uma das mercadorias no TPC bem como as projeções de suas frotas futuras são apresentados na Tabela 85.

| Mercadoria | Ano | Graneleiro/Outros | | | |
|-----------------------|-------------|-------------------|-----------------|----------------|---------------------|
| | | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> | <i>Minicapesize</i> |
| Farelo <i>pellets</i> | 2016 | 15% | 10% | 50% | 25% |
| | 2020 | 11% | 9% | 53% | 27% |
| | 2030 | 6% | 9% | 55% | 30% |
| | 2045 | 1% | 9% | 57% | 33% |
| | 2060 | 1% | 9% | 57% | 33% |
| Malte | 2016 | 67% | 22% | 11% | - |
| | 2020 | 62% | 25% | 13% | - |
| | 2030 | 57% | 28% | 15% | - |
| | 2045 | 52% | 30% | 18% | - |
| | 2060 | 52% | 30% | 18% | - |
| Outros | 2016 | - | 100% | - | - |
| | 2020 | - | 100% | - | - |
| | 2030 | - | 100% | - | - |
| | 2045 | - | 100% | - | - |
| | 2060 | - | 100% | - | - |
| Soja em grãos | 2016 | - | 4% | 57% | 39% |
| | 2020 | - | 3% | 55% | 42% |
| | 2030 | - | - | 55% | 45% |
| | 2045 | - | - | 50% | 50% |
| | 2060 | - | - | 50% | 50% |
| Trigo | 2016 | 19% | 75% | 6% | - |
| | 2020 | 14% | 77% | 9% | - |
| | 2030 | 8% | 80% | 12% | - |
| | 2045 | 3% | 82% | 15% | - |
| | 2060 | 3% | 82% | 15% | - |

Tabela 85 – Perfil da frota por mercadoria no TPC

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

Dentro de todas as mercadorias movimentadas no Terminal, apenas as mercadorias classificadas nesse documento como “Outros” não apresentam previsões de alterações no seu perfil de frota. Para as demais mercadorias é prevista uma ampliação na incidência de atracções de embarcações com dimensões maiores, seguindo as seguintes tendências:

- Farelo *pellets*: crescimento do número de navios da classe *Minicapesize* e *Panamax* e decrescimento de navios *Handysize* e *Handymax*;
- Malte: crescimento de *Panamax* e *Handymax* e decrescimento de *Handysize*;
- Soja em grãos: crescimento de *Minicapesize* e decrescimento de *Panamax* e *Handymax*;
- Trigo: crescimento de *Panamax* e *Handymax* e decrescimento de *Handysize*.

De modo geral, a expectativa para a frota futura das cargas movimentadas no TPC é um processo de substituição das embarcações de menor por embarcações de maior porte.

4.2.1.3. Porto de Aratu-Candeias

Durante o ano de 2016, o Porto de Aratu-Candeias recebeu um total de 619 acessos, todos referentes a navios que realizaram navegação de longo curso e de cabotagem. A Tabela 86 mostra a distribuição desses acessos classificados por grupo de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|-------------------|------------------|--------------|
| Granéis líquidos | <i>Handysize</i> | 49,0% |
| | <i>Handymax</i> | 29,0% |
| | <i>Panamax</i> | 0,6% |
| | <i>Aframax</i> | 0,2% |
| | Total | 78,8% |
| Graneleiro/Outros | <i>Handysize</i> | 11,2% |
| | <i>Handymax</i> | 5,8% |
| | <i>Panamax</i> | 4,2% |
| | Total | 21,2% |

Tabela 86 – Perfil da frota por tipo de navio do Porto de Aratu-Candeias
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De forma geral, observa-se que predominam no Porto de Aratu-Candeias, com 492 atracções no ano-base, os navios do grupo granéis líquidos, sendo o restante (120 atracções) realizado por embarcações do grupo graneleiros e de carga geral.

A seguir, são definidos os perfis da frota de navios que movimentaram cada uma das cargas no Porto de Aratu-Candeias. Para o horizonte projetado não é esperada a inserção de novas classes e grupos de navios nas operações do Porto, entretanto, espera-se um aumento na demanda de embarcações com maior porte, conforme evidenciado na Tabela 87.

| Mercadoria | Ano | Granéis líquidos | | | | Graneleiro/Outros | | |
|----------------------|------|------------------|-----------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|----------------|
| | | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> | <i>Aframax</i> | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> |
| Concentrado de cobre | 2016 | - | - | - | - | 67% | 33% | - |
| | 2020 | - | - | - | - | 60% | 40% | - |
| | 2030 | - | - | - | - | 55% | 45% | - |
| | 2045 | - | - | - | - | 45% | 55% | - |

| Mercadoria | Ano | Granéis líquidos | | | | Graneleiro/Outros | | |
|--|------|------------------|----------|---------|---------|-------------------|----------|---------|
| | | Handysize | Handymax | Panamax | Aframax | Handysize | Handymax | Panamax |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 2060 | - | - | - | - | 45% | 55% | - |
| | 2016 | 4% | 92% | 3% | 1% | - | - | - |
| | 2020 | 3% | 92% | 5% | - | - | - | - |
| | 2030 | 3% | 90% | 7% | - | - | - | - |
| | 2045 | 3% | 87% | 10% | - | - | - | - |
| | 2060 | 3% | 87% | 10% | - | - | - | - |
| Fertilizantes | 2016 | - | - | - | - | 40% | 30% | 30% |
| | 2020 | - | - | - | - | 40% | 28% | 32% |
| | 2030 | - | - | - | - | 35% | 30% | 35% |
| | 2045 | - | - | - | - | 30% | 30% | 40% |
| | 2060 | - | - | - | - | 30% | 30% | 40% |
| Magnesita | 2016 | - | - | - | - | 88% | 13% | - |
| | 2020 | - | - | - | - | 85% | 15% | - |
| | 2030 | - | - | - | - | 85% | 15% | - |
| | 2045 | - | - | - | - | 85% | 15% | - |
| | 2060 | - | - | - | - | 85% | 15% | - |
| Outros | 2016 | 53% | 25% | - | - | 13% | 6% | 3% |
| | 2020 | 53% | 25% | - | - | 13% | 6% | 3% |
| | 2030 | 53% | 25% | - | - | 13% | 6% | 3% |
| | 2045 | 53% | 25% | - | - | 13% | 6% | 3% |
| | 2060 | 53% | 25% | - | - | 13% | 6% | 3% |
| Produtos Químicos | 2016 | 86% | 14% | - | - | - | - | - |
| | 2020 | 83% | 17% | - | - | - | - | - |
| | 2030 | 80% | 20% | - | - | - | - | - |
| | 2045 | 75% | 25% | - | - | - | - | - |
| | 2060 | 75% | 25% | - | - | - | - | - |
| Soda Cáustica | 2016 | 100% | - | - | - | - | - | - |
| | 2020 | 100% | - | - | - | - | - | - |
| | 2030 | 100% | - | - | - | - | - | - |
| | 2045 | 100% | - | - | - | - | - | - |
| | 2060 | 100% | - | - | - | - | - | - |

Tabela 87 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Soda cáustica e outras mercadorias, classificadas nesse documento como “outros”, são as únicas cargas que não apresentam, dentro do horizonte estudado, modificação no perfil da frota. Já para magnesita é projetado, entre os anos de 2016 e 2020, um pequeno aumento do número de embarcações da classe *Handymax*. Para o restante dos anos analisados não é projetada nenhuma modificação no perfil da frota dessa carga, somente um possível aumento no porte dos navios que a movimentam.

A maior embarcação a atracar no Porto de Aratu-Candeias, durante o ano de 2016, foi do grupo graneleiros líquidos da classe *Aframax*, movimentando derivados de petróleo (exceto GLP e GNL). Como para essa mercadoria, no decorrer do ano-base, foi registrado somente uma atracação realizada por navios da classe *Aframax*, projeta-se que a partir de 2017 não ocorram mais atracções de navios dessa classe, entretanto, para essa mercadoria está previsto um

aumento gradual de embarcações da classe *Panamax*, seguido da diminuição da incidência de embarcações das classes *Handysize* e *Handymax*, caracterizando um crescimento do porte da frota que movimenta derivados de petróleo (exceto GLP e GNL).

Para as cargas concentrado de cobre, fertilizantes e produtos químicos está previsto um crescimento do porte da frota que movimenta essas cargas. Projeta-se um incremento gradual na incidência de embarcações da classe *Handymax* seguido da diminuição das atracções de navios da classe *Handysize* para movimentação de concentrado de cobre e de produtos químicos. Para a movimentação de fertilizantes espera-se um aumento das atracções realizadas por embarcações da classe *Panamax* e uma diminuição das embarcações da classe *Handysize*. Dentro do horizonte de estudos, a porcentagem dos navios da classe *Handymax* que fazem a movimentação dessa carga tende a se manter a mesma.

4.2.1.4. Terminal Marítimo Dow

Durante o ano de 2016, o Terminal Marítimo Dow recebeu 89 atracções, sendo a maioria, com 56 atracções (64%), para navegação de cabotagem e o restante correspondendo para navegação de longo curso. A Tabela 88 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|------------------|------------------|--------------|
| Granéis Líquidos | <i>Handysize</i> | 81,8% |
| | <i>Handymax</i> | 18,2% |
| | Total | 100% |

Tabela 88 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo Dow
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As atracções, ocorridas durante o ano de 2016 no Terminal Marítimo Dow foram realizadas em sua totalidade por embarcações do grupo graneleiros líquidos e se dividiram entre as classes *Handysize* e *Handymax*, sendo os navios da classe *Handysize* os mais incidentes no Terminal, com 72 atracções. O perfil da frota de cada mercadoria movimentada nesse TUP e suas projeções são apresentados na Tabela 89.

| Mercadoria | Ano | Granéis Líquidos | |
|-------------------|------|------------------|-----------------|
| | | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> |
| Produtos químicos | 2016 | 63% | 37% |
| | 2020 | 60% | 40% |
| | 2030 | 58% | 42% |
| | 2045 | 55% | 45% |
| | 2060 | 55% | 45% |
| Soda Cáustica | 2016 | 96% | 4% |
| | 2020 | 95% | 5% |
| | 2030 | 93% | 7% |
| | 2045 | 90% | 10% |
| | 2060 | 90% | 10% |

Tabela 89 – Perfil da frota por mercadoria no Terminal Marítimo Dow
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A soda cáustica foi movimentada, durante o ano-base, predominantemente por embarcações da classe *Handysize*, somando 48 atracções. Para essa carga, espera-se que os navios de menor porte continuem predominando, entretanto, projeta-se um aumento na

incidência das embarcações da classe *Handymax*, caracterizando um crescimento no porte das embarcações que fazem a movimentação de soda cáustica no Terminal. Para a movimentação de produtos químicos está previsto um aumento significativo no porte da frota que faz essa movimentação, passando de 37% das atracções realizadas por embarcações da classe *Handymax*, no ano de 2016, para 45%, no ano de 2060.

4.2.1.5. Terminal Portuário Miguel de Oliveira

No decorrer do ano de 2016, o Terminal Portuário Miguel de Oliveira recebeu um total de 62 atracções, sendo todas relativas à navegação de longo curso. A Tabela 90 apresenta a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|-------------------|------------------|--------------|
| Graneleiro/Outros | <i>Handysize</i> | 100,0% |
| | Total | 100% |

Tabela 90 – Perfil da frota por tipo de navio do TUP Miguel de Oliveira
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As atracções realizadas no decorrer do ano-base foram realizadas em sua integralidade por embarcações do grupo graneleiros e de carga geral, apresentadas na tabela anterior como “graneleiro/outros”, sendo que todas as embarcações pertenceram à classe *Handysize*. O perfil e as projeções das frotas de navios que movimentaram carga no Terminal são apresentados na Tabela 91.

| Mercadoria | Ano | Graneleiro/outros |
|-------------------------|------|-------------------|
| | | <i>Handysize</i> |
| Veículos ou semelhantes | 2016 | 100% |
| | 2020 | 100% |
| | 2030 | 100% |
| | 2045 | 100% |
| | 2060 | 100% |

Tabela 91 – Perfil da frota por mercadoria no Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Durante o ano de 2016, a carga veículos ou semelhantes correspondeu a 100% das atracções. Em relação à projeção da frota para os anos futuros, em todos os anos analisados, projeta-se que a classe das embarcações não sofra alterações, mantendo-se a classe *Handysize*, entretanto, espera-se que o porte dessas embarcações cresça no decorrer dos anos analisados.

4.2.1.6. TRBA

O TRBA, durante o ano-base, recebeu dez atracções, sendo 90% para navegação de longo curso e 10% para navegação de cabotagem. A Tabela 92 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|------------------|----------------|--------------|
| Granéis Líquidos | <i>Panamax</i> | 10,0% |
| | <i>Aframax</i> | 80,0% |
| | <i>Suezmax</i> | 10,0% |
| | Total | 100% |

Tabela 92 – Perfil da frota por tipo de navio no TRBA
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A totalidade dos acessos do TRBA foi realizada por embarcações do grupo graneis líquidos, dividida entre três classes de navios, sendo os navios da classe *Aframax*, com oito atracações, os mais incidentes nas operações desse Terminal.

A seguir, a Tabela 93 apresenta os perfis e as projeções das frotas de navios que movimentaram cada uma das cargas no TRBA.

| Mercadoria | Ano | Granéis Líquidos | | |
|------------|------|------------------|----------------|----------------|
| | | <i>Panamax</i> | <i>Aframax</i> | <i>Suezmax</i> |
| GLP | 2016 | 11% | 78% | 11% |
| | 2020 | 10% | 80% | 10% |
| | 2030 | 10% | 80% | 10% |
| | 2045 | 10% | 80% | 10% |
| | 2060 | 10% | 80% | 10% |
| Outros | 2016 | - | 100% | - |
| | 2020 | - | 100% | - |
| | 2030 | - | 100% | - |
| | 2045 | - | 100% | - |
| | 2060 | - | 100% | - |

Tabela 93 – Perfil da frota por mercadoria no TRBA
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Durante o ano de 2016, para a movimentação de outras mercadorias, classificadas nesse documento como “outros”, houve somente uma atracação, realizada por uma embarcação da classe *Aframax*, portanto, não é previsto alterações, dentro do horizonte analisado, no perfil da frota que faz a movimentação dessa carga no TRBA.

Para a movimentação de GLP no Terminal, a frota se dividiu entre as classes *Panamax*, *Aframax* e *Suezmax*, sendo as embarcações da classe *Aframax* as mais incidentes, com sete atracações no total. Projeta-se, para essa frota, que entre os anos de 2016 e 2020 as atracações realizadas por embarcações das classes *Panamax* e *Suezmax* diminuam e que haja um aumento das atracações por navios da classe *Aframax*. Para o restante dos anos analisados, espera-se que o perfil da frota que movimenta GLP no TRBA se mantenha o mesmo, caracterizando, de modo geral, uma diminuição do porte das embarcações que fazem a movimentação dessa carga no Terminal.

4.2.1.7. Temadre

Durante o ano-base foram realizados 594 acessos no Temadre, sendo 77% para navegação de cabotagem e 23% para navegação de longo curso. A Tabela 94 mostra a distribuição desses acessos com base no grupo e na classe de navio.

| Grupo de navio | Classe | Participação |
|------------------|------------------|--------------|
| Granéis Líquidos | <i>Handysize</i> | 18,5% |
| | <i>Handymax</i> | 49,0% |
| | <i>Panamax</i> | 8,2% |
| | <i>Aframax</i> | 22,7% |
| | <i>Suezmax</i> | 1,6% |
| | Total | 100% |

Tabela 94 – Perfil da frota por tipo de navio no Temadre
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A totalidade dos acessos no Temadre foi realizada por embarcações do grupo graneleiros líquidos e divididos entre cinco classes, sendo *Handymax* a mais incidente (49%). Pela análise da Tabela 94 é possível perceber, também, que navios de maior porte, como os da classe *Suezmax*, ocupam uma pequena parcela do total dos acessos ao Terminal, enquanto que as embarcações de menor porte possuem maior representatividade nas operações do TUP.

A seguir, são definidos os perfis da frota de navios que movimentaram cada uma das cargas no Temadre. Para o horizonte projetado não é esperada a inserção de novas classes e grupos de navios nas operações do Terminal, entretanto, espera-se um aumento na demanda de embarcações com maior porte, conforme apresentado na Tabela 95.

| Mercadoria | Ano | Granéis líquidos | | | | |
|---|------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> | <i>Aframax</i> | <i>Suezmax</i> |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 2016 | 22% | 68% | 6% | 4% | - |
| | 2020 | 22% | 64% | 10% | 4% | - |
| | 2030 | 20% | 60% | 15% | 5% | - |
| | 2045 | 15% | 55% | 20% | 10% | - |
| | 2060 | 15% | 55% | 20% | 10% | - |
| GLP | 2016 | 92% | - | 8% | - | - |
| | 2020 | 92% | - | 8% | - | - |
| | 2030 | 92% | - | 8% | - | - |
| | 2045 | 92% | - | 8% | - | - |
| | 2060 | 92% | - | 8% | - | - |
| Outros | 2016 | 73% | 27% | - | - | - |
| | 2020 | 73% | 27% | - | - | - |
| | 2030 | 73% | 27% | - | - | - |
| | 2045 | 73% | 27% | - | - | - |
| | 2060 | 73% | 27% | - | - | - |
| Petróleo | 2016 | 1% | 16% | 14% | 64% | 5% |
| | 2020 | 1% | 15% | 14% | 65% | 5% |
| | 2030 | - | 15% | 15% | 60% | 10% |

| Mercadoria | Ano | Granéis líquidos | | | | |
|------------|------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | <i>Handysize</i> | <i>Handymax</i> | <i>Panamax</i> | <i>Aframax</i> | <i>Suezmax</i> |
| | 2045 | - | 15% | 15% | 55% | 15% |
| | 2060 | - | 15% | 15% | 55% | 15% |

Tabela 95 – Perfil da frota por mercadoria no Temadre

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dentre todas as cargas movimentadas no Terminal, o GLP e as outras mercadorias, classificadas nesse documento como “Outros”, são as únicas cargas que, para o horizonte analisado, não é previsto modificação no perfil de suas respectivas frotas. Já o porte da frota que faz a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) tende a crescer no decorrer dos anos analisados, sofrendo um aumento gradual da participação de embarcações das classes *Panamax* e *Aframax* nas operações do Terminal, seguido por uma diminuição da incidência das classes *Handysize* e *Handymax*.

Espera-se que a frota que realiza as operações de movimentação de petróleo no TUP cresça no decorrer dos anos analisados, aumentando a incidência das classes *Suezmax* e *Panamax*, está previsto, também, a desvinculação de navios da classe *Handysize* a partir do ano de 2020, visto que, durante o ano-base, houve somente uma atracação para movimentação de petróleo realizada por navios dessa classe.

4.2.2. PROJEÇÃO DO NÚMERO DE ACESSOS

Nesta seção serão apresentadas, por mercadoria em cada terminal, as demandas do acesso aquaviário às instalações do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias em termos de número de acessos. Nessa análise inicial, faz-se a avaliação da demanda atual sobre o acesso aquaviário do Complexo, seguida da apresentação da estimativa e da análise da demanda futura do acesso a esses terminais.

De acordo com os registros da base de atracações da ANTAQ e pela base de dados fornecida pelo TPC, tendo 2016 como ano-base, foram efetuados 2.081 acessos ao Complexo (ANTAQ, 2016). Esses acessos dividem-se entre os seguintes terminais:

- » 627 acessos ao Porto de Salvador
- » 9 acessos ao TUP Gerdau
- » 71 acessos ao TPC
- » 619 acessos ao Porto de Aratu-Candeias
- » 89 acessos ao Terminal Marítimo Dow
- » 62 acessos ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira
- » 10 acessos ao TRBA
- » 594 acessos ao Temadre

A demanda futura de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias nos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060, referente ao número de atracações, é estimado a partir da projeção de movimentação de cargas, apresentada no Capítulo 2. Essa estimativa é feita por meio da relação entre o volume de movimentação anual projetado e o lote médio movimentado em cada embarcação, apresentado no Capítulo 3.

O Gráfico 36 apresenta o crescimento do número de acessos ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, para o horizonte até 2060, para as projeções de demanda tendencial, otimista e pessimista.

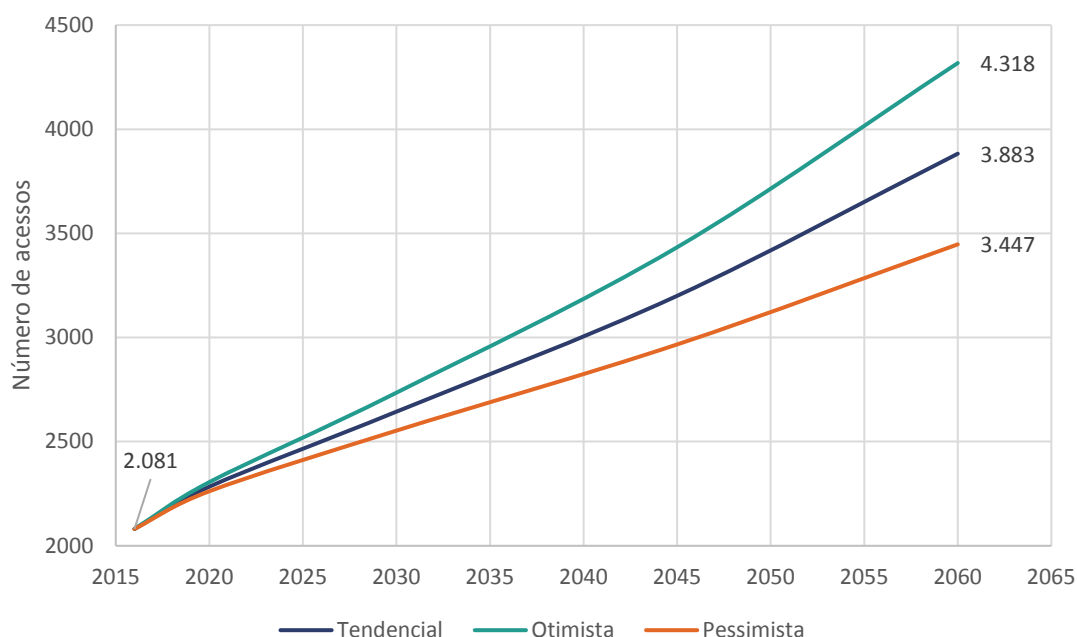


Gráfico 36 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.2.2.1. Porto de Salvador

O número de acessos ao Porto de Salvador observado para cada carga no decorrer do ano-base assim como a projeção desses acessos, para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 96.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|-------------------|-------------|------|------|------|------|------|
| Porto de Salvador | Carga geral | 27 | 68 | 84 | 117 | 152 |
| | Celulose | 17 | 23 | 29 | 34 | 38 |
| | Contêineres | 488 | 291 | 298 | 331 | 426 |
| | Outros | 20 | 14 | 15 | 18 | 22 |
| | Passageiros | 55 | 57 | 73 | 80 | 86 |
| | Trigo | 21 | 19 | 20 | 24 | 29 |
| TOTAL | | 627 | 472 | 519 | 604 | 753 |

Tabela 96 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Salvador

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Espera-se que o número de acessos ao Porto de Salvador no ano de 2020 seja menor do que o observado em 2016, entretanto, a partir de 2020 espera-se que o número de acessos se restabeleça. A previsão de queda dos acessos entre 2016 e 2020 é ocasionada pelo aumento do lote médio movimentado pelas embarcações que realizam as operações com contêineres no Porto, visto que as atracções para movimentação de contêineres corresponderam a, aproximadamente, 77,6% das atracções realizadas no Porto durante o ano de 2016. De modo

geral, dentre todas as cargas movimentadas no Porto de Salvador no ano-base, os contêineres são a única que se projeta um decréscimo no número de acessos. O restante das cargas, por outro lado, apresentará um pequeno aumento no número de acessos.

O Gráfico 37 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto de Salvador, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

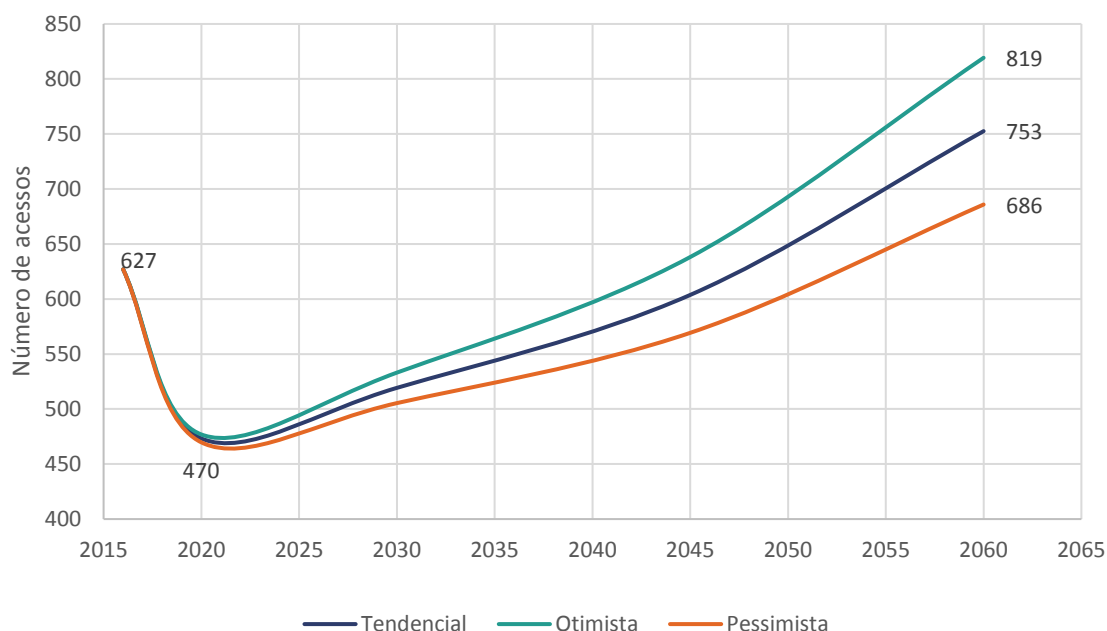


Gráfico 37 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Salvador
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Apesar da queda do número de acessos nos anos iniciais, destaca-se que, a partir do ano de 2020, o número de acessos ao Porto passa a crescer com taxas anuais de 0,8%, entre 2020 e 2030, e de 1,4%, entre 2045 e 2060.

4.2.2.2. TUP Gerdau

Na Tabela 97 são apresentados os números de acessos observados no TUP em 2016 e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|------------|----------|------|------|------|------|------|
| TUP Gerdau | Coque | 7 | 7 | 8 | 11 | 14 |
| | Manganês | 2 | 8 | 9 | 12 | 15 |
| TOTAL | | 9 | 15 | 17 | 23 | 29 |

Tabela 97 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TUP Gerdau
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Pela análise da Tabela 97 é possível perceber que o crescimento do número de acessos para movimentação de manganês, entre os anos de 2016 e 2020, é superior ao crescimento do número de acessos para movimentação de coque. Para o restante dos anos analisados as duas cargas movimentadas no TUP Gerdau passam a ter taxas de crescimento anual semelhantes. De modo geral, a totalidade dos acessos ao Terminal tende a crescer no decorrer dos anos analisados.

O Gráfico 38 apresenta a projeção do número de acessos ao TUP Gerdau, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

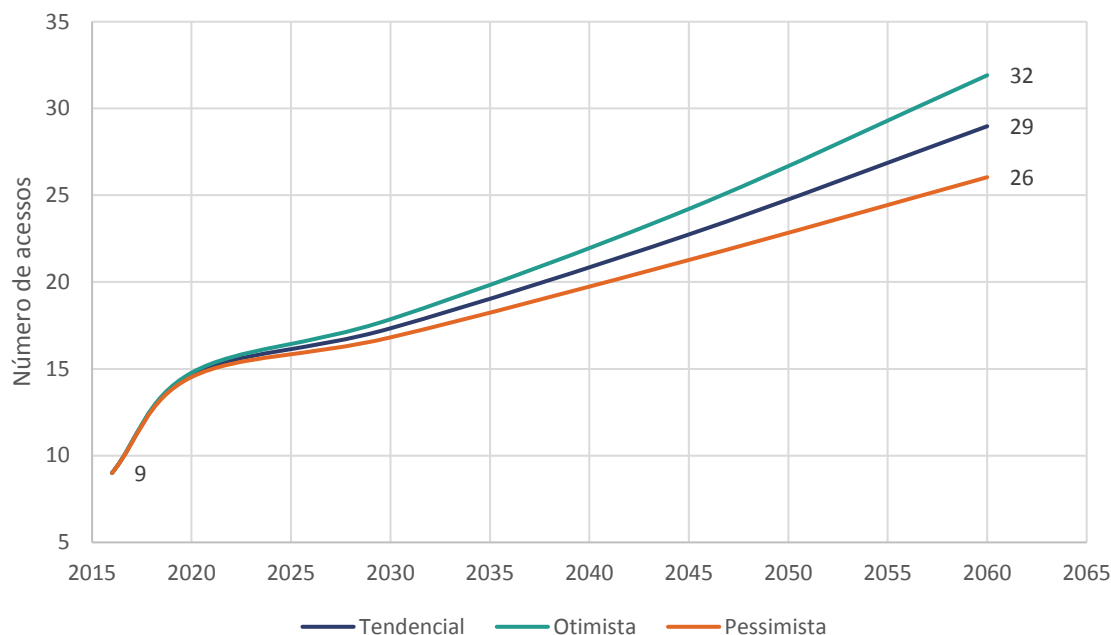


Gráfico 38 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TUP Gerdau
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme o Gráfico 38, em todos os cenários analisados, o número de acessos tende a crescer constantemente dentro do horizonte estudado. O aumento mais expressivo no número de acessos ao TUP Gerdau acontece entre os anos de 2016 e 2020, com taxa de 10,2% ao ano para o cenário tendencial. Entre os anos de 2020 e 2030 o número de acessos cresce com taxas menores, de 1,5% ao ano, e entre 2030 e 2060 os acessos crescem cerca de 1,7% ao ano.

4.2.2.3. Terminal Portuário Cotegipe (TPC)

O número de acessos ao TPC observado para cada carga no decorrer do ano-base assim como a projeção desses acessos, para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 98.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|-----------------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|
| Terminal Portuário Cotegipe | Farelo <i>pellets</i> | 20 | 24 | 30 | 40 | 51 |
| | Malte | 9 | 9 | 12 | 16 | 19 |
| | Outros | 2 | 4 | 7 | 8 | 9 |
| | Soja em grãos | 23 | 50 | 69 | 78 | 86 |
| | Trigo | 17 | 16 | 17 | 20 | 20 |
| TOTAL | | 71 | 104 | 135 | 161 | 185 |

Tabela 98 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – TPC
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme a projeção do número de acessos ao TPC, apresentada na Tabela 98, espera-se que soja em grãos tenha o maior aumento de acessos entre as cargas movimentadas no

Terminal, no período de 2016 a 2020, com um crescimento de cerca de 118%, ocasionado pelo aumento da demanda por essa carga nesse Terminal.

Para o restante das mercadorias movimentadas no TPC, a previsão é de que o número de acessos cresça de forma mais branda. Em relação à totalidade dos acessos ao Terminal, espera-se um crescimento constantemente, conforme mostra o Gráfico 39, que apresenta a projeção do número de acessos ao TUP para os cenários tendencial, pessimista e otimista.

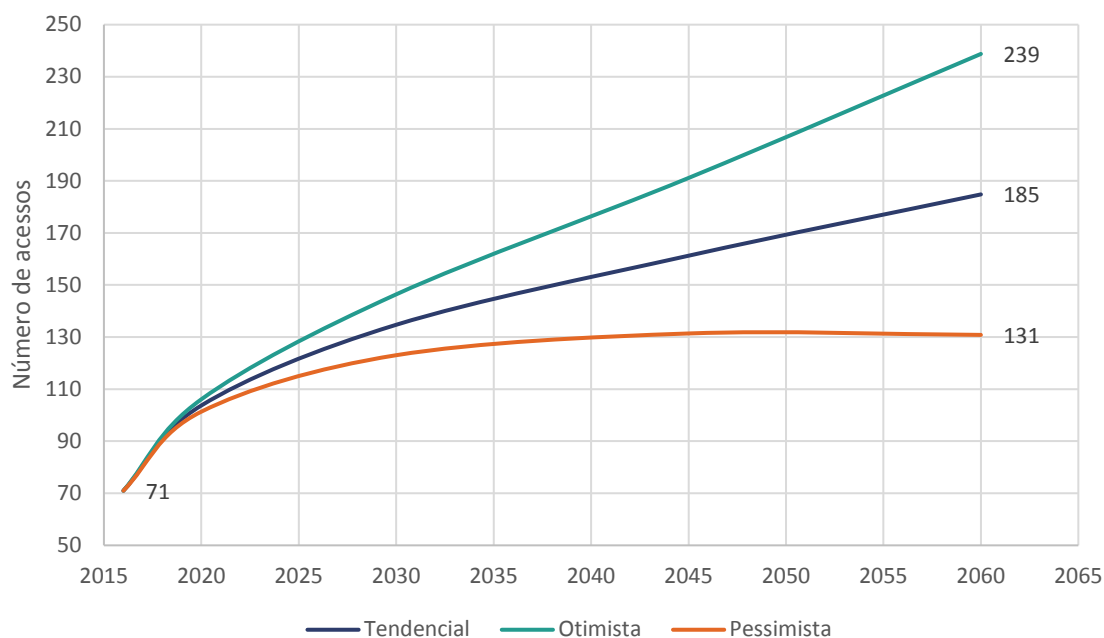


Gráfico 39 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TPC

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

A partir do Gráfico 39 é possível perceber que o número de acessos cresce de forma semelhante, entre os anos de 2016 e 2020, para os três cenários analisados, com uma taxa de 7,9% ao ano para o cenário tendencial, a maior apresentada dentro do horizonte de estudo. A partir de 2020, a taxa de crescimento, para o cenário pessimista, passará a ser menos expressiva, de 1,8% ao ano entre 2020 e 2030, e chegando a não apresentar crescimento, entre 2045 e 2060. Para o restante dos cenários, projeta-se que o número de acessos cresça de forma constante, atingindo taxas de crescimento que variam de 2,4%, entre 2020 e 2030, a 0,9% ao ano, entre 2045 e 2060, para o cenário tendencial, e de 3%, entre 2020 e 2030, a 1,4% ao ano, entre os anos de 2045 a 2060, para o cenário otimista.

4.2.2.4. Porto de Aratu-Candeias

Na Tabela 99 são apresentados os números de acessos observados no ano-base para o Porto de Aratu-Candeias e os valores projetados para os horizontes de estudo no cenário tendencial.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|-------------------------|--|------|------|------|------|------|
| Porto de Aratu-Candeias | Concentrado de cobre | 27 | 29 | 30 | 29 | 29 |
| | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 122 | 156 | 181 | 218 | 254 |
| | Fertilizantes | 77 | 97 | 106 | 130 | 160 |

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|----------|-------------------|------|------|------|------|------|
| | Magnesita | 8 | 15 | 19 | 23 | 25 |
| | Outros | 32 | 38 | 44 | 55 | 68 |
| | Produtos químicos | 339 | 421 | 490 | 621 | 776 |
| | Soda cáustica | 15 | 31 | 43 | 64 | 85 |
| TOTAL | | 619 | 788 | 913 | 1141 | 1399 |

Tabela 99 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Aratu-Candeias
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se, pela análise da Tabela 99, que todas as cargas movimentadas no Porto de Aratu-Candeias, durante o ano-base, apresentarão a partir do ano de 2020 um aumento no número de acessos, sendo os produtos químicos a carga com o maior crescimento. De modo geral, o número de acessos do Porto cresce constantemente ao longo do horizonte analisado.

O Gráfico 40 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto de Aratu-Candeias, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

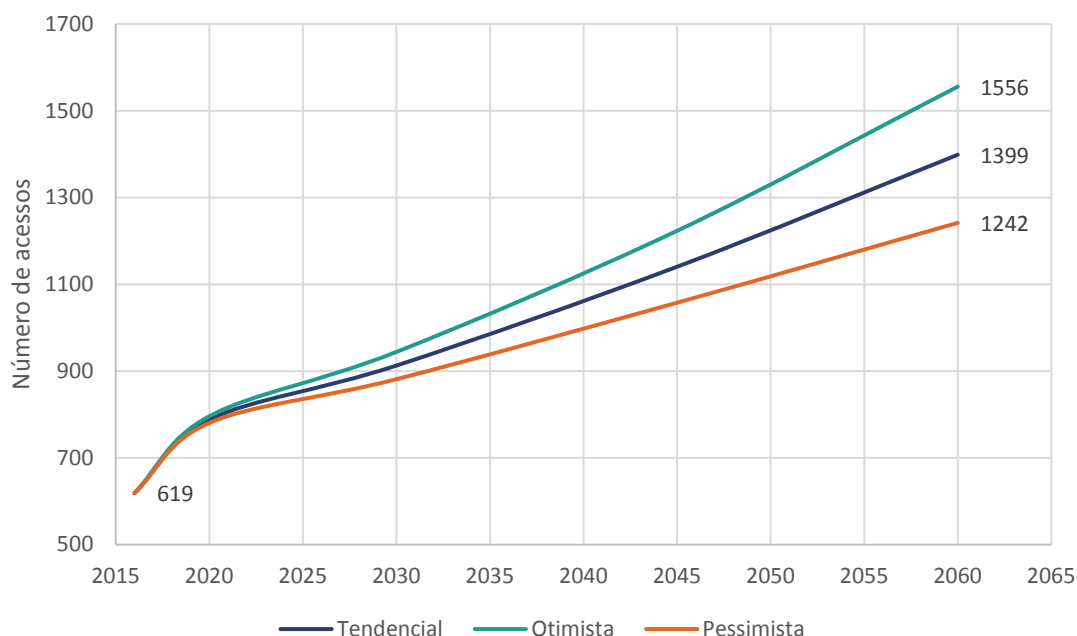


Gráfico 40 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Aratu-Candeias
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O maior crescimento do número de acessos ao Porto, dentro do horizonte analisado, se apresenta entre os anos de 2016 e 2020, com taxa de 5,2% ao ano para o cenário tendencial. Para o restante dos anos analisados, a taxa de crescimento do número de acessos ao Porto é menor, varia de 1,3% a 1,4% para o cenário tendencial, enquanto que para os cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento variam de 1,5% a 1,7% e de 1,0% a 1,2%, respectivamente.

4.2.2.5. Terminal Marítimo Dow

O número de acessos observado para cada carga no decorrer do ano-base assim como a projeção desses acessos, para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 100.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|-----------------------|-------------------|------|------|------|------|------|
| Terminal Marítimo Dow | Produtos químicos | 39 | 37 | 43 | 55 | 67 |
| | Soda cáustica | 50 | 71 | 85 | 112 | 138 |
| TOTAL | | 89 | 108 | 129 | 167 | 204 |

Tabela 100 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – TUP Dow

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Pela análise da projeção do número de acessos ao Terminal Marítimo Dow, apresentada na Tabela 100, percebe-se que produtos químicos terão um grande aumento no número de acessos entre os anos de 2016 e 2020, acarretando em um grande salto do total de acessos ao Terminal. No restante dos anos analisados, espera-se que os acessos ao Terminal cresçam de forma mais branda.

O Gráfico 41 apresenta a projeção do número de acessos ao Terminal Marítimo Dow, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

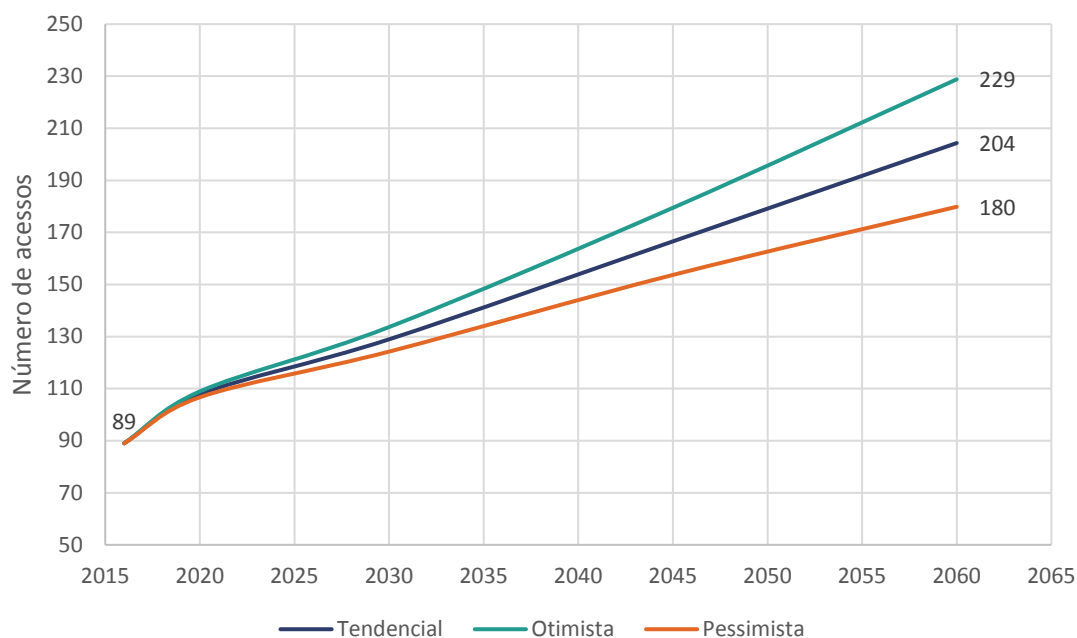


Gráfico 41 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TUP Dow

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme a projeção dos acessos ao Terminal, espera-se que o aumento no número de acessos apresente taxa de 14,8% ao ano para o cenário tendencial entre 2016 e 2020. Para o restante dos anos analisados é esperado que o crescimento dos acessos tenha taxas menores, de 1,3% ao ano entre 2045 e 2060, e de 1,6% ao ano entre 2020 e 2045.

4.2.2.6. Terminal Portuário Miguel de Oliveira

O número de acessos observado para cada carga no decorrer do ano-base assim como a projeção desses acessos, para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 101.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|---------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|
| Terminal Portuário Miguel de Oliveira | Veículos ou semelhantes | 62 | 115 | 133 | 170 | 212 |
| TOTAL | | 62 | 115 | 133 | 170 | 212 |

Tabela 101 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No decorrer dos anos analisados, espera-se que ocorra um crescimento constante do número de acessos para veículos ou semelhantes, com destaque para o período entre os anos de 2016 e 2020, em que esse número aumentará em cerca de 53 acessos.

O Gráfico 42 apresenta a projeção do número de acessos ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

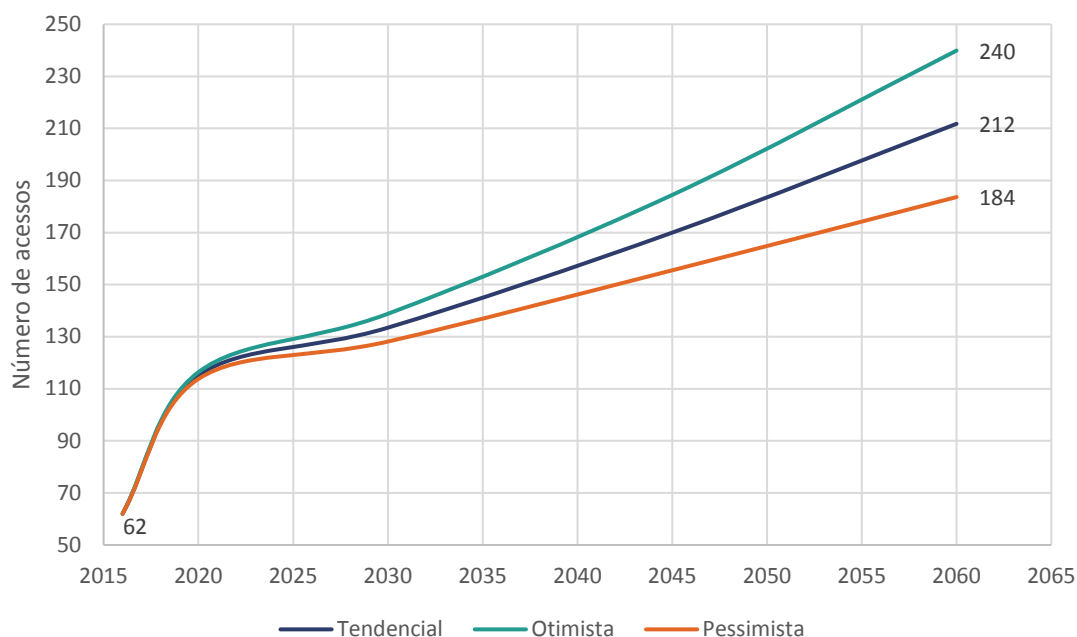


Gráfico 42 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No decorrer dos anos analisados, espera-se que ocorra um crescimento constante do número de acessos para veículos ou semelhantes, com destaque para o período entre os anos de 2016 e 2020, em que esse número aumentará em cerca de 53 acessos.

O Gráfico 43 apresenta a projeção do número de acessos ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

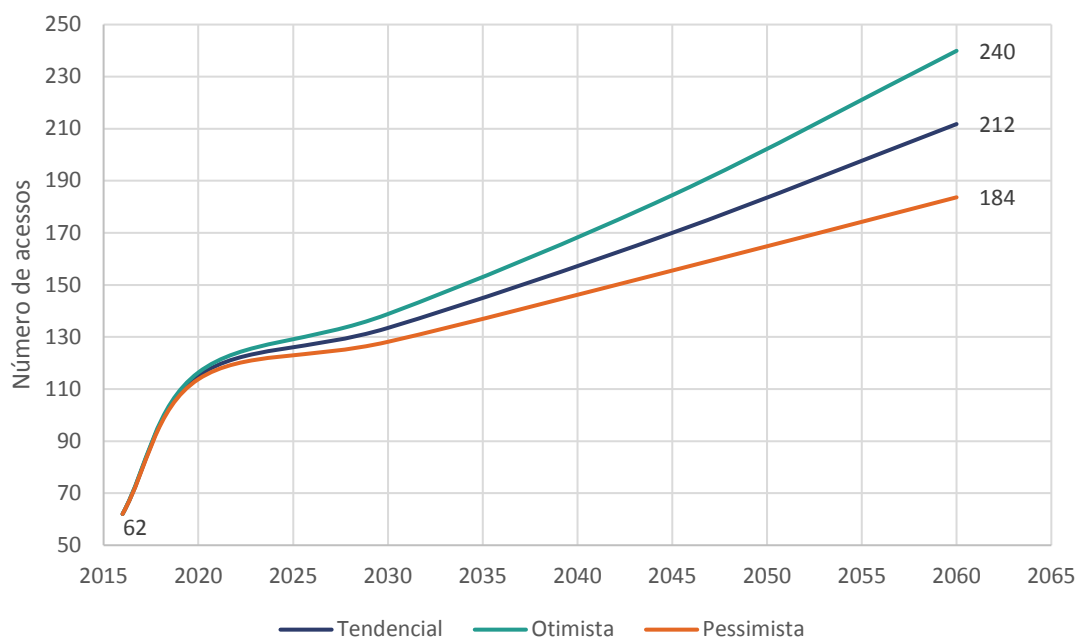


Gráfico 43 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Entre os anos de 2016 e 2020 ocorre o aumento mais expressivo no número de acessos ao Terminal, de 13,2% ao ano no cenário tendencial. Entretanto, no período entre os anos de 2020 e 2030 é esperado um crescimento mais brando, de 1,4% ao ano, enquanto que no restante dos anos analisados projeta-se taxa média de crescimento do número de acessos de 1,4% (2030 a 2045) e 1,5% ao ano (2045 a 2060).

4.2.3. TRBA

O número de acessos observado para cada carga no decorrer do ano-base assim como a projeção desses acessos, para o cenário tendencial, é apresentado na Tabela 102.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|----------|--------|------|------|------|------|------|
| TRBA | GLP | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 |
| | Outros | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| TOTAL | | 10 | 11 | 12 | 14 | 16 |

Tabela 102– Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TRBA
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível perceber, pela projeção do número de acessos que é apresentada na Tabela 102, que dentro do horizonte analisado está previsto um pequeno aumento do número de acessos ao TRBA, podendo aumentar entre quatro e oito atracções, como mostra o Gráfico 44 que apresenta a projeção do número de acessos, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

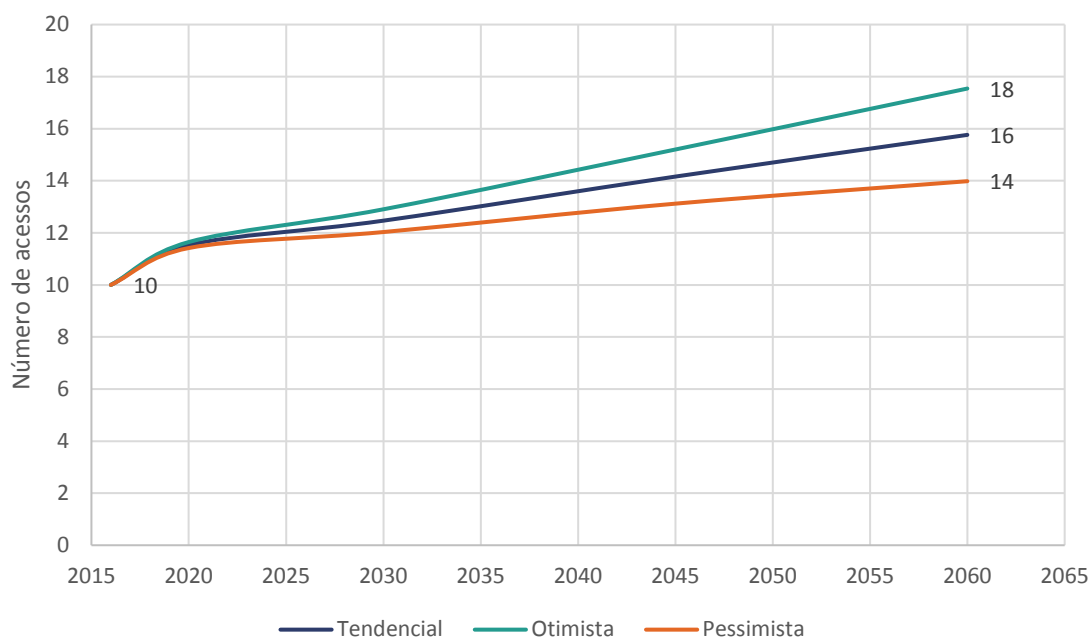


Gráfico 44 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TRBA

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O maior incremento do número de acessos ao TRBA acontece entre os anos de 2016 e 2020, com uma taxa de crescimento anual de 2,9% para o cenário tendencial. Para o restante dos anos analisados é previsto um aumento do número de acessos que varia de 0,7% a 0,8% ao ano.

4.2.3.1. Temadre

Na Tabela 103 são apresentados os números de acessos observados no Temadre no ano-base e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial.

| Terminal | Carga | 2016 | 2020 | 2030 | 2045 | 2060 |
|----------|--|------|------|------|------|------|
| Temadre | Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | 369 | 433 | 509 | 612 | 751 |
| | GLP | 13 | 26 | 32 | 43 | 55 |
| | Outros | 55 | 57 | 66 | 78 | 92 |
| | Petróleo | 157 | 154 | 178 | 188 | 188 |
| TOTAL | | 594 | 669 | 785 | 921 | 1086 |

Tabela 103 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Temadre

Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para o Temadre está previsto, dentro do horizonte estudado, um aumento constante no número de acessos, para todos os cenários analisados, tendo crescimento médio de 1,3% ao ano entre 2016 e 2060. De acordo com a variação da demanda por petróleo no Terminal, espera-se que, entre os anos de 2016 e 2020, os acessos para movimentação dessa carga diminuam e que, a partir de então, passem a crescer até o ano de 2045. Outra carga que se destaca pela variação da projeção do número de acessos é GLP, para a qual espera-se que o número de acessos dobre entre os anos de 2016 e 2020. O número de acessos do restante das cargas analisadas no Terminal cresce de forma constante e sem grandes variações.

O Gráfico 45 apresenta a projeção do número de acessos ao Temadre, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

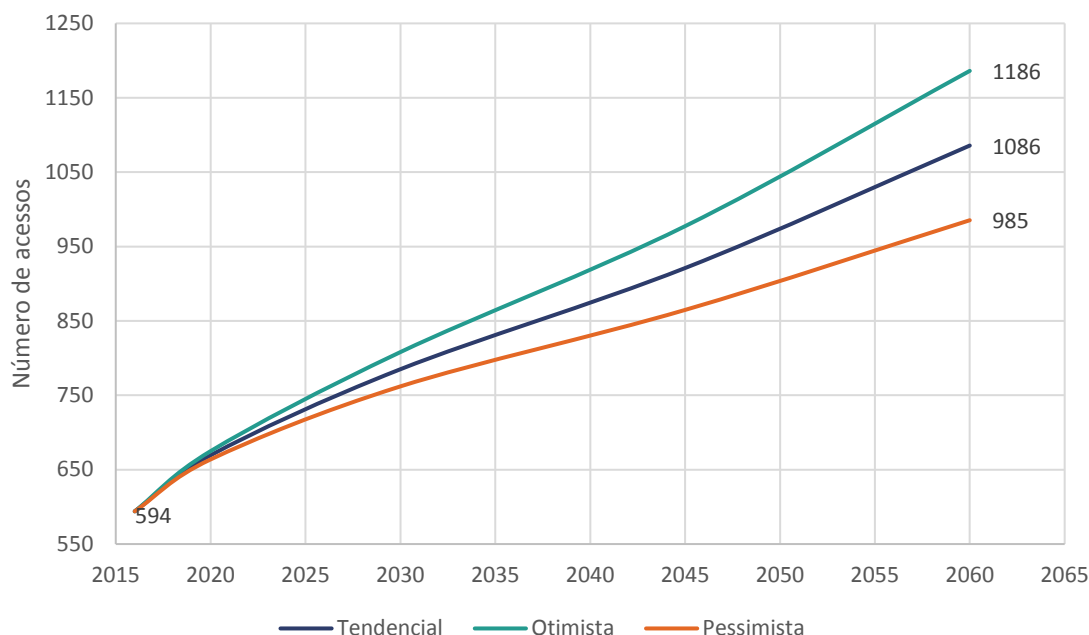


Gráfico 45 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Temadre
Fonte: ANTAQ (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Pela análise do Gráfico 45 é possível perceber que a projeção do número de acessos ao Terminal sofre poucas variações, tendo taxas de crescimentos semelhantes ao longo do período projetado, de 1,5% entre 2020 e 2030, 1,0% entre 2030 e 2045 e 1,3% entre 2016 e 2060.

4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção tem como objetivo determinar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias de atender à demanda atual e projetada em termos de número de acessos. A estimativa da capacidade leva em consideração o impacto das restrições físicas e operacionais encontradas no acesso aquaviário aos terminais desse Complexo.

A capacidade do acesso aquaviário é estimada para um horizonte de 40 anos, com ano-base em 2016 e análise dos horizontes de 2020, 2030, 2045 e 2060.

4.3.1. ELABORAÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE

Para avaliar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, foram realizadas simulações utilizando o *software* ARENA, uma ferramenta de simulação de eventos discretos.

O modelo elaborado no ARENA buscou simular as diversas restrições às quais está sujeito o tráfego de navios no canal de acesso aos terminais do Complexo Portuário, levando-se em consideração as regras atualmente em vigor.

Essa modelagem envolve o levantamento da infraestrutura aquaviária e das regras de navegação, descritas na seção 4.1, e também as regras operacionais referentes a cada um dos

terminais, descritas na seção 4.3.1.1. São definidas, ainda, todas as etapas e os processos necessários para simular a realidade do acesso aquaviário, além de uma série de premissas, conforme apresentado ao longo desta seção.

O canal de acesso ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias foi dividido, para fins de análise, entre os canais de Salvador, Aratu, Temadre, Cotegipe e São Roque Paraguaçu. As verificações necessárias para realizar as manobras, além das principais restrições operacionais do acesso aquaviário, aplicam-se somente às manobras de entrada ou saída, destinadas a atracação ou desatracação em algum terminal do Complexo, a partir do ponto de embarque do prático.

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias são apresentados na Figura 100 e descritos resumidamente no texto que a segue.



Figura 100 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
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. As mercadorias movimentadas em cada um dos terminais podem ser verificadas no Capítulo 3.
- » De acordo com o terminal de destino demandado e as mercadorias nele movimentadas, o perfil da frota (atual ou projetado) apresentado na seção 4.2.1, define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Complexo.
- » Além do terminal, da mercadoria e da classe, para cada navio são determinadas também suas dimensões – e em alguns casos o berço específico de atracação, que especificam a quais regras de navegação está submetido. 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 pelos quais 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, também é verificado o nível da maré disponível ao longo do trecho a ser percorrido. Caso o nível da maré não permita a navegação com a FAQ necessária, 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 em cada berço de destino (descritas na seção 4.3.1.1), e os navios prosseguem a navegação em direção aos berços.
- » Caso não seja permitida a atracação por algum dos critérios citados, o navio aguarda nos fundeadouros e busca o próximo intervalo de tempo em que a manobra de atracação será permitida, e então repete as verificações do passo 2.
- » Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 30 minutos) de acordo com o bordo preferencial de atracação do terminal e a margem em que o trecho está localizado, de modo que o giro possa ser realizado antes da atracação ou após a desatracação.

3 – Verificações para desatracação dos berços

- » Uma vez nos berços, os navios aguardam e verificam as condições para desatracação dos respectivos terminais de destino, bem como a disponibilidade do trecho do canal que será navegado.
- » Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- » Caso sejam permitidas a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

O modelo considera que os navios podem ser operados em um berço específico ou em um conjunto de berços, determinados pela mercadoria a estes atribuída, e pelas restrições às manobras de atracação e desatracação. As mercadorias e os berços onde cada uma delas são movimentadas podem ser verificadas no Capítulo 3.

O calado operacional dos navios não pode exceder o calado máximo recomendado (CMR) do Complexo, o qual varia de acordo com o berço de destino e com o trecho do canal de acesso a ser navegado. As informações referentes aos calados de cada berço, os quais são utilizados como restrições na simulação, também constam no Capítulo 3.

4.3.1.1. Regras de atracação e desatracação

O modelo de simulação considera que os navios que acessam o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias estão sujeitos, ainda, a diversas regras de atracação e desatracação. Essas regras foram obtidas das Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Bahia (NPCP-BA) (BRASIL, 2015a); do Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Leste (RCL) (BRASIL, 2017b); das entrevistas realizadas com os representantes dos terminais e praticagem durante visita técnica, e nas demais referências citadas.

A partir das fontes analisadas, algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação são:

- » **Restrições de manobra ao canal de acesso ao Porto de Salvador:**
 - Velocidade máxima: 5 nós.

- Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, sendo os canais, tanto ao sul quanto ao norte do quebra-mar, classificados como monovia.
- » **Restrições de manobras ao canal de acesso ao TUP Gerdau:**
 - Velocidade máxima: 8 nós.
 - Bordo preferencial de atracação: BB.
- » **Restrições de manobras ao canal de acesso ao TPC:**
 - Velocidade máxima: 8 nós.
 - Bordo preferencial de atracação: BB.
 - Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens no canal de Cotegipe, sendo o canal classificado como monovia.
 - Navios com comprimento superior a 205 m devem realizar a manobra de atracação nos intervalos entre 2 horas e 30 minutos antes da baixa-mar até 1 hora antes da baixa-mar, ou 3 horas antes da preamar até 2 horas antes da preamar.
- » **Restrições de manobras ao canal de acesso ao Porto de Aratu-Candeias:**
 - Velocidade máxima: 8 nós.
 - No berço TGL Sul as manobras de atracação ou desatracação devem ser realizadas somente no período diurno.
 - A manobra de atracação de navios entre 170 m e 185 m deverá ocorrer na condição de maré de enchente.
- » **Restrições de manobras ao canal de acesso ao Terminal Marítimo Dow:**
 - Velocidade máxima: 8 nós.
 - Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens no canal de Cotegipe, sendo o canal classificado como monovia.
- » **Restrições de manobras ao canal de acesso ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira:**
 - Velocidade máxima: 8 nós.
 - Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens, sendo o canal classificado como monovia.
- » **Restrições de manobras ao canal de acesso ao TRBA:**
 - Velocidade máxima: 8 nós.
 - Bordo preferencial de atracação: BB.
 - As manobras de atracação e devem ser realizadas somente no período diurno.
 - As manobras de atracação devem ser realizadas no período de enchente, com o navio saindo da cidade de Salvador no período de 2 horas antes da baixa-mar até 3 horas antes da preamar.
- » **Restrições de manobras ao canal de acesso ao Temadre:**
 - Velocidade máxima: 8 nós.
 - Bordo preferencial de atracação: BB.
 - Não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens no canal do Terminal, sendo o canal classificado como monovia.
 - O Calado Máximo Recomendado (CMR) é definido pela fórmula:

$$CMR = (P + M) - (P - M) \times FS$$

Em que:

- ♦ P = profundidade do local reduzida ao nível de redução;
- ♦ M = altura da maré, no momento da passagem;
- ♦ Fator de segurança (10%).
- Manobras nos píeres PP-1 e PP-2:
 - ♦ Navios com comprimento superior a 250 m manobram apenas durante o dia;
 - ♦ Para as manobras de atracação os navios deverão demandar da cidade de Salvador 3 horas antes da preamar ou 2 horas antes da baixa-mar;
 - ♦ Navios acima de 45.000 de TPB desatracarão a partir de 2 horas antes da baixa-mar e até 1 hora antes da preamar.
- Manobras no píer PP-4:
 - ♦ Navios com comprimento superior a 250 m navegam apenas durante o dia;
 - ♦ Para as manobras de atracação os navios deverão demandar da cidade de Salvador 3 horas e 30 minutos antes da preamar ou 2 horas e 30 minutos antes da baixa-mar;
 - ♦ Navios acima de 45.000 de TPB desatracam a partir de 2 horas antes da baixa-mar e até 1 hora antes da preamar.
- Manobras no píer PS-1:
 - ♦ A atracação de navios de comprimento superior a 110 m, será na maré de enchente.

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 2016 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias e dos demais terminais privados, 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 seção 4.2.1.
- » A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em razão da posição geográfica do Complexo, 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 meia milha náutica entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido.
- » As componentes harmônicas utilizadas para o cálculo da maré foram obtidas das tabelas 140, 141, 142 e 145 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para as estações maregráficas de Madre de Deus, Aratu, Terminal Usiba e Salvador, respectivamente (FEMAR, [20--]).
- » A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). A partir da série temporal da maré, são estabelecidos os períodos de enchente e o nível da maré.

- » A maré meteorológica não é considerada no modelo.
- » A janela de maré vertical, com exceção para o Temadre, é verificada através da seguinte fórmula:

$$C \leq CMR$$

$$CMR = P + H_{maré} - FAQ$$

Em que:

- C = calado;
 - CMR = calado máximo recomendado;
 - P = profundidade;
 - $H_{maré}$ = altura da maré com relação ao Zero Hidrográfico da DHN;
 - FAQ = folga abaixo da quilha.
- » O CMR na baixa-mar e na preamar é definido pela Administração do Porto ou do Terminal responsável pelo trecho em questão para cada trecho do canal e, também, para cada berço de atracação. No modelo de simulação, a condição da maré é verificada em cada trecho específico e, dependendo do calado do navio e da altura da maré, a permissão pode ser negada. Nesse caso, o navio aguarda a próxima janela de maré, quando pode ser liberado.
 - » Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e das velocidades médias informadas pela praticagem.
 - » A manobra de giro pode ocorrer tanto antes da atracação quanto depois, dependendo da margem do canal de acesso em que o terminal está localizado e do bordo preferencial de atracação do terminal. O giro foi estimado em 30 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 das normas de operação.

As operações de cais, de movimentação de carga e de armazenagem também não são consideradas, de forma que as simulações permitam 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 Complexo Portuário, pode ocorrer devido: às restrições de atracação nos terminais de destino decorrentes da janela de maré, por não ser possível a navegação em monovia (para os navios sujeitos à regra) devido à navegação de outros navios, ou ainda devido às restrições de luminosidade (para os navios sujeitos à regra).
- » Também pode ocorrer espera no berço de atracação, que pode ser devido às restrições de desatracação de cada destino, restrições de maré ou regras de navegação, tal como ocorre para a espera nos fundeadouros.

Em resumo, a Figura 101 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem.



Figura 101 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias está representado no fluxograma da Figura 102.

ACESSO AQUAVIÁRIO AO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SALVADOR E ARATU-CANDEIAS

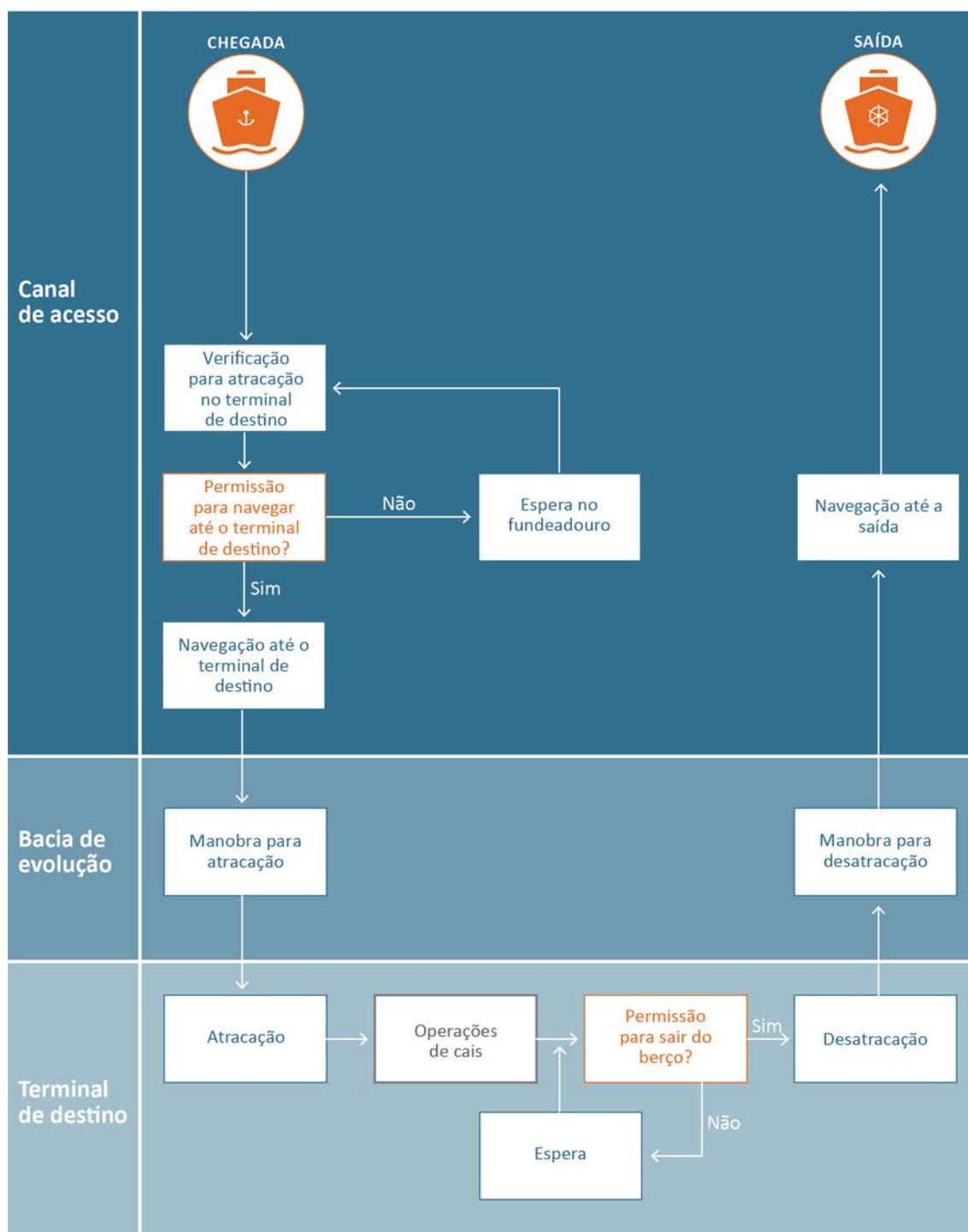


Figura 102 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.3.2. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ATUAL DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção apresenta os resultados obtidos para a capacidade atual do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

Tem-se sempre como ponto de partida para a estimativa da capacidade a demanda referente ao horizonte avaliado. No cálculo da capacidade atual, iniciaram-se as simulações com a demanda observada no ano-base (2016), com uma média de 2.081 navios solicitando acesso ao Complexo, com destino aos portos de Salvador e de Aratu-Candeias, e aos TUPs considerados nas simulações:

- » **Porto de Salvador:** 627 solicitações
- » **Porto de Aratu-Candeias:** 619 solicitações
- » **Terminal Marítimo Dow:** 89 solicitações
- » **TUP Gerdau:** 9 solicitações
- » **Terminal Portuário Miguel de Oliveira:** 62 solicitações
- » **Temadre:** 594 solicitações
- » **TPC:** 71 solicitações
- » **TRBA:** 10 solicitações

Essa quantidade de navios é inserida no modelo de simulação descrito na seção anterior. Analisa-se, então, quantos desses navios efetivamente podem passar por todos os processos do modelo de acesso aquaviário e conseguem sair do sistema, ou seja, são atendidos com sucesso.

Após a simulação do cenário atual, o número de solicitações ao Complexo é extrapolado e distribuído entre os terminais de forma a manter o *share* de atracações. Considera-se a capacidade como o maior número de solicitações que não resulte em um número reduzido de atendimentos. Essa análise considera um intervalo de confiança de 95%.

Ao extrapolar o número de solicitações, conclui-se que, quando um número superior a 5.500 navios solicita acesso ao Complexo em um mesmo ano, nem todos os navios conseguem ser atendidos. O Gráfico 46 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao Complexo é inferior ao de solicitações (5.500), isto é, a curva de capacidade descola da linha onde o número de solicitações é igual ao número de atendimentos, mesmo que brandamente. Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação no Complexo, mas, principalmente, é decorrente das exigências de monovia para determinados terminais, descritas na seção 4.3.1.1.

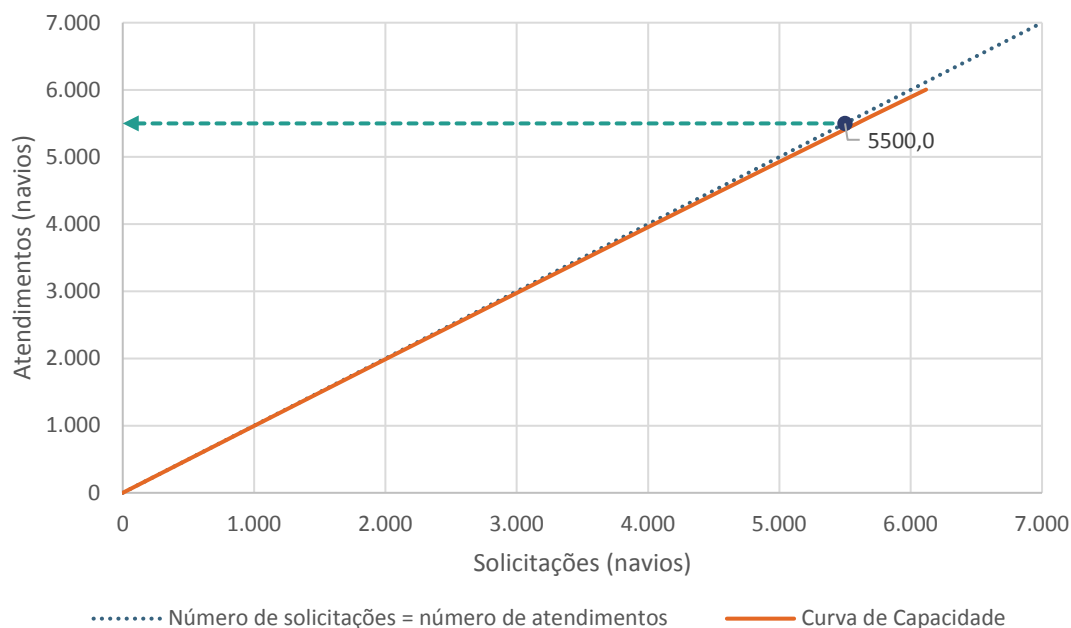


Gráfico 46 – Capacidade atual: Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Pode-se notar que mesmo após atingida a capacidade do acesso aquaviário o número de atendimentos continua a crescer, porém, a partir desse ponto registra-se um maior número de navios aguardando para entrar ou sair do Complexo, e um maior tempo de espera para esses navios.

4.3.3. COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento do Complexo Portuário e pontuar possíveis intervenções, sempre que cabível.

O Gráfico 47 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Apresentam-se as demandas otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na seção anterior.

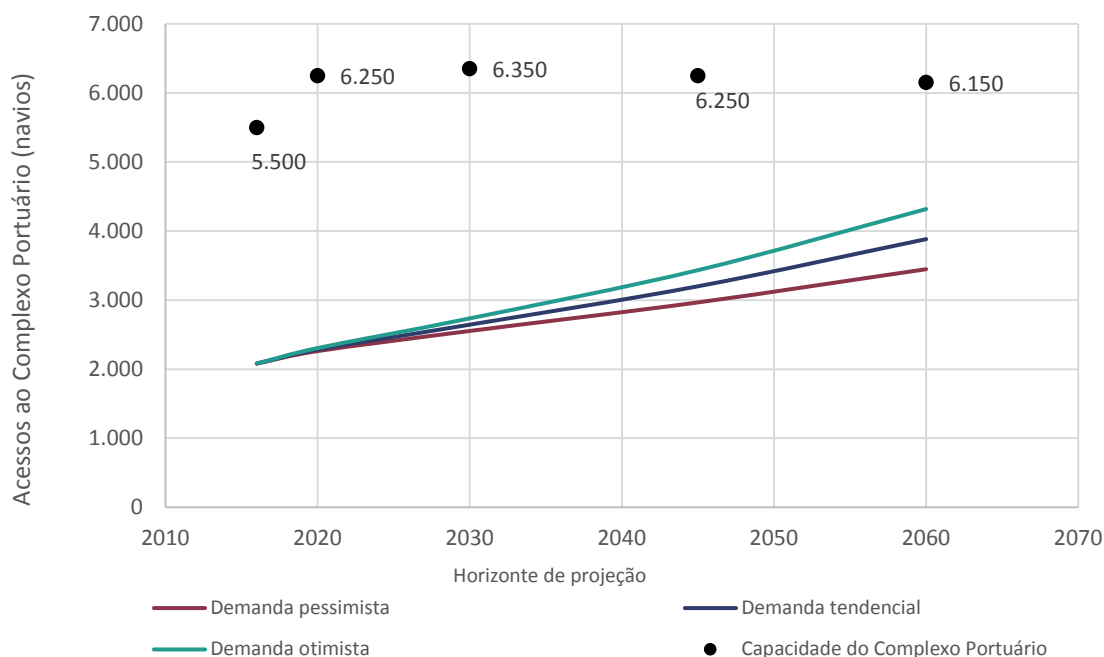


Gráfico 47 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que para todos os horizontes analisados, para os cenários pessimista, tendencial e otimista, a capacidade obtida foi superior à demanda projetada de acessos ao Complexo, portanto, não há previsão de possíveis déficits de capacidade do acesso aquaviário ao longo do horizonte de planejamento.

Ao analisar individualmente cada um dos terminais do Complexo Portuário, também não foram encontrados possíveis déficits de capacidade dos canais de acesso. Nesse sentido, o trecho identificado como mais restritivo foi o Canal de Cotegipe. Entretanto, em 2060 ainda haveria capacidade ociosa de 35%.

De qualquer modo, deve-se atentar a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário ao Complexo, mudanças 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, caso navios maiores passem a representar uma parcela maior que a projetada dos navios que frequentam o Complexo, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

5. ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias chegam e saem das instalações portuárias por meio dos modais rodoviário, ferroviário e dutoviário (este que também abrange as movimentações realizadas por meio de correias transportadoras). Nesse sentido, a divisão modal é verificada sob a ótica das instalações portuárias, observando-se os procedimentos de recepção e expedição das cargas, a fim de avaliar o modal utilizado pelos produtos que chegam ou saem dessas instalações. Ressalta-se que as navegações de longo curso e cabotagem são movimentações que, no âmbito da demanda sobre os acessos terrestres, não afetam a divisão modal, levando-se em consideração somente o sentido de embarque/desembarque do fluxo.

Ademais, foram consideradas as informações fornecidas pelos terminais e operadores portuários a respeito das características de cada fluxo de carga, com relação a sua divisão modal atual e suas perspectivas futuras. Portanto, além de determinar a divisão modal atual, estimou-se a distribuição futura, buscando identificar a demanda projetada em cada modal de transporte, o que permite verificar o volume de cargas que deverá ser movimentado nas instalações portuárias utilizando cada um dos modais.

A Tabela 104 apresenta a divisão modal atual, ou seja, referente ao ano-base de 2016, das cargas movimentadas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Cabe ressaltar que o sentido “recepção” faz referência às descargas feitas pelos modais nas instalações portuárias, enquanto que “expedição” diz respeito às cargas que saem do Complexo Portuário.

| Carga | Sentido | Demanda total (t) | Demanda rodovia (t) | Demanda ferrovia (t) | Demanda duto (t) | Participação rodovia (%) | Participação ferrovia (%) | Participação duto (%) |
|--|-----------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Porto de Salvador | | | | | | | | |
| Celulose | Recepção | 191.190 | 191.190 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Contêineres | Recepção | 1.970.388 | 1.970.388 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Contêineres | Expedição | 1.885.561 | 1.885.561 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Trigo | Expedição | 295.969 | 88.791 | - | 207.178 | 30% | 0% | 70% |
| Carga geral | Recepção | 9.113 | 9.113 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Carga geral | Expedição | 21.568 | 21.568 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| TUP Gerdau Aços Longos | | | | | | | | |
| Coque de petróleo | Expedição | 74.478 | 74.478 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Manganês | Expedição | 68.401 | 68.401 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Coque metalúrgico | Expedição | 41.596 | 41.596 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Terminal Portuário Cotegipe (TPC) | | | | | | | | |
| Farelo de soja | Recepção | 954.332 | 954.332 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Grão de soja | Recepção | 1.413.801 | 1.413.801 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Malte | Expedição | 78.147 | 78.147 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Milho | Recepção | 64.976 | 64.976 | - | - | 100% | 0% | 0% |

| Carga | Sentido | Demanda total (t) | Demanda rodovia (t) | Demanda ferrovia (t) | Demanda duto (t) | Participação rodovia (%) | Participação ferrovia (%) | Participação duto (%) |
|--|-----------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Trigo | Expedição | 392.959 | - | - | 392.959 | 0% | 0% | 100% |
| Porto de Aratu-Candeias | | | | | | | | |
| Concentrado de cobre | Expedição | 594.834 | 594.834 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Recepção | 127.437 | - | - | 127.437 | 0% | 0% | 100% |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Expedição | 2.141.360 | 2.141.360 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Fertilizantes | Expedição | 989.091 | 989.091 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Magnesita | Recepção | 79.111 | 5.797 | 73.314 | - | 7% | 93% | 0% |
| Produtos químicos | Recepção | 1.421.209 | 444.439 | - | 976.770 | 31% | 0% | 69% |
| Produtos químicos | Expedição | 452.283 | 292.048 | - | 160.235 | 65% | 0% | 35% |
| Soda cáustica | Expedição | 115.026 | 115.026 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Terminal Marítimo Dow Aratu Bahia | | | | | | | | |
| Produtos químicos | Recepção | 202.610 | - | - | 202.610 | 0% | 0% | 100% |
| Soda cáustica | Recepção | 450.816 | - | - | 450.816 | 0% | 0% | 100% |
| Terminal Marítimo Miguel de Oliveira | | | | | | | | |
| Veículos ou semelhantes | Recepção | 51.587 | 51.587 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Veículos ou semelhantes | Expedição | 57.672 | 57.672 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Terminal de Regaseificação de GNL da Bahia (TRBA) | | | | | | | | |
| GLP | Expedição | 512.979 | - | - | 512.979 | 0% | 0% | 100% |
| Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre) | | | | | | | | |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Recepção | 4.978.382 | 10.612 | - | 4.967.770 | 0% | 0% | 100% |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Expedição | 2.975.642 | 41.015 | - | 2.934.627 | 1% | 0% | 99% |
| GLP | Expedição | 87.095 | - | - | 87.095 | 0% | 0% | 100% |
| Petróleo | Expedição | 9.431.321 | - | - | 9.431.321 | 0% | 0% | 100% |

Tabela 104 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias – 2016

Fonte: ANTAQ (2016a), ANTT ([2017]c), dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por meio dos dados apresentados na Tabela 104, destaca-se o modal dutoviário como o modal mais utilizado no cenário atual, sendo responsável por, aproximadamente, 64% do total

do volume movimentado no Complexo Portuário em 2016. Na sequência, têm-se o modal rodoviário, por meio do qual cerca de 36% das cargas são transportadas, enquanto que as ferrovias são utilizadas, atualmente, em 0,2% dos fluxos.

Referente às cargas movimentadas por meio de cada modal, as dutovias são responsáveis, principalmente, pelo transporte de petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP e GNL), que juntos representam cerca de 85% da totalidade das cargas movimentadas por esse modal. Com relação ao modal rodoviário, destaca-se a movimentação de contêineres como sendo a que possui maior participação, cerca de 33%, seguido dos derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) e de grãos de soja, com participações de 19% e 12%, respectivamente, do total transportado pelas rodovias. Por fim, o modal ferroviário, no cenário atual, contribuiu na movimentação de apenas um produto, a magnesita, com cerca de 73 mil toneladas.

Ainda, pode-se observar que o Terminal Marítimo Dow, o Temadre e o TRBA utilizam predominantemente dutos em suas movimentações, enquanto que, nas demais instalações portuárias, a maior parte dos fluxos é transportada por meio do modal rodoviário.

Cabe ressaltar que os fluxos ferroviários de cal no Terminal Marítimo Dow não são considerados na divisão modal do Complexo Portuário por não possuírem relação direta com as movimentações portuárias, haja vista que esse produto é utilizado para o abastecimento da planta produtiva da empresa.

Para a análise da situação futura, foram avaliados os cenários otimista, tendencial e pessimista de demanda para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Entretanto, nesta seção, serão apresentados os dados referentes ao cenário tendencial de 2060, enquanto que os demais horizontes e cenários alternativos podem ser consultados no Apêndice 5. Cabe salientar que as perspectivas futuras para a divisão modal do Complexo Portuário foram calculadas com base nos dados fornecidos pelos terminais arrendados e de uso privado, referentes ao percentual de participação de cada modal na movimentação de suas cargas.

Diante do exposto, de forma semelhante ao que foi apresentado na Tabela 104, é apresentada, na Tabela 105, a movimentação, em toneladas, e o percentual de participação de cada modal de transporte para o cenário tendencial futuro, referente ao ano de 2060.

| Carga | Sentido | Demanda total (t) | Demanda rodovia (t) | Demanda ferrovia (t) | Demanda duto (t) | Participação rodovia (%) | Participação ferrovia (%) | Participação duto (%) |
|--|-----------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Porto de Salvador | | | | | | | | |
| Celulose | Recepção | 422.275 | 422.275 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Contêineres | Recepção | 4.656.724 | 4.656.724 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Contêineres | Expedição | 4.500.992 | 4.500.992 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Trigo | Expedição | 418.726 | 125.618 | - | 293.108 | 30% | 0% | 70% |
| Carga geral | Recepção | 39.897 | 39.897 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Carga geral | Expedição | 71.085 | 71.085 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| TUP Gerdau Aços Longos | | | | | | | | |
| Coque de petróleo | Expedição | 124.766 | 124.766 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Manganês | Expedição | 371.477 | 371.477 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Coque metalúrgico | Expedição | 132.557 | 132.557 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Terminal Portuário Cotegipe (TPC) | | | | | | | | |

| Carga | Sentido | Demanda total (t) | Demanda rodovia (t) | Demanda ferrovia (t) | Demanda duto (t) | Participação rodovia (%) | Participação ferrovia (%) | Participação duto (%) |
|--|-----------|-------------------|---------------------|----------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Farelo de soja | Recepção | 2.737.503 | 2.737.503 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Grão de soja | Recepção | 5.577.074 | 5.577.074 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Malte | Expedição | 180.436 | 180.436 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Milho | Recepção | 304.469 | 304.469 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Trigo | Expedição | 504.647 | - | - | 504.647 | 0% | 0% | 100% |
| Porto de Aratu-Candeias | | | | | | | | |
| Concentrado de cobre | Expedição | 700.000 | 350.000 | 350.000 | - | 50% | 50% | 0% |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Recepção | 120.724 | - | - | 120.724 | 0% | 0% | 100% |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Expedição | 4.389.217 | 4.389.217 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Fertilizantes | Expedição | 2.233.606 | 2.233.606 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Magnesita | Recepção | 269.065 | - | 269.065 | - | 0% | 100% | 0% |
| Produtos químicos | Recepção | 2.740.455 | 857.762 | - | 1.882.693 | 31% | 0% | 69% |
| Produtos químicos | Expedição | 1.356.700 | 876.428 | - | 480.272 | 65% | 0% | 35% |
| Soda cáustica | Expedição | 307.357 | 307.357 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Terminal Marítimo Dow Aratu Bahia | | | | | | | | |
| Produtos químicos | Recepção | 359.480 | - | - | 359.480 | 0% | 0% | 100% |
| Soda cáustica | Recepção | 926.861 | - | - | 926.861 | 0% | 0% | 100% |
| Terminal Marítimo Miguel de Oliveira | | | | | | | | |
| Veículos ou semelhantes | Recepção | 144.951 | 144.951 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Veículos ou semelhantes | Expedição | 103.156 | 103.156 | - | - | 100% | 0% | 0% |
| Terminal de Regaseificação de GNL da Bahia (TRBA) | | | | | | | | |
| GLP | Expedição | 814.132 | - | - | 814.132 | 0% | 0% | 100% |
| Terminal Aquaviário de Madre de Deus | | | | | | | | |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Recepção | 10.288.900 | 20.578 | - | 10.268.322 | 0% | 0% | 100% |
| Derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) | Expedição | 6.110.306 | 85.544 | - | 6.024.762 | 1% | 0% | 99% |
| GLP | Expedição | 179.293 | - | - | 179.293 | 0% | 0% | 100% |
| Petróleo | Expedição | 12.400.000 | - | - | 12.400.000 | 0% | 0% | 100% |

Tabela 105 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2060

Fonte: ANTAQ (2016a), ANTT ([2017]), dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários on-line (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, por meio da Tabela 105, que o modal dutoviário mantém-se como aquele de maior participação na divisão modal, com um percentual de, aproximadamente, 54% no cenário tendencial futuro. Já o modal rodoviário deve ser responsável por transportar 45% dos

fluxos e o ferroviário por 1%, o que, apesar de representar um aumento em relação à situação atual, ainda representa um valor relativamente baixo.

Apesar do acréscimo previsto para a movimentação de cargas, não se verificam mudanças expressivas na divisão modal do Complexo Portuário. Todavia, conforme perspectivas informadas pelos terminais portuários, metade do volume de concentrado de cobre passará a ser transportado por meio da ferrovia e a magnesita deverá ser movimentada exclusivamente pelo modal ferroviário, não mais pelo modal rodoviário.

5.1. ACESSO RODOVIÁRIO

Para os acessos rodoviários é realizada, inicialmente, uma análise da situação atual, envolvendo o diagnóstico dos condicionantes físicos das rodovias utilizadas para o transporte das cargas, das portarias de acesso às instalações portuárias e das vias internas a estas, além da identificação dos gargalos existentes e das condições de trafegabilidade. Posteriormente, com base nas projeções de carga previstas para o Complexo Portuário e tomando como base o cenário futuro de divisão modal, verifica-se os impactos no nível de serviço dos acessos e na capacidade de processamento das portarias de acesso às instalações portuárias.

5.1.1. SITUAÇÃO ATUAL

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas, a saber:

- » Conexão com a hinterlândia
- » Entorno portuário
- » Portarias de acesso
- » Intraporto.

Inicialmente, é realizado o estudo das rodovias que conectam o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias com a hinterlândia. Esses acessos, por sua vez, estão ligados às vias do entorno portuário, as quais possibilitam o acesso dos veículos de carga até as instalações portuárias de destino e são influenciados diretamente pelas movimentações no Complexo. Após as vias do entorno portuário, para os veículos de carga alcançarem o terminal 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 porto–cidade. Por fim, na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro dos Portos Organizados e dos TUPs, 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 Salvador e Aratu-Candeias é composta pelas rodovias BR-242, BR-116, BR-101, BR-110, BR-324, BA-524 e BA-093, por onde as cargas com origem ou destino ao Complexo Portuário são transportadas. Nesse estudo, as rodovias BR-324 e BA-524 possuem trechos pertencentes à hinterlândia e segmentos que estão próximos à área urbanizada dos municípios de Salvador e Candeias, os quais pertencem ao entorno portuário e, portanto, abordados na seção 5.1.1.2.

A localização das rodovias da hinterlândia pode ser observada na Figura 103.



Figura 103 – Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A BR-242, também conhecida como Rod. Milton Santos, atravessa transversalmente os estados da Bahia e de Tocantins chegando ao estado do Mato Grosso, sendo os municípios de Maragogipe (BA) e São Félix do Araguaia (MT) os respectivos extremos leste e oeste da rodovia, que constitui uma importante rota para o escoamento de grãos (CANAL RURAL, 2017), ligando o centro-oeste brasileiro a complexos portuários das regiões Norte e Nordeste, como o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Destaca-se que, nesse estudo, o trecho da BR-242 analisado é compreendido entre os municípios de Itaberaba e Rafael Jambeiro, ambos no estado da Bahia.

Considerada um relevante corredor para o transporte de pessoas e cargas entre as regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (BRASIL, 2014a), a BR-116, também denominada de Rod. Santos Dumont, passa por dez estados brasileiros e, na Bahia, possui extensão total de 955,7 quilômetros. O trecho a ser analisado neste estudo está compreendido entre o município de Feira de Santana e a interligação com a BR-242, no município de Rafael Jambeiro e é administrado pela concessionária Via Bahia. Já o segmento que segue na direção Norte, a partir de Feira de Santana, fica sob jurisdição do DNIT.

Semelhante a BR-116, a BR-101 interliga e integra as regiões Nordeste, Sudeste e Sul (BRASIL, 2014a), perpassando por 12 estados do País. Na Bahia, possui extensão total de 956,9 km sendo que, nesse estudo, será analisado o trecho compreendido entre os municípios baianos de Pedrão e Santo Antônio de Jesus. Por sua vez, a BR-110 é uma importante ligação entre os estados da região Nordeste, com início no município de Areia Branca (RN) e fim no município de São Sebastião do Passé (BA). Nesse estudo, o trecho analisado é o compreendido entre a BR -324 e a BR-101.

A rodovia estadual BA-524, também conhecida como Canal de Tráfego, é a principal ligação entre o distrito de Camacari, importante Polo Industrial do País, com o Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes. Assim, considerou-se um trecho dessa rodovia como pertencente à hinterlândia e outro segmento, mais próximo às instalações portuárias, inerente ao entorno portuário e, portanto, abordado na seção 5.1.1.2. Outra rodovia estadual compreendida na hinterlândia é a BA-093, que liga os municípios de Entre Rios e Simões Filho, este localizado

próximo ao município de Candeias. A rodovia também está conectada ao Polo Industrial de Camaçari e, atualmente, encontra-se em fase de duplicação. Essas vias fazem parte do sistema de rodovias administradas pela Concessionária Bahia Norte, chamado de Sistema BA-093, que abrange também as rodovias BA-526, BA-535, BA-512 e BA-521.

Por fim, a BR-324, também conhecida como Rod. Eng. Vasco Filho, é a principal ligação entre as rodovias supracitadas e o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. Com início no município de Balsas (MA) e término em Salvador (BA), um dos trechos mais importantes dessa rodovia localiza-se entre os municípios de Feira de Santana e Salvador, o qual recebe intenso fluxo de veículos pesados com destino ao Complexo Portuário e de veículos leves provenientes ou com destino a esses municípios que são importantes regiões turísticas do estado. O trecho citado também é administrado pela concessionária Via Bahia e possui uma extensão total de 113,2 km.

Destaca-se que as rodovias BR-420 e BA-001 não foram abrangidas no estudo da hinterlândia, porém, poderão se tornar rotas de acesso ao Complexo Portuário, caso a ponte entre a Ilha de Itaparica e o município de Salvador seja construída. Mais detalhes sobre essa ponte serão abordados na seção 5.3.1.1.

A Tabela 106 apresenta as características predominantes das vias estudadas na hinterlândia, referentes ao tipo de pavimento, à quantidade de faixas existentes (somando-se os dois sentidos, quando aplicável), à presença de acostamentos, além da velocidade máxima permitida. Salienta-se que a velocidade máxima permitida pode variar significativamente ao longo da via, sendo reduzida, por exemplo, em trechos urbanos.

| Rodovia | Pavimento | Faixas | Sentido | Divisão central | Acostamento | Velocidade máxima permitida (km/h) |
|---------|-----------|----------------|--------------------|------------------|------------------|--|
| BR-242 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 80 |
| BR-116 | Asfáltico | 4 ¹ | Duplo | Sim | Sim | 60 |
| BR-101 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 80 ² |
| BR-110 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 60 |
| BR-324 | Asfáltico | 4 ³ | Duplo ³ | Sim ³ | Sim ³ | 100 veículos leves 80 veículos pesados ⁴ |
| BA-524 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 80 |
| BA-093 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 80 ⁵ |

¹ A rodovia apresenta alguns trechos com pista simples.

² A rodovia opera em alguns trechos com velocidade máxima permitida de 60 km/h.

³ No trecho pertencente ao anel viário de Feira de Santana, a rodovia apresenta pista simples, sem a presença de divisão central.

⁴ A rodovia opera em alguns trechos com velocidade máxima de 80 km/h para veículos leves e 60 km/h para veículos pesados.

⁵ A rodovia opera em alguns trechos com velocidade máxima permitida de 40 km/h.

Tabela 106 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 107 encontram-se as condições da infraestrutura viária prevalentes 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-242 | Bom | Regular | Curvas sinuosas |
| BR-116 | Regular | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, irregularidades e presença de animais na pista |
| BR-101 | Regular | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, irregularidades na pista e ocorrência de assaltos |
| BR-110 | Regular | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas e irregularidades na pista |
| BR-324 | Bom | Bom | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas e trechos de via estreitos ¹ |
| BA-524 | Bom | Bom | Presença de neblina, baixa visibilidade e curvas sinuosas |
| BA-093 | Bom | Bom | Ocorrência de assaltos |

¹ Fator de insegurança referente ao trecho da rodovia pertencente ao anel viário de Feira de Santana.

Tabela 107 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários on-line (2017), DNIT (2017), Corôa (2007) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para as rodovias do estado da Bahia, abordadas na análise de hinterlândia, o estudo intitulado “Pesquisa CNT de Rodovias 2017” (CNT, 2017), aponta a situação apresentada na Tabela 108. Salienta-se que a situação das rodovias apontadas pela CNT pode não coincidir com os resultados das análises realizadas neste trabalho em virtude de a Confederação avaliar uma extensão diferente das rodovias no estado da Bahia, cuja abrangência pode diferir dos trechos analisados no Plano Mestre, os quais compreendem apenas a rota portuária.

| Rodovia | Extensão analisada (km) | Estado geral | Pavimento | Sinalização | Geometria |
|---------|-------------------------|--------------|-----------|-------------|-----------|
| BR-242 | 854 | Regular | Bom | Regular | Regular |
| BR-116 | 980 | Regular | Regular | Regular | Regular |
| BR-101 | 971 | Regular | Bom | Regular | Regular |
| BR-110 | 409 | Regular | Bom | Regular | Regular |
| BR-324 | 456 | Regular | Bom | Regular | Regular |
| BA-524 | 33 | Bom | Ótimo | Bom | Regular |
| BA-093 | 46 | Bom | Ótimo | Bom | Regular |

Tabela 108 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário
 Fonte: CNT (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 107 e na Tabela 108, as rodovias estaduais analisadas (BA-524 e BA-093) foram classificadas com bons parâmetros de pavimentação e sinalização em ambas as análises. Para as demais rodovias, a CNT apresenta condições de pavimentação boas a regulares, assim como a análise feita nesse estudo, e de sinalização regulares, enquanto que a classificação deste estudo indica condições regulares a boas nesses acessos. Por fim, conforme exposto na Tabela 107, como fatores geradores de insegurança ao usuário, identificou-se a presença de neblina, curvas sinuosas, baixa visibilidade, irregularidades e animais na pista, assim como ocorrência de assaltos, sendo que estes podem facilitar a ocorrência de acidentes e acarretar em prejuízos aos condutores dos veículos que por ali trafegam.

A Figura 104 retrata as condições da pavimentação e da sinalização nas rodovias BR-324 e BA-524.



Figura 104 – Condições do pavimento e da sinalização nas rodovias BR-324 e BA-524

Fonte: Imagens obtidas durante visitas técnicas (2015, 2017) e Google Earth (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em função da incidência de assaltos, especialmente na BR-101 e na BA-093, a concessionária Bahia Norte conta com um Centro de Controle Operacional (CCO) composto de câmeras distribuídas ao longo das rodovias do Sistema BA-093, que integram um sistema de segurança para identificar essas ocorrências e acionar a Polícia Rodoviária Estadual quando necessário (ARTUR, 2017).

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 6. 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 109.

| Rodovia | Ano | Mês | Dia da semana |
|---------|------|----------|--|
| BR-242 | 2016 | Janeiro | Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira) |
| BR-116 | 2016 | Janeiro | Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira) |
| BR-101 | 2016 | Janeiro | Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira) |
| BR-110 | 2016 | Janeiro | Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira) |
| BR-324 | 2016 | Dezembro | Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira) |
| BA-524 | 2016 | Dezembro | Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira) |
| BA-093 | 2016 | Dezembro | Dias típicos (Terça, quarta e quinta-feira) |

Tabela 109 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias

Fonte: PNCT (DNIT, 2016), SIOR (DNIT, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2000, 2001) e Bahia Norte (2016).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os segmentos em que foram analisados os níveis de serviço na hinterlândia do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias são indicados na Figura 105 e, na sequência, a Figura 106 aponta os resultados alcançados, considerando os cenários temporais expostos na Tabela 109. Maiores detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 6.

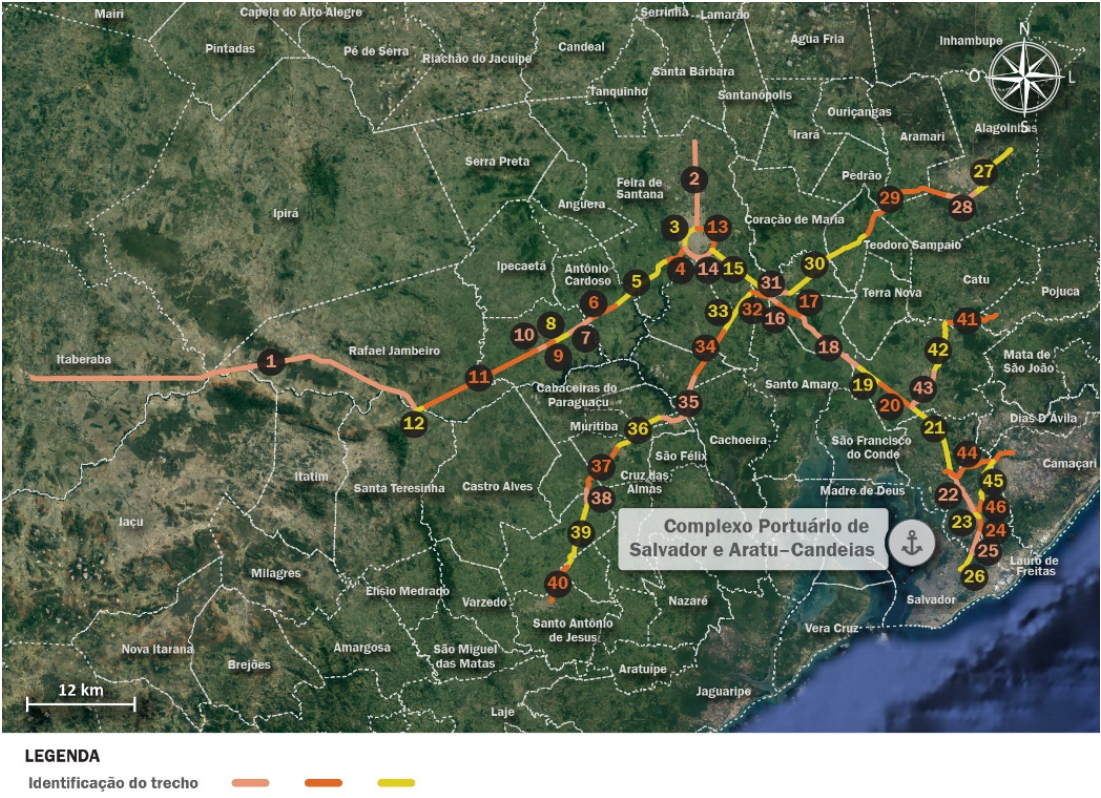


Figura 105 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

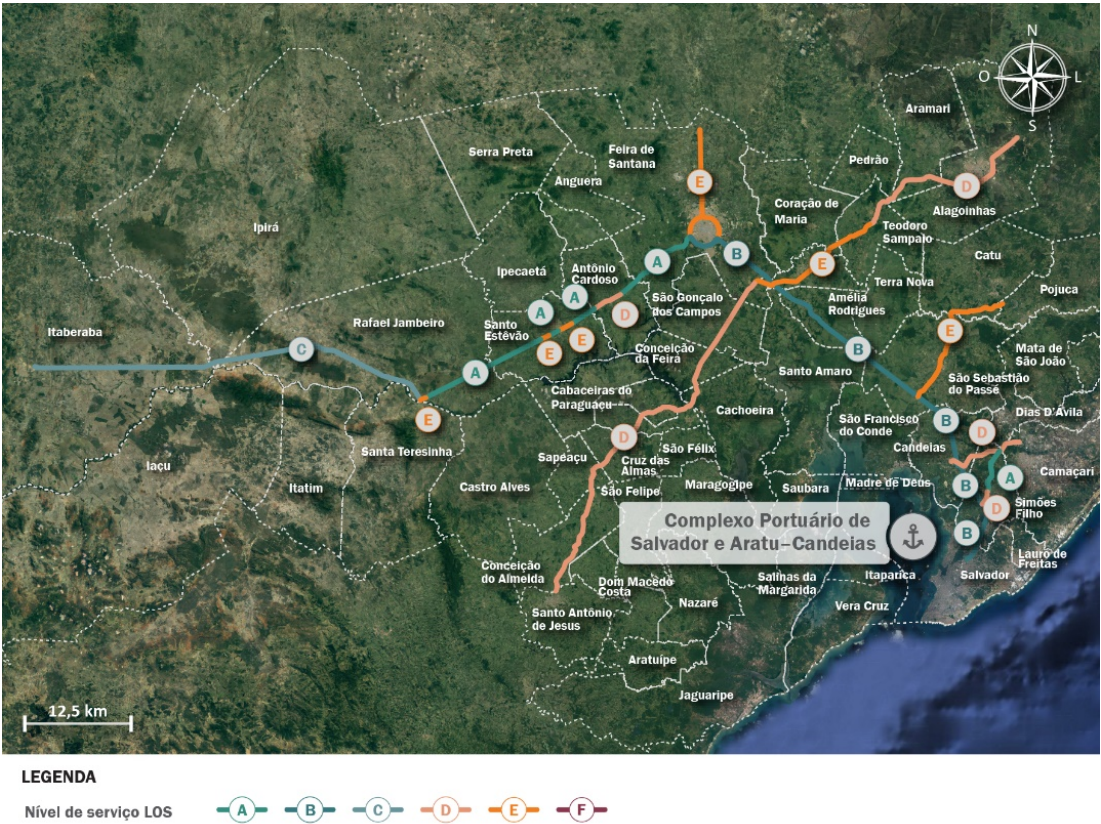


Figura 106 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia do Complexo Portuário
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a Figura 106, percebe-se que há condições distintas de trafegabilidade ao longo dos segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias. De modo geral, os trechos duplicados apresentam nítida vantagem no que diz respeito ao nível de serviço rodoviário quando comparados com os segmentos de pista simples, haja vista os índices de LOS observados.

No segmento da BR-242, que possui infraestrutura em pista simples, observa-se uma situação de trafegabilidade ainda estável, registrada pelo LOS C. Esse nível de serviço, contudo, também indica que o volume de tráfego já apresenta certa representatividade, influenciando negativamente a manobrabilidade e a velocidade dos condutores que utilizam a via, embora as condições de tráfego da rodovia ainda sejam toleráveis.

A BR-116 apresenta níveis de serviço díspares, certamente alinhados à infraestrutura presente em cada trecho analisado. Nesse sentido, percebe-se que, enquanto os segmentos duplicados registram o LOS A, correspondente a uma situação ideal, em que há fluidez constante no tráfego, os trechos de pista simples apresentam condições insatisfatórias. Nesses locais, notam-se os LOS D e E. Estes apontam, respectivamente, para uma condição de tráfego que começa a ser instável, em que se percebe a intermitência na velocidade dos condutores devido ao elevado volume de automóveis que compartilham a via, e para uma situação onde a demanda de veículos atinge a capacidade do trecho. Salienta-se, porém, que as obras de duplicação desses segmentos da BR-116 já se encontram em andamento, conforme exposto na seção 5.2.

Assim como observado nos segmentos de pista simples da BR-116, a BR-101 apresenta condições instáveis de trafegabilidade, indicadas pelos LOS D e E, em toda a extensão em estudo. É válido destacar que todos os segmentos analisados nessa rodovia possuem infraestrutura em pista simples e velocidade operacional variando de 60 km/h a 80 km/h, fatores que influenciam negativamente os níveis de serviço observados, considerando o alcance da capacidade em determinados segmentos da rodovia. Nesse contexto, é nítida a necessidade da execução de medidas mitigatórias, as quais estão sendo concretizadas por meio de obras de duplicação já iniciadas, cujos detalhes podem ser observados na seção 3.2.2.

De forma análoga ao observado em alguns segmentos da BR-101, o trecho analisado na BR-110 também opera no limite de sua capacidade, segundo o LOS E registrado. Essa rodovia também possui pista simples e baixa velocidade operacional, de modo que volumes mais expressivos de veículos passantes tendem a agravar as condições de tráfego, gerando congestionamentos e impactando negativamente a trafegabilidade da região.

Na BR-324, por outro lado, nota-se uma situação estável nas condições de tráfego, justificada pelo LOS B observado na maioria de seus segmentos. Entretanto, cabe salientar que, devido à carência de dados detalhados, simplificações precisaram ser adotadas na realização da análise. Assim, dependendo da demanda de veículos, podem ser observados, na prática, níveis de serviço mais críticos. Ademais, ressalta-se que nos trechos de pista simples próximos à região metropolitana de Feira de Santana (BA), aponta-se o LOS E, indicando o esgotamento da capacidade desses segmentos.

Conforme explanado anteriormente, os segmentos analisados nas rodovias BA-524 e BA-093 ligam o Polo Industrial de Camaçari à BR-324, sendo de grande importância para o Complexo Portuário e, atualmente, estão concedidos à Concessionária Bahia Norte. De acordo com os resultados expostos na Figura 106, percebe-se que há indícios de instabilidade nos segmentos de pista simples de ambas as vias, representados pelo LOS D. Por outro lado, no

trecho duplicado da BA-093 registra-se o LOS A, o que indica que a rodovia apresenta fluidez de tráfego nesse segmento.

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 Salvador e Aratu-Candeias, bem como os TUPs adjacentes.

Cabe salientar que os veículos de carga que acessam o Terminal Marítimo Dow não estão vinculados à movimentação portuária, haja vista que esta ocorre por meio de dutos que interligam o Terminal até suas unidades fabris. Dessa forma, a análise do acesso até esta instalação portuária não será contemplada neste estudo.

Porto de Salvador e TUPs adjacentes

A partir da BR-324, os veículos com destino ao Porto de Salvador utilizam como rota principal a Via Expressa Baía de Todos os Santos e, como rota alternativa, as seguintes vias: Rua da Bolívia, Estr. Campinas Pirajá, Estr. Lobato/Campinas, Av. Afrânio Peixoto, também conhecida como Via Suburbana, Rua Luiz Maria, Rua do Imperador, Largo dos Mares/Largo da Calçada e Av. Eng. Oscar Pontes. A rota alternativa é utilizada pelos veículos que transportam cargas de projeto devido à restrição de gabarito vertical máximo apresentado pelo túnel da Via Expressa Baía de Todos os Santos. Nessas vias não há limitação vertical, porém há limitação de largura, que é de, no máximo, 5,6 metros.

A Figura 107 apresenta a localização das vias de acesso ao Porto de Salvador, que, além das vias supracitadas, destaca a Av. da França — a qual margeia a maior parte da área portuária e passa em frente ao Terminal de Passageiros, sendo utilizada pelos veículos leves para entrada e saída do Porto de Salvador —, a Praça do Mercado, a Rua Miguel Calmom, a Av. Jequitaia e a Rua Fernandes Vieira.



Figura 107 – Localização das vias do entorno do Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno do Porto de Salvador foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 110.

| Rodovia | Pavimento | Faixas | Sentido | Divisão central | Acostamento | Velocidade máxima permitida (km/h) |
|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------|---------|-----------------|-------------|--|
| BR-324 | Asfáltico | 6 | Duplo | Sim | Sim | 100 veículos leves 80 veículos pesados ¹ |
| Via Expressa Baía de Todos os Santos | Asfáltico | 10 ² | Duplo | Sim | Não | 60 |
| Rua da Bolívia | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Não | 60 |
| Estr. Campinas Pirajá | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Não | 40 |
| Estr. Lobato /Campinas | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Não | 40 |
| Av. Afrânio Peixoto | Asfáltico | 4 | Duplo | Sim | Não | 60 |
| Rua Luiz Maria | Blocos intertravados de concreto | 4 | Duplo | Sim | Não | 60 |
| Rua do Imperador | Asfáltico | 2 | Único | Não | Não | 40 |
| Largo dos Mares/Largo da Calçada | Asfáltico | 2 | Único | Não | Não | 40 |

| Rodovia | Pavimento | Faixas | Sentido | Divisão central | Acostamento | Velocidade máxima permitida (km/h) |
|-----------------------|-----------|----------------|---------|-----------------|-------------|------------------------------------|
| Av. Eng. Oscar Pontes | Asfáltico | 4 ³ | Único | Não | Sim | 60 |
| Av. da França | Asfáltico | 7 | Único | Sim | Sim | 60 |
| Praça do Mercado | Asfáltico | 2 | Único | Não | Não | 40 |
| Rua Miguel Calmom | Asfáltico | 3 | Único | Não | Não | 40 |
| Av. Jequitaia | Asfáltico | 4 | Único | Não | Não | 60 |
| Rua Fernandes Vieira | Asfáltico | 4 ⁴ | Único | Não | Não | 40 |

¹ A via apresenta trechos onde a velocidade máxima permitida é de 80 km/h para veículos leves e 60 km/h para veículos pesados.

² A via apresenta um total de 10 faixas, sendo 5 em cada sentido. Em ambos os sentidos, 2 dessas 5 faixas são utilizadas pelos veículos de carga. E, a partir do túnel, apenas 1 dessas 2 faixas segue em direção ao Porto.

³ A via apresenta alguns trechos com 6 faixas.

⁴ A via apresenta alguns trechos com 3 faixas.

Tabela 110 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto de Salvador
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 111, encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário do Porto de Salvador.

| Rodovia | Conservação do pavimento | Sinalização | Fatores geradores de insegurança ao usuário |
|--------------------------------------|--------------------------|-------------|---|
| BR-324 | Bom | Bom | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas e conflito com tráfego urbano |
| Via Expressa Baía de Todos os Santos | Bom ¹ | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas e conflito com tráfego urbano |
| Rua da Bolívia | Regular | Ruim | Conflito com tráfego urbano |
| Estr. Campinas Pirajá | Regular | Ruim | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, via estreita, irregularidades na pista e conflito com tráfego urbano |
| Estr. Lobato/Campinas | Ruim | Ruim | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, via estreita, irregularidades na pista, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Av. Afrânio Peixoto | Bom | Bom | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Rua Luiz Maria | Bom | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Rua do Imperador | Bom | Regular | Pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Largo dos Mares/Largo da Calçada | Bom | Regular | Pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Av. Eng. Oscar Pontes | Bom | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Av. da França | Bom | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Praça do Mercado | Bom | Regular | Pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Rua Miguel Calmom | Bom | Regular | Pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |

| Rodovia | Conservação do pavimento | Sinalização | Fatores geradores de insegurança ao usuário |
|----------------------|--------------------------|-------------|---|
| Av. Jequitaia | Regular | Ruim | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |
| Rua Fernandes Vieira | Bom | Regular | Presença de neblina, baixa visibilidade, curvas sinuosas, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |

¹ A partir do túnel, o estado de conservação do pavimento é regular, apresentando irregularidades, além de apresentar baixa luminosidade.

Tabela 111 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Salvador
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Inaugurada em novembro de 2013, a Via Expressa Baía de Todos os Santos constitui no principal acesso do entorno do Porto de Salvador, haja vista sua conexão com a BR-324. Os estudos iniciais referentes ao seu traçado foram realizados pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (Conder) em conjunto com a Prefeitura Municipal de Salvador, a CODEBA e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) (GIRIBOLA, 2013). As obras ficaram sob responsabilidade da Conder e contaram com a execução de dez faixas de tráfego, três túneis, 14 viadutos, quatro passarelas e ciclovia, totalizando 4,3 quilômetros de extensão (BRASIL, 2013b). Com a via, houve uma melhora significativa no acesso ao Porto, reduzindo o trajeto em, aproximadamente, três quilômetros, e mitigando o conflito entre caminhões e veículos de passeio nas vias do centro urbano de Salvador.

Já na área próxima ao Porto, os fluxos de veículos são divididos e os caminhões passam a ter duas faixas exclusivas, uma em cada sentido, no trecho compreendido entre os túneis e o Porto de Salvador. Tal restrição na quantidade de faixas para acessar o Porto, aliada à falta de acostamento nesse trecho, torna-se um gargalo, principalmente no que diz respeito à ocorrência de acidentes ou de falhas em caminhões. Além disso, as condições ruins do pavimento, da sinalização e da iluminação nos túneis também prejudicam o fluxo de acesso ao Porto. Somado a isso, há um impasse entre os governos municipal e estadual e o DNIT sobre quem é responsável pela manutenção desses túneis, a qual é realizada eventualmente pela CODEBA. Outro ponto de atenção está na cabeceira da via na chegada ao Porto, onde é comum a formação de filas, principalmente por conta de caminhoneiros autônomos sem agendamento, que aguardam por possíveis serviços de transporte de cargas.

A Figura 108 apresenta uma seção da Via Expressa Baía de Todos os Santos (1), o acesso ao túnel (2), o viaduto de acesso ao Porto (3) e o desemboque da referida via (4) diretamente na área portuária e suas condições de infraestrutura, bem como da Av. da França (5), a qual recebe intenso fluxo de veículos leves por ser uma das vias de acesso a pontos turísticos de Salvador, como o Elevador Lacerda.



Figura 108 – Condições de infraestrutura da Via Expressa Baía de Todos os Santos e da Av. da França
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017); Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por sua vez, as vias que compõem a rota alternativa de acesso ao Porto de Salvador apresentam intenso conflito com o tráfego urbano e com os pedestres, por passarem por bairros comerciais e residenciais. Com exceção da Av. Afrânio Peixoto, as demais vias que perfazem esse acesso apresentam sinalizações desgastadas ou inexistentes, situação que pode impactar negativamente a fluidez do tráfego. Tal impacto decorre, por exemplo, da dificuldade do entendimento, por parte dos condutores, dos limites de velocidades em diversos trechos e das zonas em que a ultrapassagem é proibida, ocasionando insegurança ao usuário da via e, consequentemente, caracterizando-se como um fator favorável à ocorrência de acidentes.

Destaca-se, ainda, que a Superintendência de Trânsito de Salvador (Transalvador), por meio do Decreto nº 23.975, de 4 de junho de 2013, restringe as operações de carga e descarga em estabelecimentos comerciais e de serviços situados na Zona de Restrição de Operação de Carga e Descarga (ZRCD), identificada na Figura 109, das 6:00 às 21:00 de segunda a sexta-feira e até às 14:00 de sábado. Porém, constitui em uma exceção as operações referentes a caminhões de contêineres desde que realizadas no espaço interno das instalações do Porto de Salvador. Além disso, o tráfego de veículos pesados fica proibido nas Áreas de Restrição a Circulação (ARC) — que abrange as vias destacadas na Figura 109, bem como as vias abrangidas na ZRCD — nos períodos compreendidos entre 6:00 e 10:00 de segunda-feira a sábado; 17:00 e 20:00 de segunda a sexta-feira; e 9:00 e 20:00 aos sábados, domingos e feriados na orla de Salvador. Ainda, os horários de circulação dos veículos com largura máxima de 2,20 metros e

comprimento máximo de 6,50 metros e dos caminhões de transporte de contêineres, com destino ao Porto de Salvador, são estabelecidos por meio de portarias da Transalvador.



Figura 109 – Localização da ZRCD e das ARC no município de Salvador
 Fonte: TRANSALVADOR (2013); Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observa-se na Figura 109, as restrições supracitadas compreendem algumas vias consideradas no entorno portuário, incluindo a Rua Luiz Maria, que faz parte do trajeto para o transporte de cargas de projeto, e um trecho da BR-324, pertencente ao principal acesso ao Porto de Salvador.

Por outro lado, os veículos de carga que se dirigem ao TUP Gerdau e ao TPC utilizam, a partir da BR-324, as rodovias BA-526 e BA-528 como principais vias de acesso e, na sequência, o acesso ao TUP Gerdau ocorre a partir da Rua Santa Filomena e segue na Rua Benjamin de Souza, enquanto que o acesso ao TPC ocorre pela Estr. Ponta do Fernandinho, conforme pode ser observado na Figura 110.



Figura 110 – Localização das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017); Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 112.

| Rodovia | Pavimento | Faixas | Sentido | Divisão central | Acostamento | Velocidade máxima permitida (km/h) |
|----------------------------|-----------|--------|---------|-----------------|------------------|------------------------------------|
| BA-526 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim ¹ | 60 |
| BA-528 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim ¹ | 30 |
| Rua Santa Filomena | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Não | 60 |
| Rua Benjamin de Souza | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Não | 40 |
| Estr. Ponta do Fernandinho | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 60 |

¹ Os acostamentos são faixas ao lado da rodovia em condições ruins de conservação que podem ser utilizadas pelos veículos que trafegam na rodovia, caso necessário.

Tabela 112 – Características prevaletentes das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 113 encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário do TUP Gerdau e do TPC.

| Rodovia | Conservação do pavimento | Sinalização | Fatores geradores de insegurança ao usuário |
|----------------------------|--------------------------|-------------|---|
| BA-526 | Ruim | Ruim | Baixa visibilidade e curva sinuosa |
| BA-528 | Ruim | Ruim | Baixa visibilidade e curva sinuosa |
| Rua Santa Filomena | Bom | Ruim | Baixa visibilidade, curva sinuosa e falta de iluminação |
| Rua Benjamin de Souza | Bom | Ruim | Baixa luminosidade |
| Estr. Ponta do Fernandinho | Bom | Bom | Baixa visibilidade e falta de iluminação |

Tabela 113 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A respeito do estado de conservação do pavimento, as vias encontram-se, em sua maioria, em boas condições de conservação. Ressalta-se, no entanto, que as rodovias estaduais de uso comum aos usuários com destino a ambos os TUPs apresentam estado ruim, o que é considerado um gargalo no acesso a esses terminais, juntamente com o fato de serem de pista simples e passarem por áreas urbanas.

Em relação ao estado de conservação das sinalizações, identificou-se que apenas a Estr. Ponta do Fernandinho apresenta boas condições, pois, nas demais vias, as sinalizações se encontram desgastadas ou carecem de placas e pinturas. Essa situação pode interferir no tráfego da região ao dificultar, por exemplo, o entendimento, por parte dos condutores, dos limites de velocidades e das zonas em que é proibida a ultrapassagem.

A Figura 111 mostra as condições de infraestrutura das vias de acesso ao TUP Gerdau e ao TPC.



Figura 111 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC
 Fonte: Google Earth (2017) e Google Maps (2012, 2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em função de o TUP Gerdau estar inserido em uma área caracterizada pela presença de estabelecimentos residenciais e comerciais, além de estar próximo à Praia de São Tomé de Paripe, que atrai a população principalmente aos domingos, há um acordo firmado entre o Terminal e a comunidade local que estabelece restrição horária para a circulação de caminhões, apesar de as operações portuárias ocorrerem durante 24 horas. Nesse sentido, o tráfego de veículos de carga só é realizado de segunda-feira a sábado das 7:30 às 12:00 e das 13:00 às 18:00.

Por outro lado, o acesso ao TPC ocorre por uma via de uso exclusivo do Terminal e do moinho anexo a ele, denominada de Estr. Ponta do Fernandinho. Assim, é comum a formação de filas de caminhões nas margens da via aguardando entrada no TUP, porém, sem gerar impactos na trafegabilidade da região.

Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes

O acesso ao Porto de Aratu-Candeias e ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira pode ocorrer pela BA-524 e pela BA-521 (esta conhecida no entorno portuário como Via Matoim) a partir da BA-522. Por sua vez, os veículos com destino ao Temadre utilizam as rodovias BA-522 e BA-523, sendo que, a partir do perímetro urbano de São Francisco do Conde, essa rodovia também é conhecida como Av. Milton Bahia Ribeiro. A Figura 112 apresenta a localização das vias supracitadas.



Figura 112 – Localização das vias do entorno portuário do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias do entorno do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 114.

| Rodovia | Pavimento | Faixas | Sentido | Divisão central | Acostamento | Velocidade máxima permitida (km/h) |
|--------------------------|-----------|--------|---------|-----------------|-------------|------------------------------------|
| BA-522 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 80 ¹ |
| BA-524 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 60 |
| Via Matoim (BA-521) | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 80 ² |
| BA-523 | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Sim | 40 |
| Av. Milton Bahia Ribeiro | Asfáltico | 2 | Duplo | Não | Não | 40 ³ |

¹ Alguns trechos apresentam velocidade máxima de 40 km/h.

² Alguns trechos apresentam velocidade máxima de 30 km/h ou 60 km/h.

³ Alguns trechos apresentam velocidade máxima de 30 km/h.

Tabela 114 – Características prevalentes das vias do entorno do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 115, encontram-se as condições de infraestrutura das vias do entorno portuário do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes.

| Rodovia | Conservação do pavimento | Sinalização | Fatores geradores de insegurança ao usuário |
|--------------------------|--------------------------|-------------|---|
| BA-522 | Regular | Regular | Irregularidades na pista e assaltos |
| BA-524 | Regular | Regular | Irregularidades na pista |
| Via Matoim (BA-521) | Ruim | Regular | Animais e irregularidades na pista. |
| BA-523 | Regular | Ruim | Irregularidades na pista, pedestres andando sobre a via, conflito com tráfego urbano e assaltos |
| Av. Milton Bahia Ribeiro | Ruim | Ruim | Irregularidades na pista, pedestres andando sobre a via e conflito com tráfego urbano |

Tabela 115 – Condições da infraestrutura das vias do entorno do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se que as vias analisadas se encontram, de maneira geral, com estado de conservação do pavimento regular ou ruim, mesmo cenário encontrado para as sinalizações, que, em alguns trechos, são inexistentes ou apresentam pintura desgastada, prejudicando a fluidez do tráfego na região. Conforme pode-se verificar na imagem 1 da Figura 113, as alças de saída da BR-324 para acessar a BA-522 apresentam condições regulares de conservação do pavimento, bem como das sinalizações, as quais carecem de sinalização horizontal.

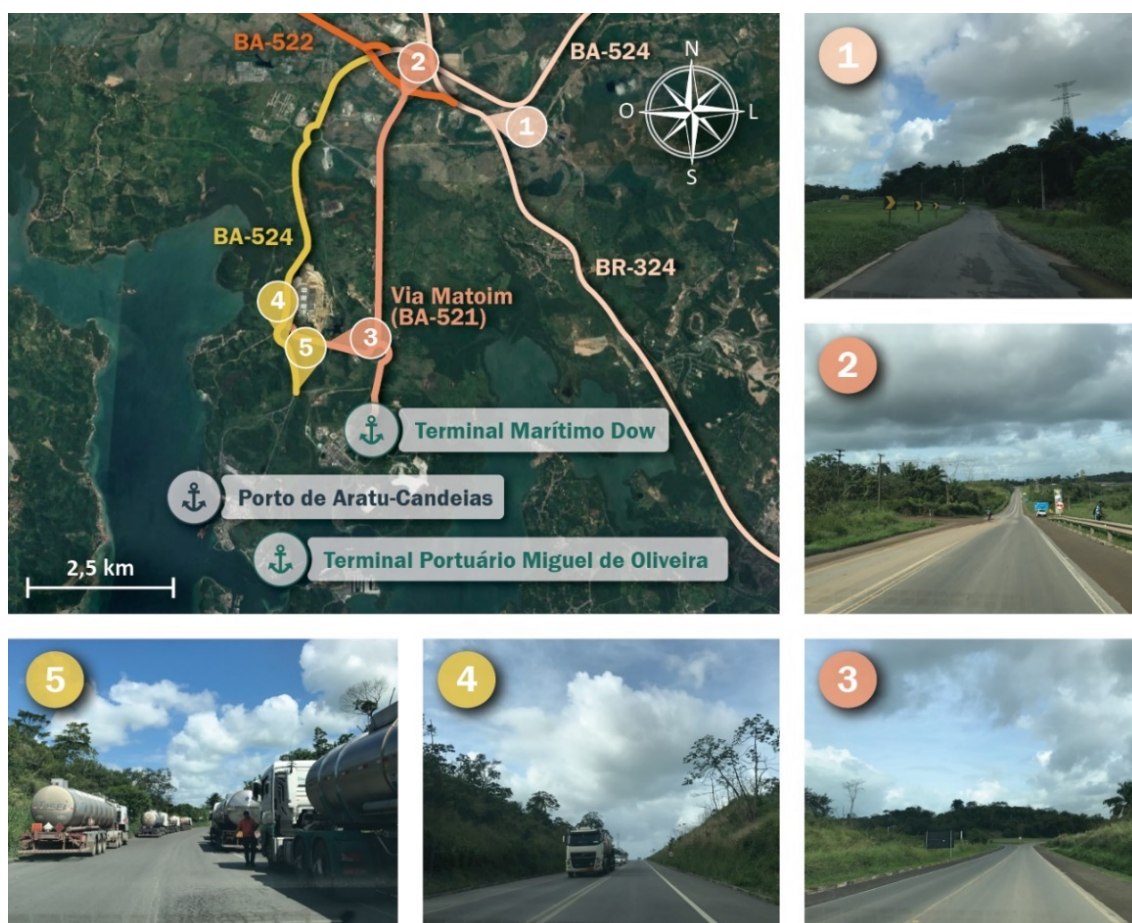


Figura 113 – Condições de infraestrutura da alça de saída da BR-324, da Via Matoim e da BA-524
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Devido à existência de um pátio de triagem às margens da Via Matoim utilizado por alguns caminhões que transportam grânéis líquidos combustíveis, conforme descrito na seção 5.1.1.3, parte desses veículos utilizam essa rodovia para acesso ao Porto de Aratu-Candeias. Além disso, em virtude da carência de pátios que atendam a todos os veículos com destino às instalações portuárias, alguns caminhões que transportam grânéis sólidos utilizam uma área improvisada como estacionamento, localizada na referida via, em frente a uma termoeletrica, para evitar de ficarem ao longo das vias do entorno e, conseqüentemente, acabam utilizando a Via Matoim para acessar o Porto.

Entretanto, a maioria dos caminhões que movimentam cargas no Porto de Aratu-Candeias e no Terminal Portuário Miguel de Oliveira costuma utilizar a BA-524. Assim, observa-se grande fluxo de veículos e, frequentemente, a realização de fila dupla nos acostamentos da rodovia, formada por caminhões que aguardam acesso ao Porto (Figura 113). Os acostamentos são estreitos e, portanto, parte das faixas de rolamento acabam sendo invadidas pelos veículos de carga, prejudicando a trafegabilidade na via. Essa situação foi amenizada após a utilização de sistemas de agendamento por parte dos terminais que movimentam grânéis líquidos, aliada à implantação de um pré-*gate* por parte da iniciativa privada. Antes, as filas apresentavam grande extensão e, atualmente, prolongam-se da Portaria 1 até a rotatória no entroncamento das rodovias BA-524 e BA-521.

Por sua vez, no acesso ao Temadre destaca-se o fato de existir apenas uma rota, realizada pela Av. Milton Bahia Ribeiro, a qual é utilizada tanto pela população local e turística quanto pelos caminhões que se destinam ao Terminal, podendo ocasionar interferência na recepção ou expedição das cargas. Ademais, conforme apresentado na Figura 114 e na Tabela 115, as sinalizações das vias encontram-se em situação regulares a ruins, com pintura desgastada ou inexistente, impactando na segurança dos usuários que trafegam pelo local.



Figura 114 – Condições de infraestrutura das rodovias BA-522 e BA-523 e da Av. Milton Bahia Ribeiro
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017); Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por fim, outro fator importante sobre o acesso rodoviário nessa região é que, atualmente, não há rotas emergenciais ou de fuga no município de Madre de Deus, visto que apenas uma ponte de pista simples conecta a ilha ao continente. Esse fato é preocupante, tendo em vista que o município dispõe de dutos ao longo de todo o seu território, se tratando de áreas de risco no caso da ocorrência de incêndio, vazamento ou outros sinistros.

Níveis de serviço atuais das vias do entorno portuário

Conforme pôde-se verificar nas seções anteriores, o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias possui terminais localizados em diferentes regiões, distribuídos nos municípios de Salvador, Candeias e Madre de Deus. Alguns desses terminais 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. As vias que se encontram mais afastadas da urbanização possuem fluxo de veículos predominantemente ininterrupto, ao passo que as situadas nas regiões urbanizadas apresentam características de fluxo interrompido, em virtude do grande número de cruzamentos e sinalização indicando paradas obrigatórias.

Diante do exposto e devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego, tanto nas vias quanto nas interseções existentes no entorno portuário, não foi possível estimar o nível de serviço dos acessos do entorno do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs do Complexo. Para o Porto de Salvador, também em função da carência de dados de tráfego, analisou-se apenas o segmento da BR-324 que parte do entroncamento com a BA-528 e segue até a conexão com a Via Expressa Baía de Todos os Santos com o método de fluxo ininterrupto.

A Figura 115 indica a localização do segmento analisado, enquanto a Figura 116 exhibe os níveis de serviço identificados para esse trecho.

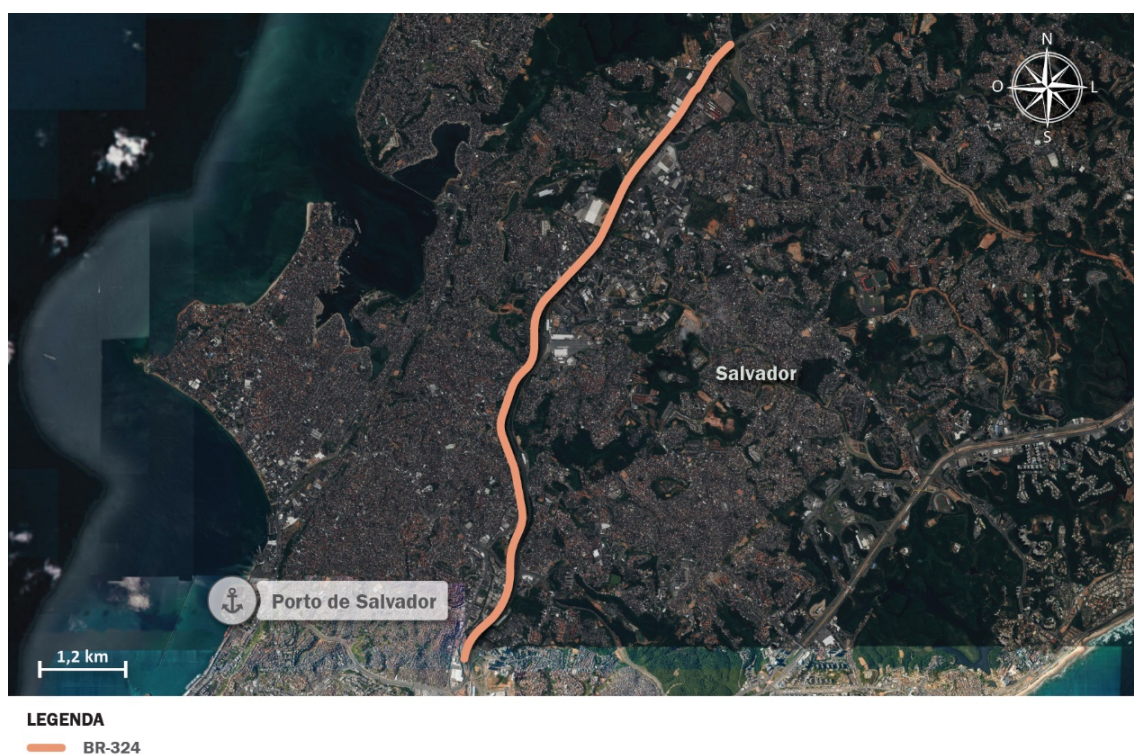


Figura 115 – Segmento estudado no entorno do Porto de Salvador

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

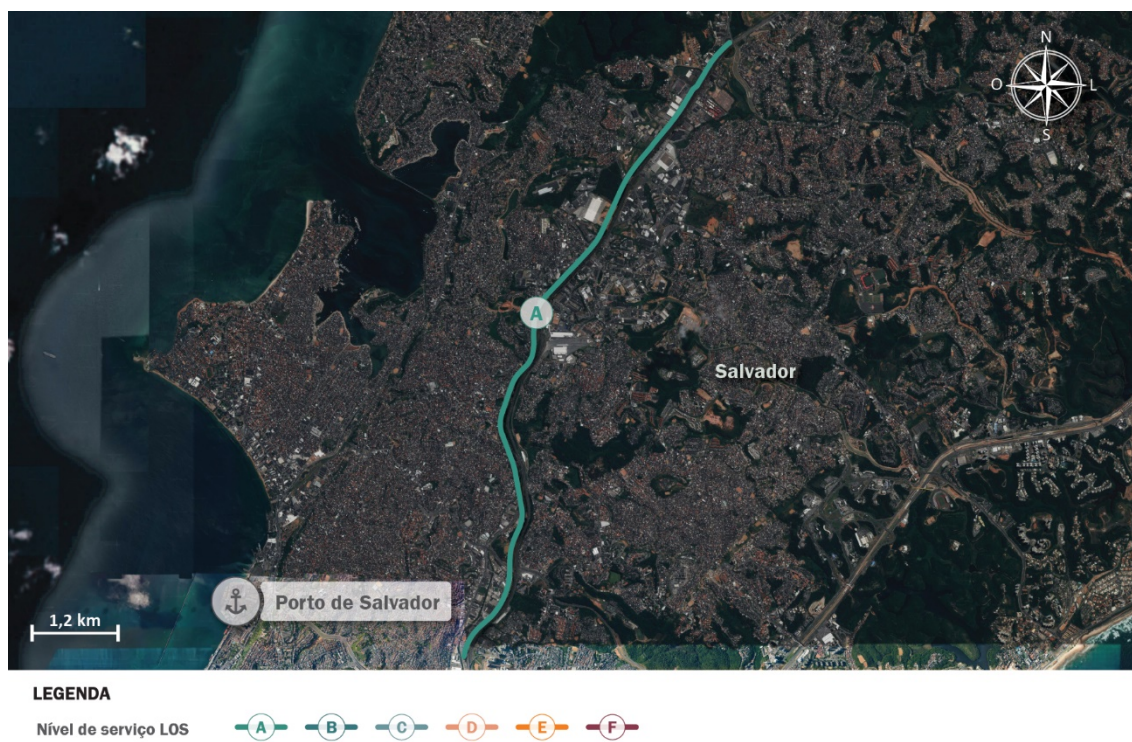


Figura 116 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Salvador

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se que o segmento analisado no entorno do Porto de Salvador apresenta uma situação de fluidez de tráfego, apesar da elevada demanda de veículos presente na região. Porém, assim como na análise dos segmentos dessa rodovia na hinterlândia, é válido destacar que simplificações precisaram ser adotadas na realização da análise, devido à carência de dados de contagem mais detalhados. Assim, admite-se condições menos favoráveis de trafegabilidade no dia a dia da região, visto que o segmento apresenta influência do tráfego local no perímetro urbano do município de Salvador. Além disso, verifica-se que, apesar de o segmento possuir três faixas em ambos os sentidos, a velocidade operacional da via diminui em função do aumento do volume de veículos, aliado à baixa velocidade com a qual os caminhões transitam. Essa diminuição da velocidade impacta negativamente o tráfego dos veículos de passeio, com redução da fluidez do trânsito e formação de congestionamento em pontos isolados.

5.1.1.3. Portaria 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 possível formação 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 Salvador e TUPs adjacentes
- » Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes.

Porto de Salvador e TUPs adjacentes

Para acessar o Porto de Salvador, seus terminais arrendados e os TUPs situados no município, os veículos necessitam passar pelas portarias de acesso apresentadas na Figura 117, na Figura 118 e na Figura 119. Nessas portarias são realizados os controles de entrada e de saída, tanto de pessoas e veículos (de carga e de passeio) quanto de máquinas e equipamentos, quando necessário.



Figura 117 – Localização das portarias de acesso às áreas do Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 118 – Portaria de acesso ao TUP Gerdau

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 119 – Portaria de acesso ao TPC

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O controle das portarias 01, 02 e 03 do Porto de Salvador, administradas pela CODEBA, 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 116 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto de Salvador, além do TUP Gerda e do TPC, 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 – tipos de veículos que acessam, equipamentos e fluxo no dia-pico, ou seja, quantidade de veículos que passam pelo *gate* no dia de maior movimentação do ano.

Os equipamentos considerados neste estudo e identificados nas portarias são: câmeras OCR (do inglês – *Optical Character Recognition*), leitores biométricos, leitores RFID (do inglês – *Radio-Frequency Identification*), que se referem aos leitores de cartão de proximidade, e balanças rodoviárias.

| Portaria | Via de acesso | Quantidade de <i>gates</i> | Tipo de veículos que acessam | Equipamentos | Fluxo no dia-pico |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------------|---|-----------------------|
| Portaria 01 – Porto de Salvador | Av. da França | 1 de entrada | Carros de passeio | Leitores de cartão de proximidade | 411 carros de passeio |
| | | 1 de saída | | | |
| Portaria 02 – Porto de Salvador | Av. Eng. Oscar Pontes | 1 de saída | Caminhões | Leitores de cartão de proximidade | 25 caminhões |
| Portaria 03 – Porto de Salvador | Via Expressa Bahia de Todos os Santos | 2 de entrada | Caminhões | Leitores de cartão de proximidade | 835 caminhões |
| | | 2 de saída | | | |
| TECON 01 | Via interna portuária | 3 de entrada | Caminhões | Câmeras OCR, biometria, leitores de cartão de proximidade e balança | 245 caminhões |

| Portaria | Via de acesso | Quantidade de <i>gates</i> | Tipo de veículos que acessam | Equipamentos | Fluxo no dia-pico |
|---------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|---|---------------------------------------|
| TECON 02 | Via interna portuária | 2 de saída | Caminhões | Câmeras OCR, biometria, leitores de cartão de proximidade e balança | 245 caminhões |
| TECON 03 | Via interna portuária | 1 reversível | Caminhões e carros de passeio | - | 2 caminhões 120 carros de passeio |
| Intermarítima | Via interna portuária | 1 reversível | Caminhões e carros de passeio | Câmeras OCR e balança | 246 caminhões 17 carros de passeio |
| TUP Gerdau | Rua Benjamin de Souza | 1 de entrada 1 de saída | Caminhões e carros de passeio | Câmeras OCR e balança | 50 caminhões 15 carros de passeio |
| TPC 01 | Estr. Ponta do Fernandinho | 1 de entrada 1 de saída | Caminhões e carros de passeio | - | 609 caminhões 25 carros de passeio |
| TPC 02 | Estr. Ponta do Fernandinho | 1 de entrada 1 de saída | Caminhões e carros de passeio | Câmeras OCR | 609 caminhões 25 carros de passeio |

Tabela 116 – Características das portarias do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário on-line (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O acesso de carros de passeio às instalações do Porto de Salvador ocorre a partir da Portaria 01, enquanto que as entradas dos veículos de carga são realizadas por meio da Portaria 03. Nesse sentido, destaca-se que os caminhões que se dirigem às áreas arrendadas ao Tecon Salvador e à Intermarítima Terminais realizam previamente um agendamento com os próprios terminais e aguardam autorização para acesso ao Porto nas dependências do Pátio de Triagem da CODEBA, localizado em frente à Portaria 03. Além das duas portarias, o Porto de Salvador apresenta uma portaria dedicada exclusivamente à saída de caminhões, denominada de Portaria 02, contudo, esses veículos realizam a saída preferencialmente pela Portaria 03, em virtude de esta possibilitar acesso direto à Via Expressa.

Com base nas características apresentadas na Tabela 116, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelas instalações portuárias, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto de Salvador e em cada terminal, 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 48 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.

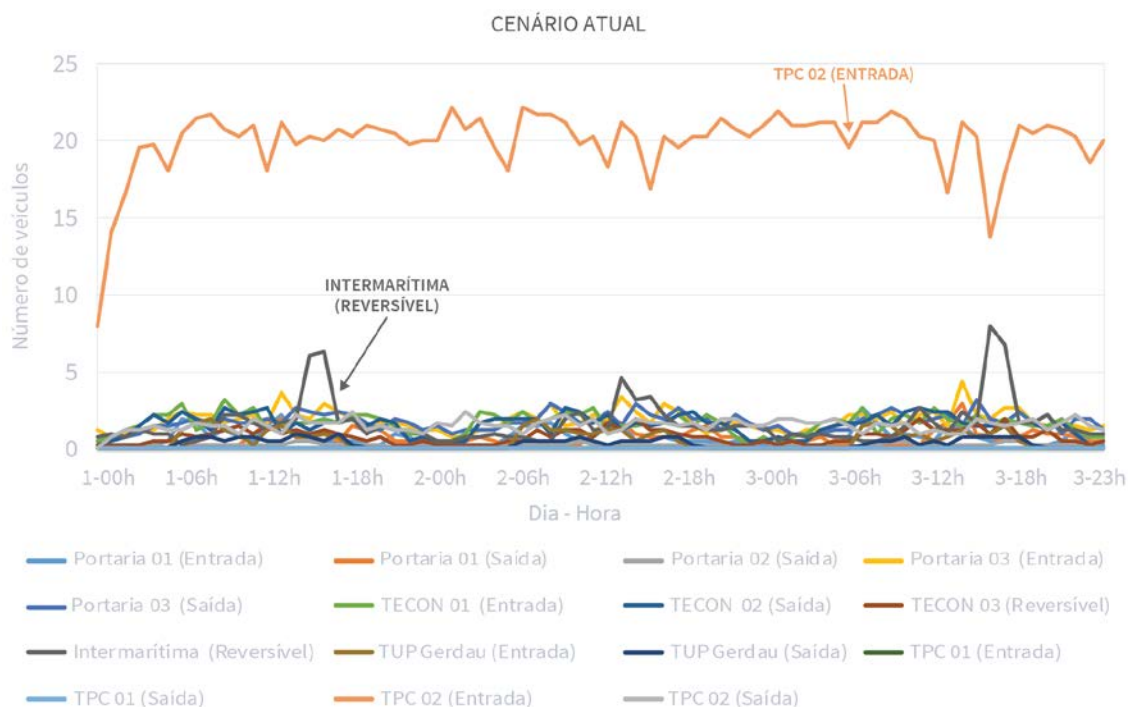


Gráfico 48 – Formação de filas nas portarias do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário on-line (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados da simulação para o cenário atual de demanda apontaram que, nas portarias analisadas no Porto de Salvador, não foram registradas formações de filas expressivas. Na Portaria 03 foi identificado um acúmulo máximo de quatro veículos na entrada e quatro veículos na saída, que, distribuídos ao longo dos *gates* existentes, correspondem a uma fila de dois caminhões. Na portaria da Intermarítima, foram verificados oito veículos aguardando para entrar e sair do Terminal. No entanto, essa situação ocorreu apenas em uma hora de pico e, devido ao fato de a portaria dispor de um *gate* reversível, esses veículos se dividem para ambos os sentidos.

Destaca-se que esse cenário foi favorecido pela implantação do pátio de triagem em frente à Portaria 03, aliado à realização de agendamento prévio dos caminhões que acessam os terminais arrendados, mitigando os problemas de acesso ao Porto.

Para o TPC, o resultado da simulação indicou a ocorrência de fila na entrada do Terminal, com aproximadamente 25 veículos, os quais permanecem ao longo dos três dias simulados. Todavia, destaca-se que a formação de fila não ocorre no *gate* do Terminal propriamente dito, uma vez que os veículos aguardam ao longo da Estr. Ponta do Fernandinho, a qual dá acesso apenas ao TUP e ao moinho anexo a ele. Assim, não há interferência dos caminhões na trafegabilidade do entorno, como já mencionado na seção 5.1.1.2.

Ademais, é importante destacar que os veículos destinados ao TPC utilizam um pátio de triagem no Posto São Gonçalo 1 com, aproximadamente, 400 vagas, etapa que precede o acesso ao Terminal. No pátio, situado às margens da BR-324 (Figura 120), os veículos realizam agendamento para acesso ao TUP e, a cada intervalo horário, o Terminal recebe a lista de caminhões que foram liberados para prosseguir até suas instalações. Dessa forma, o sistema de agendamento permite o cadenciando das chegadas, mitigando os impactos negativos no tráfego das rodovias.



Figura 120 – Localização do Posto São Gonçalo 1 e do Posto Inema

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários on-line (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em relação ao TUP Gerdaui, conforme observa-se na Figura 120, o Posto Inema é utilizado como pátio de triagem pelos veículos com destino ao TUP, evitando problemas de trafegabilidade no acesso ao Terminal. Nesse sentido, os caminhões aguardam a liberação de acesso ao TUP, via rádio, em uma área dedicada ao estacionamento desses veículos.

Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes

Para acessar o Porto de Aratu-Candeias, seus terminais arrendados e os TUPs situados em suas proximidades, os veículos necessitam passar pelas portarias de acesso apresentadas na Figura 121, na Figura 122, e na Figura 123, 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.

Cabe reiterar que o Terminal Marítimo Dow, atualmente, não possui movimentação rodoviária vinculada às atividades portuárias e, portanto, a análise das suas portarias não será realizada nesta seção. Além disso, é importante mencionar que, dentre os três parques que compõem o Temadre, apenas o Parque do Mirim possui acesso rodoviário, referente à recepção de macro parafina e parafina mole para exportação e expedição de lubrificantes provenientes de cabotagem. Dessa forma, somente a portaria de acesso a essa unidade do Terminal será analisada.



Figura 121 – Localização das portarias de acesso às áreas do Porto de Aratu-Candeias
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

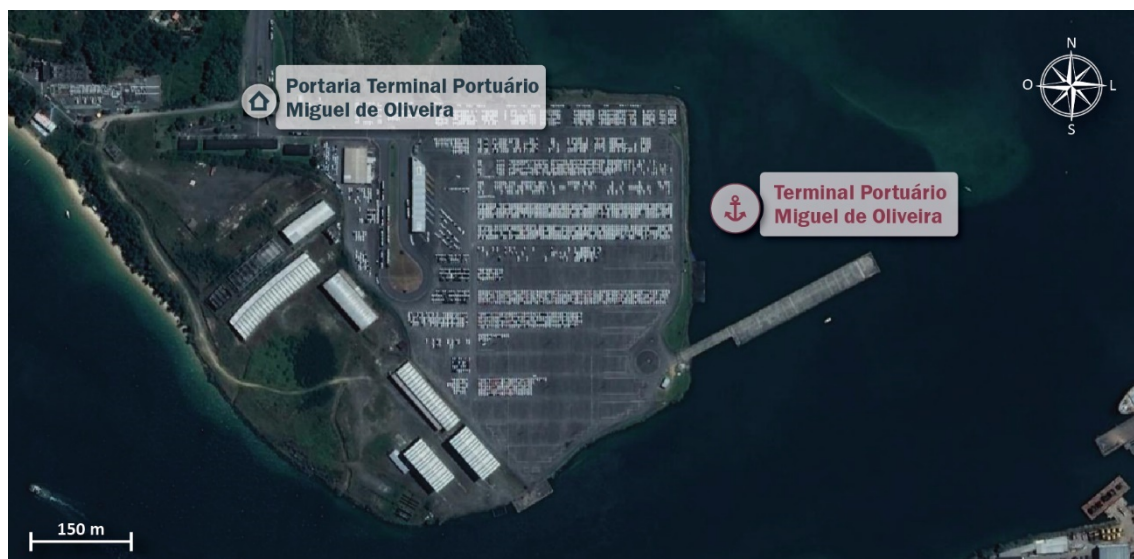


Figura 122 – Portaria de acesso ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

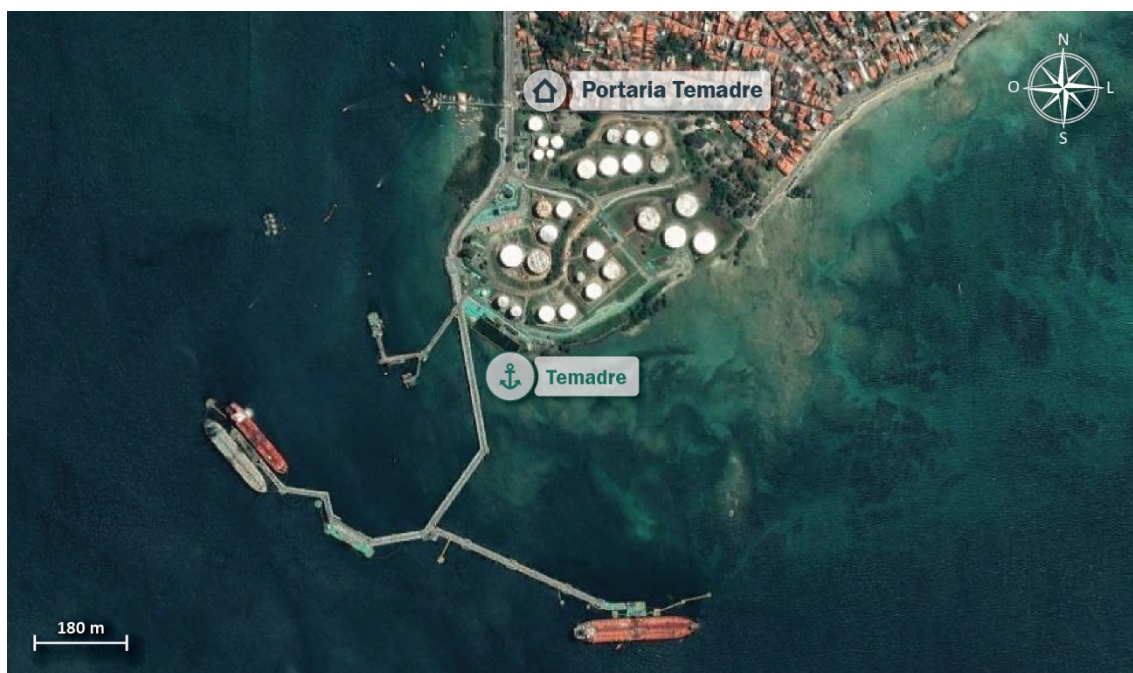


Figura 123 – Portaria de acesso ao Temadre (Parque do Mirim)

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O controle das portarias 01, 02 e 03 do Porto de Aratu-Candeias, administradas pela CODEBA, 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 117 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto de Aratu-Candeias, do Terminal Portuário Miguel de Oliveira e do Temadre.

| Portaria | Via de acesso | Quantidade de <i>gates</i> | Tipo de veículos que acessam | Equipamentos | Fluxo no dia-pico |
|--|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Portaria 01 – Porto de Aratu-Candeias | BA-524 | 1 de entrada | Caminhões e carros de passeio | - | 862 caminhões |
| | | 1 de saída | | | 81 carros de passeio |
| Portaria 02 – Porto de Aratu-Candeias | Via interna portuária | 2 de entrada | Caminhões e carros de passeio | Leitores de cartão de proximidade | 762 caminhões |
| | | 2 de saída | | | 61 carros de passeio |
| Portaria 03 – Porto de Aratu-Candeias ¹ | Via interna portuária | 1 de entrada | Caminhões | - | - |
| | | 1 de saída | | | |
| Magnesita (entrada) | Via interna portuária | 1 de entrada | Caminhões | - | 10 caminhões |
| Magnesita (saída) | Via interna portuária | 1 de saída | Caminhões | - | 10 caminhões |
| Fafen ² (caminhões) | Via interna portuária | 1 de entrada | Caminhões | Balança | 40 caminhões |
| | | 1 de saída | | | |
| Fafen ² (carros) | Via interna portuária | 1 de entrada | Carros de passeio | - | 6 carros de passeio |
| | | 1 de saída | | | |
| Paranapanema | Via interna portuária | 1 de entrada | Caminhões e carros de passeio | Balança | 60 caminhões |
| | | 1 de saída | | | 5 carros de passeio |
| Ultracargo | Via interna portuária | 1 reversível | Caminhões e carros de passeio | Balança | 165 caminhões |
| | | | | | 30 carros de passeio |

| Portaria | Via de acesso | Quantidade de <i>gates</i> | Tipo de veículos que acessam | Equipamentos | Fluxo no dia-pico |
|---------------------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Vopak 01 ³ | Via interna portuária | 1 entrada | Caminhões e carros de passeio | Leitores de cartão de proximidade | 87 caminhões |
| | | 1 saída | | | |
| Vopak 02 ³ | Via interna portuária | 1 de entrada | | - | 20 carros de passeio |
| | | 1 de saída | | | |
| Terminal Portuário Miguel de Oliveira | Via interna portuária | 1 de entrada | Caminhões e carros de passeio | - | 100 caminhões |
| | | 1 de saída | | | 20 carros de passeio |
| Temadre | Rua Luís Viana Bernardes | 2 reversíveis | Caminhões e carros de passeio | - | 20 caminhões |
| | | | | | 5 carros de passeio |

¹ No ano-base deste estudo, a portaria encontrava-se fechada e em reforma, de modo que não foram registrados acessos de veículos. No entanto, para os cenários futuros, a portaria será analisada, haja vista a previsão de conclusão das obras ainda em 2018.

² A simulação dos acessos às portarias da Fafen ocorreu de forma unificada, tendo em vista a baixa movimentação de veículos de passeio, os quais não interferem nas formações de filas da portaria.

³ A simulação dos acessos a essas portarias ocorreu de forma unificada, haja vista a flexibilidade de recepção dos veículos conforme demanda nas mesmas.

Tabela 117 – Características das portarias de acesso do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário on-line (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir da Tabela 117 e da Figura 121, verifica-se que o Porto de Aratu-Candeias possui três portarias para acesso de veículos às suas instalações. A Portaria 01 concentra todo o fluxo com destino ao Porto Organizado e ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira. Assim, posteriormente à passagem pela estrutura, os caminhões-cegonha seguem em direção à portaria do TUP, os veículos de passeio e os caminhões-tanque se dirigem até a Portaria 02, enquanto que os veículos que transportam granéis sólidos seguem até a Portaria 03, que dá acesso ao armazém arrendado à Paranapanema e ao Pátio de estocagem. No entanto, devido à baixa na movimentação do minério e ao fato de o Pátio de estocagem não ter cobertura, inviabilizando o armazenamento de produtos hidrofóbicos, essa estrutura tem sido pouco utilizada e, portanto, a Portaria 03 ficou ociosa. Diante do exposto, aliado à carência de efetivo e à realização de alguns reparos em sua estrutura, a Portaria 03 encontra-se fechada, com previsão de retomada ainda em 2018. Ademais, a Portaria 02 também está passando por reformas, mas que não comprometem seu funcionamento. Ambas permanecerão com as mesmas quantidades de *gates*, mas passarão por obras de melhorias, como adequação da cobertura e instalação de câmeras com tecnologia superior às já existentes.

Com base nas características apresentadas na Tabela 117, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelas instalações portuárias, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto de Aratu-Candeias e em cada terminal, 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 49 apresenta a formação de filas no cenário atual, segundo a simulação numérica, sendo 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.

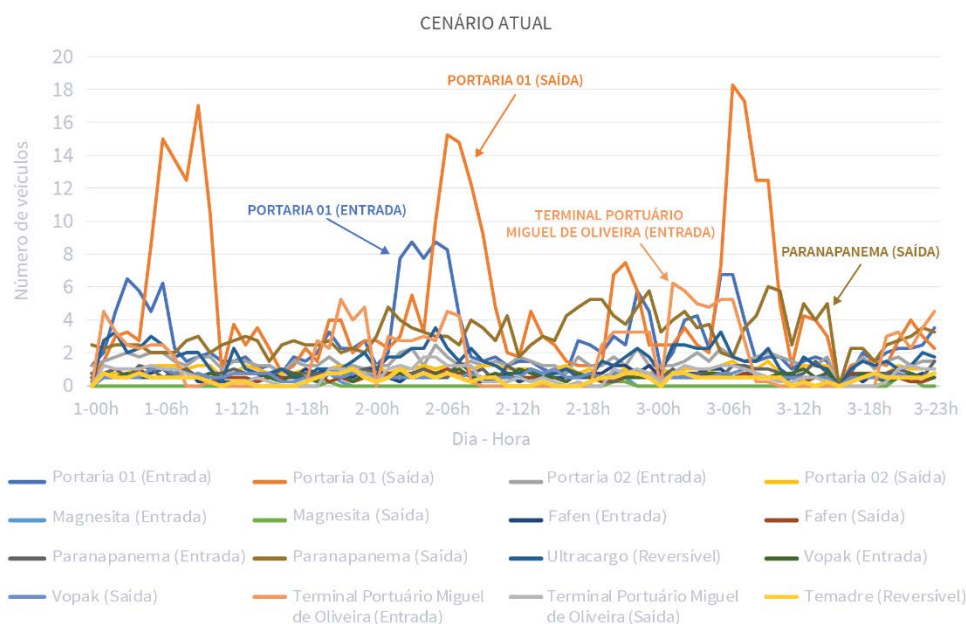


Gráfico 49 – Formação de filas nas portarias de acesso do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados da simulação para o cenário atual de demanda apontaram que, nas portarias analisadas no Porto de Aratu-Candeias, foram registradas formações de filas expressivas apenas na Portaria 01. O acúmulo máximo de dez veículos na entrada e 18 na saída é justificado pelo grande fluxo de veículos que aguardam o acesso ao Porto e, como já citado na seção 5.1.1.2, causa interferências na trafegabilidade do entorno. Contudo, tais impactos já foram amenizados após a utilização de sistemas de agendamento por parte dos terminais que movimentam graneis líquidos, aliado à implantação de um *pré-gate* pela iniciativa privada (Figura 124).



Figura 124 – Localização do *pré-gate* do Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O pré-*gate* situa-se no entroncamento das rodovias BA-521 e BA-522, distante 8 quilômetros do Porto de Aratu-Candeias, e possui capacidade para acomodar em torno de 60 veículos. Atualmente, apenas o Terminal da Ultracargo utiliza este pátio para organizar a chegada dos veículos que transportam granéis líquidos combustíveis. Salienta-se que o ideal seria que todos os veículos com destino ao Porto usufruíssem de pátios de triagem, a fim de evitar caminhões estacionados nos acostamentos da via aguardando autorização para acesso ao Porto, conforme abordado na seção 5.1.1.2. Nesse sentido, os caminhões que transportam granéis sólidos utilizam uma área improvisada em frente à termelétrica às margens da BA-521 como estacionamento (Figura 125), para evitar o acúmulo de veículos ao longo das vias.



Figura 125 – Localização do estacionamento utilizado pelos veículos de granéis sólidos

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ainda com relação à formação de filas nas portarias, na Ultracargo foram registrados cinco veículos aguardando para entrar e sair do Terminal. No entanto, essa situação ocorreu apenas em uma hora de pico e, devido ao fato de a portaria dispor de um *gate* reversível, esses veículos se dividem para ambos os sentidos. Ademais, além de utilizar o pré-*gate* e dispor de um sistema de agendamento, o Terminal possui um pulmão em frente à sua portaria (Figura 126), com capacidade para atender até oito caminhões.



Figura 126 – Localização do pulmão em frente à Portaria Ultracargo

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na portaria da Paranapanema foram verificados cinco veículos aguardando para sair do Terminal, enquanto que no Terminal Portuário Miguel de Oliveira, o acúmulo máximo de sete veículos ocorreu no seu *gate* de entrada. No entanto, essas filas foram verificadas apenas em uma situação de pico, visto que os *gates* dos terminais conseguiram processar todos os veículos ao final dos dias simulados. Por outro lado, nas portarias da Vopak não foi observada formação de filas, tanto no sentido de recepção quanto de expedição dos caminhões.

Por fim, vale salientar que a implantação de equipamentos que visem à automatização dos *gates* das portarias, aliada a um sistema de agendamento com o devido sequenciamento dos veículos e à existência de pátios adequados ao estacionamento dos veículos de carga, evita a formação de filas nos acessos às instalações portuárias, assim como permite uma gestão eficiente das operações de carga e descarga nas instalações portuárias, além de otimizar os recursos necessários.

5.1.1.4. Intraporto

Quanto aos acessos intraporto do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, realizou-se a análise das vias internas e dos fluxos dos Portos Organizados e dos terminais privados, de forma a contemplar a identificação das rotas dos veículos, salientando parâmetros logísticos (falta de espaço para circulação e presença de estacionamentos) e fatores qualitativos (situação do pavimento e sinalização). Assim como na seção 5.1.1.2 e na seção 5.1.1.3, as análises para os portos de Salvador e de Aratu-Candeias, bem como seus respectivos terminais arrendados e TUPs adjacentes, são apresentadas separadamente.

Porto de Salvador e TUPs adjacentes

Conforme explanado anteriormente, o acesso de carros de passeio às instalações do Porto de Salvador ocorre a partir da Portaria 01, enquanto que os caminhões utilizam a

Portaria 03. Após passagem pelas portarias, os veículos seguem o fluxo de mão dupla que margeia o cais até o Terminal ou a área portuária de destino, conforme destacado na Figura 127, sendo que os caminhões só realizam pesagem na balança da CODEBA, situada logo após a Portaria 03, quando solicitados.

Os caminhões que se destinam ao Tecon Salvador, realizam a pesagem nas balanças situadas em cada *gate* de entrada da Portaria TECON 01. Na sequência, percorrem o fluxo apresentado na Figura 127 e, após realizarem o carregamento ou o descarregamento, seguem em direção às balanças situadas em cada *gate* de saída da Portaria TECON 02, local em que ocorre novamente a pesagem do veículo e, em seguida, sua saída do Terminal. Quanto aos caminhões que se destinam à Intermarítima Terminais, após entrada pela portaria do Terminal e passagem pela balança, os veículos realizam os procedimentos de carga e descarga e, em seguida, retornam para a pesagem antes de saírem do recinto.

Os caminhões provenientes dos terminais arrendados e das demais áreas do Porto de Salvador, após realizarem as devidas operações, saem do Porto preferencialmente pela Portaria 03, devido à sua localização conexa à Via Expressa, ou pela Portaria 02, conforme mencionado na seção 5.1.1.3. Os fluxos internos descritos acima podem ser observados na Figura 127.



Figura 127 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto de Salvador

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionários on-line (2017) e Google Earth (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Quanto às vias internas ao Porto de Salvador, destaca-se que a maior parte está pavimentada com blocos de concreto sextavados e apresenta bom estado de conservação. Entretanto, em alguns trechos, é possível observar irregularidades e buracos no pavimento, que, aliados ao sistema de drenagem deficitário, provocam acúmulo de água, conforme mostra a Figura 128. Nesse sentido, a equipe de engenharia da CODEBA realiza frequentemente estudos e intervenções visando melhorar o sistema de drenagem no Porto.

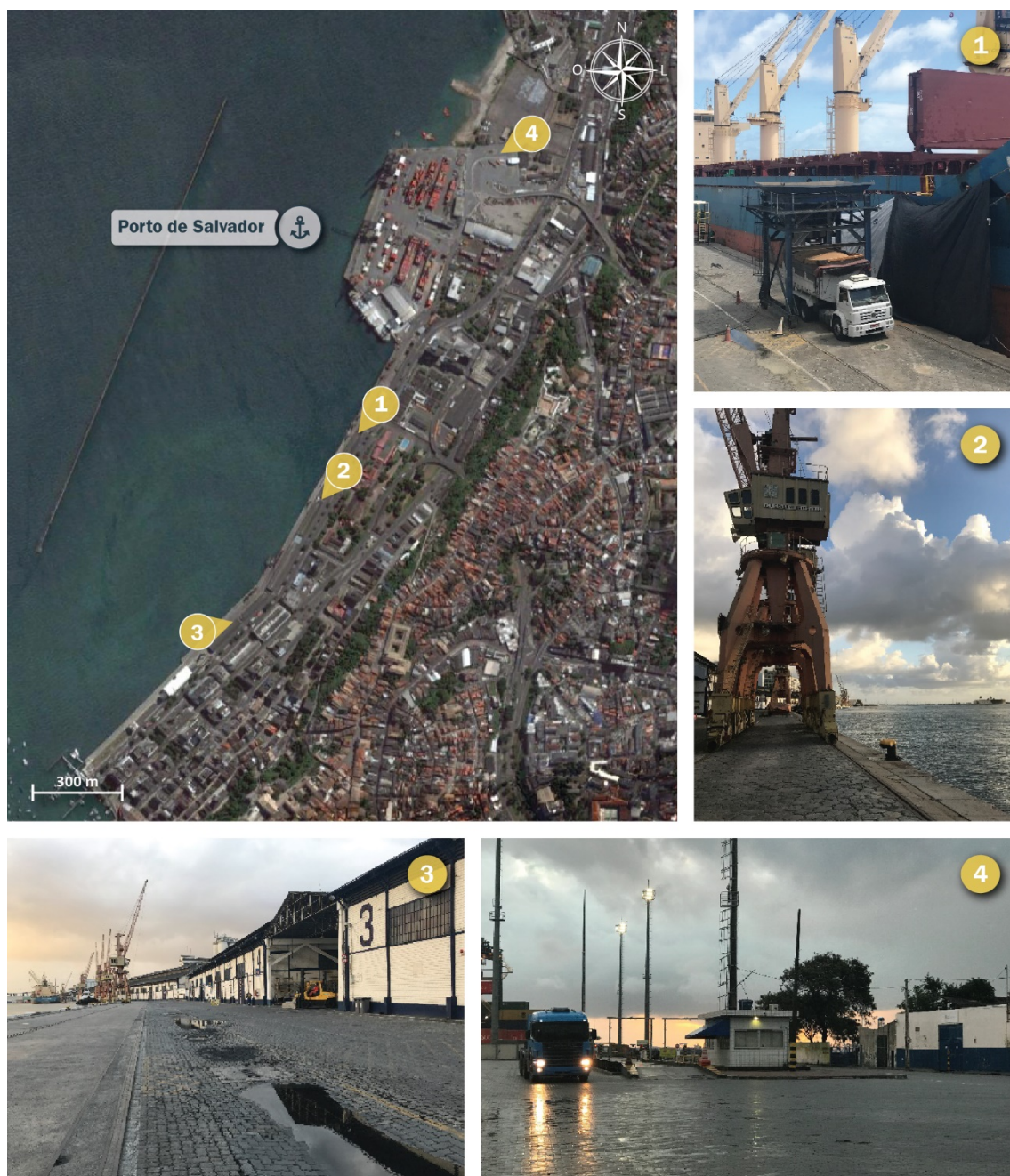


Figura 128 – Condições de infraestrutura das vias intraporto do Porto de Salvador
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Acerca dos pátios, observa-se que o pátio de triagem é pavimentado com lajotas e apresenta bom estado de conservação tanto da pavimentação quanto da sinalização. O pátio público, por sua vez, é pavimentado, em partes, com paralelepípedo e encontra-se em estado ruim de conservação, apresentando sistema de drenagem deficitário, gerando acúmulo de água em diversas áreas, conforme mostra a Figura 129. Entretanto, a CODEBA conta com um projeto que inclui a pavimentação do pátio e a drenagem de água pluviais.



Figura 129 – Condições de infraestrutura das vias dos pátios do Porto de Salvador

Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com relação ao Tecon Salvador, o pátio apresenta pavimento em blocos de concreto intertravados e vias internas em asfalto, ambos em bom estado de conservação, assim como as sinalizações. Quanto à Intermarítima Terminais, seu pátio possui pavimento asfáltico em bom estado de conservação, assim como as sinalizações. As condições de infraestrutura dos terminais arrendados podem ser observadas na Figura 130.



Figura 130 – Condições de infraestrutura das vias intraporto dos terminais Tecon Salvador e Intermarítima Terminais

Fonte: Imagens obtidas por meio da aplicação de questionários on-line (2017), Neri (2016) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

TUP Gerdau

O TUP Gerdau não possui vias internas definidas, no entanto, os caminhões que operam no Terminal seguem o fluxo destacado na Figura 131. Assim, após acessar o TUP pela portaria, os veículos se dirigem até a balança interna, onde realizam a pesagem e, em seguida, seguem diretamente para o pátio de carregamento de minérios. Posteriormente ao procedimento de carga para expedição dos produtos, realizam novamente a pesagem e saem pela mesma portaria.

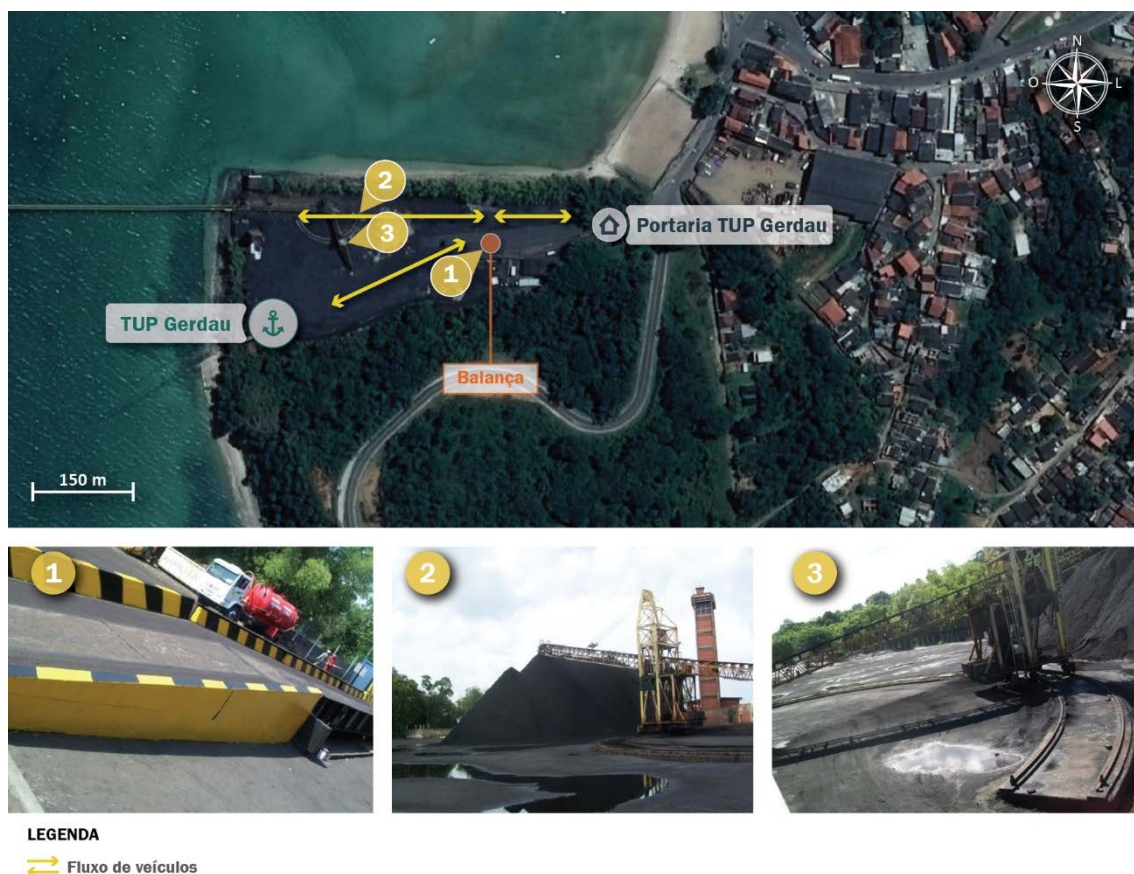


Figura 131 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Gerdau
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários on-line (2017) e Google Earth (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme se observa na Figura 131, o pátio de minérios não é pavimentado, sendo composto por escória, cujo nivelamento é realizado trimestralmente. Todavia, a área onde fica localizada a balança possui pavimento asfáltico em bom estado de conservação.

TPC

Após identificação na Portaria TPC 01, os caminhões que transportam farelo de soja seguem para um estacionamento compartilhado com o Moinho Dias Branco, sendo que o TPC utiliza cerca de 20 vagas, localizado após essa portaria, enquanto aguardam chamada para descarregamento. Quando autorizados, esses veículos, assim como os caminhões carregados com soja que aguardam ao longo do acostamento da Estr. Ponta do Fernandinho, seguem para a Portaria TPC 02, onde é realizado o controle de acesso e, na sequência, a classificação do produto. Uma vez liberados, os caminhões se dirigem às balanças e, posteriormente, seguindo

os fluxos indicados na Figura 132, acessam os tombadores e os silos. Os caminhões destinados à expedição de malte seguem o mesmo fluxo, com exceção à parada no estacionamento interno e à realização da classificação. Depois de realizados os procedimentos de carga ou descarga, os veículos são novamente pesados e, então, liberados. Em relação aos veículos leves que acessam o Terminal, depois da realização do controle de acesso na Portaria TPC 02, seguem para o estacionamento do prédio da administração do TPC (Figura 132).



Figura 132 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TPC
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários on-line (2017) e Google Earth (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas do TPC são pavimentadas com revestimento asfáltico e encontram-se em bom estado de conservação, já os pátios são pavimentados com paralelepípedos e blocos de concreto intertravados, também em boas condições, assim como as sinalizações horizontais e verticais existentes no Terminal.

Porto de Aratu e TUPs adjacentes

Posteriormente à passagem pela Portaria 01 do Porto de Aratu-Candeias, os caminhões designados à expedição ou recepção de fertilizantes e minérios realizam a pesagem na balança da CODEBA antes de seguirem até a área portuária de destino, enquanto que os demais veículos seguem diretamente até as devidas instalações, ambos seguindo o fluxo indicado na Figura 133. Após realização do carregamento ou descarregamento, os veículos de carga dirigem-se à saída do Porto por meio das mesmas vias de acesso, que são de mão dupla, passando pela balança da CODEBA apenas os caminhões que realizaram pesagem na entrada.



Figura 133 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionário on-line (2017) e Google Earth (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em geral, as vias internas do Porto de Aratu-Candeias apresentam estado ruim de conservação, especialmente em trechos próximos à Portaria 02, ao pátio de estocagem e aos terminais Paranapanema e Magnesita (Figura 134), os quais apresentam iluminação deficitária e irregularidades no pavimento que acumulam água em dias de chuva, situações que podem comprometer a fluidez do tráfego no local.



Figura 134 – Condição de infraestrutura das vias intraporto do Porto de Aratu
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com o intuito de melhorar as condições das vias intraporto, a CODEBA está realizando obras de recapeamento, cujo prazo de conclusão é o final do primeiro semestre de 2018. Quanto às sinalizações, as verticais foram implantadas recentemente e encontram-se em bom estado de conservação, enquanto que as sinalizações horizontais apresentam condições ruins, contudo, serão restauradas quando as obras de recapeamento forem concluídas.

Os veículos de carga que se destinam à Fafen, após passagem pela Portaria 01, realizam a pesagem na balança da CODEBA, uma vez que transportam fertilizantes. Na sequência, dirigem-se à Portaria Fafen (caminhões) que dá acesso ao armazém do Terminal, efetuam pesagem na balança interna antes e depois da passagem pela moega, onde realizam as operações de carregamento e descarregamento, e saem do Terminal. Em seguida, passam novamente pela balança da CODEBA e, então, saem do Porto pela Portaria 01, como mostra a Figura 135.



Figura 135 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura no entorno da Fafen
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ao observar a Figura 135, verifica-se que as vias internas à Fafen perfazem um curto trajeto e que, próximo à portaria que dá acesso a elas, há uma passagem em nível da linha férrea que atende o Terminal da Magnesita. Todavia, haja vista a periodicidade semanal do trem que transporta o minério, o referido cruzamento não compromete o fluxo de veículos com destino à Fafen.

No Terminal da Vopak, os caminhões adentram às áreas arrendadas pela Portaria Vopak 01 ou pela Portaria Vopak 02, realizam a pesagem antes e depois da operação de carregamento ou descarregamento e saem pelas mesmas portarias, seguindo o fluxo interno apresentado na Figura 136.



Figura 136 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto da Vopak
 Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas das áreas arrendadas à Vopak estão em processo de concretagem, no qual estão sendo priorizados os trechos considerados mais críticos, como os trechos em curva. Portanto, atualmente, as vias apresentam alguns trechos em paralelepípedos e outros em pavimento rígido. Em termos de sinalização, o Terminal carece de sinalizações horizontais, porém apresenta placas indicativas de velocidade e está desenvolvendo um projeto para instalação de placas nomeando as ruas internas.

Os veículos de carga que se destinam à Ultracargo, após passarem pelas Portaria 01 e 02 do Porto de Aratu-Candeias, dirigem-se a uma área de apoio existente em frente ao Terminal, conforme explanado na seção 5.1.1.3. Após acesso pela Portaria Ultracargo, os caminhões realizam a pesagem e, em seguida, transitam pelas vias internas do Terminal em direção às

plataformas de carregamento e descarregamento, de acordo com o fluxo observado na Figura 137. Destaca-se que os caminhões inerentes à Braskem realizam operações nas instalações da Ultracargo e, portanto, seguem o mesmo fluxo supracitado.



Figura 137 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto da Ultracargo
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação do questionário *on-line* (2017), imagem obtida durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias internas à área arrendada à Ultracargo são pavimentadas com paralelepípedos e apresentam bom estado de conservação, assim como as sinalizações ao longo do Terminal.

Terminal Portuário Miguel de Oliveira

Após adentrar o Terminal Portuário Miguel de Oliveira, os caminhões cegonha seguem até a área onde se encontram as rampas de carregamento e descarregamento através do fluxo indicado na Figura 138. As demais vias são utilizadas para o fluxo interno dos próprios automóveis no pátio do Terminal.



Figura 138 – Fluxo das vias rodoviárias internas do Terminal Portuário Miguel de Oliveira
Fonte: Dados obtidos por meio de contato telefônico (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A área de carregamento e descarregamento de veículos automotores conta com dez baias para que os caminhões cegonha realizem tais procedimentos, conforme mostra a Figura 138. As vias internas apresentam pavimentação asfáltica em bom estado de conservação, assim como as sinalizações vertical e horizontal.

Temadre

Conforme explanado anteriormente, dentre os três parques que compõem o Temadre, apenas o Parque do Mirim possui acesso rodoviário. Nesse sentido, o local dispõe de uma estação exclusiva para o carregamento rodoviário de parafina e lubrificantes, chamada ECR MIRIM (Estação de Carregamento Rodoviário de Lubrificantes e Parafina), cujo acesso independe do acesso principal de veículos leves ao Parque do Mirim. A Figura 139 mostra o fluxo de veículos na estação de carregamento.



Figura 139 – Fluxo de veículos na estação de carregamento do Parque do Mirim no Temadre
 Fonte: Dados obtidos por meio de aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Tanto na estação de carregamento quanto nas demais áreas do Parque do Mirim, todas as vias são pavimentadas com revestimento asfáltico e encontram-se em bom estado de conservação, assim como as sinalizações horizontal e vertical.

Por fim, destaca-se que a manutenção do pavimento em boas condições no intraporto do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e sinalização horizontal visível, contribuem para que a operação portuária transcorra de forma eficiente. Tais fatores também diminuem as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.

5.1.2. SITUAÇÃO FUTURA

Com base na verificação da representatividade do modal rodoviário no transporte de cargas expedidas ou recepcionadas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, são

verificadas as taxas de crescimento dos veículos quando comparados aos volumes do cenário atual. Dessa forma, para as vias do entorno portuário, que sofrem influência direta das movimentações de carga, são utilizadas tais taxas para determinar o crescimento do fluxo de caminhões que deverão acessar o Complexo para análise do nível de serviço das vias. No entanto, para as vias da hinterlândia, adota-se as taxas de crescimento recomendadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), cujos detalhes são abordados na sequência.

Ao final da seção, com base nas taxas de crescimento do volume de caminhões, são calculados os fluxos de veículos que acessarão cada uma das portarias nos cenários futuros e identificadas as obras de melhorias previstas 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 Salvador e Aratu-Candeias 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 118 traz 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 119, por sua vez, exibe os dados dos segmentos de múltiplas faixas. Maiores detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 6.

| Segmentos na hinterlândia (pista simples) | | | | Demanda atual | Demanda projetada | | | |
|---|---------------|--------|-------------|---------------|-------------------|------------|------------|------------|
| Id | Rodovia | Classe | Sentido | VHP (2016) | VHP (2020) | VHP (2025) | VHP (2045) | VHP (2060) |
| 1 | BR-242 | I | Leste-oeste | 100 | 112 | 128 | 221 | 334 |
| 1 | BR-242 | I | Oeste-leste | 93 | 104 | 119 | 206 | 312 |
| 2 | BR-116/BR-324 | I | Norte-sul | 898 | 1.005 | 1.159 | 2.046 | 3.137 |
| 2 | BR-116/BR-324 | I | Sul-norte | 769 | 861 | 992 | 1.749 | 2.680 |
| 3 | BR-116 | I | Leste-oeste | 898 | 1.005 | 1.159 | 2.046 | 3.137 |
| 3 | BR-116 | I | Oeste-leste | 769 | 861 | 992 | 1.749 | 2.680 |
| 6 | BR-116 | I | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 6 | BR-116 | I | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 8 | BR-116 | I | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 8 | BR-116 | I | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 10 | BR-116 | I | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 10 | BR-116 | I | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 12 | BR-116 | I | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |

| Segmentos na hinterlândia (pista simples) | | | | Demanda atual | Demanda projetada | | | |
|---|---------------|---|-------------|---------------|-------------------|-------|-------|-------|
| 12 | BR-116 | I | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 13 | BR-324 | I | Norte-sul | 898 | 1.005 | 1.159 | 2.046 | 3.137 |
| 13 | BR-324 | I | Sul-norte | 769 | 861 | 992 | 1.749 | 2.680 |
| 27 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 27 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 28 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 28 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 29 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 29 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 30 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 30 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 31 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 31 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 32 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 32 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 33 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 33 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 34 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 34 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 35 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 35 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 36 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 36 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 37 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 37 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 38 | BR-101/BR-242 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 38 | BR-101/BR-242 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 39 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 39 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 40 | BR-101 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 40 | BR-101 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 41 | BR-110 | I | Leste-oeste | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 41 | BR-110 | I | Oeste-leste | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 42 | BR-110 | I | Norte-sul | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 42 | BR-110 | I | Sul-norte | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 43 | BR-110 | I | Norte-sul | 498 | 557 | 641 | 1.126 | 1.720 |
| 43 | BR-110 | I | Sul-norte | 429 | 480 | 551 | 962 | 1.463 |
| 44 | BA-524 | I | Leste-oeste | 306 | 342 | 392 | 679 | 1.026 |
| 44 | BA-524 | I | Oeste-leste | 300 | 335 | 384 | 665 | 1.006 |
| 46 | BA-093 | I | Norte-sul | 362 | 405 | 466 | 819 | 1.251 |
| 46 | BA-093 | I | Sul-norte | 369 | 413 | 475 | 835 | 1.277 |

Tabela 118 – 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 (2016) | VHP (2020) | VHP (2025) | VHP (2045) | VHP (2060) |
| 4 | BR-116 | 2 | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 4 | BR-116 | 2 | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 5 | BR-116 | 2 | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 5 | BR-116 | 2 | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 7 | BR-116 | 2 | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 7 | BR-116 | 2 | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 9 | BR-116 | 2 | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 9 | BR-116 | 2 | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 11 | BR-116 | 2 | Leste-oeste | 484 | 539 | 617 | 1.063 | 1.601 |
| 11 | BR-116 | 2 | Oeste-leste | 470 | 524 | 601 | 1.039 | 1.568 |
| 14 | BR-324 | 2 | Leste-oeste | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 14 | BR-324 | 2 | Oeste-leste | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 15 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 15 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 16 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 16 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 17 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 17 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 18 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 18 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 19 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 19 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 20 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 20 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 21 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 21 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 22 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 22 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 23 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 23 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 24 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 24 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 25 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 25 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 26 | BR-324 | 2 | Norte-sul | 1.163 | 1.303 | 1.503 | 2.660 | 4.084 |
| 26 | BR-324 | 2 | Sul-norte | 1.267 | 1.421 | 1.640 | 2.915 | 4.489 |
| 45 | BA-093 | 2 | Norte-sul | 362 | 405 | 466 | 819 | 1.251 |
| 45 | BA-093 | 2 | Sul-norte | 369 | 413 | 475 | 835 | 1.277 |

Tabela 119 – 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 120 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 120 – Capacidade das rodovias conforme HCM

Fonte: TRB (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Diante do exposto, constata-se que alguns trechos pertencentes à hinterlândia do Complexo podem apresentar situação crítica no futuro, haja vista o elevado volume de veículos previsto para os horizontes determinados (expostos na Tabela 118 e na Tabela 119) 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 120, pois esses trechos não necessariamente operam sob condições básicas, as quais se encontram detalhadas no Apêndice 6.

A Figura 140 e a Figura 141 apresentam o nível de serviço estimado para os segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, considerando os anos 2020, 2025, 2045 e 2060.

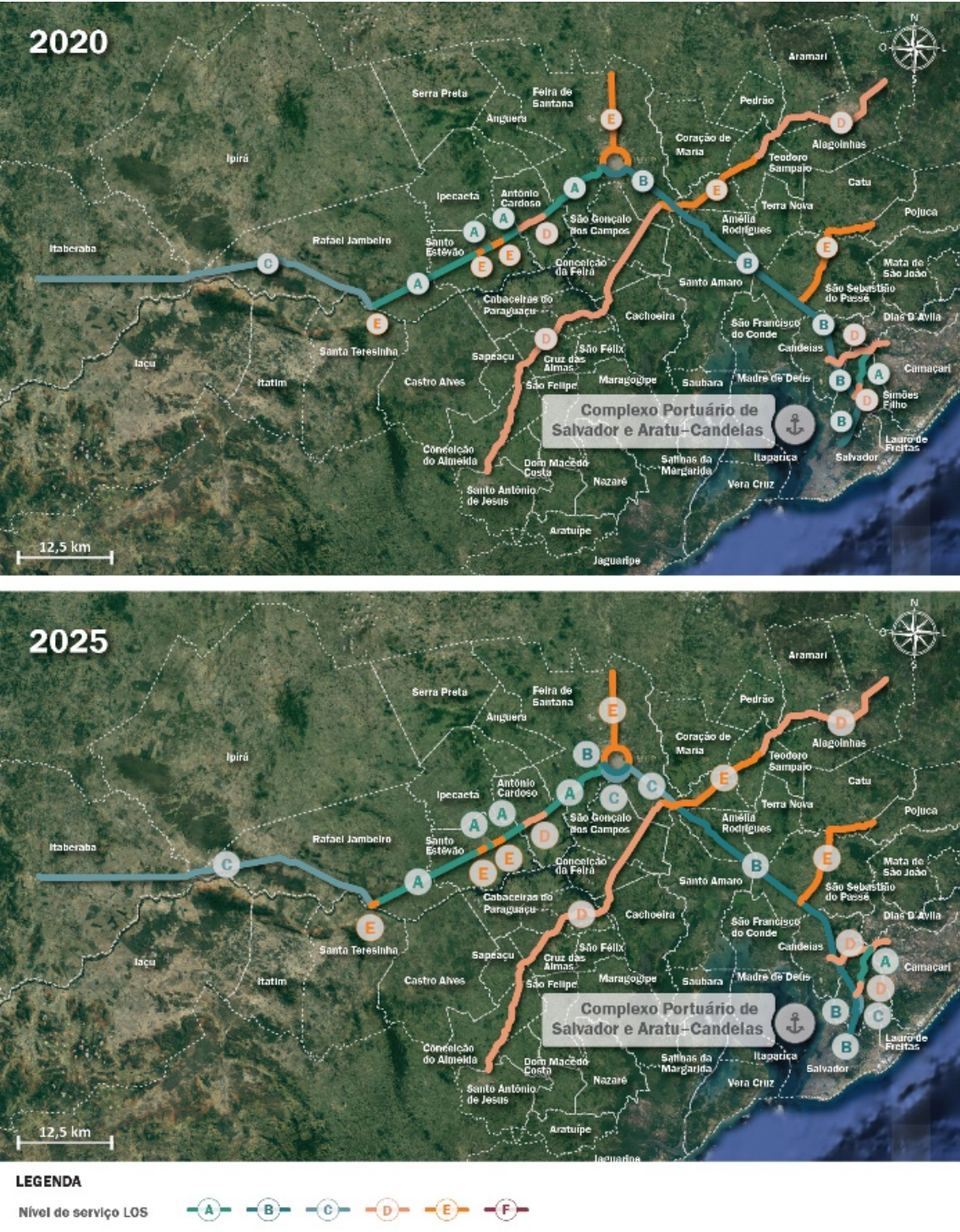


Figura 140 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

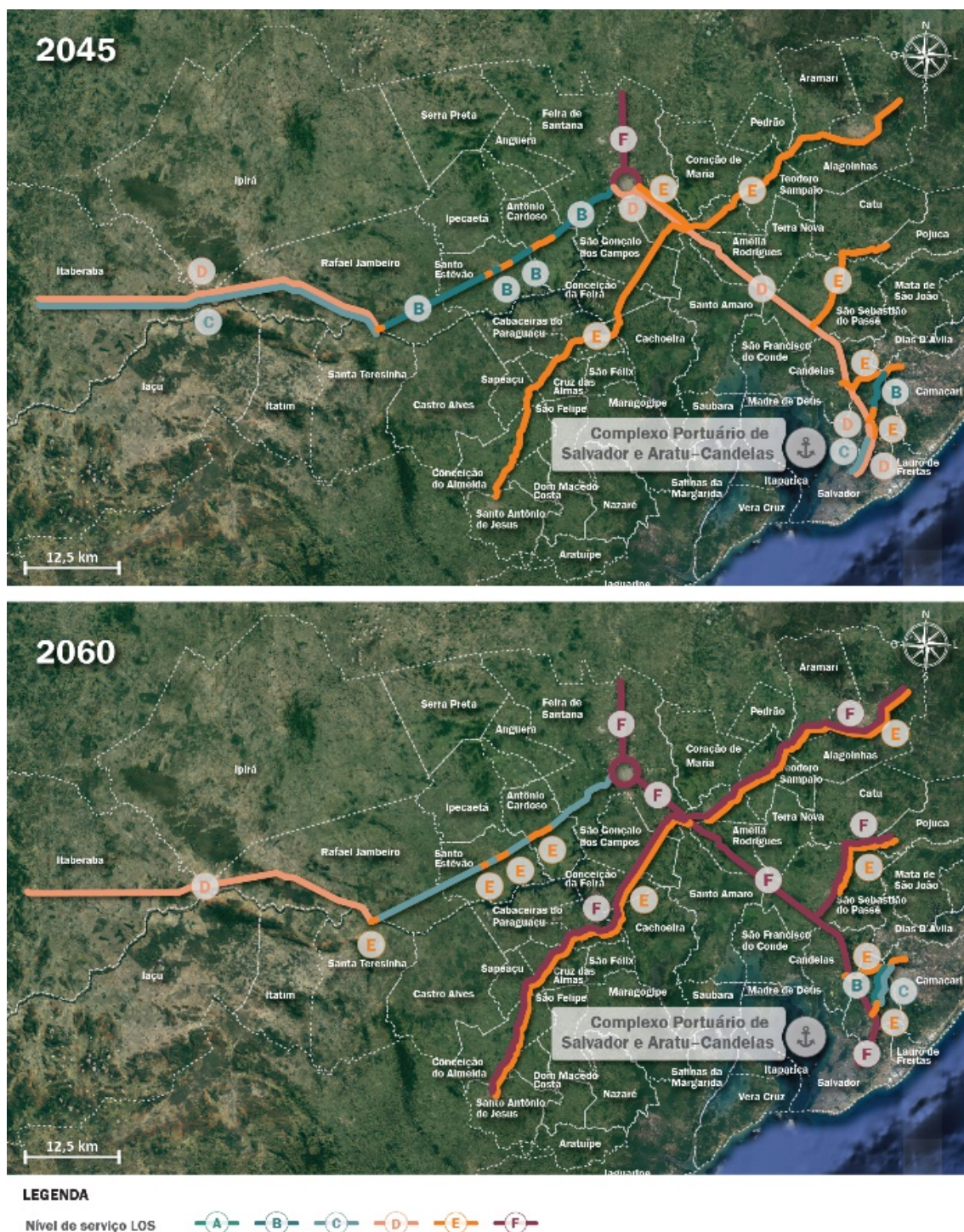


Figura 141 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se que o segmento da BR-242 apresentará condições estáveis de trafegabilidade até meados de 2025. Após esse período, porém, a rodovia poderá apresentar certa instabilidade, haja vista o LOS D estimado até o horizonte de 2060. Embora não esteja englobada na análise e, portanto, não influencie os resultados obtidos, vale destacar que a obra do Sistema Viário Oeste (SVO), cujas informações estão detalhadas na seção 5.3, poderá impactar no aumento de demanda de tráfego passante pela BR-242. Assim, é de suma importância que manutenções

periódicas sejam realizadas, bem como a avaliação da possibilidade de duplicação da rodovia, evitando-se que ela opere próximo à sua capacidade.

As rodovias BR-116 e BR-101, conforme verificado na Figura 140, apresentarão situações semelhantes às apresentadas para o cenário atual (seção 5.1.1.1) até as proximidades de 2025. Entretanto, à medida que os horizontes avançam, condições insatisfatórias tendem a ser observadas, sobretudo na BR-101, para qual estima-se que todos os segmentos analisados, no sentido leste-oeste, apresentarão demanda de veículos acima de suas capacidades, indicando LOS F, em meados de 2060. Para os segmentos em pista simples da BR-116, constata-se os LOS E e F a partir de 2045. Nesse contexto, cabe destacar que há projetos para a duplicação dessas rodovias, em que maiores detalhamentos podem ser verificados na seção 3.1.2.

Acerca da BR-110, de acordo com a Figura 140 e a Figura 141, percebe-se que a rodovia continuará operando no limite de sua capacidade até as proximidades do ano de 2045, tendendo a uma situação crítica (LOS F) com o passar do tempo. Dessa forma, como mencionado anteriormente, verifica-se a necessidade da execução de medidas mitigatórias no intuito de capacitar a infraestrutura da via à potencial demanda de tráfego e/ou soluções que visem a diminuição desse volume de veículos.

No que diz respeito à BR-324, verifica-se que a rodovia apresentará condições estáveis de trafegabilidade até meados de 2025. Contudo, após esse período, situações menos favoráveis poderão ser registradas, com destaque para os segmentos mais próximos da região metropolitana de Feira de Santana (BA), os quais estarão operando no limite de sua capacidade em 2045, conforme estimativa. Ademais, nas proximidades de 2060, a rodovia analisada poderá apresentar situação crítica, em que o volume de veículos ultrapassa a capacidade de seus segmentos.

Finalmente, para as rodovias BA-524 e BA-093 observa-se a manutenção das condições expostas anteriormente na situação atual (seção 5.1.1.1) até meados de 2025. Todavia, em 2060, os segmentos de pista simples poderão apresentar uma situação instável, na qual o LOS E poderá ser observado. O trecho duplicado da BR-093, por outro lado, continuará registrando boas condições de trafegabilidade, haja vista o LOS B verificado.

Conforme exposto anteriormente, há projetos de duplicação para as rodovias BR-116 e BR-101. Nesse sentido, considerando que tais obras modificarão a infraestrutura atual das rodovias e propiciarão melhores condições de trafegabilidade aos trechos analisados, aferiu-se o nível de serviço para os segmentos contemplados nos projetos, admitindo a implantação da nova faixa de tráfego prevista em ambos os sentidos. Na sequência, a Figura 142 e a Figura 143 exibem os resultados obtidos.

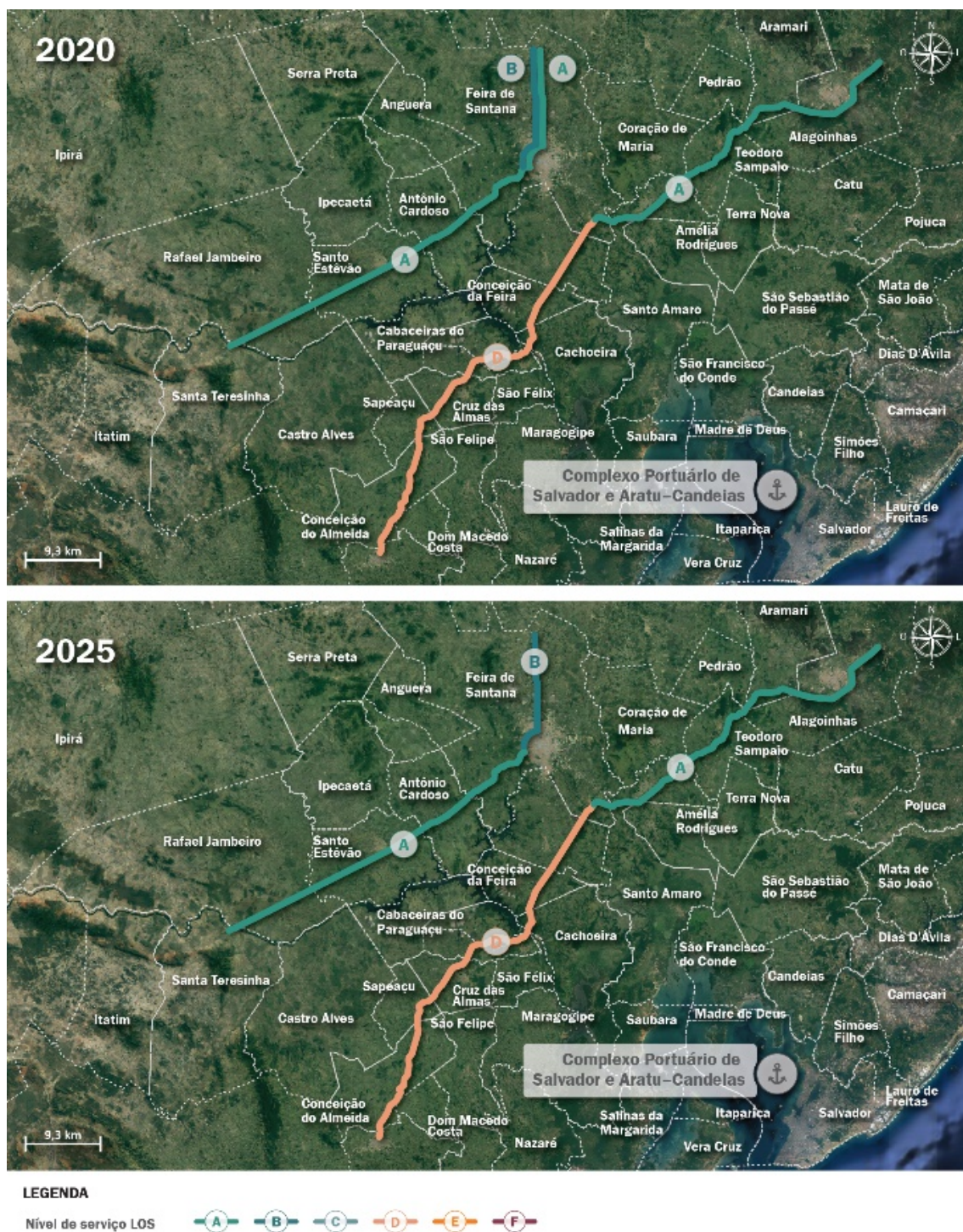


Figura 142 – LOS dos segmentos da BR-116 e BR-101 em 2020 e 2025 após o acréscimo da segunda faixa viária
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

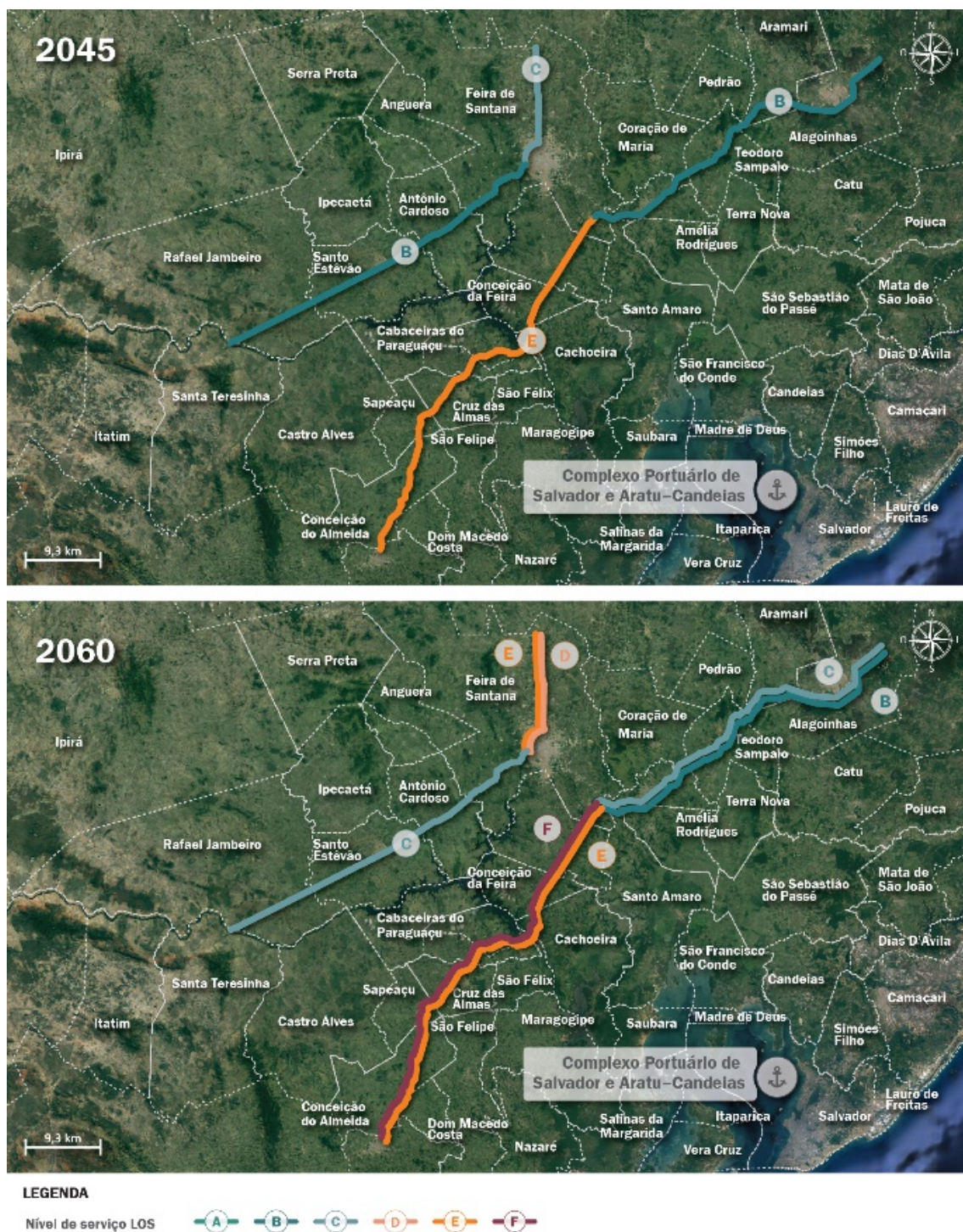


Figura 143 – LOS dos segmentos da BR-116 e BR-101 em 2045 e 2060 após o acréscimo da segunda faixa viária
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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, percebe-se que a BR-116 apresentará condições estáveis, até meados de 2060, no trecho que parte do entroncamento com a BR-242 até as proximidades da região metropolitana de Feira de Santana (BA). Nessa região, especificamente nos trechos SNV 116BBA0700 e 116BBA0690, o volume de veículos é consideravelmente maior, em virtude da elevada urbanização, fazendo com que a rodovia opere

próxima da capacidade (LOS E) em 2060, apesar da observada melhora na comparação com a situação atual. No que diz respeito à BR-101, verifica-se que os trechos duplicados tendem a apresentar condições estáveis de trafegabilidade até 2060, em função do aumento da capacidade da rodovia, enquanto que os segmentos não contemplados no projeto de duplicação continuarão em situação crítica.

5.1.2.2. Entorno portuário

Acerca do segmento avaliado no entorno portuário do Porto de Salvador, considerou-se a influência da projeção de demanda de cargas no crescimento do volume de veículos pesados. Desse modo, para cada um dos horizontes analisados, foram utilizadas as taxas de crescimento apresentadas na Tabela 121 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 |
|-----------|--------------------|--------------------|------------------|
| 2020 | 6,16% a.a. | 6,58% a.a. | 6,94% a.a. |
| 2025 | 3,78% a.a. | 4,20% a.a. | 4,58% a.a. |
| 2045 | 2,01% a.a. | 2,44% a.a. | 2,83% a.a. |
| 2060 | 1,59% a.a. | 2,04% a.a. | 2,42% a.a. |

Tabela 121 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 122 e a Tabela 123 exibem os valores projetados para a demanda de tráfego da via analisada no entorno portuário, para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Maiores detalhes acerca dos resultados exibidos podem ser consultados no Apêndice 6.

| Segmentos do entorno | | | | Demanda atual | Demanda VHP (Cenário 2020) | | | Demanda VHP (Cenário 2025) | | |
|----------------------|---------|------------------|-----------|---------------|----------------------------|------------|----------|----------------------------|------------|----------|
| Id | Rodovia | Tipo | Sentido | VHP (2016) | Pessimista | Tendencial | Otimista | Pessimista | Tendencial | Otimista |
| 1 | BR-324 | Múltiplas faixas | Norte-sul | 1.163 | 1.348 | 1.353 | 1.358 | 1.542 | 1.556 | 1.569 |
| 1 | BR-324 | Múltiplas faixas | Sul-norte | 1.267 | 1.460 | 1.464 | 1.468 | 1.675 | 1.687 | 1.698 |

Tabela 122 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

| Segmentos do entorno | | | | Demanda atual | Demanda VHP (Cenário 2045) | | | Demanda VHP (Cenário 2060) | | |
|----------------------|---------|------------------|-----------|---------------|----------------------------|------------|----------|----------------------------|------------|----------|
| Id | Rodovia | Tipo | Sentido | VHP (2016) | Pessimista | Tendencial | Otimista | Pessimista | Tendencial | Otimista |
| 1 | BR-324 | Múltiplas faixas | Norte-sul | 1.163 | 2.589 | 2.650 | 2.713 | 3.829 | 3.943 | 4.058 |
| 1 | BR-324 | Múltiplas faixas | Sul-norte | 1.267 | 2.853 | 2.907 | 2.961 | 4.266 | 4.366 | 4.466 |

Tabela 123 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário
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 do segmento da BR-324 analisado no

entorno portuário é a mesma exposta na Tabela 120. Assim, a Figura 144 exhibe o nível de serviço calculado para o segmento estudado no entorno do Porto de Salvador, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

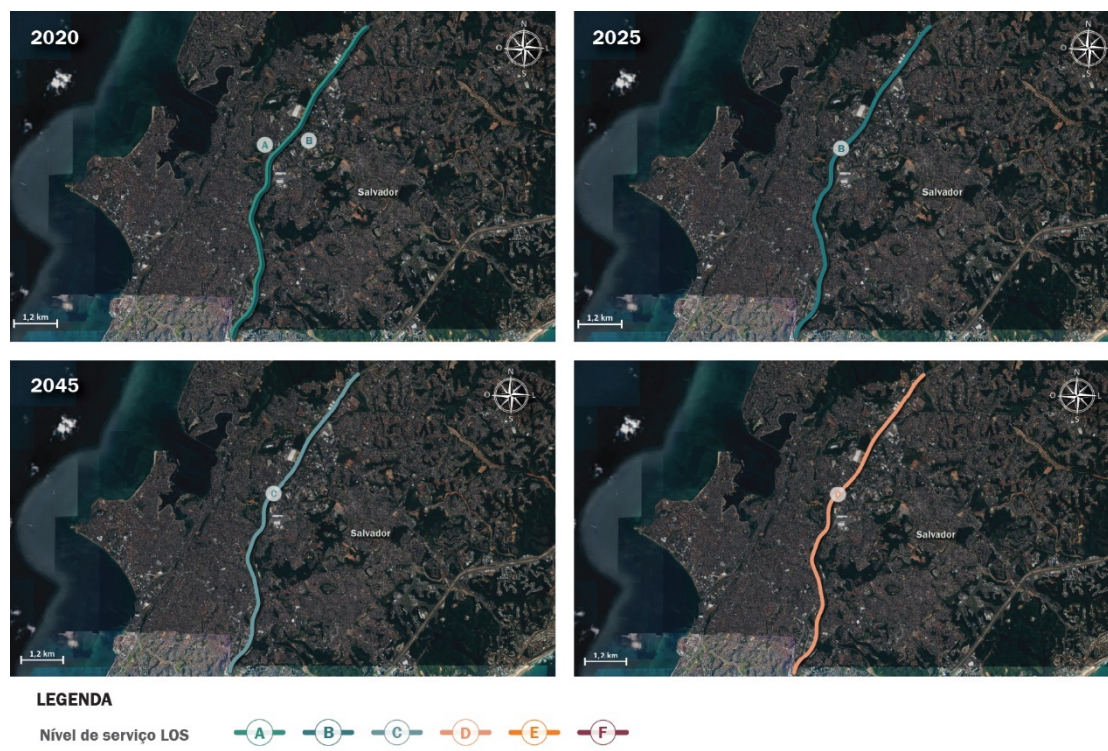


Figura 144 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Verifica-se que o trecho da BR-324 analisado no entorno portuário, que apresenta condições estáveis de trafegabilidade no cenário atual com três faixas de rolamento em ambos os sentidos da via, tende a ter sua situação agravada no futuro. Nesse contexto, ressalta-se que o LOS C poderá ser alcançado nas proximidades de 2045, ao passo que o LOS D tende a ser atingido em um horizonte próximo a 2060, indicando certa instabilidade no trecho. Novamente, vale destacar que simplificações precisaram ser adotadas na realização da análise, devido à carência de dados de contagem mais detalhados. Assim, admite-se condições menos favoráveis de trafegabilidade no dia a dia da região, lembrando que o segmento está localizado em uma área de grande urbanização.

5.1.2.3. Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, também foram analisadas as projeções de veículos sobre 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 2020, 2025, 2045 e 2060; já a estimativa do aumento do volume dos carros de passeio levou em consideração a perspectiva de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro até os anos supracitados.

Assim, as seções seguintes apresentam os resultados alcançados mediante as análises, respectivamente, para o Porto de Salvador e para o Porto de Aratu-Candeias, assim como os TUPs situados em suas adjacências.

Porto de Salvador e TUPs adjacentes

A Tabela 124 apresenta os volumes de caminhões e de carros de passeio projetados para cada uma das portarias do Porto de Salvador e TUPs adjacentes, considerando o cenário tendencial. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6.

| Portaria | Demanda atual | | Demanda futura (cenário tendencial) | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| | Caminhões (2016) | Carros (2016) | Caminhões (2020) | Carros (2020) | Caminhões (2025) | Carros (2025) | Caminhões (2045) | Carros (2045) | Caminhões (2060) | Carros (2060) |
| Portaria 01 – Porto de Salvador | 0 | 411 | 0 | 438 | 0 | 439 | 0 | 730 | 0 | 918 |
| Portaria 02 – Porto de Salvador | 25 | 0 | 29 | 0 | 32 | 0 | 46 | 0 | 56 | 0 |
| Portaria 03 – Porto de Salvador | 835 | 0 | 960 | 0 | 1.060 | 0 | 1.526 | 0 | 1.851 | 0 |
| TECON 01 | 245 | 0 | 284 | 0 | 315 | 0 | 459 | 0 | 585 | 0 |
| TECON 02 | 245 | 0 | 284 | 0 | 315 | 0 | 459 | 0 | 585 | 0 |
| TECON 03 | 2 | 120 | 3 | 128 | 3 | 144 | 4 | 213 | 5 | 268 |
| Intermarítima | 246 | 17 | 285 | 19 | 316 | 21 | 460 | 31 | 587 | 38 |
| TUP Gerdau | 50 | 15 | 87 | 16 | 95 | 18 | 135 | 27 | 171 | 34 |
| TPC 01 | 609 | 25 | 1.100 | 27 | 1.332 | 30 | 1.848 | 45 | 2.134 | 56 |
| TPC 02 | 609 | 25 | 1.100 | 27 | 1.332 | 30 | 1.848 | 45 | 2.134 | 56 |

Tabela 124 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Salvador e TUPs adjacentes no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se que a movimentação de veículos no Porto de Salvador cresce dos atuais 835 caminhões e 411 carros de passeio para 1.851 caminhões e 918 carros de passeio ao final do ano de 2060, no dia-pico, tomando como base o cenário tendencial. Do mesmo modo, é esperado um crescimento também elevado na recepção de veículos de carga para o TUP Gerdau e para o TPC, que tendem a receber 171 e 2.134 caminhões, respectivamente.

Assim, para análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, foram realizadas simulações de eventos discretos de distribuição livre que, no contexto deste estudo, são usadas para realizar análises numéricas das filas nos gates das portarias. O Gráfico 50, o Gráfico 51, o Gráfico 52 e o Gráfico 53 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações para o cenário tendencial dos horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060. Os resultados das simulações para os cenários pessimista e otimista de cada ano analisado podem ser consultados no Apêndice 6.

As simulações para os anos futuros considerando o cenário tendencial de demanda indicam formação de filas ao longo de três dias consecutivos e mostram um aumento no número

de veículos aguardando passagem na Portaria 03 do Porto de Salvador, quando comparadas com o cenário atual. Para o horizonte de 2060, em função do aumento da demanda, a simulação apontou cerca de 55 caminhões aguardando acesso aos *gates* de entrada da Portaria 03, enquanto que os *gates* de saída registraram acúmulo de 39 veículos. No entanto, segundo informações da CODEBA, objetiva-se, no futuro, implementar câmeras OCR na Portarias 03 e, com isso, concentrar todas as movimentações de saída de caminhões nessa portaria, extinguindo a Portaria 02. Ademais, face à baixa demanda de veículos de carga que utilizam a Portaria 02, as filas se mostraram inexpressivas em seu *gate* para os horizontes analisados.

Por sua vez, a capacidade da Portaria 01 do Porto de Salvador continua a se mostrar aceitável nos primeiros horizontes analisados, contudo, nos anos de 2045 e 2060 observa-se formações de filas no *gate* de entrada da Portaria 01. O acúmulo de 20 e 51 carros de passeio, para os anos de 2045 e 2060, respectivamente, apenas em horário-pico, são justificados pela atual estrutura da portaria, que dispõe de apenas um *gate* de entrada, destacando a importância de aumentar sua capacidade com a implantação de mais faixas, a fim de mitigar as possíveis filas.

Com relação às portarias de acesso aos arrendatários, as filas nas entradas e nas saídas do Tecon Salvador continuam a se mostrar aceitáveis em todos os anos analisados, apresentando, no máximo, 19 veículos na Portaria TECON 01, que, distribuídos ao longo dos três *gates* que a compõe, correspondem à uma formação e filas de sete caminhões em uma hora de pico. Por outro lado, na Portaria Intermarítima, caso o cenário tendencial se concretize, as filas totalizarão 77 veículos aguardando passagem pelo seu *gate* reversível em 2060, o que indica a necessidade de intervenções para aumentar a capacidade da estrutura de entrada e de saída de veículos. Nos demais horizontes analisados, a portaria de acesso à essa instalação também tende a apresentar filas, porém, em menores proporções.

Na Portaria TUP Gerdau as filas nos horizontes em estudo continuam se mostrando admissíveis, pois verifica-se, no máximo, sete veículos em uma hora de pico. Todavia, o acesso ao TPC tende a apresentar, no cenário tendencial, filas expressivas já no ano de 2020, de 29 veículos no sentido de entrada e 18 veículos no sentido de saída no dia-pico.

Destaca-se que o crescimento da movimentação de cargas no TPC tende a ser elevado, o que reflete no aumento da demanda de caminhões. Assim, apesar de o Terminal já dispor de um pátio de triagem, as 400 vagas existentes podem não suprir a necessidade de atender os 2.134 caminhões que tendem a acessar suas instalações no dia-pico. Somado a isso, a atual estrutura de portaria com um *gate* de entrada e um *gate* de saída tende a ser um gargalo na recepção dos veículos, havendo a necessidade de aumentar sua capacidade com implantação de mais *gates* e de equipamentos que reduzam os tempos de processo na entrada e na saída. Com a infraestrutura atual, identificou-se uma situação crítica de cerca de 150 veículos em fila no final do primeiro dia simulado, os quais acumulam de um dia para o outro, resultando em 1.132 veículos no final do terceiro dia consecutivo.

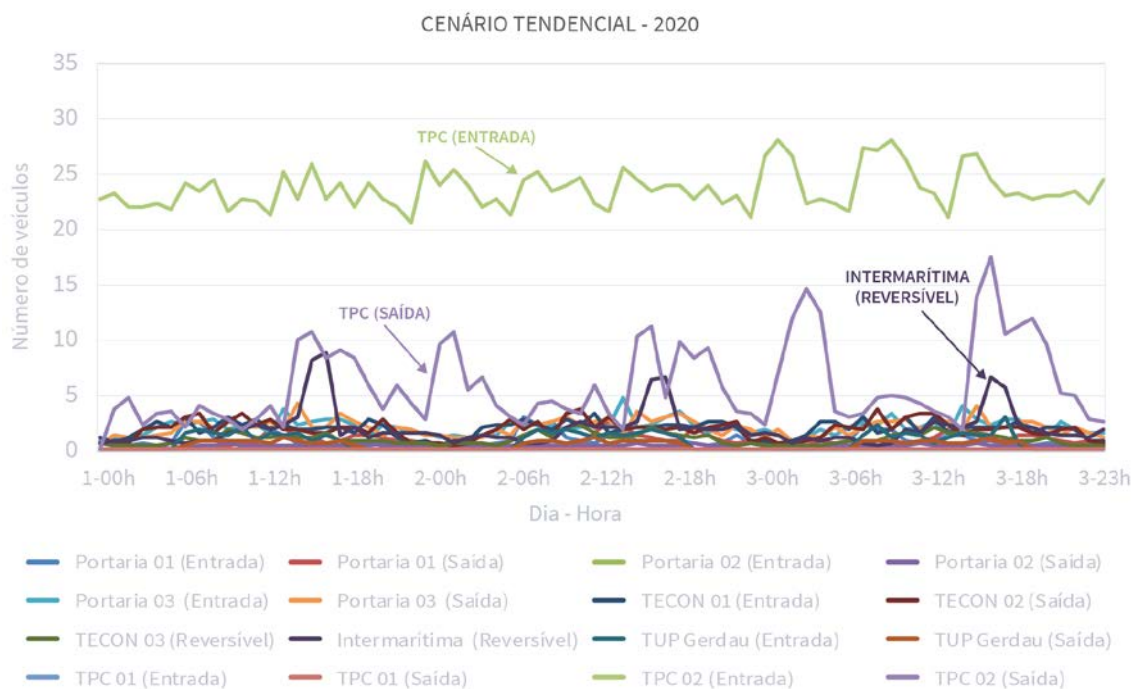


Gráfico 50 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

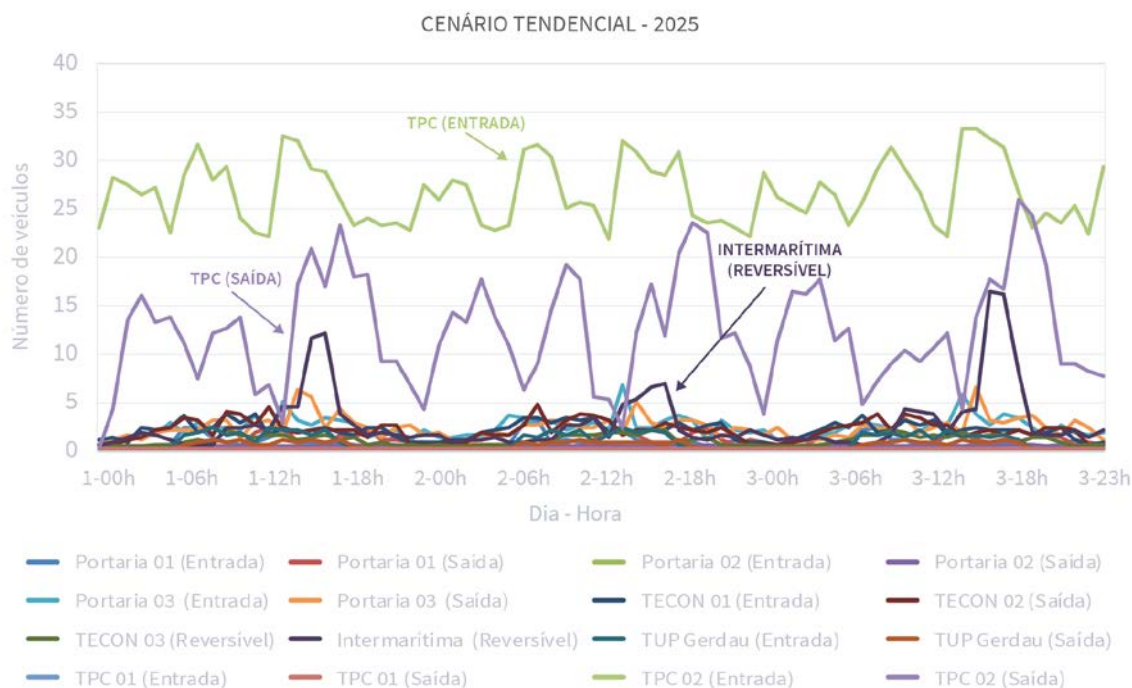


Gráfico 51 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

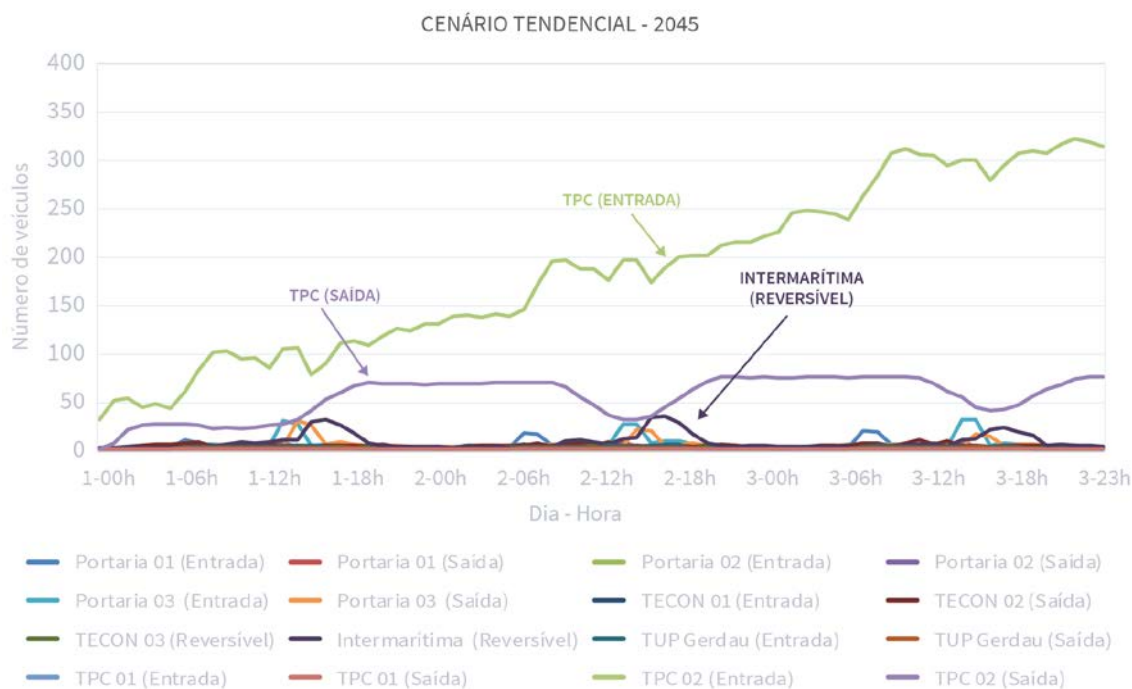


Gráfico 52 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

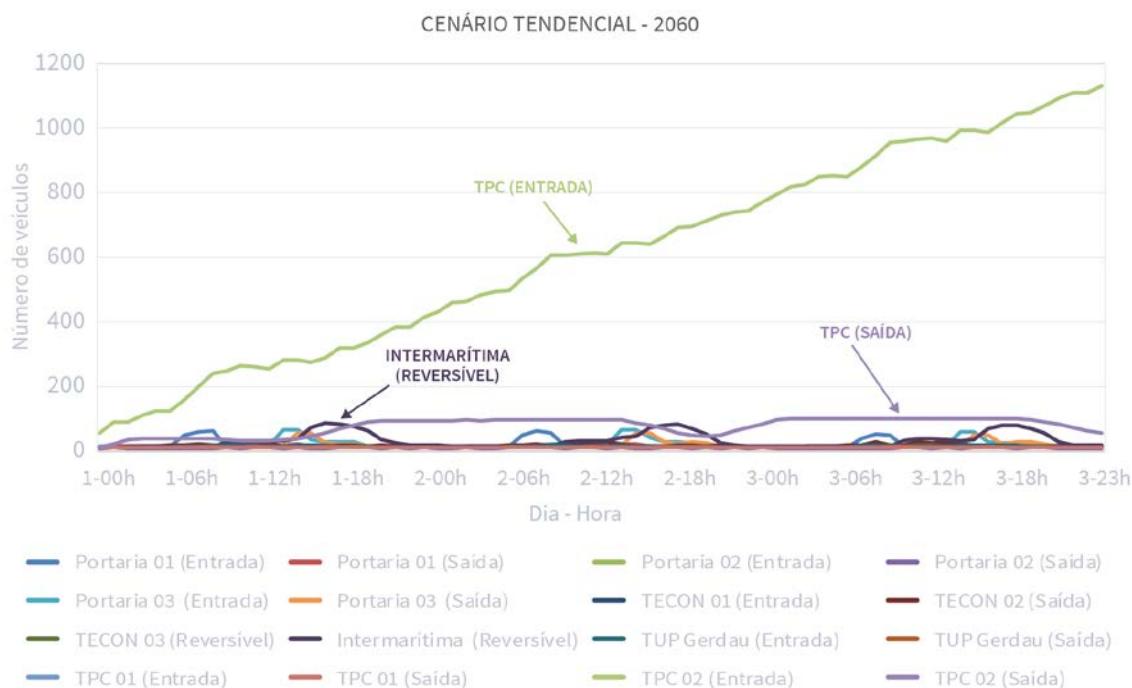


Gráfico 53 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Tendo em vista à elevada formação de filas observada no acesso ao TPC para os horizontes de 2045 e 2060, o

Gráfico 54 e o Gráfico 55 apresentam, respectivamente, para os anos supracitados, os resultados das simulações excluindo-se a análise do TPC, de forma a possibilitar melhor visualização dos resultados das demais portarias.

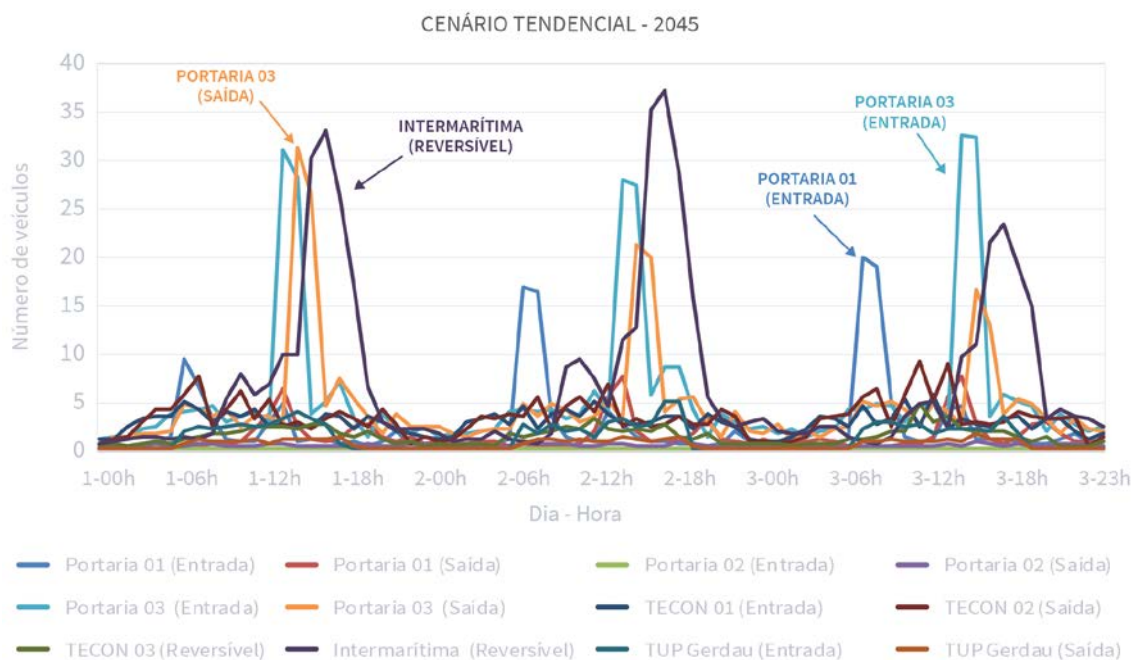


Gráfico 54 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Salvador e do TUP Gerdau, no cenário tendencial para 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

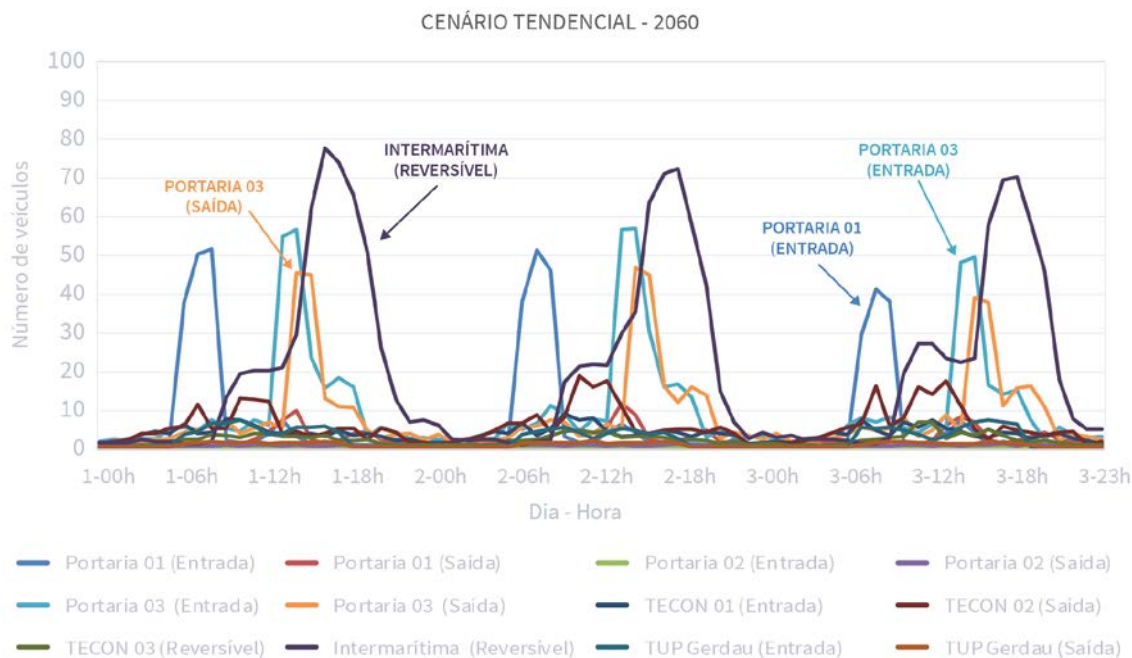


Gráfico 55 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Salvador e do TUP Gerdau, no cenário tendencial para 2060

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É importante destacar que, com a intenção de melhor representar a movimentação que ocorre no dia a dia dos terminais portuários, a simulação considera que, em momentos de

pico extremo, em que as filas ultrapassam 20 veículos, há uma diminuição do tempo de processamento nas portarias. Isso ocorre pois, nesses casos, considera-se que, na prática, o processo é realizado de forma mais ágil e, em alguns momentos, simplificado, de forma a amenizar a formação de filas. No entanto, mesmo com essa premissa, observa-se que as portarias de acesso à Intermarítima e ao TPC devem apresentar filas elevadas em períodos de pico, caso a infraestrutura das portarias se mantenha a mesma.

Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes

A Tabela 125 apresenta os volumes de caminhões e de carros de passeio projetados para cada uma das portarias do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes, considerando o cenário tendencial. Os fluxos estimados para os cenários pessimista e otimista podem ser verificados no Apêndice 6.

| Portaria | Demanda atual | | Demanda futura (cenário tendencial) | | | | | | | |
|--|------------------|---------------|-------------------------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|
| | Caminhões (2016) | Carros (2016) | Caminhões (2020) | Carros (2020) | Caminhões (2025) | Carros (2025) | Caminhões (2045) | Carros (2045) | Caminhões (2060) | Carros (2060) |
| Portaria 01 – Porto de Aratu-Candeias | 862 | 81 | 1.023 | 82 | 1.084 | 90 | 1.478 | 135 | 1.798 | 169 |
| Portaria 02 – Porto de Aratu-Candeias | 462 | 61 | 360 | 61 | 386 | 68 | 524 | 101 | 630 | 126 |
| Portaria 03 – Porto de Aratu-Candeias ¹ | - | - | 547 | 6 | 571 | 6 | 771 | 9 | 940 | 12 |
| Magnesita (entrada) | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Magnesita (saída) | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fafen ² (caminhões) | 40 | 0 | 52 | 0 | 54 | 0 | 74 | 0 | 91 | 0 |
| Fafen ² (carros) | 0 | 6 | 0 | 7 | 0 | 8 | 0 | 11 | 0 | 14 |
| Paranapanema | 60 | 5 | 34 | 6 | 36 | 6 | 36 | 9 | 36 | 12 |
| Ultracargo | 165 | 30 | 202 | 32 | 218 | 36 | 294 | 54 | 352 | 67 |
| Vopak 01 ³ | 87 | 20 | 106 | 22 | 114 | 24 | 156 | 36 | 187 | 45 |
| Vopak 02 ³ | | | | | | | | | | |
| Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 100 | 20 | 116 | 22 | 127 | 24 | 183 | 36 | 228 | 45 |
| Temadre | 20 | 5 | 23 | 6 | 24 | 6 | 34 | 9 | 42 | 12 |

¹ No ano-base deste estudo, a portaria encontrava-se fechada e em reforma e, portanto, não foram registrados acessos de veículos. No entanto, para os cenários futuros, a portaria foi analisada, haja vista a previsão de conclusão das obras ainda em 2018.

² A simulação dos acessos às portarias da Fafen ocorreu de forma unificada, haja vista a baixa movimentação de veículos de passeio, os quais não interferem nas formações de filas da portaria.

³ A simulação dos acessos a essas portarias ocorreu de forma unificada, haja vista a flexibilidade de recepção dos veículos conforme demanda nas mesmas.

Tabela 125 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários on-line (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se que a movimentação de veículos no Porto de Aratu-Candeias cresce dos atuais 862 caminhões e 81 carros de passeio para 1.798 caminhões e 169 carros de passeio no ano de 2060, no dia-pico, tomando como base o cenário tendencial. Ao verificar o mesmo horizonte e cenário, também se identifica crescimento acentuado no número de veículos que tende a acessar o Terminal Portuário Miguel de Oliveira e o Temadre. Assim, para análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista) dos anos de 2020, 2025, 2045 e 2060, foram realizadas simulações de eventos discretos de distribuição livre que, no contexto deste estudo, são usadas para realizar análises numéricas das filas nos *gates* das portarias.

Salienta-se que, para as simulações dos cenários futuros, foi considerada a conclusão das obras na Portaria 03 do Porto de Aratu-Candeias, absorvendo os caminhões destinados ao transporte de grãos, enquanto que se manteve a Portaria 02 para passagem de caminhões-tanque e veículos de passeio. Ademais, é importante mencionar que, segundo a previsão de demanda apresentada no início deste capítulo, as movimentações no Terminal da Magnesita tendem a se tornar exclusivamente ferroviárias, extinguindo as atuais movimentações rodoviárias nas portarias desse Terminal.

O Gráfico 56, o Gráfico 57, o Gráfico 58 e o Gráfico 59 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 verificados no Apêndice 6.

Os resultados das simulações para os anos futuros do cenário tendencial indicam formação de filas, nos horários de pico, na Portaria 01 do Porto de Aratu-Candeias. Atualmente, o Porto já apresenta formação de filas expressivas nesta portaria, entretanto, o crescimento das movimentações de cargas rodoviárias no Terminal tende a agravar a situação, caso a infraestrutura seja mantida, uma vez que foram registrados 45 e 137 veículos aguardando passagem no *gate* de entrada e saída, respectivamente, no horizonte de 2060. Conforme mencionado na seção 5.1.1.3, a Portaria 01 é responsável por concentrar todo o fluxo de veículos com destino ao Porto de Aratu-Candeias e ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira e, por conta de sua atual estrutura, recomenda-se a ampliação de sua capacidade com implantação de mais *gates* e de equipamentos que reduzam os tempos de processo na entrada e na saída.

Com relação aos arrendatários, observou-se um acúmulo de veículos na portaria da Ultracargo que, para o ano de 2060, registrou 24 veículos aguardando entrada ou saída do Terminal, visto que a estrutura apresenta um único *gate*, que é reversível. Como visto na seção 5.1.1.3, a Ultracargo possui um pulmão em frente à sua portaria, contudo, ao longo dos anos, a demanda para esse Terminal poderá superar a capacidade dessa área. Assim, conclui-se que é importante adequar a quantidade de *gates* ou aprimorar o cadenciamento dos acessos para assegurar fluidez no acesso ao Terminal.

Nos TUPs analisados, verificou-se que o Terminal Portuário Miguel de Oliveira, para o horizonte de 2060, tende a apresentar uma fila de até 24 veículos aguardando acesso às suas instalações, contudo, o acúmulo maior de veículos ocorre apenas em determinado período do dia.

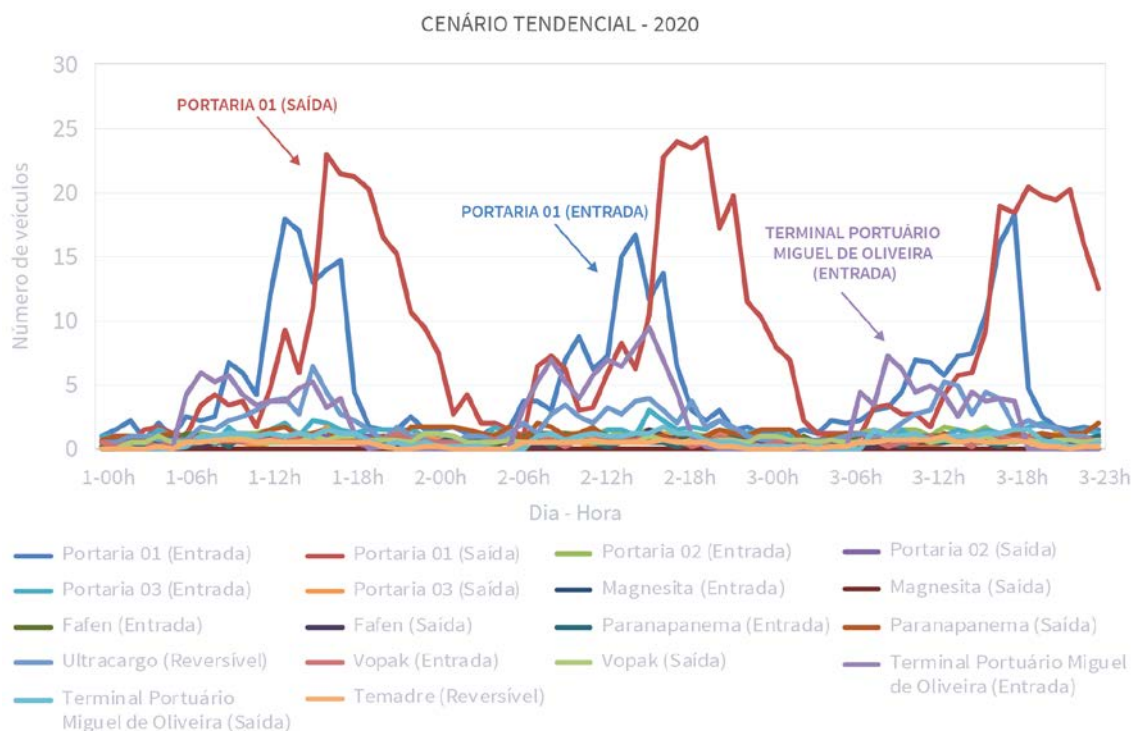


Gráfico 56 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

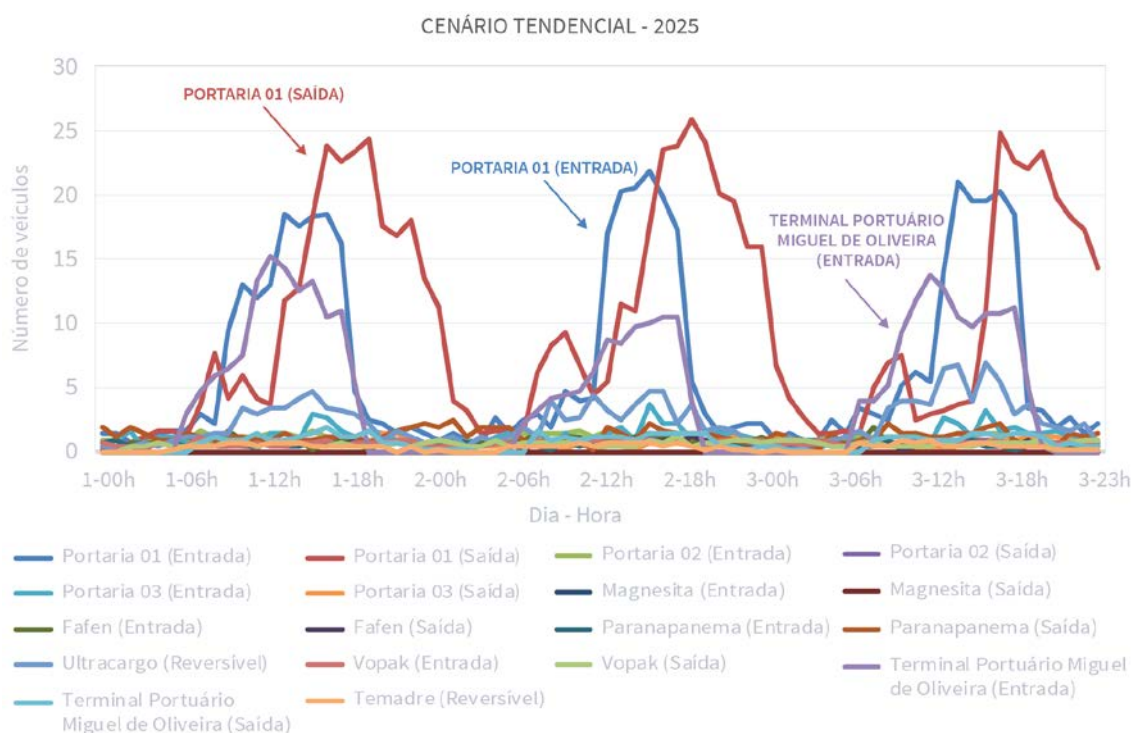


Gráfico 57 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

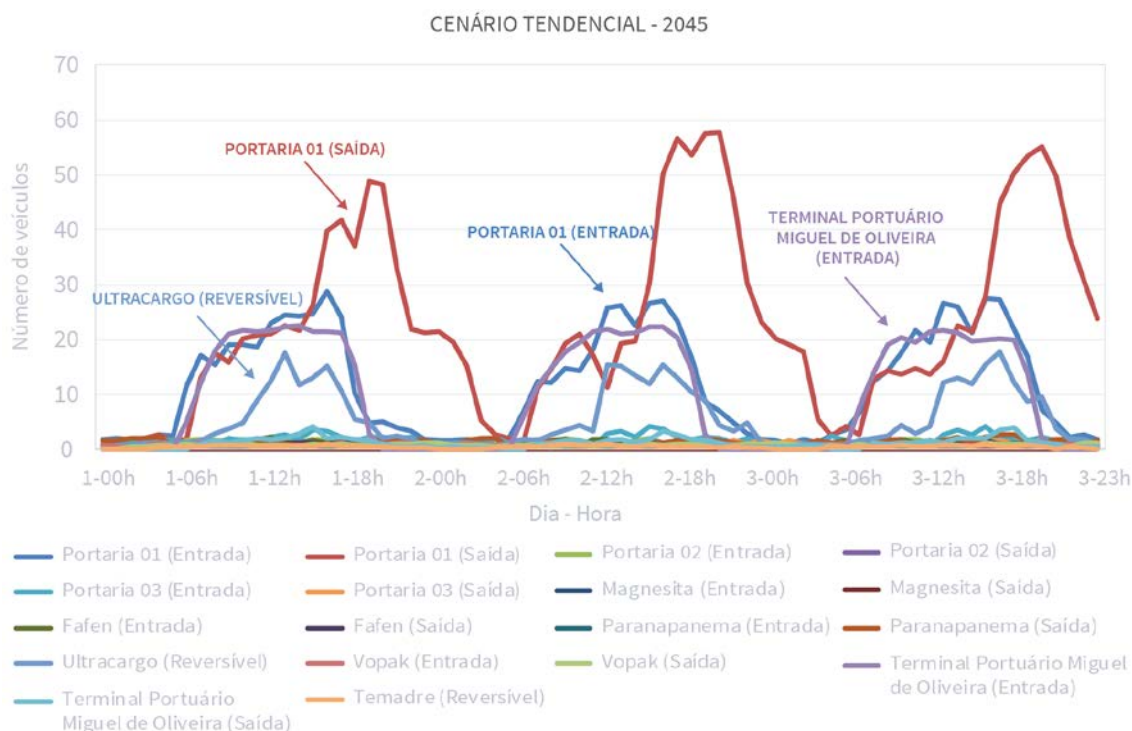


Gráfico 58 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

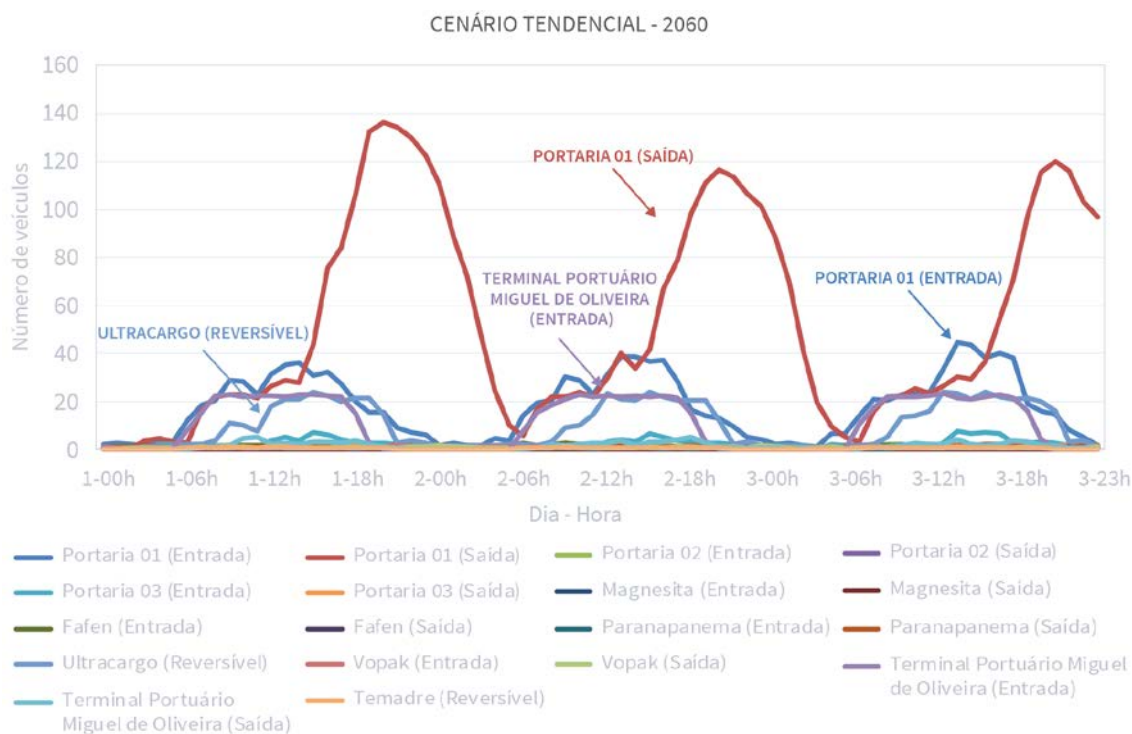


Gráfico 59 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para as simulações do Porto de Aratu-Candeias e seus TUPs adjacentes também foi considerado que, quando as filas ultrapassam 20 veículos, há uma diminuição do tempo de processamento nas portarias, de forma a reproduzir o que ocorre na prática. No entanto, haja vista o elevado crescimento na demanda de veículos que tende a acessar o Complexo Portuário como um todo, é importante que os Portos Organizados e os TUPs façam uso de sistema de agendamento com o devido sequenciamento dos veículos que se destinam às suas instalações. Aliado a isso, é de suma importância a existência de pátios adequados ao estacionamento dos caminhões e a implantação de equipamentos que visem à automatização dos *gates* das portarias. Assim, evita-se a formação de filas e possibilita-se uma gestão eficiente das operações de carga e descarga, além de otimizar os recursos necessários.

5.2. ACESSO FERROVIÁRIO

De maneira geral, o modal ferroviário representa uma opção eficiente para o escoamento de cargas, no âmbito dos acessos terrestres, especialmente quando está associado a fluxos de grandes volumes e elevadas distâncias. Para o caso específico do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, a movimentação ferroviária, realizada exclusivamente na malha da Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA), não apresenta grande representatividade quando comparada com a demanda total do Complexo. Isso porque o Porto de Salvador não possui acesso ferroviário de cargas, sendo que a estrutura do trecho de acesso foi, inclusive, devolvida pela concessionária à União. Já no âmbito das movimentações do Porto de Aratu-Candeias, a ferrovia é utilizada exclusivamente nas operações de magnesita, cuja representatividade atual no Porto é de um pouco mais de 1%. 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 ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, compreendendo todas as condicionantes da operação ferroviária, incluindo os pátios ferroviários e suas movimentações. Ademais, são apresentados e analisados dados da demanda ferroviária do Complexo, assim como da capacidade e do atendimento do acesso ferroviário por meio desse modal de transporte. 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 são oriundos da Declaração de Rede de 2016, 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 Salvador e Aratu-Candeias.

5.2.1.1. Caracterização da malha ferroviária

A malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias é concedida à FCA, controlada atualmente pela VLI Multimodal S.A. (VLI MULTIMODAL S.A., 2017). Dentre as instalações portuárias do Complexo em estudo, somente o Porto de Aratu-Candeias apresentou movimentação ferroviária em 2016.

Destaca-se que no Porto de Salvador houveram movimentações ferroviárias de carga até o ano de 1997, sendo transportado principalmente cimento, em composições com até 20 vagões. Desde então, o acesso encontrava-se desativado e, em 2014, os trechos Paripe (BA) – Mapele (BA) e Ramal do Porto de Salvador foram devolvidos pela concessionária e tiveram sua estrutura (trilhos e dormentes) removida, sob alegação de serem trechos antieconômicos (FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S.A., 2016).

Atualmente, o trecho ferroviário da FCA entre Calçada (BA) e Paripe (BA), que anteriormente se interligava ao ramal de acesso ao Porto de Salvador, é utilizado exclusivamente para o transporte de passageiros. São 13,5 km de extensão com trens de capacidade de 600 passageiros que transportam, diariamente, aproximadamente 15 mil usuários (REFER, [2017]). A Companhia de Transportes do Estado da Bahia (CTB) é a responsável pelo serviço de transportes de passageiros sobre os trilhos, sendo administrada pelo estado da Bahia e vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) (CTB, [2017]).

Na Figura 145 é apresentada a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, incluindo o pátio ferroviário que apresentou movimentação com destino ao referido Complexo em 2016.

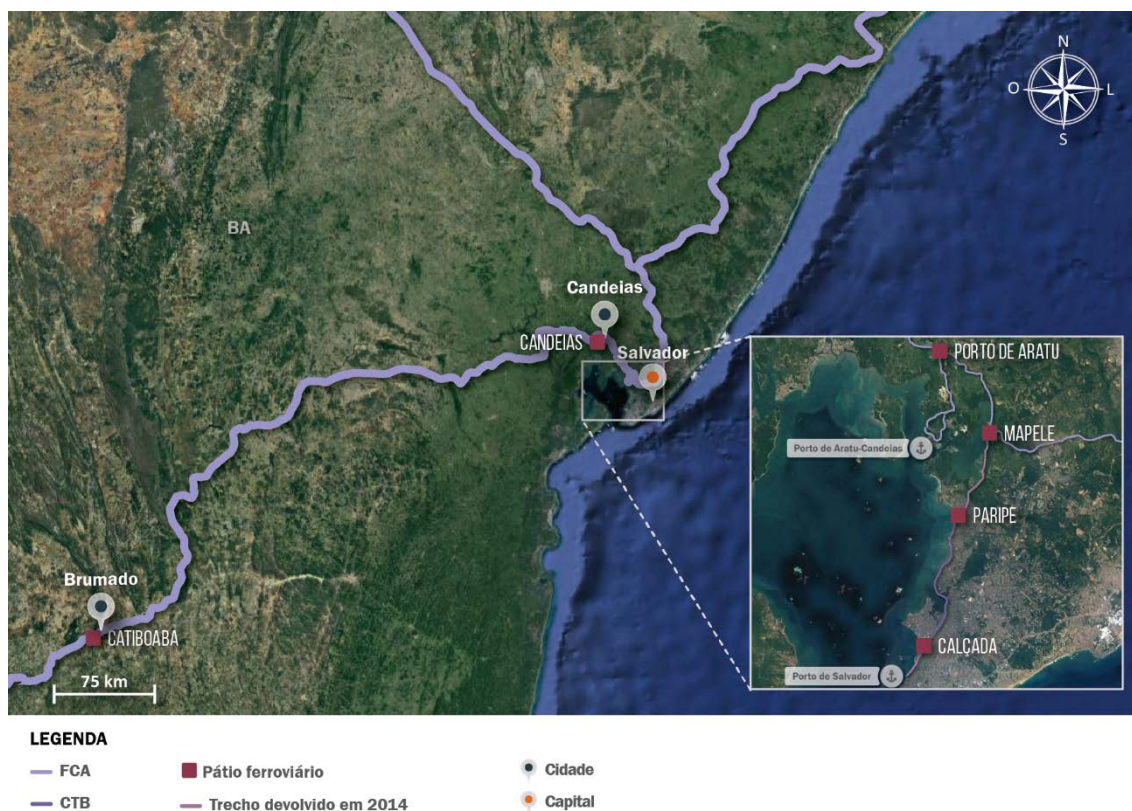


Figura 145 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias

Fonte: ANTT ([2017]c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Destaca-se que dos pátios ferroviários apresentados na Figura 145, o pátio de Catiboaba, localizado em Brumado (BA), foi o único que apresentou movimentações com destino ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias em 2016, de acordo com os dados obtidos no SAFF (ANTT, [2017]c).

Na seção seguinte é apresentado um histórico breve e uma caracterização da operação da FCA.

Concessões ferroviárias

Conforme indicado anteriormente, a FCA é a única concessionária que possui acesso direto ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, sendo também a única que o utiliza na movimentação de cargas relacionadas ao Complexo. Nesse sentido, a seguir, é apresentado um histórico breve da concessionária, assim como as características físicas da malha ferroviária.

Ferrovia Centro-Atlântica S.A.

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]a).

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 Ferrovia Centro-Atlântica.

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 e Aratu-Candeias. Referente à conexão com outras malhas, a FCA conecta-se com a MRS Logística S.A. (MRS), Rumo Malha Paulista S.A. (RMP), Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL) e Estrada de Ferro Vitória a Minas S.A. (EFVM) (ANTT, [2017]b).

Na Figura 146 é apresentada a malha férrea concedida à FCA, a qual dá acesso ao Complexo Portuário em estudo.



Figura 146 – Malha férrea da Ferrovia Centro-Atlântica
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, por meio da Figura 146, que a malha ferroviária da FCA integra diversas regiões brasileiras, além de diversas concessionárias, proporcionando o acesso aos maiores centros consumidores do País e a conexão com o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

As características da linha da FCA, que permite o acesso ao Complexo Portuário em estudo, são apresentadas na Tabela 126.

| Característica | Linha Mapele–Monte Azul (Trecho Mapele–Candeias) | Ramal Interno |
|-----------------------|---|---------------|
| Extensão | 21,794 km | 6 km |
| Bitola | Métrica | Métrica |
| Linha | Singela | Singela |
| Perfil do trilho | TR45 – TR57 | Não informado |
| Fixação | Flexível | Não informado |
| Dormente | Madeira | Não informado |
| Taxa de dormentação | 1.750 unidades/km | Não informado |
| Carga máxima por eixo | 20 t | Não informado |
| VMC Trem Carregado | 11 km/h | Não informado |
| VMC Trem Vazio | 11 km/h | Não informado |
| VMC Produto Perigoso | 11 km/h | Não informado |

Tabela 126 – Característica da linha da FCA no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias

Fonte: ANTT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que o trecho em análise da linha Mapele–Monte Azul possui cerca de 21 km de extensão e opera com Velocidade Média Comercial (VMC) de 11 km/h, tanto para trens carregados quanto os vazios. Cabe ressaltar que o Ramal Interno não é apresentado na Declaração de Rede de 2016 e, portanto, não há informações sobre as suas características técnicas.

A Velocidade Máxima Autorizada (VMA) dos trechos de acesso ao Porto de Aratu–Candeias se apresentam conforme pode ser observado na Figura 147.



Figura 147 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Porto de Aratu-Candeias

Fonte: ANTT (2015) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que o trecho em que há a maior VMA está localizado entre os pátios ferroviários de Candeias e de Porto de Aratu, correspondente a 32 km/h. Já o trecho entre Triagem e Porto de Aratu não possui VMA informada na Declaração de Rede de 2016.

Trem-tipo

O trem-tipo adotado pelas concessionárias ferroviárias, para determinado tipo de produto, é informado anualmente pelas concessionárias responsáveis pelo fluxo e essas informações são consolidadas na Declaração de Rede, publicada pela ANTT. Nesse sentido, é apresentado na Tabela 127 o trem-tipo utilizado pela FCA no fluxo com destino ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

| Produto | Nº de vagões | TU/vagão |
|-----------|--------------|----------|
| Magnesita | 20 | 52 |

Tabela 127 – Trem-tipo utilizado pela FCA
Fonte: ANTT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

5.2.1.2. Entorno portuário

Consideram-se como partes integrantes do entorno portuário os segmentos ferroviários compreendidos entre as vias ferroviárias internas e o limite da área retroportuária, região que concentra atividades que atendem ou utilizam o Porto. Com relação ao Porto de Aratu-Candeias, definiu-se como entorno portuário os segmentos contidos entre os pátios ferroviários de Mapele e de Candeias, além do trecho entre o pátio do Porto de Aratu e o pátio de Triagem. Na Figura 148 são apresentadas as vias ferroviárias do entorno do Complexo em estudo e seus respectivos pátios ferroviários.



Figura 148 – Malha férrea do entorno portuário de Aratu-Candeias

Fonte: Google Earth (2017) Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O pátio de Triagem, apresentado na Figura 148, é utilizado para o estacionamento de vagões e para a formação de trens. Ademais, o pátio possui três linhas com capacidade de estacionamento para até 90 vagões no total e está localizado a 6 km do pátio do Porto de Aratu, o qual permite a conexão direta com a linha Mapele–Monte Azul, e por sua vez, ao restante da malha da FCA.

Em Candeias, o pátio homônimo é utilizado na movimentação de combustíveis com destino a Montes Claros (MG) e, de acordo com a concessionária, esse fluxo não possui relação com o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

Na Figura 149 são apresentadas as passagens em nível rodoferrviárias presentes no entorno portuário, as quais podem representar pontos de gargalo na operação ferroviária.



Figura 149 – Passagens em nível rodoferrviárias do entorno portuário

Fonte: Google Earth (2017) Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As vias ferroviárias do entorno portuário estão compreendidas em um trecho no perímetro urbano de Candeias, apresentando passagens em nível rodoferrviárias, dentre as quais podem-se destacar as existentes nas ruas Antônio Paterson e Tiradentes, identificadas na Figura 149. Nesse sentido, a concessionária ferroviária informou que esses conflitos resultam em um aumento no tempo de circulação das composições por conta da necessidade de redução nas suas velocidades. Ainda, as passagens em nível apresentadas não possuem cancelas que regulem o tráfego rodoviário, causando insegurança para o modal ferroviário.

Também, as passagens em nível rodoferrviárias localizadas próximas à Usina Candeias e no bairro Pasto de Fora ocorrem no acesso rodoviário à Companhia Energética de Candeias e a algumas indústrias do Centro Industrial de Aratu (CIA) Norte, respectivamente. Apesar disso, a concessionária informou que esses conflitos não representam gargalos à operação ferroviária.

5.2.1.3. Vias internas

Para efeitos de análise, são consideradas como vias ferroviárias internas aquelas localizadas no interior da poligonal das instalações portuárias do Complexo. Entretanto, devido ao fato da poligonal do Porto de Aratu-Candeias dividir a ferrovia em vários segmentos, optou-se por simplificar essa definição, considerando como vias internas os trechos ferroviários localizados entre o pátio de Triagem e as instalações portuárias, conforme é ilustrado na Figura 150.



Figura 150 – Vias férreas internas no Porto de Aratu-Candeias

Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, na Figura 150, que a linha que segue pela área leste do porto, com cerca de 6 quilômetros de extensão, é a responsável pelo atendimento ao armazém da Magnesita Refratários S.A., onde há um ramal ferroviário para as operações de descarga junto ao Terminal da empresa, como é pode ser evidenciado na Figura 151. Ainda sobre a referida linha, ressalta-se que por conta do seu traçado, próximo aos terminais arrendados, a possível construção e/ou recuperação de ramais ferroviários de acesso às instalações portuárias, a partir da linha principal, seria menos dispendiosa.



Figura 151 – Ramal ferroviário de acesso ao Terminal da Magnesita

Fonte: Imagem obtida durante visita técnica (2017)

Já a linha a oeste, com aproximadamente 2 quilômetros de extensão, permitia o acesso ao pátio de Estocagem. Todavia, a via está desativada há cerca de 15 anos e seu estado de conservação e manutenção é precário.

Na sequência, de forma semelhante ao que foi feito para as vias do entorno portuário, é feita uma análise das passagens em nível (PNs) das vias internas ao Complexo, as quais são expostas na Figura 152.

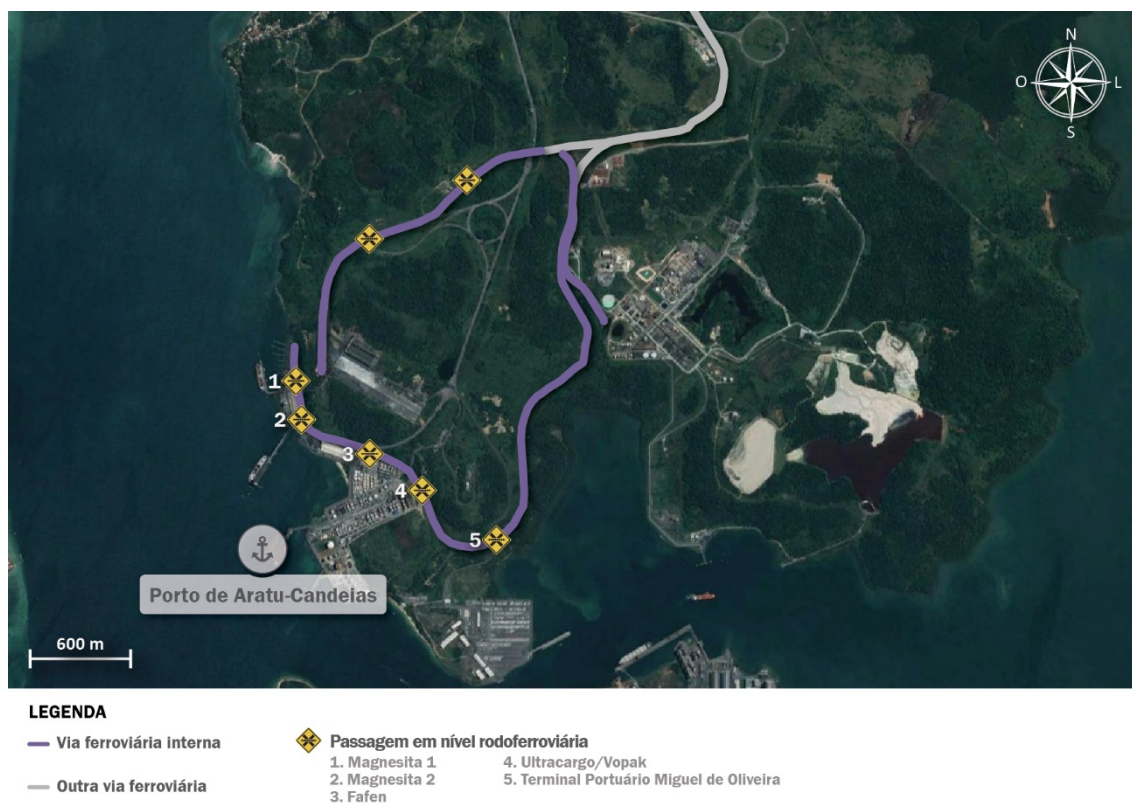


Figura 152 – Passagens em nível rodoferroviárias das vias internas
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As passagens em nível identificadas com os números 1 (Figura 153) e 2 estão localizadas na área do Terminal de Magnesita. Já a passagem em nível indicada com o número 3, refere-se à interseção de uma via rodoviária com a ferrovia, a qual dá acesso ao Terminal da Fafen. Conflitos semelhantes são observados nas passagens em nível rodoferroviárias identificadas com os números 4 e 5, nas quais a ferrovia intercepta os acessos rodoviários aos terminais da Ultracargo e Vopak e ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira, respectivamente.



Figura 153 – Passagem em nível no acesso ao Terminal da Magnesita

Fonte: Imagem obtida durante visita técnica (2017)

Devido ao baixo fluxo ferroviário nos locais indicados, as passagens em nível descritas anteriormente não se caracterizam como um gargalo para as operações rodoferroviárias. Além disso, as PNs identificadas na linha a oeste, também não representam gargalos, haja vista que esse trecho ferroviário está atualmente desativado.

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. A seguir é feita uma descrição do Terminal da Magnesita, que se constitui no único terminal ferroviário do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

Magnesita Refratários S.A

A Magnesita, localizada no Porto de Aratu-Candeias, relatou que movimenta cerca de 93% da sua carga por meio do modal ferroviário. Essa operação foi viabilizada após a realização de obras, por parte da VLI, de reativação de um trecho de 4 quilômetros da malha da FCA, como por conta de investimentos da Magnesita na reforma do seu Terminal no Porto para o recebimento do produto e o posterior embarque nos navios (TECNOLOGÍSTICA, 2016). Com relação a perspectivas futuras, o arrendatário estima que 100% da sua carga será movimentada por meio do modal ferroviário. Nesse sentido, de acordo com a Autoridade Portuária, há pretensão da VLI de aumentar o volume ferroviário movimentado no Porto, sendo prevista, inclusive, a construção de uma pera ferroviária.

A empresa informou que, no âmbito de sua operação ferroviária, movimenta composições de 20 a 40 vagões, com capacidade de 52 toneladas por vagão. O Terminal ferroviário contempla duas linhas, sendo uma delas utilizada exclusivamente para a descarga dos vagões, enquanto que na linha auxiliar são feitas as manobras dos vagões vazios e montagem das composições, cuja operação é de responsabilidade da VLI. A respeito dos equipamentos de descarga, o Terminal faz uso de uma moega, com capacidade de 480 t/h.

De acordo com a Magnesita, a oferta de vagões representa um gargalo à sua operação, haja vista que a concessionária ferroviária não disponibiliza material rodante suficiente para atender toda a sua demanda. Dessa forma, o volume movimentado fica limitado à oferta teórica de 8.000 t/mês, definido pela concessionária. Atualmente, entretanto, o Terminal e a VLI têm operado até 13.000 t/mês. Ainda a respeito de gargalos na operação, ressalta-se a existência de uma rampa acentuada no perfil da ferrovia, próxima à cidade de Cachoeira (BA), a qual também representa um gargalo à operação da Magnesita, limitando em 52 t a TU/vagão das composições que atendem o Complexo Portuário, de acordo com informações obtidas em entrevista com a empresa.

5.2.1.5. Demanda sobre o acesso ferroviário

O Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias apresentou pouca variação na sua demanda ferroviária entre 2012 e 2016. Como pode ser observado na Tabela 128, a movimentação do Complexo por meio desse modal é pequena quando comparada ao volume total, representando, em todos os anos observados, menos de 1% do total.

| Natureza | Volume movimentado | | | | |
|--------------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
| Complexo portuário | 31.191.420 | 32.360.191 | 31.784.809 | 38.987.149 | 33.738.900 |
| Ferrovia | 37.438 | 22.548 | - | - | 73.314 |

Tabela 128 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação total do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias

Fonte: ANTT ([2017]c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ressalta-se que as movimentações ferroviárias apresentadas na Tabela 128 se referem somente ao Porto de Aratu-Candeias, haja vista que o Porto de Salvador não possui acesso ativo por meio desse modal. Além disso, foram identificados apenas fluxos com destino ao Porto, ou seja, não há ocorrência de movimentações com origem no Porto de Aratu-Candeias nos anos analisados. Ademais, cabe destacar que esses fluxos são exclusivamente de grãos sólidos minerais.

Ainda por meio da Tabela 128, observa-se que houve um crescimento de 95% na movimentação no ano de 2016 em relação a 2012. Destaca-se que nos anos de 2014 e 2015, não há registros de movimentações via modal ferroviário em decorrência da quebra do equipamento da CODEBA utilizado nas operações portuárias de magnesita no Porto de Aratu-Candeias. Nesse sentido, é apresentado, na sequência, um detalhamento das movimentações registradas no Porto de Aratu-Candeias.

Movimentação com destino ao Complexo

A movimentação ferroviária com destino ao Porto de Aratu-Candeias, é apresentada na Tabela 129, em toneladas, de 2012 a 2016, por natureza de carga e produto.

| Natureza de carga / produto | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|-----------------------------|---------------|---------------|----------|----------|---------------|
| Granel sólido mineral | 37.438 | 22.548 | - | - | 73.314 |
| Magnesita | 37.438 | 22.548 | - | - | 73.314 |
| Total geral | 37.438 | 22.548 | - | - | 73.314 |

Tabela 129 – Movimentação ferroviária com destino ao Porto de Aratu-Candeias – em toneladas

Fonte: ANTT ([2017]c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme abordado anteriormente, nos anos de 2014 e 2015, não há registros de movimentação ferroviária, em razão da quebra de um equipamento. Dessa forma, nesse período, a magnesita passou a ser transportada por caminhões até o Porto de Ilhéus, e em 2016 foram retomadas as operações ferroviárias com destino ao Porto de Aratu-Candeias.

Ademais, o Terminal Marítimo Dow informou que recebe cal por meio do modal ferroviário, para o abastecimento da sua planta produtiva. Dessa forma, como essas movimentações não possuem relação direta com a atividade portuária, elas não foram consideradas como demanda do Complexo estudado.

No Gráfico 60, pode ser vista a variação mensal da movimentação da magnesita com destino ao Porto de Aratu-Candeias, no ano de 2016.

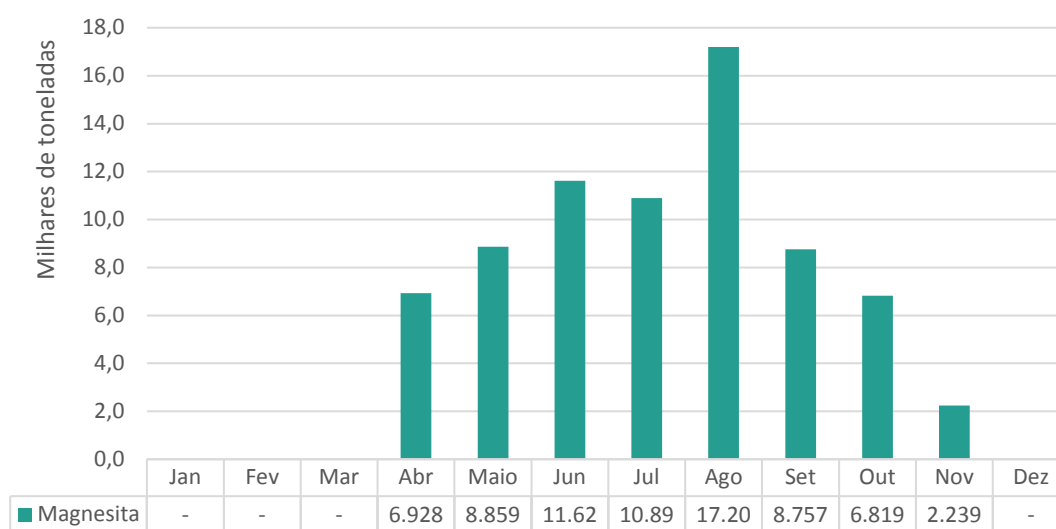


Gráfico 60 – Variação mensal da movimentação no modal ferroviário com destino ao Porto de Aratu-Candeias no ano de 2016

Fonte: ANTT ([2017]c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por meio do Gráfico 60, é possível verificar que houve variação na movimentação de magnesita ao longo do ano de 2016. Nesse sentido, o mês de agosto concentrou 23% da movimentação ferroviária, enquanto que nos meses de janeiro, fevereiro, março e dezembro não houve registro de fluxos ferroviários com destino ao Complexo em estudo. Ressalta-se que a movimentação de magnesita não possui sazonalidade devido ao fato do produto ser um insumo da indústria de refratários. A demanda por refratários sofre influência de tendências macroeconômicas globais e de economias domésticas consumidoras, visto que está vinculada às indústrias de base mais sensíveis às variações cíclicas (MAGNESITA REFRATÁRIOS S.A., 2013a).

5.2.1.6. Análise do atendimento no acesso ferroviário

Os trechos considerados para a análise do atendimento no acesso ferroviário ao Porto de Aratu-Candeias estão compreendidos ao longo da linha Mapele–Monte Azul, além de um trecho do Ramal de acesso, compreendido entre o pátio Porto de Aratu e o pátio de Triagem. Neles, além das cargas com destino ao Porto, há fluxos que não tem relação direta com as instalações portuárias, porém ocupam a capacidade dos trechos e por isso são considerados nos cálculos apresentados nessa seção.

Assim sendo, os trechos foram divididos em três segmentos de análise, de acordo com a distribuição dos fluxos de transporte. Além disso, a delimitação dos segmentos, indicando as estações inicial e final da análise, é feita com base na divisão apresentada na Declaração de Rede de 2016. Nesse mesmo documento, são informadas as capacidades dos trechos, em trens por dia, para cada sentido de fluxo, haja vista que a capacidade pode ser diferente para cada sentido, devido a questões de geometria da via, tráfego e operação da ferrovia, por exemplo. Cabe ressaltar que, para o caso do Porto de Aratu-Candeias, os trechos de análise possuem a mesma capacidade para os ambos os sentidos de fluxo e, por isso, na Figura 154, a capacidade é apresentada em pares de trens por dia (pdt/dia).



Figura 154 – Segmentos de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Porto de Aratu-Candeias
Fonte: ANTT (2015) e Paula (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ressalta-se que a divisão adotada na Figura 154 seccionou os trechos em segmentos homogêneos, no que diz respeito ao volume de carga transportado ao longo de cada um deles. Entretanto, a variação observada na demanda alocada em segmentos adjacentes é explicada pelo fato de que o pátio do Porto de Aratu representa um ponto de entroncamento de linhas, o que pode segmentar a demanda e provocar as variações observadas entre segmentos.

Convém mencionar também que entre os pátios de Mapele e Candeias há um fluxo de produtos químicos e entre os pátios ferroviários de Triagem e Candeias é transportado cal. Conforme mencionado anteriormente, essas movimentações não possuem relação direta com as instalações portuárias e, por isso, não são consideradas na divisão modal do Complexo, entretanto, por ocuparem a capacidade dos trechos referidos são considerados nos cálculos da presente seção.

Com relação à determinação da capacidade estimada do acesso ferroviário (em toneladas), necessária para a posterior comparação com a demanda, ela é feita com o auxílio de parâmetros operacionais, como dias de operação, capacidade em trens por dia, número de vagões e tonelage por vagão.

Considerando-se tais parâmetros, foi determinada a capacidade, em toneladas, de cada segmento indicado na Figura 154. Convém mencionar que 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 para cada um dos segmentos são apresentados, de maneira resumida, na Tabela 130.

| Segmento | Sentido | Capacidade em trens/dia | Capacidade em milhões de toneladas/ano |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|
| Mapele–Porto de Aratu | Origem no Complexo* | 13,2 | 4,5 |
| | Destino ao Complexo | 13,2 | 4,5 |
| Candeias–Porto de Aratu | Origem no Complexo | 18,2 | 6,2 |
| | Destino ao Complexo | 18,2 | 6,2 |
| Porto de Aratu–Triagem | Origem no Complexo* | 7,4 | 2,5 |
| | Destino ao Complexo | 7,4 | 2,5 |

(*) Não houve registro de movimentação em 2016, portanto, fez-se o uso dos parâmetros adotados no cálculo de determinação da capacidade com destino ao Complexo, a fim de obter-se uma estimativa da capacidade com origem no Complexo, em toneladas.

Tabela 130 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário do Porto de Aratu-Candeias no ano de 2016

Fonte: ANTT (2015) e Paula (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De maneira a possibilitar a comparação entre a demanda e a capacidade dos trechos, é necessário estimar o volume de carga que percorre cada um deles. Para isso, os fluxos indicados nas bases de dados do SAFF são avaliados, observando-se as suas origens e destinos, sendo possível indicar, para cada um dos fluxos, quais segmentos serão utilizados. O resultado desse levantamento, indicando a demanda por segmento, é apresentado de forma detalhada no Apêndice 7.

Assim, o atendimento do acesso ferroviário, para o ano de 2016, pode ser avaliado a partir da comparação entre demanda e capacidade dos trechos, a qual é apresentada no Gráfico 61.

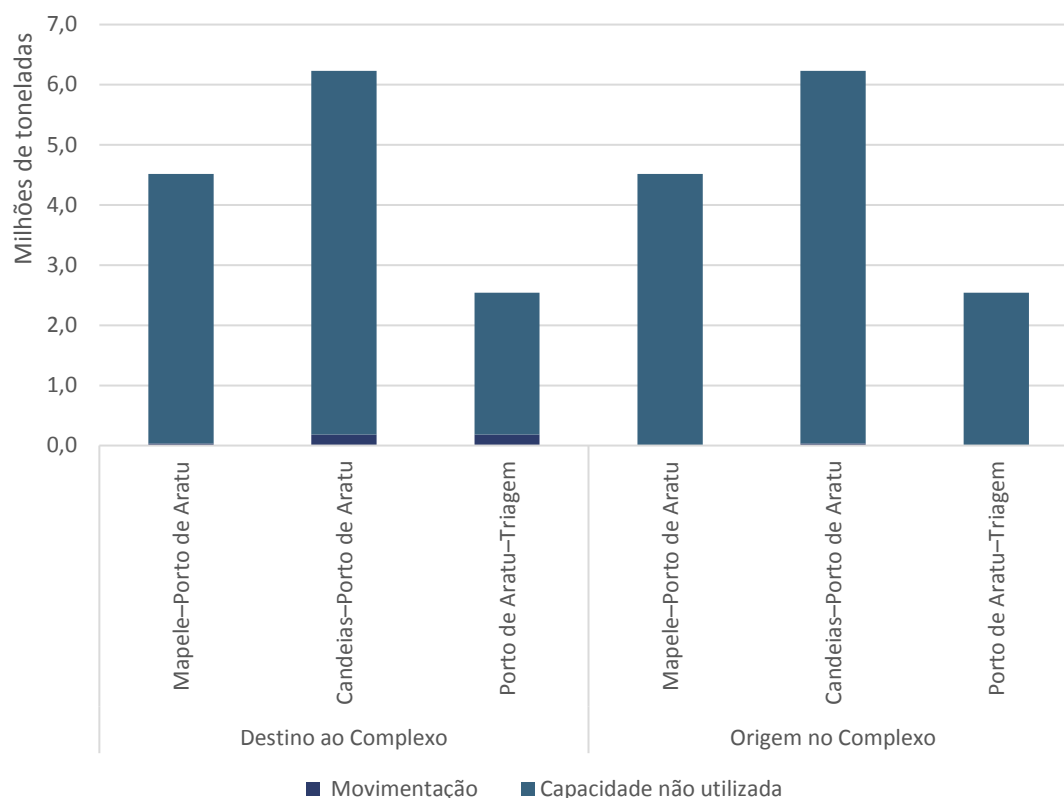


Gráfico 61 – Comparação entre a demanda e a capacidade, para cada um dos segmentos analisados no ano de 2016

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o Gráfico 61, observa-se que a capacidade atual dos segmentos ferroviários de acesso ao Porto de Aratu-Candeias comporta, com facilidade, a demanda atual, ocupando apenas cerca de 7% da capacidade do segmento Porto de Aratu-Triagem, no sentido com destino ao Complexo, o qual representa o trecho de maior volume alocado e maior percentual de ocupação.

5.2.2. SITUAÇÃO FUTURA

Nesta seção são apresentados e analisados dados da projeção futura da demanda ferroviária do Complexo, assim como as perspectivas futuras da capacidade e do atendimento do acesso ferroviário. Nesse sentido, a análise da situação futura do acesso ferroviário está dividida em duas etapas:

- » Demanda sobre o acesso ferroviário;
- » Análise do atendimento no acesso ferroviário.

De forma semelhante à situação atual, os dados para a realização dos estudos elencados anteriormente são oriundos da Declaração de Rede de 2016, publicada anualmente pela ANTT, além de informações obtidas durante as visitas técnicas e dos questionários aplicados aos intervenientes da operação ferroviária no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias.

5.2.2.1. Demanda sobre o acesso ferroviário

Para a situação futura, a operação ferroviária no âmbito do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias apresenta uma perspectiva de movimentação de, aproximadamente, 620 mil toneladas em 2060, o que representa cerca de oito vezes o volume observado em 2016.

Na Tabela 131 é apresentada a participação do modal ferroviário no contexto das movimentações do Complexo Portuário, considerando as projeções para o ano de 2060.

| | 2016 (t) | % | 2060 (t) | % |
|--------------------|------------|-----|------------|-----|
| Complexo Portuário | 32.788.481 | 100 | 70.551.129 | 100 |
| Ferrovia | 73.314 | 0,2 | 619.065 | 0,9 |

Tabela 131 – Projeção da participação ferroviária no contexto das movimentações do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias
Elaboração: LabTrans/USFC (2018)

Cabe ressaltar que os valores apresentados na Tabela 131, referentes ao modal ferroviário, dizem respeito apenas ao Porto de Aratu-Candeias, haja vista a ausência de projetos que justificassem uma alteração na condição atual do acesso ferroviário ao Porto de Salvador, o qual atualmente é inexistente.

Ademais, observa-se, ainda por meio da Tabela 131, que a perspectiva futura é de que o modal ferroviário aumente sua participação no Porto de Aratu-Candeias para, aproximadamente, 1% no cenário futuro, valor ainda baixo quando comparado com outros portos brasileiros que também fazem uso do modal ferroviário.

A respeito do sentido dos fluxos ferroviários, o Gráfico 62 apresenta um comparativo percentual da participação de cada sentido na movimentação ferroviária do Porto de Aratu-Candeias em 2016 e 2060.

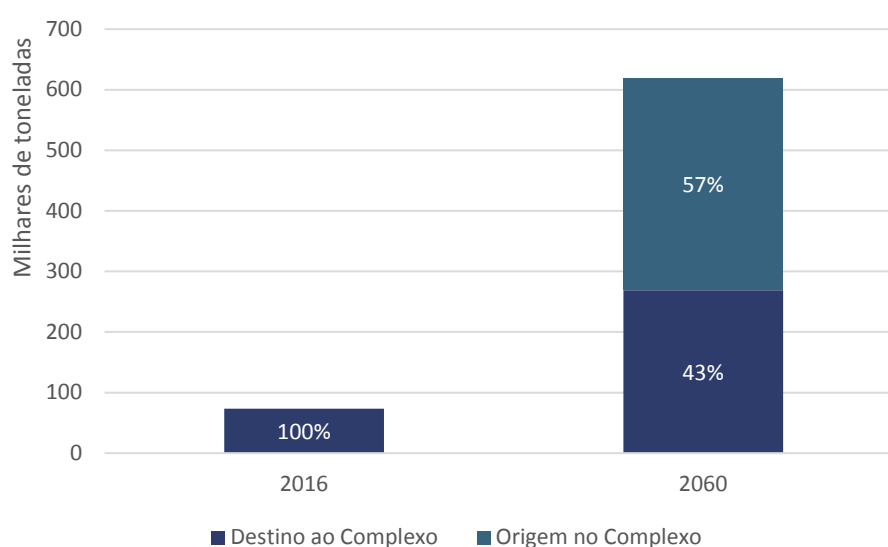


Gráfico 62 – Origem e destino das movimentações ferroviárias no Porto de Aratu-Candeias – 2016 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observado no Gráfico 62, no cenário futuro, estima-se que 43% das movimentações pelo modal ferroviário serão de destino ao Complexo Portuário, percentual

inferior ao que é observado na situação atual, haja vista o início das movimentações com origem no Complexo. Destaca-se que para 2060 é previsto que os fluxos movimentados no Complexo continuarão sendo exclusivamente de graneis sólidos minerais.

Salienta-se, ainda, que a empresa Colomi Iron Mineração demonstrou interesse em realizar o transporte de minério de ferro a ser produzido na mina de Santo Sé (BA) até o Porto de Aratu-Candeias pelo modal ferroviário. Nesse sentido, é proposta a construção de um ramal ferroviário com 172 km de extensão, aproximadamente, conectando a mina à linha da FCA na cidade de Juremal (BA). Além disso, são propostas melhorias no trecho 487 km da FCA entre Juremal e o Porto. Esse projeto incrementaria cerca de 25 milhões de toneladas na demanda do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, entretanto, essa perspectiva de movimentação não foi considerada neste estudo por conta do caráter inicial de elaboração dessa proposta.

O detalhamento das projeções de demanda ferroviária, por sentido de movimentação, é apresentado na seção a seguir.

Movimentação com destino ao Complexo

Considerando os fluxos com destino ao Porto de Aratu-Candeias, é prevista, para o ano de 2060, uma movimentação ferroviária de 270 mil toneladas, aproximadamente, sendo que a magnesita continua sendo o único produto movimentado por meio desse modal nesse sentido de fluxo. Além disso, ressalta-se que esse volume representa um acréscimo de cerca de 195 mil toneladas, quando comparado com o valor de 2016.

Na Tabela 131 é evidenciada a movimentação atual e a projeção futura dos volumes com destino ao Porto de Aratu-Candeias para o modal ferroviário.

| Natureza de carga/produto | 2016 | Participação ferroviária | 2060 | Participação ferroviária |
|---------------------------|---------------|--------------------------|----------------|--------------------------|
| Granel sólido mineral | 73.314 | 93% | 269.065 | 100% |
| Magnesita | 73.314 | 93% | 269.065 | 100% |
| Total geral | 73.314 | 93% | 269.065 | 100% |

Tabela 132 – Comparativo da movimentação ferroviária com destino ao Porto de Aratu-Candeias para os cenários atual (2016) e futuro (2060)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os dados dispostos na Tabela 132 refletem a perspectiva apresentada pela Magnesita de aumento da movimentação ferroviária do seu produto, com destino às instalações portuárias, sendo este valor cerca de três vezes o volume movimentado em 2016. Além disso, a respeito da participação modal futura do produto, as informações da Tabela 132 expõem a expectativa da empresa de receber a carga exclusivamente pelo modal ferroviário.

Movimentação com origem no Complexo

Conforme mencionado na seção 5.2.1, não houve movimentação ferroviária com origem no Porto de Aratu-Candeias em 2016. Entretanto, para o ano de 2060, a movimentação nesse modal e sentido está estimada em 350 mil toneladas de concentrado de cobre, alinhada com as perspectivas da empresa Paranapanema. De acordo com informações obtidas por meio de

questionário *on-line*, a expectativa da empresa é de que 50% da sua movimentação ocorra pelo modal ferroviário no cenário futuro.

O volume projetado para as movimentações por meio do modal ferroviário com origem no Porto de Aratu-Candeias é apresentado no Gráfico 63.

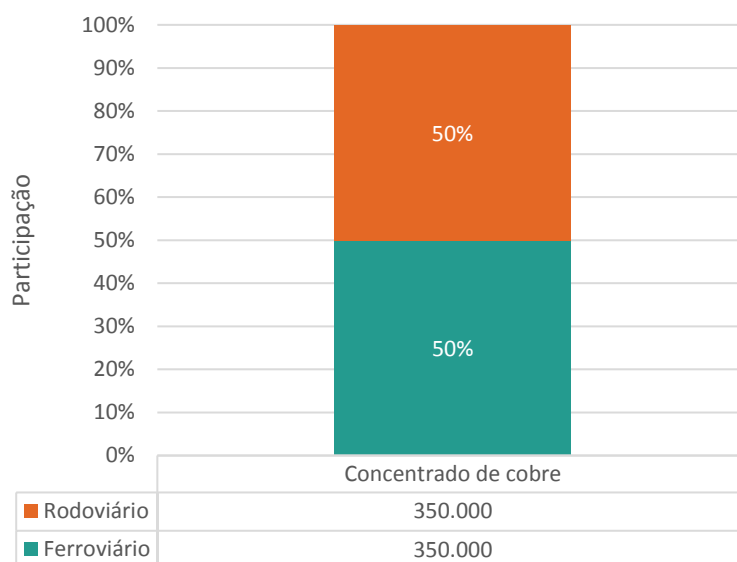


Gráfico 63 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Porto de Aratu-Candeias no ano 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No cenário atual (2016), as movimentações com origem no Porto de Aratu não fazem uso do modal ferroviário, porém, como pode ser observado no Gráfico 63, em 2060 é previsto que 50% do concentrado de cobre do Porto de Aratu-Candeias seja expedido via modal ferroviário até a unidade de cobre primário da Paranapanema, localizada no Polo Industrial de Camaçari (BA).

5.2.2.2. Análise do atendimento no acesso ferroviário

O cálculo da capacidade, em toneladas, de todos os segmentos ferroviários dispostos na Figura 154, para o ano de 2060, é feito de maneira análoga ao que foi realizado para a situação atual. Para isso, é considerada a capacidade por segmento (trens/dia), bem como alguns parâmetros operacionais, cujos valores detalhados são apresentados no Apêndice 7.

Ressalta-se que para os parâmetros citados anteriormente, foram considerados os mesmos valores utilizados no cálculo da capacidade de 2016, haja vista que a concessionária informou que não há perspectivas de investimentos que visem ampliar a capacidade dos trechos analisados e também não há previsão de modificações no trem-tipo. Entretanto, cabe ressaltar que esses parâmetros podem sofrer alterações ao longo do tempo, de acordo com a política das concessionárias, planos de governo, alteração na operação ferroviária, revisão nos acordos de direito de passagem e conjuntura econômica.

De maneira idêntica ao que foi feito para a situação atual, considerou-se para 2060 os fluxos nos trechos estudados que não possuem relação direta com as instalações portuárias, mas que ocupam a capacidade dos segmentos ferroviários.

Considerando as variáveis citadas anteriormente, é importante destacar que as análises a seguir servem como um alerta, e não como embasamento para intervenções definitivas nos trechos de acesso. Ademais, o detalhamento das fórmulas de cálculo e da definição dos parâmetros são apresentadas no Apêndice 7.

Assim, na Tabela 133 são apresentados, de forma resumida, os valores de capacidade, em toneladas, por sentido e para cada segmento, previstos para 2060.

| Segmento | Sentido | Capacidade em trens/dia | Capacidade em milhões de toneladas/ano |
|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|
| Mapele–Porto de Aratu | Origem no Complexo | 13,2 | 4,5 |
| | Destino ao Complexo | 13,2 | 4,5 |
| Candeias–Porto de Aratu | Origem no Complexo | 18,2 | 6,2 |
| | Destino ao Complexo | 18,2 | 6,2 |
| Porto de Aratu–Triagem | Origem no Complexo | 7,4 | 2,5 |
| | Destino ao Complexo | 7,4 | 2,5 |

Tabela 133 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ao Porto de Aratu-Candeias no ano 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base na perspectiva de movimentação de concentrado de cobre por meio da ferrovia, tornou-se possível a determinação da capacidade no cenário futuro dos segmentos Mapele–Porto de Aratu e Porto de Aratu–Triagem para os fluxos com origem no Complexo. Ressalta-se que esses valores foram os mesmos obtidos na estimativa de capacidade no cenário atual, haja vista que os parâmetros de cálculo adotados permaneceram iguais. Além disso, conforme observado na Tabela 133, as demais capacidades também não se alteraram, visto que não há perspectiva de modificação do trem-tipo ou da composição dos fluxos.

No Gráfico 64 é apresentada a comparação entre a demanda e a capacidade dos segmentos ferroviários em estudo para a situação futura.

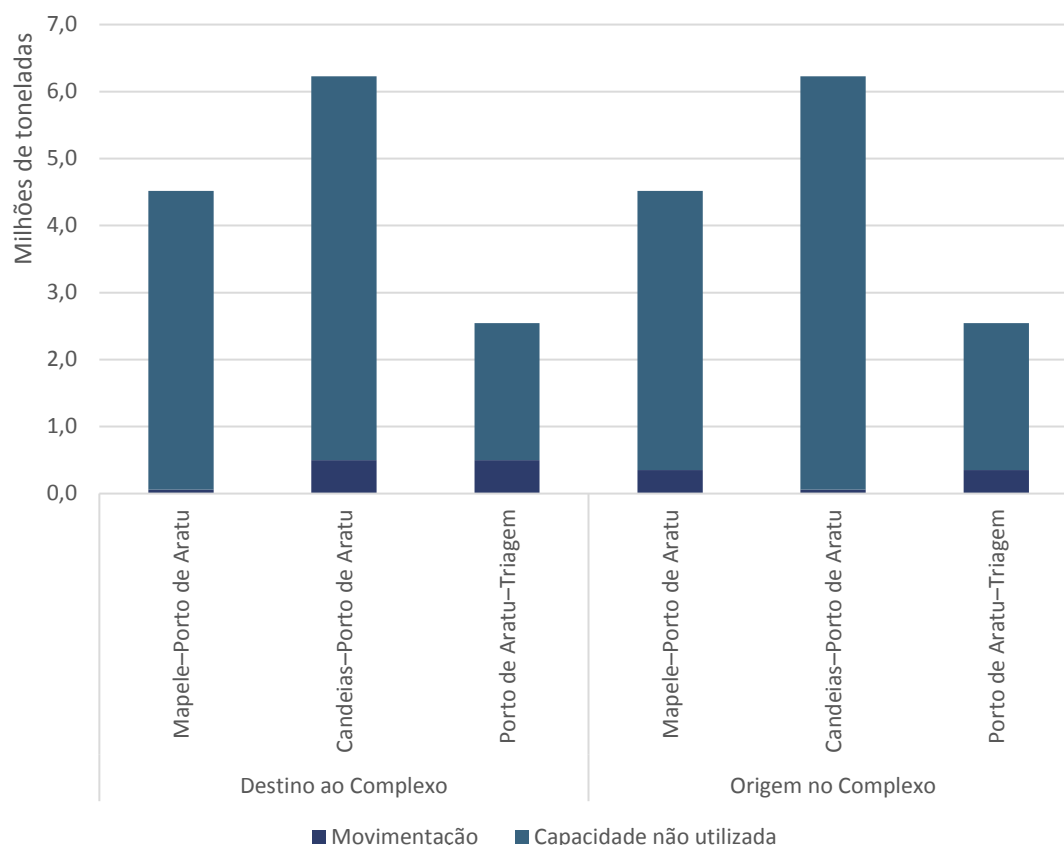


Gráfico 64 – Comparação entre a demanda e a capacidade para cada um dos segmentos analisados no ano 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por meio do Gráfico 64, percebe-se que mesmo com o aumento da demanda ferroviária previsto para a situação futura, a capacidade dos segmentos analisados continua sendo subutilizada. Especificamente, o segmento Porto de Aratu-Triagem tende a apresentar a maior ocupação, estimada em 20% para o sentido com destino ao Complexo e de 14% no sentido com origem no Complexo. Para os demais trechos, prevê-se que a ocupação não deve ultrapassar 8% no total.

A partir dos dados apresentados nesta seção, verifica-se que não é prevista a saturação dos segmentos ferroviários do Complexo no futuro, havendo disponibilidade para uma maior utilização do modal em termos de capacidade da malha. Todavia, cabe destacar que esta análise não considera fatores como as condições dos terminais ou a oferta de vagões, as quais dependem de decisões estratégicas a serem tomadas pelos terminais portuários, assim como pela concessionária ferroviária. Além disso, os impactos dos estudos e projetos não foram quantificados nos cálculos de capacidade, haja vista a ausência de estudos que estimem o impacto quantitativo desses projetos sobre a capacidade ferroviário do acesso.

5.3. ESTUDOS E PROJETOS

Esta seção apresenta uma descrição das melhorias previstas para os acessos terrestres – rodoviário e ferroviário – que se encontram em estudo, planejadas ou em execução, no âmbito do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias que beneficiarão as suas instalações.

5.3.1. IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO OESTE (SVO)

O Sistema Viário Oeste (SVO) é um projeto que tem por objetivo melhorar a conexão entre a Capital e as regiões Sul, Sudoeste e Oeste do Estado da Bahia através da ligação do município de Salvador a importantes rodovias, como a BA-001, a BR-101 e a BR-242. O projeto visa também integrar regiões menos desenvolvidas à metrópole baiana, buscando o desenvolvimento socioeconômico dessas regiões.

Conforme consta no Plano Urbano Intermunicipal (PUI) (BAHIA; ITAPARICA; VERA CRUZ, 2015), o SVO compreende um conjunto de intervenções provenientes de Parcerias Público-Privadas (PPP) ou sob responsabilidade do DNIT, as quais são elencadas na sequência e ilustradas na Figura 155:

- » Construção de uma ponte entre o município de Salvador e a Ilha de Itaparica.
- » Construção de uma rodovia expressa na Ilha de Itaparica interligando a nova ponte à praia de Tairu.
- » Duplicação e requalificação da BA-001 e da BA-420 entre a cabeceira da nova ponte e o município de Nazaré, incluindo a Ponte do Funil.
- » Duplicação da BA-046 entre os municípios de Nazaré e Santo Antônio de Jesus.
- » Requalificação da BR-242 entre Castro Alves e a BR-116.



LEGENDA

- | | | |
|---|---|---|
| 1 Construção da ponte que ligará o município de Salvador à Ilha de Itaparica | 2 Construção de rodovia segregada na Ilha de Itaparica interligando a nova ponte à Praia de Tairu | 3 Duplicação e requalificação da BA-001 e da BR-420 entre a cabeceira da nova ponte e o município de Nazaré, incluindo a Ponte do Funil |
| 4 Duplicação da BA-046 entre os municípios de Nazaré e Santo Antônio de Jesus | 5 Requalificação da BR-242 entre Castro Alves e a BR-116 | — Rodovia existente ● Sede do município |

Figura 155 – Obras contempladas pelo Sistema Viário Oeste (SVO)

Fonte: Plano Urbano Intermunicipal (BAHIA; ITAPARICA; VERA CRUZ, 2015) e Google Earth (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O SVO é coordenado pela Secretaria do Planejamento do Estado da Bahia (Seplan) e tem como principal investimento a Ponte Salvador–Ilha de Itaparica, cuja execução impulsionará a realização das demais intervenções contempladas no projeto. Atualmente, a Seplan discute detalhes para a elaboração do edital de licitação para a construção da ponte.

5.3.1.1. Construção da Ponte Salvador–Ilha de Itaparica

A Ponte Salvador–Ilha de Itaparica tem como objetivo ligar os municípios de Itaparica e Vera Cruz, pertencentes à Região Metropolitana de Salvador (RMS) e localizados na Ilha de Itaparica, ao município de Salvador, escoando o fluxo de veículos que se concentra na BR-324 para as regiões Sul e Oeste do Estado e melhorando as condições logísticas da região.

Uma empresa chinesa manifestou interesse na construção dessa ponte e, atualmente, realiza estudos para identificar os potenciais imobiliário e turístico da região. É previsto que essa empresa apresente uma proposta arquitetônica, econômica e financeira e, a partir disso, o Governo do Estado iniciará a elaboração do edital de licitação com essa e com as demais empresas interessadas. A publicação do edital de licitação está prevista para ocorrer ainda no primeiro semestre de 2018 (CORREIO, 2017).

Projetos iniciais propõem uma ponte de, aproximadamente, 12 km de extensão com seis faixas de tráfego, duas pistas de acostamento, além de ser dividida em três trechos: dois trechos de vãos de aproximação, um do lado da Ilha de Itaparica e outro do lado do município de Salvador, e um trecho estaiado, conforme apresentado na Figura 156, que ilustra o possível traçado da ponte.

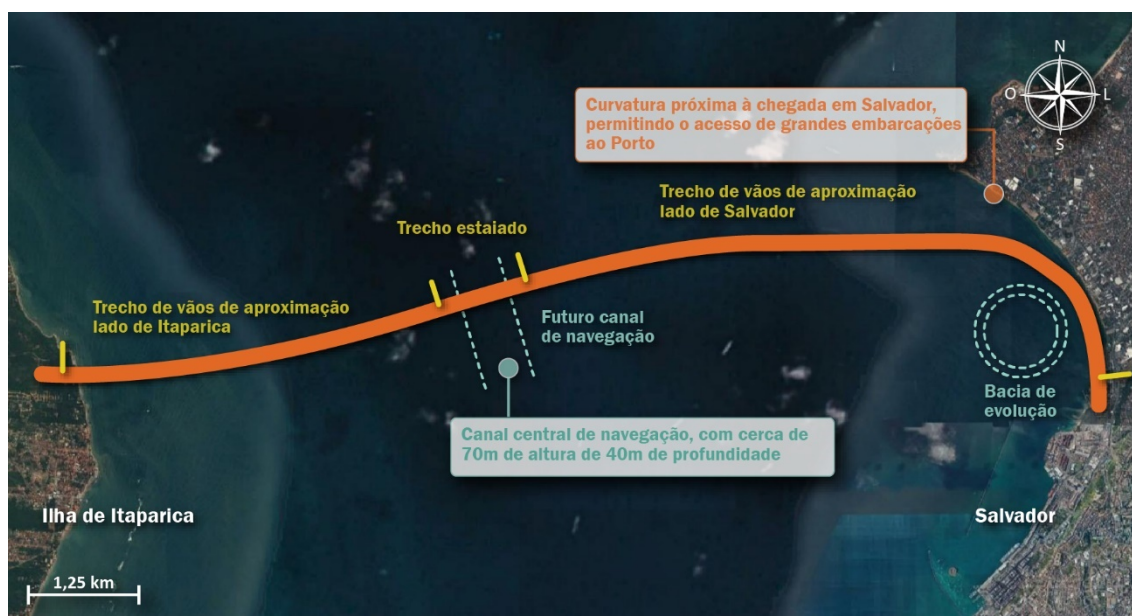


Figura 156 – Possível traçado da Ponte Salvador–Ilha de Itaparica
Fonte: Seplan (BAHIA, [2017]c) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No projeto básico, elaborado pelo consórcio internacional composto pelas empresas Enescil (Brasil), Cowi (Dinamarca) e Maia Melo (Brasil), os trechos de extremidade da ponte são compostos por vãos de 60 e 100 metros (50 deles no segmento próximo à Ilha de Itaparica e 86 na porção perto de Salvador) e por vãos de ajuste de 74 a 86 metros (dois deles em cada segmento). Por outro lado, o trecho estaiado apresenta um vão central de 550 metros e dois

vãos laterais de 225 metros, além de situar-se na região mais profunda da baía, a cerca de 125 metros acima do nível da maré máxima. Ainda, o traçado da ponte considera uma curvatura na extremidade próxima à Salvador, apresentada na Figura 156, a qual permitirá a manobra e o acesso de navios ao Porto.

Apesar de os projetos iniciais preverem uma das cabeceiras chegando ao Porto de Salvador, a nova ponte também beneficiaria o Porto de Aratu-Candeias e os estaleiros do Paraguaçu, integrando a região que atualmente concentra mais de 80% do comércio exterior da Bahia (BAHIA, [2017]b). Ainda, a obra não interferiria na navegação na Baía de Todos os Santos, e poderia desafogar as vias em Feira de Santana, na direção sul de movimentação de cargas.

5.3.1.2. Requalificação da rodovia BA-120/BR-242

Não pertencente ao SVO, mas em complemento a este, a rodovia BA-120, coincidente com a BR-242, passa por obras de requalificação no trecho entre os municípios de Sapeaçu e Castro Alves, mostrado na Figura 157.



Figura 157 – Trecho da BA-120/BR-242 em requalificação
Fonte: Santos (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em outubro de 2017, o governador do estado da Bahia assinou a ordem de serviço que autorizou a restauração e a pavimentação da rodovia. Atualmente, as obras estão sendo realizadas e, no total, contemplam um trecho de, aproximadamente, 36 km.

5.3.2. DUPLICAÇÃO DAS RODOVIAS BR-101 E BR-116

O projeto de duplicação da BR-101 compreende, aproximadamente, 165 km de rodovia, entre a BR-324, em Feira de Santana, até a divisa com o estado de Sergipe, passando pelos municípios de Alagoinhas, Amélia Rodrigues, Araçás, Entre Rios, Esplanada, Feira de

Santana, Rio Real e Teodoro Sampaio (BRASIL, 2017f). Dentre os serviços previstos, os quais integram o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), estão a construção de uma nova pista paralela à existente, com duas faixas de rolamento e acostamentos, restauração da pista antiga e adequação das travessias urbanas com a construção de passarelas e com a adequação da Travessia Urbana de Alagoinhas (BRASIL, 2014a).

Por sua vez, o projeto de duplicação da BR-116 está dividido em dois trechos. O primeiro, que também integra o PAC, compreende cerca de 425 km entre o município de Feira de Santa e a divisa com o estado de Pernambuco, passando pelos municípios de Abaré, Araci, Canudos, Chorrochó, Euclides da Cunha, Quijingue, Santa Bárbara, Serrinha, Teofilândia e Tucano (BRASIL, 2017g). Nesta obra será realizada a adequação da pista entre a divisa de Pernambuco e o entroncamento com a rodovia BA-349, além da duplicação do trecho entre o entroncamento com a BA-349 e o acesso ao Contorno de Feira de Santana (BRASIL, 2014a). O segundo, sob responsabilidade da concessionária Via Bahia, compreende subtrechos entre o município de Feira de Santana e a interligação com a BR-242.

Na Figura 158 são destacados os trechos da BR-101 e da BR-116, compreendidos na hinterlândia do Complexo Portuário, que serão duplicados.

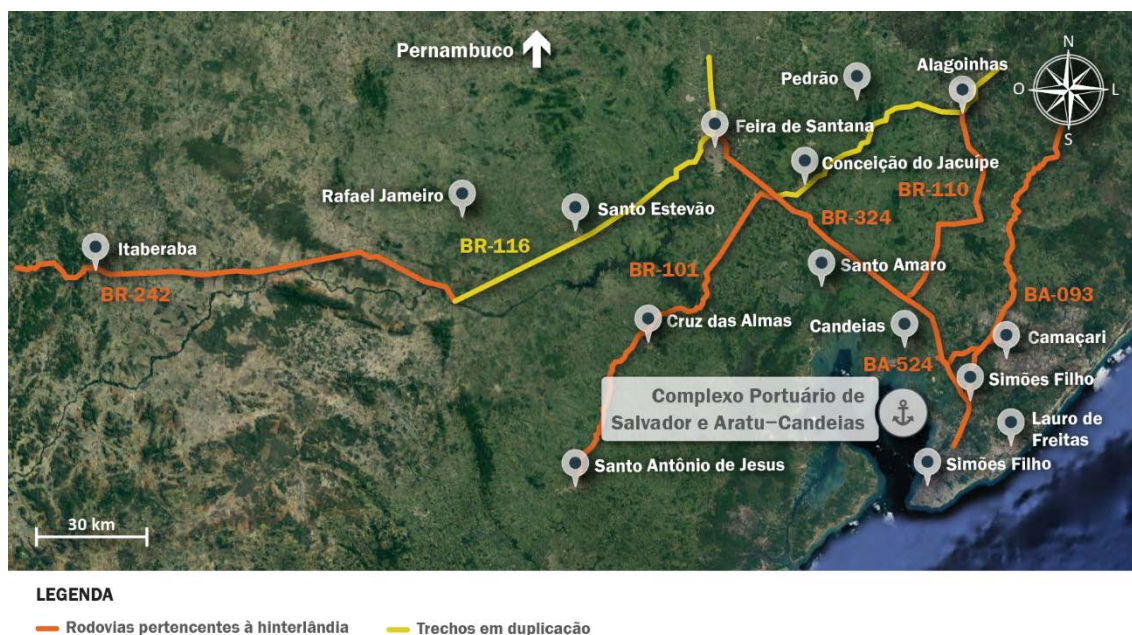


Figura 158 – Trechos de duplicação da BR-101 e BR-116 na hinterlândia
 Fonte: BRASIL (2017a, 2017b) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As obras de duplicação da BR-101 iniciaram em agosto de 2017 no município de Conceição do Jacuípe (REIS, 2017) e as intervenções na BR-116, no trecho sob jurisdição do DNIT, iniciaram na primeira semana de janeiro de 2018 (FRANCO, 2018). Ambas têm previsão de serem concluídas em dois anos.

Por sua vez, em relação ao trecho da BR-116 concessionado à Via Bahia, desde o contrato de concessão firmado em 2009 até o ano de 2014, diversos subtrechos foram duplicados (VIA BAHIA..., 2014). Porém, algumas obras com previsão de término em 2016 encontram-se paralisadas, como o trecho compreendido no município de Santo Estevão, o qual apresenta viaduto inacabado, revestimento de concreto exposto e valetas a céu aberto,

comprometendo a segurança dos usuários da via (RIBEIRO, 2017). Atualmente, a concessionária discute, juntamente com autoridades locais e a ANTT, a revisão do contrato de concessão para que a seja possível dar continuidade às obras (G1 BA, 2017b).

5.3.3. VARIANTE FERROVIÁRIA DE CAMAÇARI (EF-431)

A implantação da Variante Ferroviária de Camaçari (BA), com extensão de 18,68 quilômetros, ligaria o polo petroquímico de Camaçari ao Porto de Aratu-Candeias. O projeto propõe um novo traçado para a linha férrea, desviando o trajeto que hoje percorre o perímetro urbano do município de Camaçari. Nesse sentido, tem-se como objetivo diminuir o número de acidentes e amenizar os conflitos rodoferroviários e com a circulação de pedestres (DNIT, 2010).

Além disso, o trajeto da linha férrea deve ficar 15 quilômetros mais curto, resultando em uma redução do tempo de viagem entre os Polo e o Porto de cerca de 70 minutos para, aproximadamente, 20 minutos, já que as composições também poderão trafegar com o dobro da velocidade atual. Ademais, o trecho terá rampas menos íngremes e curvas de maior raio.

A variante de Camaçari previa a construção de sistemas dutoviário, rodoviário e ferroviário, todavia, apenas os dois primeiros foram concluídos. Segundo o DNIT (2010), órgão responsável pelo projeto, a obra ferroviária está avaliada em R\$ 124 milhões e inclui nove obras de arte especiais, incluindo passagens inferiores, uma ponte e um viaduto. A Figura 159 apresenta o traçado do projeto ferroviário em questão.

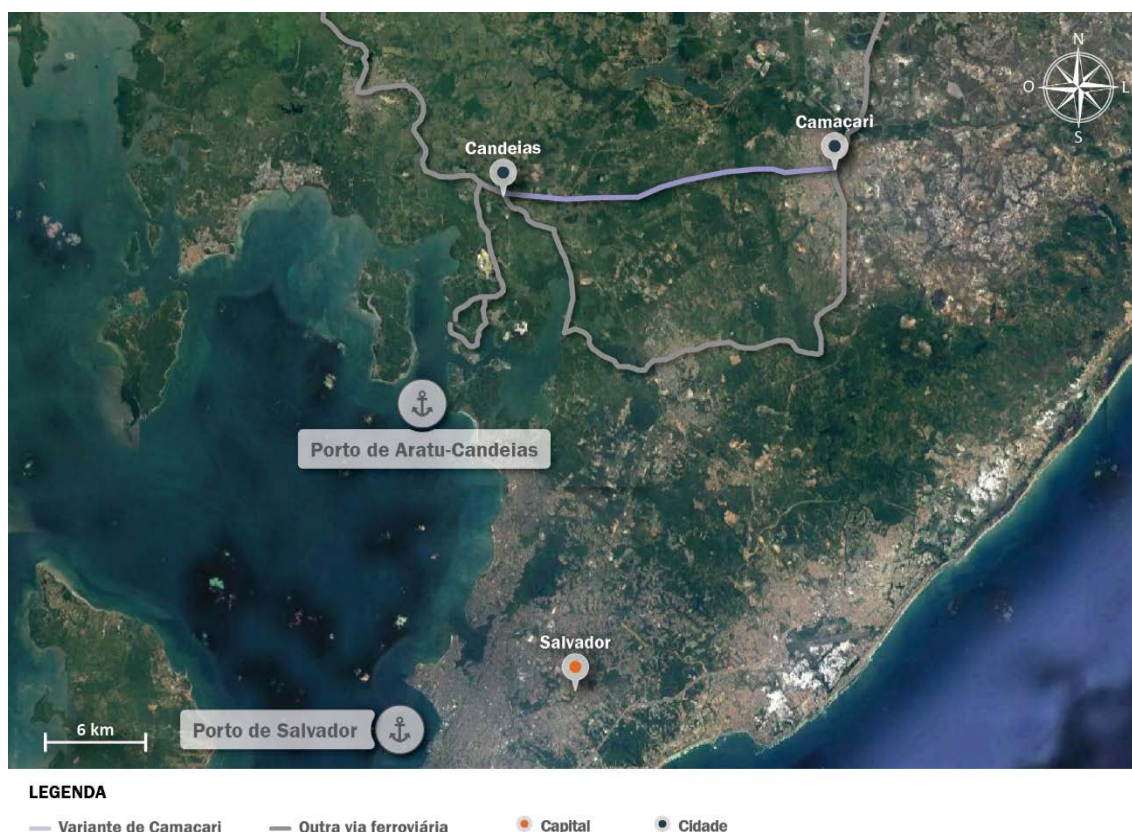


Figura 159 – Variante ferroviária de Camaçari/BA

Fonte: DNIT (2015) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ressalta-se que as obras da ferrovia estão paralisadas desde 2011, devido a atrasos nas contratações de supervisão e de consultoria ambiental. O projeto passou por uma fiscalização do Tribunal de Contas da União (TCU) em 2015, o qual estabeleceu condicionantes para a retomada das obras, como a revisão e readequação do projeto executivo, a reavaliação da viabilidade do contrato vencedor da licitação para execução das obras e a regularização das pendências quanto à desapropriação e à renovação das licenças ambientais (TCU, 2015).

REFERÊNCIAS

- A TARDE. **Ilha de Maré recebe serviços gratuitos**. 16 jul. 2016. Disponível em: <<http://atarde.uol.com.br/bahia/noticias/1786828-ilha-de-mare-recebe-servicos-gratuitos>>. Acesso em: 8 dez. 2017.
- _____. **Laudo esquecido leva famílias a ficarem expostas à poluição**. 20 nov. 2008. Disponível em: <<http://atarde.uol.com.br/bahia/salvador/noticias/1266647-laudo-esquecido-leva-familias-a-ficarem-expostas-a-poluicao>>. Acesso em: 26 out. 2017.
- ABICLOR. **Soda cáustica**. 2017. Disponível em: <<http://www.abiclor.com.br/a-industria-no-brasil/soda-caustica/>>. Acesso em: 24 out. 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário Estatístico 2016**. 2016a. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/anuario2016/>>. Vários acessos.
- _____. **Anuário Estatístico Aquaviário**. 2017a. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/anuario/>>. Vários acessos.
- _____. **Resolução nº 4.877, de 29 de junho de 2016**. 1º jul. 2016b. Disponível em: <<https://antaq.wordpress.com/2016/07/07/4877-16/>>. Acesso em: 19 dez. 2017.
- _____. **Sistema de Informações Gerenciais (SIG)**. 2017b. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/index.php/sistema-de-informacoes-gerenciais-sig/>>. Acesso em: 20 jul. 2017.
- _____. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, 2016c. [Acesso restrito].
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **Declaração de Rede 2016**. Brasília, 31 dez. 2015. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/Declaracao_de_Nede.html>. Acesso em: 2 dez. 2017.
- _____. **FCA Ferrovia Centro Atlântica S.A.** [2017]a. Disponível em: <http://appweb2.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/8_FCA.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2017.
- _____. **Ferrovia Centro-Atlântica S.A.** [2017]b. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/Ferrovia_CentroAtlantica_SA.html>. Acesso em: 1º dez. 2017.
- _____. **Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF)**. [2017]c. Disponível em: <<https://appweb1.antt.gov.br/saff/Account/Login>>. Acesso em: 2 out. 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2018**. 2018. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-2018>>. Acesso em: 9 jan. 2018.

ALERIGI JR., A. Montadoras elevam projeções para 2017 e reduzem pessoal afastado. **Exame**, 6 set. 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/economia/montadoras-elevam-projecoes-para-2017-e-reduzem-pessoal-afastado/>>. Acesso em: 5 out. 2017.

ALMEIDA, M. F. V. de. Gerenciamento Costeiro. Direito Ambiental. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro e Marinho do Estado da Bahia de 1987 a 2011. **Jusbrasil**, [2014]. Disponível em: <<https://mafatima.jusbrasil.com.br/noticias/151841279/programa-estadual-de-gerenciamento-costeiro-e-marinho-do-estado-da-bahia-de-1987-a-2011>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

ANDRADE, C. 5 de novembro – Forte São Marcelo. **365 Motivos para Amar Salvador**, 5 nov. 2013. Disponível em: <<https://365salvador.wordpress.com/2013/11/05/5-de-novembro-forte-sao-marcelo/>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

AQUINO, C. Andar de tremo no subúrbio vai custar sete vezes mais caro com VLT. **Correio 24horas**, 4 maio 2017. Disponível em: <http://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/andar-de-tremo-no-suburbio-vai-custar-sete-vezes-mais-caro-com-vlt/>. Acesso em: 9 abr. 2018.

ARATU ONLINE. **Quilombo Pitanga dos Palmares – cultura, história e luta**. 6 out. 2014. Disponível em: <<http://www.simoefilhoonline.com.br/quilombo-pitanga-dos-palmares-cultura-historia-e-luta/>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

ARGÔLO, A. F. R. Resumo Histórico de Acupe. **O bom do Acupe**. 2014. Disponível em: <<http://www.obomdoacupe.com/2011/01/acupe-acupe-e-uma-comunidade-quilombola.html>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

ARTUR, F. **Roubos a pedágios no sistema BA-093 têm alta**. 2017. Disponível em: <<http://atarde.uol.com.br/bahia/noticias/1891438-roubos-a-pedagios-no-sistema-ba093-tem-alta>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO TRIGO (ABITRIGO). **Suprimento e uso de trigo em grão no Brasil**. 5 jan. 2017. Disponível em: <http://abitrito.com.br/associados/arquivos/suprimento_e_uso_de_trigo_2016.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS MARÍTIMAS (ABREMAR). **Cruzeiros marítimos: estudo de perfil e impactos econômicos no Brasil**. 2017. Disponível em: <http://www.abremar.com.br/down/Cruzeiros_2017_Portugues_WEB_FINAL.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental: Requisitos com orientações para uso**. São Paulo, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TERMINAIS DE CRUZEIROS MARÍTIMOS (BRASILCRUISE). **Tabela de Escalas**. [201-]. Disponível em: <<http://www.brasilcruise.com.br/Escalas.asp>>. Acesso em: 25 abr. 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Anuário estatístico da indústria automobilística brasileira**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuarios.html>>. Acesso em: 9 jun. 2017.

BAHIA (Estado). Decreto nº 351, de 22 de setembro de 1987. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA das Lagoas e Dunas do Abaeté, no município de Salvador e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 23 set. 1987. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO-N%C2%BA-351-DE-22-DE-SETEMBRO-DE-1987.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

_____. Decreto nº 2.540, de 18 de outubro de 1993. Altera a delimitação da área de Proteção Ambiental – APA das Lagoas e Dunas do Abaeté, no município de Salvador, estabelece zoneamento e normas de proteção ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 19 out. 1993. Disponível em: <<https://governo-ba.jusbrasil.com.br/legislacao/83516/decreto-2540-93>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

_____. Decreto nº 7.595, de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA da Baía de Todos os Santos e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 9 jun. 1999a. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/Dec7595.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. Decreto nº 7.596, de 05 de junho de 1999. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA de Joanes-Ipitanga e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 6 jun. 1999b. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO-N%C2%BA-7.596-DE-05-DE-JUNHO-DE-1999-Joanes-Ipitanga.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. Decreto nº 7.970, de 05 de junho de 2001. Cria a Área de Proteção Ambiental – APA Bacia do Cobre/São Bartolomeu nos Municípios de Salvador e Simões Filho, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Estado da Bahia**, Salvador, BA, 6 jun. 2001. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO-N%C2%BA-7.970-DE-05-DE-JUNHO-DE-2001-Bacia-do-Cobre-S%C3%A3o-Bartolomeu.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. **Diagnóstico Ambiental da Área de Proteção Ambiental do Rio Capivara / Município de Camaçari / Bahia**. 1998. Disponível em: <<http://www.ima.ba.gov.br/wp-content/files/Diagn%20f3stico%20do%20Rio%20Capivara.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. Secretaria do Meio Ambiente (SEMA). **O Gerenciamento Costeiro na Bahia**. [2017]a. Disponível em: <<http://www.meioambiente.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=138>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

_____. Secretaria do Planejamento (Seplan). **Salvador Ilha de Itaparica: Eficiência Logística**. [2017]b. Disponível em: <<http://www.pontesalvadorilhadeitaparica.ba.gov.br/objetivos/eficiencia-logistica/>>. Acesso em: 6 dez. 2017.

_____. Secretaria do Planejamento (Seplan). **Salvador Ilha de Itaparica: Visão Geral**. [2017]c. Disponível em: <<http://www.pontesalvadorilhadeitaparica.ba.gov.br/a-ponte/visao-geral/>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Urbano; ITAPARICA (Município). VERA CRUZ (Município). **Plano Urbano Intermunicipal (PUI)**: Ilha de Itaparica. Salvador, nov. 2015.

Disponível em: <http://www.pontesalvadorilhadeitaparica.ba.gov.br/wp-content/uploads/2016/01/PI-1-PUI_-vers%C3%A3o-final_2016.pdf>. Acesso em: 31 set. 2017.

BAHIA DE VALOR. **Empresários do setor automotivo discutem novos investimentos**. 2017.

Disponível em: <<https://www.bahiadevalor.com.br/2017/06/empresarios-do-setor-automotivo-discutem-novos-investimentos/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

BAHIA NORTE S.A. **Dados de contagem de tráfego das rodovias BA-093 e BA-524** [mensagem pessoal]. Dados recebidos em 11 dez. 2017.

BAHIA SPECIALTY CELLULOSE (BSC). **Setor de celulose solúvel**. 2017. Disponível em: <<http://www.bahiaspeccell.com/web/pt/produto/setor-celulose-soluvel.htm>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

BELO, M. Com terminal desativado, usuários entram no mar em Salvador para fazer travessia do subúrbio à ilha turística: 'Transtorno'. **G1 BA**, 2 maio 2017. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bahia/noticia/com-terminal-desativado-usuarios-entram-no-mar-em-salvador-para-fazer-travessia-do-suburbio-a-ilha-turistica-transtorno.ghtml>>. Acesso em: 6 jan. 2018.

BELO, M.; GONÇALVES, G. Território de Salvador abriga três ilhas na Baía de Todos-os-Santos. **G1 BA**, 11 mar. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/salvador-466-anos/noticia/2015/03/contraste-entre-belezas-paradisiacas-e-pobreza-marca-ilhas-de-salvador.html>>. Acesso em: 9 jan. 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.

BRASIL. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Resolução nº 006, de 2 de dezembro de 1998. **Diário Oficial [da] União**, 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: 9 jan. 2018.

BRASIL. Infraestrutura. **Primeiro sistema de controle de tráfego marítimo do País é inaugurado no Espírito Santo**. 5 set. 2017. Última modificação: 6 dez. 2017a. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2017/09/primeiro-sistema-de-controle-de-traffic-maritimo-do-pais-e-inaugurado-no-espírito-santo>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos da Bahia. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Bahia (NPCP-BA)**. 17 ago. 2015a. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/cpba/sites/www.marinha.mil.br/cpba/files/prova-18-outubro-2017.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). Roteiro: **Costa Leste – do Cabo Calcanhar ao Cabo Frio**. 13. ed. 2017-2021. Niterói, RJ: DHN, 2017b. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/sites/www.marinha.mil.br/chm/files/u1974/rot-cl-completo.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. Marinha do Brasil. **Centro de Hidrografia da Marinha (CHM)**. Roteiros. 2017c. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-publicacoes/roteiros>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. Marinha do Brasil. **Centro de Hidrografia da Marinha (CHN)**. Cartas Raster. 2018. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/chm/dados-do-segnav/cartas-raster>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Brasil Projeções do Agronegócio 2016/2017 a 2026/2027**. Ago. 2017d. Disponível em: <http://www.sapc.embrapa.br/arquivos/consorcio/informe_estatistico/Proj_Agronegocio_2017_2027.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Marinha. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da água de Lastro de Navios: NORMAM-20/DPC**. 2014a. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/dpc/sites/www.marinha.mil.br.dpc/files/portarias-normam/05_portaria026_rev1_2014.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2018.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Brasil fecha acordo que vai triplicar exportação de automóveis para a Colômbia**. 11 abr. 2017e. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/noticias/2432-brasil-fecha-acordo-que-vai-triplicar-venda-de-automoveis-para-a-colombia>>. Acesso em: 6 jul. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **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: 6 nov. 2017.

_____. 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: 6 nov. 2017.

_____. 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: 1º dez. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 454, de 1º de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 8 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=693>>. Acesso em: 17 ago. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção**. Brasília: ICMBio, 2016. 76 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 126, de 27 de maio de 2004. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 27 maio 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/port126.pdf>. Acesso em 8 jan. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 424, de 26 de outubro de 2011. Dispõe sobre procedimentos específicos a serem aplicados pelo IBAMA na regularização ambiental de portos e terminais portuários, bem como os outorgados às companhias docas, previstos no art. 24-A da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 out. 2011a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2011/p_mma_424_2011_regularizacaoambientalportosterminalportuarios.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2017.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria nº 425, de 26 de outubro de 2011. Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária – PRGAP de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às Companhias Docas, vinculadas à SEP/PR. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 26 out. 2011b. Disponível em: <http://www.sua.pe.gov.br/images/publicacoes/Portaria/Portaria_Interministerial_MMA.SE.P.PR_no_425.2011.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **SPU destina áreas para comunidades tradicionais na Bahia**. 8 dez. 2015b. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/patrimonio-da-uniao/noticias/spu-destina-areas-para-comunidades-tradicionais-na-bahia>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-101/BA DUPLICAÇÃO DIVISA SE/BA - FEIRA DE SANTANA - BA**. 2017f. Rodovias. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/2489>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-116/BA - ADEQUAÇÃO - DIVISA PE/BA - FEIRA DE SANTANA - BA**. 2017g. Rodovias. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/7944>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração de Crescimento (PAC). GNL - Terminal de Regaseificação da Bahia (BA). **Flickr**, Nov. 2013a. 1 fotografia. Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/pacgov/with/13242013074/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **Inaugurada Via Expressa em Salvador**. 2013b. Notícias. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/noticia/29951658>>. Acesso em: 7 dez. 2017.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Conhecimento (PAC). **Via Expressa de Salvador (BA)**. [200-?]. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/mochilao/via-expressa-de-salvador-ba>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora 9**. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. 1978.

_____. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora 15**. Atividades e Operações Insalubres. Brasília: Ministério do Trabalho, 2015c.

_____. Ministério do Trabalho. **Norma Regulamentadora 29**. Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. 1997b.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Relação Anual de Informações (RAIS)**. 2015d. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>>. Acesso em: 8 set. 2016.

BRASIL. Ministério do Turismo. Secretaria Nacional de Estruturação do Turismo. **Categorização dos Municípios das Regiões Turísticas do Mapa do Turismo Brasileiro**. 2017h. Disponível em: <<http://www.regionalizacao.turismo.gov.br/images/pdf/cartilhas.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Duplicação das BRs 101 e 116, na Bahia, terá início em novembro**. 2014b. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/ultimas-noticias/1552-duplicacao-das-brs-101-e-116-na-bahia-ter-incio-em-novembro.html>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

BRASIL. Ministério Público Federal. 6ª Câmara de Coordenação e Revisão. **Territórios de Povos e Comunidades Tradicionais e as Unidades de Conservação de Proteção Integral - Alternativas para o Asseguramento de Direitos Socioambientais**. Brasília, DF, 2014c. Manual de Atuação, 1.

BRASIL. Presidência da República. Decreto de 3 de junho de 2015. Define a área do Porto Organizado de Aratu, localizado no Município de Candeias, Estado da Bahia. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 jun. 2015e. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Dsn/Dsn14201.htm>. Acesso em: jan. 2018.

_____. Presidência da República. Decreto de 3 de junho de 2015. Define a área do Porto Organizado de Salvador, localizado no Município de Salvador, Estado da Bahia. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 jun. 2015f. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/dsn/Dsn14202.htm>. Acesso em: jan. 2018.

_____. Presidência da República. Decreto de 11 de agosto de 2000. Cria a Reserva Extrativista Marinha da Baía do Iguapé, nos Municípios de Maragogipe e Cachoeira, Estado da Bahia, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 14 ago. 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/dnn/2000/Dnn8999.htm>. Acesso em: 12 dez. 2017.

_____. 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: 6 nov. 2017.

_____. 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: 8 maio 2017.

_____. Presidência da República. Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será competência da União. **Diário Oficial [da] União**,

Brasília, DF, 23 abr. 2015g. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm>. Acesso em: 6 nov. 2017.

_____. 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. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 5 dez. 2017.

_____. 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. 2011c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 5 dez. 2017.

_____. Presidência da República. Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976. Dispõe sobre as Sociedades por Ações. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 17 dez. 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6404consol.htm>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. 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: 6 nov. 2017.

_____. 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: 3 dez. 2017.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 29 abr. 2000b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm>. Acesso em: 18 nov. 2017.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 jun. 2013c. 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: 20 nov. 2017.

BRASIL. Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP/PR). Portaria nº 104, de 29 de abril de 2009. Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho nos portos e terminais marítimos, bem como naqueles outorgados às Companhias Docas. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 maio 2009. Disponível em: <<http://www.abtp.com.br/downloads/portaria-sep-no-104-de-29-de-abril-de-2009.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

BRASIL. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR); COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DA BAHIA (CODEBA). **Plano de Controle Ambiental – PCA: Identificação e Avaliação de Impacto, Análise e Gerenciamento do Risco e Medidas e Prognóstico Ambientais – Porto de Aratu-Candeias**. Salvador: UFBA, 2012a. v. 3. 277p.

_____. **Plano de Controle Ambiental – PCA: Programa de Educação Ambiental, Programa de Comunicação Social e Programa de Apoio às Comunidades de Pesca e outras do Entorno – Porto de Aratu-Candeias**. Salvador: UFBA, 2012b. v. 4. 103 p. [.pdf].

_____. **Plano de Controle Ambiental – PCA: Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Porto de Aratu-Candeias**. Salvador: UFBA, 2012c. v. 4. 97 p. [.pdf].

_____. **Plano de Controle Ambiental – PCA: Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Porto de Salvador**. Salvador: UFBA, 2014. v. 4. 122 p. [.pdf].

_____. **Relatório de Controle Ambiental – RCA: Diagnóstico Ambiental – Porto de Aratu-Candeias**. Salvador: UFBA, 2015a. v 2. 588 p. [.pdf].

_____. **Relatório de Controle Ambiental – RCA: Diagnóstico Ambiental – Porto de Salvador**. Salvador: UFBA, 2015b. v 2. 461 p. [.pdf].

_____. **Relatório de Controle Ambiental – RCA: Regularização Ambiental do Porto Organizado de Salvador**. Salvador: UFBA, 2015c. v 3. [.pdf].

_____. **Relatório de Controle Ambiental – RCA: Regularização Ambiental do Porto Organizado de Salvador**. Salvador: UFBA, 2015d. v 4. [.pdf].

_____. **Relatório de Controle Ambiental – RCA: Regularização Ambiental do Porto Organizado de Aratu-Candeias**. Salvador: UFBA, 2012d. 14 v. [.pdf].

_____. **Relatório de Controle Ambiental – RCA: Regularização Ambiental do Porto Organizado de Aratu-Candeias**. Salvador: UFBA, 2015e. v 3. [.pdf].

BRASKEM. **Braskem investe R\$ 26 milhões em projetos de responsabilidade social no Brasil**. 2 jun. 2016. Disponível em: <<https://www.braskem.com.br/detalhe-noticia/braskem-investe-r-26-milhoes-em-projetos-de-responsabilidade-social-no-brasil>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. **Relatório Anual 2015**. 2015. Disponível em: <<https://www.braskem.com.br/relatorio-anual-2015>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

CAMAÇARI EM FOCO. **Madre de Deus: Pescadores e marisqueiros protestam em frente a Transpetro**. 18 abr. 2017. Disponível em: <<http://www.camacariemfoco.com.br/2017/04/madre-de-deus-pescadores-e-marisqueiros.html>>. Acesso em: 26 out. 2017.

CANAL RURAL. **MT: cidade se mobiliza pela pavimentação da BR-242.** 2017. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/noticias/cidade-mobiliza-pela-pavimentacao-br-242-68266>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

CANDEIAS (Município). **Economia.** 2017a. Disponível em: <<http://prefeitura.candeias.ba.gov.br/economia/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. **História.** 2017b. Disponível em: <<http://prefeitura.candeias.ba.gov.br/historia/>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

_____. Lei Municipal nº 924/2015, de 11 de maio de 2015. Dispõe sobre a política urbana do município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal do Município de Candeias e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Prefeitura de Candeias**, Candeias, 13 maio 2015a. 28 p. [.pdf].

_____. **Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal.** Minuta da Lei do Plano Diretor. 2013. Revisado em fev. 2015b. 123 p. [.pdf].

_____. Secretaria Municipal do Meio Ambiente e Agricultura (SEMAA). **Engenhos do Entorno do Porto de Aratu.** 2017c. 1 p. [.doc].

CANDEIAS MIX. **Madre Verão 2017 agora é Madre Music.** 29 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.candeiasmix.com.br/2017/madre-de-deus/2848/confira-programacao-madre-verao-2017.html>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

CENTRAL DE TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS (CETREL). **Relatório da Qualidade do Ar da Área de Influência do Porto de Aratu, Candeias, Estado da Bahia.** Salvador, jul. 2017. 22 p. [.pdf].

CERVIERI JR., O. et al. **O setor de bebidas no Brasil.** [S.l.]: BNDES. [2014]. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/3462/1/BS%2040%20O%20setor%20de%20bebidas%20no%20Brasil_P.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2017.

CIPÓ – COMUNICAÇÃO INTERATIVA. **Formação em Produção Cultural e Cultura Digital.** [2017]. Disponível em: <<http://cipo.org.br/formacao-em-producao-cultural-e-cultura-digital/>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

COMPANHIA DAS DOCAS DO ESTADO DA BAHIA (CODEBA). **Ampliação do Porto de Salvador: Estudo de Impacto Ambiental – EIA.** Salvador, mar. 2008. v. 1. [.pdf].

_____. **Áreas Destinadas para Fundeio de Navios.** Planta de Localização. Porto Organizado de Salvador (BA), junho de 2013. [.pdf].

_____. **Convênios e Termos de Cooperação e Compromisso.** 2017a. Disponível em: <http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodedba/pt-br/site.php?secao=meio_ambiente_convenios&sm=menu_esquerdo_meio_ambiente>. Acesso em: 1º dez. 2017.

_____. **Instalação de novos dutos favorece operação de granéis líquidos no Porto de Aratu-Candeias.** 1º jun. 2017b. Disponível em: <http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodedba/pt-br/site.php?secao=noticias_gerais&pub=4664>. Acesso em: 26 nov. 2017.

_____. **Navios de turismo**. 2018. Disponível em:

<<http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodedba/pt-br/site.php?secao=naviosturismo>>. Acesso em: 25 set. 2018.

_____. **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional NR-07 – PCMSO**. Unidade: Porto Organizado de Aratu-Candeias – BA. Salvador, 2016-2017. 32p. [.pdf].

_____. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)**: Porto Organizado de Aratu-Candeias. Salvador, 2017c. 48 p. [.pdf].

_____. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)**: Porto Organizado de Salvador. Salvador, 2017d. 48 p. [.pdf].

_____. **Participação social**. 2017e. Disponível em:

<http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodedba/pt-br/site.php?secao=participacao_social&sm=>>. Acesso em: 1º dez. 2017.

_____. **Planos e Programas**. 2017f. Disponível em:

<http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodedba/pt-br/site.php?secao=meio_ambiente_programas&sm=menu_esquerdo_meio_ambiente>. Acesso em: 1º dez. 2017.

_____. **Porto de Aratu-Candeias realiza simulado de emergência**. 2016a. Disponível em:

<http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodedba/pt-br/site.php?secao=noticias_gerais&pub=4246>. Acesso em: 3 nov. 2017.

_____. **Porto de Salvador**. [201-]. Histórico. Disponível em:

<http://www.codeba.com.br/eficiente/sites/portalcodedba/pt-br/porto_salvador.php?secao=porto_salvador_historico>. Acesso em: 23 out. 2017.

_____. **Relatório**: Instalação e Viabilização do funcionamento do Núcleo de Defesa Comunitária. TAC – Inquérito Civil SIMP nº 003.0.12106/2008. Salvador, mar. 2016b. Disponível em:

<http://www.codeba.com.br/eficiente/repositorio/Sustentabilidade/Planos%20e%20Programas/acoes_sociais_e_socioambientais/5970.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2018.

COMITÊ DE FOMENTO INDUSTRIAL DE CAMAÇARI (COFIC). **O Polo Industrial de Camaçari**.

2017a. Disponível em: <<http://coficpolo.com.br/pagina.php?cod=39>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. **Principais Serviços, Produtos e Aplicações das empresas do Polo Industrial de Camaçari**. 2017b. Disponível em: <<http://coficpolo.com.br/pagina.php?cod=98&pagina=2>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). Geossit. **Lagoas e Dunas do Abaeté**. [2017]. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/geossit/geossitios/ver/609>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

COMPANHIA DE TRANSPORTES DO ESTADO DA BAHIA (CTB). **Sobre a CTB**. [2017]. Disponível em: <<http://www.ctb.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=6>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Brasília, DF, v. 4, n. 1, p. 118, out. 2017a. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_10_11_11_10_19_gaos_outubro_2017.pdf>. Acesso em: 15 out. 2017.

_____. **Estimativa do escoamento das exportações do complexo de soja e milho pelos**

portos nacionais: safra 2016/2017. Brasília, DF, v. 6, 2017b. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_02_09_11_46_05_v6_-_previsao_do_escoamento_de_soja_e_milho.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2017.

_____. **Grãos – série histórica.** 2018. Disponível em:

<<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>>.

Acesso em: 13 abr. 2018.

_____. **Mandioca.** 2016. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_01_09_37_05_mandiocamarc2016.pdf>. Acesso em: 19 out. 2017

_____. **Séries históricas.** 2017c. Disponível em:

<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&Pagina_objcmsconteudos=1#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 14 dez. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2017.** 21 ed.

Brasília, 2017. Disponível em:

<[http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br//Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20\(2017\)%20-%20BAIXA.pdf](http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br//Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20(2017)%20-%20BAIXA.pdf)>. Acesso em: 4 dez. 2017.

CORDEIRO, H.; NATIVIDADE, P. Polo de Camaçari: Veja cinco desafios para que o

empreendimento continue competitivo. **Correio 24Horas**, 29 jun. 2017. Disponível em:

<<http://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/polo-de-camacari-veja-cinco-desafios-para-que-empreendimento-continue-competitivo/>>. Acesso em: 9 abr. 2018.

CORÔA, B. **Indicação nº 16.218/2007.** Indica a recuperação e manutenção da rodovia estadual BA 093, nos trechos que interliga Esplanada X Conde e Entre Rios X Pojuca, no Estado da Bahia.

6 dez. 2007. Disponível em:

<www.al.ba.gov.br/docs/Proposicoes2007/IND_16_218_2007_1.rtf>. Acesso em: 13 dez. 2017.

CORPLAB BRASIL SERVIÇOS ANALÍTICOS AMBIENTAIS LTDA. (ALS Corplab). **Boletim analítico**

252168/2017-1.0 A. Lauro de Freitas, 2 ago. 2017. 3p. [.pdf].

_____. **Relatório de análise.** Lauro de Freitas, 2 fev. 2016. 13 p. [.pdf].

CORREIO. **Ponte Salvador-Itaparica:** grupo sobrevoa baía para analisar potencial de negócio.

15 dez. 2017. Disponível em: <<http://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/ponte-salvador-itaparica-grupo-sobrevoa-baia-para-analisar-potencial-de-negocio/>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

COTEGIPE. **Projeto Básico Ambiental:** Monitoramentos Ambientais. Salvador, [2017?]. 58 p. [.pdf].

CRAIDE, S. Terminal de passageiros do Porto de Salvador é leilado por R\$8,5 milhões. **Agência Brasil**, 24 maio 2016. Disponível em:

<<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-05/terminal-de-passageiros-do-porto-de-salvador-e-leilado-por-r-85-milhoes>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

DE PEITO ABERTO. **Lei de Incentivo ao Esporte e à Cultura**. [2017?]a. Disponível em: <<http://depeitoaberto.com.br/index.php/leis-de-incentivo/>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

_____. **Salvador Esporte e Cidadania**. [2017?]b. Disponível em: <<http://depeitoaberto.com.br/index.php/salvador-esporte-e-cidadania/>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). **Condições das rodovias**. 2017. Disponível em:

<<http://servicos.dnit.gov.br/condicoes/condicoesdrf.asp?BR=242&Estado=Bahia&DRF=5>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. **Construção da Variante Ferroviária de Camaçari/BA começa nesta segunda-feira (19)**. Nov. 2010. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/noticias/construcao-da-variante-ferroviaria-de-camacari-ba-comeca-nesta-segunda-feira-19>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa de Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. 384 p. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: 31 maio 2016.

_____. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacidade Tecnológica. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro: IPR. Public., 1999. 195 p. Disponível em: <http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf/view>. Acesso em: 23 ago. 2016.

_____. Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT). **Volume Horário (VH)**. 2016. 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, 1997, 1999, 2000, 2001. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/sior/Account/Login/?ReturnUrl=%2Fsior%2F>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

_____. **Sistema Nacional de Viação (SNV)**: SNV 2015. 2015a. [Planilha em Excel]. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

_____. **Variante Ferroviária de Camaçari/BA**. 26 jun. 2015b. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/ferrovias/contratos-e-convenios/contratos-vigentes/camacari-ba/camacari.jpg/view>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

DESIGN DIALÓGICO. **Museu da Memória Viva dos Quilombos Tereré e Maragojipinho**. [2017]. Disponível em: <<http://designdialogico.com/museu-da-memoria-viva-dos-quilombos-tereré-e-maragojipinho/>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

DET NORSKE VERITAS LTDA. (DNV). **Plano de Gerenciamento de Riscos das Atuais Instalações do Terminal de Madre de Deus – Temadre e Base de Candeias – Becan**. Salvador, 25 jul. 2006. 44 p. [.pdf].

DIÁRIO DE SALVADOR. **Um passeio do trem do subúrbio de Salvador:** da Calçada à Plataforma. 3 maio 2017. Disponível em: <<http://diariodesalvador.com/uma-passeio-no-trens-do-suburbio-de-salvador-da-calcada-plataforma/>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

DINHEIRO RURAL. **Região do Vale do São Francisco se destaca como polo produtor de fruticultura.** 27 maio 2014. Disponível em: <<https://www.dinheirorural.com.br/noticia/agronegocios/regiao-do-vale-sao-francisco-se-destaca-como-polo-produtor-de-fruticultura>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

DOW BRASIL. **Plano Anual de Gestão Ambiental Integrada:** Terminal Marítimo do site de Aratu. 2016. 7 p. [.pdf].

DOW. **Dow organiza 1º Fórum de Diversidade e Inclusão em Aratu.** São Paulo, 19 out. 2017a. Disponível em: <<https://br.dow.com/pt-br/noticias/dow-organiza-1-forum-de-diversidade-e-inclusao-em-aratu>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. **Dow promove ações de voluntariado simultaneamente em todas as suas unidades na América Latina.** São Paulo, 5 dez. 2017b. Disponível em: <<https://br.dow.com/pt-br/noticias/dow-promove-acoes-de-voluntariado-simultaneamente>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

ECONOINFO. **Histórico da Ferrovia Centro-Atlântica.** 2015. Disponível em: <<http://www.econoinfo.com.br/docs/ferrovia-centro-atlantica/historico/dE5IPVIZyZAHi57RSbPLUAaJD0=?p=1>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sobre o Matopiba.** [2017]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-matopiba/sobre-o-tema>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA (FIEB). **Conselho de comércio exterior – COMEX.** [201-]. Disponível em: <<http://www.fieb.org.br/conselhos/Pagina/111/Conselho-de-Comercio-Exterior--COMEX.aspx>>. Acesso em: 4 jan. 2018.

_____. **Representantes da indústria química baiana apresentam soluções para aumentar a competitividade do setor.** 3 maio 2016. Disponível em: <<http://fieb.org.br/Noticia/4011/-Representantes-da-industria-quimica-baiana-apresentam-solucoes-para-aumentar-competitividade-do-setor-.aspx>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

FUNDAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DA BAHIA (FIEB). Sistema FIEB. **Diário Oficial [da] Assembleia Legislativa do Estado da Bahia.** 2017. Disponível em: <http://sis.fieb.org.br/fieb/sgm/uploads/Arquivos/M_f7d9d313-1b56-4175-a739-0c0f55d2ddce.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2018.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). **Outlook Fiesp 2026:** projeções para o agronegócio brasileiro. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://hotsite.fiesp.com.br/outlookbrasil/2026/files/assets/basic-html/page-1.html#>>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

_____. **Outlook FIESP:** projeções para o agronegócio brasileiro (2027). São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://hotsite.fiesp.com.br/outlookbrasil/2027/index.html#6>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

FÉRIAS BRASIL. **Por que ir**. 2017. Destinos. Bahia. Salvador. Disponível em: <<https://www.feriasbrasil.com.br/ba/salvador/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S.A. **Demonstrações contábeis intermediárias em 30 de setembro de 2016**. 2016. Disponível em: <http://www.vli-logistica.com.br/wp-content/uploads/2016/09/ITR-3T16_FCA-FINAL.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2018.

FRANCO, T. Começa duplicação da BR-116 Norte entre Feira de Santana e Serrinha. **Bahia Já**, 4 jan. 2018. Disponível em: <<http://bahiaja.com.br/bahia/noticia/2018/01/04/comeca-duplicacao-da-br-116-norte-entre-feira-de-santana-e-serrinha,106871,0.html>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. **Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ's): Comunidades Certificadas**. 15 dez. 2017. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/comunidades-remanescentes-de-quilombos-crqs>>. Acesso em: 5 dez. 2017.

_____. **Quem é quem**. [2016]. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/quem-e-quem>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR (FEMAR). **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras**. [20--]. Disponível em: <<https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS (FIPE). Prefeitura Municipal de Salvador – Secretaria Municipal de Urbanismo (SUCOM). **Plano Salvador 500: Relatório de Caracterização Atual**. 2015.

FUNDAÇÃO REDE FERROVIÁRIA DE SEGURIDADE SOCIAL (REFER). **CTB**. [2017]. Disponível em: <<http://www.refer.com.br/novosite/?fin=cts>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

G1 BA. **Cartão postal de Salvador, Elevador Lacerda completa 138 anos**. 8 dez. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2011/12/cartao-postal-de-salvador-elevador-lacerda-completa-138-anos.html>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. **Incra reconhece área da comunidade quilombola Rio dos Macacos, na BA**. 18 nov. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2015/11/incra-reconhece-area-da-comunidade-quilombola-rio-dos-macacos-na-ba.html>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

_____. **Justiça volta a suspender licitação do VLT em Salvador**. 14 ago. 2017a. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bahia/noticia/justica-volta-a-suspender-licitacao-do-vlt-em-salvador.ghml>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

_____. **Ligação de São Tomé de Paripe e Tubarão é entregue após obras**. 5 maio 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2016/05/ligacao-entre-sao-tome-de-paripe-e-tubarao-e-entregue-apos-obras.html>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. **Protesto fecha BR-116, no trecho de Santo Estevão**. 19 dez. 2017b. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/protesto-fecha-br-116-no-trecho-de-santo-estevao.ghml>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

_____. **Relatório delimita quilombo com área 644 hectares em Ilha de Maré, na BA.** 14 mar. 2017c. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2017/03/relatorio-delimita-quilombo-com-area-644-hectares-em-ilha-de-mare-na-ba.html>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

_____. **Rodoviária de Salvador e Terminal de São Joaquim têm filas para embarque.** 22 jun. 2017d. Disponível em: <<https://g1.globo.com/bahia/sao-joao/2017/noticia/rodoviaria-de-salvador-e-terminal-de-sao-joaquim-tem-filas-para-embarque.ghtml>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

GERDAU. Meio Ambiente e Responsabilidade Social. **Política Integrada de Saúde e Segurança, Meio Ambiente e Qualidade.** 2015a. Disponível em: <<https://www.gerdau.com/br/pt/meio-ambiente-e-responsabilidade-social/meio-ambiente/politica-integrada-de-saude-e-seguranca-meio-ambiente-e-qualidade>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. Meio ambiente e responsabilidade social. **Responsabilidade social.** 2015b. Disponível em: <<https://www.gerdau.com/br/pt/meio-ambiente-e-responsabilidade-social/responsabilidade-social>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. Meio ambiente e responsabilidade social. Responsabilidade social. Na sociedade. **Desenvolvimento da sociedade.** 2015c. Disponível em: <<https://www.gerdau.com/br/pt/meio-ambiente-e-responsabilidade-social/responsabilidade-social/na-sociedade>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. Meio ambiente e responsabilidade social. Responsabilidade social. Nas comunidades. **Comunidades fortalecidas.** 2015d. Disponível em: <<https://www.gerdau.com/br/pt/meio-ambiente-e-responsabilidade-social/responsabilidade-social/nas-comunidades>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. Meio ambiente e responsabilidade social. Responsabilidade social. **Programa Voluntário Gerdau.** 2015e. Disponível em: <<https://www.gerdau.com/br/pt/meio-ambiente-e-responsabilidade-social/responsabilidade-social/programa-voluntario-gerdau>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

GERDAU AÇÓS LONGOS S.A. **Relatório da Qualidade do Ar:** Terminal Marítimo USIBA – TMU, Partículas Totais em Suspensão – PTS. Simões Filho, mar. 2017. 19 p. [.pdf].

GIRIBOLA, M. Via Expressa Baía de Todos os Santos. **Infraestrutura Urbana,** 2013. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana17.pini.com.br/solucoes-tecnicas/34/via-expressa-baia-de-todos-os-santos-302591-1.aspx>>. Acesso em: 7 dez. 2017.

GONÇALVES, G. Cultura da cerveja feita em casa ganha força na BA e abre um novo mercado. **G1 BA,** 3 dez. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2016/12/cultura-da-cerveja-feita-em-casa-ganha-forca-na-ba-e-abre-um-novo-mercado.html>>. Acesso em: 7 dez. 2017.

GOOGLE EARTH. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Vários acessos.

_____. 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Vários acessos.

GOOGLE MAPS. 2016. Disponível em: <<https://www.google.com/maps/>>. Vários acessos.

GUIA GEOGRÁFICO. Bahia Turismo. **Carnaval.** [2017]a. Disponível em: <<http://www.bahia-turismo.com/salvador/carnaval.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

- _____. Bahia Turismo. **Elevador Lacerda**. [2017]b. Disponível em: <<http://www.bahia-turismo.com/salvador/elevador-lacerda.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- _____. Bahia Turismo. **Salvador por volta de 1640 - Século 17**. [2017]c. Disponível em: <<http://www.bahia-turismo.com/salvador/seculo-17.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2017.
- _____. Cidade de Salvador. **Porto de Salvador em 1873 - H.M.S Challenger**. [2017]d. Disponível em: <<http://www.cidade-salvador.com/seculo19/hms-challenger/cais.htm>>. Acesso em 30 nov. 2017.
- _____. Imagens Antigas da Cidade de Salvador. **Água de Meninos - Cerca de 1920**. [2017]e. Disponível em: <<http://www.salvador-antiga.com/agua-meninos/antiga-salvador.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2017.
- _____. Turismo em Salvador. **Mercado modelo**. [2017]f. Disponível em: <<http://www.salvador-turismo.com/mercado-modelo.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- _____. Turismo em Salvador. [Sem título]. [2017]g. Disponível em: <<http://www.salvador-turismo.com/>>. Acesso em: 22 nov. 2017.
- GUSTAVO, A.; PINTO, C. **Relatório Técnico RT-SSMA-17/056 – Rev00**: Programa de Educação Ambiental da TEGAL/TMP. Camaçari, ago. 2017. 10 p.
- HATJE, V.; ANDRADE, J. B. de. (Orgs.). **Baía de todos os santos**: aspectos oceanográficos. Salvador: Edufba, 2009. 288 p. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/4szy8/pdf/hatje-9788523209292.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.
- ILHÉUS (Município). Projeto Orla. **Plano de Gestão Integrada – Ilhéus/BA**. Nov. 2007. Disponível em: <<http://nossailheus.org.br/wp-content/uploads/2016/11/projeto-orla-ilheus.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2018.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Área da unidade territorial**: Salvador. 2016a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm>. Acesso em: 1º fev. 2018.
- _____. Cidades. Bahia: **Candeias**. 2017a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/candeias/panorama>>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- _____. Cidades. Bahia: **Madre de Deus**. 2017b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/madre-de-deus/panorama>>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- _____. Cidades. Bahia: **Salvador**. 2017c. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/salvador/panorama>>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- _____. Cidades. Bahia: **Salvador**. 2016b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=292740&search=bahia|salvador|info%20gr%20ficos:-despesas-e-receitas-or%20ament%20rias-e-pib>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. **Comissão Nacional de Classificação (CONCLA)**. 2017d. Busca Online CNAE: seção H. Disponível em: <<http://cnae.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?secao=H&tipo=cnae&view=secao>>. Acesso em: 14 set. 2017.

_____. **Indígenas**. Mapas. [2018]. Disponível em: <<https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

_____. **Produção agrícola municipal**. 2017e. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). **Produto Interno Bruto dos Municípios**. 2010. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS (IBP). **ANP abordou perspectivas pra o setor de combustíveis**. 18 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.ibp.org.br/noticias/12o-forum-de-combustiveis-anp-abordou-perspectivas-para-o-setor-de-combustiveis/>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Licença de Instalação nº 1.065/2015**. 2015. Aratu, 13 jul. 2015.

_____. Porto de Aratu-Candeias. **Avaliação do RCA/PCA da regularização do Porto de Aratu-Candeias**. Brasília, DF, 2013.

_____. **Termo de Referência para a elaboração do RCA/PCA**. Brasília, DF, 2012.

_____. Terminal Portuário Cotegipe (TPC). **Licença Ambiental de Operação nº 482/2005**. Brasília, DF, 2005a.

_____. Terminal Portuário Miguel de Oliveira. **Licença Ambiental de Operação nº 437/2005**. Brasília, DF, 2005b.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE (IMA). **Estudo de Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) da Indústria Naval e outros programas prioritários de desenvolvimento na Baía de Todos os Santos – Diagnóstico Estratégico**. Nov. 2009. 191 p. [.pdf]. INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (INEMA). **APA**. [2017]a. Gestão. Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. **APA Baía do Cobre/São Bartolomeu**. [2017]b. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-bacia-do-cobre-sao-bartolomeu/>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. **APA Baía de Todos os Santos**. [2017]c. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-baia-de-todos-os-santos/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. **APA Joanes – Ipitanga**. [2017]d. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-joanes-ipitanga>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. **APA Lagoas e Dunas do Abaeté.** [2017]e. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/unidades-de-conservacao/apa/apa-lagoas-e-dunas-do-abaete/>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. Braskem S.A. **Portaria nº 775/2011.** Salvador, 2011.

_____. Gerdau Aços Longos. **Portaria nº 3.020/2012.** Salvador, 2012a.

_____. Intermarítima Terminais S.A. **Portaria nº 3.800/2012.** Salvador, 2012b.

_____. Magnesita Refratários S.A. **Portaria nº 9.156/2015.** Salvador, 2015a.

_____. Petróleo Brasileiro S.A. (Fafen). **Portaria nº 9348/2015.** Salvador, 2015b.

_____. Tecon Salvador. **Portaria nº 13.446/2017.** Salvador, 2017.

_____. Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre). **Portaria nº 9.372/2015.** Salvador, 2015c.

_____. Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre). **Portaria nº 9.512/2015.** Salvador, 2015d.

_____. Terminal Aquaviário de Madre de Deus (Temadre). **Portaria nº 9.770/2015.** Salvador, 2015e.

_____. Terminal de Gaseificação de GNL da Bahia (TRBA). **Portaria nº 6.160/2013.** Salvador, 2013.

_____. Terminal Marítimo Dow Aratu Bahia. **Portaria nº 9.682/2008.** Salvador, 2008.

_____. Terminal Químico de Aratu S.A. (Tequimar). **Portaria nº 13.831/2010.** Salvador, 2010.

_____. Vopak Brasil S.A. **Portaria nº 12.421/2016.** Salvador, 2016.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). Patrimônio Cultural. Patrimônio Material. Conjuntos Urbanos Tombados. **Monumentos e Espaços Públicos Tombados - Salvador (BA).** 2014a. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1411/>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. **Salvador (BA).** 2014b. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/241>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). Superintendência Regional da Bahia. Parecer Técnico de Identificação e Delimitação do Território da Comunidade Quilombola de Dandá – Município de Simões Filho, Salvador, out. 2016.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Reserva Indígena Caramuru / Paraguassu.** [2017]a. Terras Indígenas no Brasil. Disponível em: <<https://terrasindigenas.org.br/en/terras-indigenas/3791>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

_____. **RESEX Marinha da Baía do Iguape.** [2017]b. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/uc/590369>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. **Terra Indígena Tupinambá de Olivença.** [2017]c. Terras Indígenas no Brasil. Disponível em: <<https://terrasindigenas.org.br/en/terras-indigenas/3993>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

INTERMARÍTIMA – PORTOS E LOGÍSTICA S.A. **A Intermarítima**. Responsabilidade social. 2017. Disponível em: <<http://intermaritima.com.br/v1/index.php>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. **Manual da Gestão Integrada**. Rev. 23. Salvador, set. 2015. 51 p. [.pdf].

INTERNACIONAL TRAVESSIAS. **Horários**. [2015]. Disponível em: <<http://internacionaltravessias.com.br/horarios-ferry-boat-salvador-ba/>>. Acesso em: 9 jan. 2018.

ITSEMAP. **Plano de Área da Baía de Aratu e entorno**. Rev. 2. São Paulo, nov. 2015. 335 p. [.pdf].

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.

LANDIM, R. Brasil e México renovam acordo que rege comércio automotivo até 2019. **Folha de São Paulo**, 9 mar. 2015. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/03/1600051-brasil-e-mexico-renovam-acordo-que-rege-comercio-automotivo-ate-2019.shtml>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LINDEMAN, K. et al. *Lutjanus cyanopterus*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T12417A506633.en>>. Acesso em: 1º fev. 2018.

LOPES, A. C. Transpetro confirma vazamento de óleo diesel em Madre de Deus. **Bahia Notícias**, 18 maio 2017. Disponível em: <http://www.bahianoticias.com.br/municipios/noticia/9520-transpetro-confirma-vazamento-de-coleo-diesel-em-madre-de-deus.html?utm_source=municipios&utm_medium=link&utm_campaign=destaques>. Acesso em: 1º nov. 2017.

MADRE DE DEUS (Município). **Lei Complementar nº 395, de 26 de outubro de 2006**. Aprova o Plano Diretor de Madre de Deus, define o perímetro urbano e dá outras providências. 2006.

_____. **Lei Complementar nº 494/2009, de 16 de novembro de 2009**. Dispõe sobre a Política Municipal do Meio Ambiente de Madre de Deus e dá outras providências. Seção III. Capítulo IV. Artigo. 165. 2009.

MADRE SEM MÉDIA. **Madre de Deus**: Moradores criticam ausência de vereadores em Conferência Municipal. 1º jun. 2016. Disponível em: <<http://www.madresemedia.com.br/noticia/madre-de-deus/2016/06/01/madre-de-deus-moradores-criticam-ausencia-de-veredores-em-conferencial-municipal/671.html>>. Acesso em: 17 out. 2017.

MAGNESITA REFRAATÓRIOS S.A. **Produtos e Serviços**. 2013a. Disponível em: <<https://ri.magnesita.com/show.aspx?idCanal=oJqMuxJ9qGLCEnjfQbjgPA==>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

_____. **Auto Avaliação para renovação de Licença de Operação**. [201-]. 8 p. [.doc].

_____. **Sustentabilidade**. 2013b. Disponível em:

<<http://magnesita.riweb.com.br/show.aspx?idCanal=5lGY5CtDgS7QJvKLauatLg==>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

MARINE TRAFFIC. **Homepage**. 2017. Disponível em: <<https://www.marinetraffic.com>>. Vários acessos.

_____. **Homepage**. 2018. Disponível em: <<https://www.marinetraffic.com>>. Vários acessos.

MELHORES DESTINOS. **Pelourinho**. 2017. Disponível em:

<<https://guia.melhoresdestinos.com.br/pelourinh-salvador-16-121-l.html>>. Acesso em: 22 nov. 2017.

MENDES, H. Com 15 bairros e 10% da população, subúrbio une beleza e estrutura falha. **G1 Globo**, 22 set. 2015a. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2015/09/com-15-bairros-e-10-da-populacao-suburbio-une-beleza-e-estrutura-falha.html>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. Com ilhas e belas praias, Madre de Deus espera receber 40 mil turistas. **G1 Globo**, 2 fev. 2015b. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/verao/2015/noticia/2014/12/com-ilhas-e-belas-praias-madre-de-deus-espera-receber-40-mil-turistas.html>>. Acesso: 17 nov. 2017.

_____. Mancha na Baía de Todos-os-Santos tem origem em vazamento de óleo. **G1 Bahia**, 18 dez. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2013/12/mancha-na-baia-de-todos-os-santos-tem-origem-em-vazamento-de-oleo.html>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

_____. Pilar: bairro guarda histórias de uma velha Salvador. **A Tarde Uol**, 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://atarde.uol.com.br/bahia/salvador/noticias/1472540-pilar-bairro-guarda-historias-de-uma-velha-salvador>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. Refúgio de presidentes, subúrbio de Salvador impressiona pelas belezas. **G1 Globo**, 23 set. 2015c. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2015/09/refugio-de-presidentes-suburbio-de-salvador-impressiona-pelas-belezas.html>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MÍDIABAHIA. **Candeias**: Comunidade reaproveita banners para confeccionar produtos. 5 jun. 2017. Disponível em: <<http://midiabahia.com.br/cidades/2017/06/05/candeias-comunidade-reaproveita-banners-para-confeccionar-produtos/>>. Acesso em: 24 jan. 2018

MONIÉ, F.; VASCONCELOS, F. N. Evolução das relações entre cidades e portos: entre lógicas homogeneizantes e dinâmicas de diferenciação. **Confinos – Revista Franco-Brasileira de Geografia**, [S.l.], n. 15. 2012. Disponível em: <<http://confinos.revues.org/7685>>. Acesso em: 18 maio 2015.

MOREIRA, P. A. M. S et al. Comunidade negra rural quilombola Porto Dom João: a habitação no contexto do conflito por terra. In: COLÓQUIO HABITAT CIDADANIA: HABITAÇÃO NAS ÁGUAS, NO CAMPO E NAS FLORESTAS, 3., maio 2015, Brasília. **Cadernos...** Brasília: Paranoá. 2016, n. 17.

MORENO, S. Terminal de Passageiros do Porto de Salvador será arrendado ao setor privado. **Agência Brasil**, 4 mar. 2016. Disponível em:

<<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-04/terminal-de-passageiros-do-porto-de-salvador-sera-arrendado-ao-setor-privado>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

MOTA, A. Conhecida pela beleza natural, São Tomé de Paripe e Tubarão recebem novos espaços de convivência. **Correio 24 Horas**, 4 out. 2014. Disponível em: <<http://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/conhecidas-pela-beleza-natural-sao-tome-de-paripe-e-tubarao-recebem-novos-espacos-de-convivencia/>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

NASCIMENTO, L. G. Quilombo do Alto do Tororó: memória e permanência de quilombos no subúrbio de Salvador. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE ANTROPOLOGIA, 28., jul. 2002, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: RBA, 2002. Disponível em: <http://www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD_Virtual_28_RBA/programacao/grupos_trabalho/artigos/gt61/Laura%20Gomes%20Nascimento.pdf>. Acesso em: 9 jan. 2018.

NERI, Z. [Sem título]. 2016. 1 fotografia. Disponível em: <<https://pt.foursquare.com/v/tecon-salvador/4e2ed23318a8ea95b09f3293?openPhotoid=573544a9498e310356da7856>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

NOTÍCIA LIVRE. **Monte Recôncavo celebra tradições e realiza a Esmola Cantada**. 24 jan. 2014. Disponível em: <<http://www.noticialivre.com.br/index.php/destaques/24928-monte-reconcavo-celebra-tradicoes-e-realiza-a-esmola-cantada>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

NÚCLEO DE DEFESA COMUNITÁRIA (NUDEC). **Relatório Anual - 2017**. Aratu-Candeias: NUDEC, 2017. 68 p.

ODEBRECHT AMBIENTAL. **Indicadores de monitoramento da água**. Aratu, 2016.

OECD/FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **OECD-FAO Agricultural Outlook 2017-2026**. 2017. 150 p. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-en>. Acesso em: 13 abr. 2018.

OLIVEIRA, G. Caboto – O Maior Potencial Turístico de Candeias. **Candeias Bahia**, [200?]. Disponível em: <<http://www.candeiasbahia.net/2009/10/distrito-de-caboto.html>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

OLIVIER, H. Salvador. Mercado Modelo. **Férias Brasil**, 2018. Disponível em: <<https://www.feriasbrasil.com.br/ba/salvador/mercadomodelo.cfm>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

ORDOÑEZ, R.; ROSA, B. Petróleo: da euforia da descoberta aos choques de realidade. **O Globo**, 21 jun. 2016. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/petroleo-e-energia/petroleo-da-euforia-da-descoberta-aos-choques-de-realidade-16509396>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **As boas práticas da inspeção do trabalho no Brasil: O Setor Marítimo**. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/labour_inspection/pub/maritimo_inspecao_282.pdf>. Acesso em: 19 maio 2017.

PARANAPANEMA. **Dias d'Ávila (BA)**. [2014]. Disponível em: <<https://paranapanema.comunique-se.com.br/show.aspx?idMateria=DnR+P2XsmtZgWwjtxEHXOg==>>. Acesso em: 8 jan. 2018.

_____. **Paranapanema Relatório 2016**. 2016. Disponível em:
<<https://www.paranapanema.com.br/Download.aspx?Arquivo=GOEA32xrC+1B2Lwof0v5vw==>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

PAULA, E. A. **Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias - Dúvidas acesso ferroviário - VLI**. [Plano Mestre]. [Mensagem pessoal]. Dados recebidos em 8 de novembro de 2017.

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.

PETROBRAS TRANSPORTE S.A. (TRANSPETRO). **Manual de gestão de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde da Transpetro**. 2015a.

_____. **Plano de Resposta a Emergência - Estrutura**. Madre de Deus, 2017a.

_____. **Plano de Emergência Individual (PEI) Terminal Aquaviário de Madre de Deus**. Madre de Deus, 2017b.

_____. **Inspeção e manutenção de faixas de dutos e acessos**. Madre de Deus: Transpetro, 2017c. 29 p.

_____. **Port Information**: TRBA. 4. ed. 2015b. Disponível em:
<http://www.transpetro.com.br/pt_br/areas-de-negocios/terminais-e-oleodutos/informacoes-portuarias.html>. Acesso em: 12 dez. 2017.

_____. **Projetos da Transpetro recebem premiação de Responsabilidade Social e Ambiental**. 2013. Disponível em: <http://www.transpetro.com.br/pt_br/imprensa/noticias/projetos-da-transpetro-recebem-premiacao-de-responsabilidade-social-e-ambiental.html>. Acesso em: 31 jan. 2018.

_____. **Relatório Técnico de Garantia Ambiental (RTGA) 2016**. 2017c. 29 p.

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. (PETROBRAS). **Estudo de Impacto Ambiental do Terminal de Regaseificação da Bahia (TRBA)**. Porto Alegre, 2011. 1.625 p.

_____. **Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados (Fafen)**. [2018]. Disponível em:
<<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/fabricas-de-fertilizantes/fabrica-de-fertilizantes-nitrogenados-fafen.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

_____. **Manual do Sistema de Gestão Integrada – FAFEN – BA**. Candeias, 2017a.

_____. O começo. Poço de petróleo em Candeias, no Recôncavo Baiano: primeira descoberta comercialmente viável, em 1941. 1 fotografia, p&b. In: ORDOÑEZ, R.; ROSA, B. Petróleo: da euforia da descoberta aos choques da realidade. **O Globo**, 21 jun. 2016a. Disponível em:
<<https://oglobo.globo.com/economia/petroleo-e-energia/petroleo-da-euforia-da-descoberta-aos-choques-de-realidade-16509396>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

_____. Principais Operações. Refinarias. **Refinaria Landulpho Alves (RLAM)**. 2017b. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-landulpho-alves-rlam.htm>>. Acesso em: 19 out. 2017.

_____. Principais Operações. Terminais e Oleodutos. **Terminal Jequié**. 2017c. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-jequie.htm>>. Acesso: 19 out. 2017.

_____. **Relacionamento com Investidores**. Plano de Negócios e Gestão 2017-2021. 2016b. Disponível em: <<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/apresentacoes/plano-de-negocios-e-gestao>>. Acesso em: 29 ago. 2016.

_____. Terminais e Operações. Terminais e Oleodutos. **Terminal Madre de Deus**. 2017d. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-madre-de-deus.htm>>. Acesso em: 19 out. 2017.

_____. Terminal Madre de Deus. [2017]. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/terminais-e-oleodutos/terminal-madre-de-deus.htm>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

PLANMOB. Prefeitura Municipal de Salvador. **Diagnóstico da Mobilidade Urbana – Audiência Pública**. 16 ago. 2017.

PORTO COTEGIPE. **Descrição do Terminal, identificando as instalações**: Angra dos Reis - RJ. Relatório Final. Angra dos Reis, ago. 2014. [.pdf].

_____. **Projeto Básico Ambiental – Monitoramentos Ambientais**. Salvador, BA, [2017?]a. 62 p. [.pdf].

PORTO COTEGIPE. **Projeto Básico Ambiental – Programa de Educação Ambiental com Colaboradores**. Salvador, BA, [2017?]b. 14 p. [.pdf].

_____. **Projeto Básico Ambiental – Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social na Comunidade**. Salvador, BA, [2017?]c. 20 p. [.pdf].

PORTOS E NAVIOS. **Contermas vence leilão de Terminal de Passageiros de Salvador**. 24 maio 2016. Disponível em: <<https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/34397-contermas-vence-leilao-de-terminal-de-passageiros-de-salvador>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. **Implantação do VTMS avança na Ilha Barnabé**. 10 jul. 2017. Disponível em: <<https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/39570-implantacao-do-vtmis-avanca-na-ilha-barnabe-3>>. Acesso em:

PRAIAS. **Ilha de Maré**. [2013]. Disponível em: <<http://www.praias.com.br/estado-bahia/ilhas-da-bahia/826-ilha-de-mare.html>>. Acesso em: 9 jan. 2018.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2017. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **O IDHM**. [2017]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: 5 jun. 2017.

_____. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. [201-]. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

PROGRAMA DE RESPONSABILIDADE AMBIENTAL COMPARTILHADA (PRAC). **Homepage**. 2017. Disponível em: <<http://www.prac.com.br/site/pt-BR/>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

PROJETO GEOGRAFAR. Universidade Federal da Bahia (UFBA). **Colônias, Associações, Sindicatos e Cooperativas de Pesca cadastradas na Superintendência da Pesca e Aquicultura do Estado da Bahia – 2013**. Salvador, 2013. Disponível em:

<https://geografar.ufba.br/sites/geografar.ufba.br/files/geografar_tabela_2013_pescadores.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2017.

REIS, J. Começaram as obras da duplicação da BR-101 em Conceição do Jacuípe. **Tv Asas**, 25 ago. 2017. Disponível em: <<http://tvastas.com/b3rimb4u/index.php/2017/08/25/comecaram-as-obras-da-duplicacao-da-br-101-em-conceicao-do-jacuipe/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

RIBEIRO, A. Viaduto inacabado e obras de duplicação paradas causam transtornos para quem trafega na BR 116. **Correio da cidade**, 6 jul. 2017. Disponível em:

<<http://www.correiodacidade.com.br/noticia/317/viaduto-inacabado-e-obras-de-duplicacao-paradas-causam-transtornos-para-quem-trafega-na-br-116>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

RIOS, R. B. **Os Portos de Salvador e Aratu**: organização e dinâmica atual nos contextos urbano e metropolitano. 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Instituto de Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/19364/1/Ricardo%20Bahia%20Rios.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RIOS, R. B.; SILVA, S. B. M. O Porto de Salvador, a cidade e a região. **Observatório Geográfico de América Latina**, Salvador, 2016. Disponível em:

<<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal13/Geografiasocioeconomica/Geografiaeconomica/45.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RIZZI, M. Chuvas inundam mais de 1 milhão de hectares de trigo na Argentina. **Reuters**, 9 set. 2014. Disponível em:

<<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKBN0H42F720140909>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RODRIGUES, D. Quilombolas lutam para preservar cultura e superar dificuldades na BA. **G1 Bahia**, 30 nov. 2014. Disponível em:

<<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2014/11/quilombolas-lutam-para-preservar-cultura-e-superar-dificuldades-na-ba.html>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

SALVADOR (Município). **Decreto nº 23.975 de 4 de junho de 2013**. 2013. Estabelece normas para as operações de carga e descarga e a circulação de caminhões e tratores no município do Salvador. Salvador, BH, 4 jun. 2013. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a/ba/s/salvador/decreto/2013/2397/23975/decreto-n-239752013-estabelece-normas-para-as-operacoes-de-carga-e-descarga-e-a-circulacao-decaminhoes-e-tratores-no-municipio-do-salvador>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

_____. **Entretenimento**. [2017]a. Disponível em:

<<http://www.vivasalvador.com.br/local/entretenimento/>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. **Lei nº 9.069, de 30 de junho de 2016**. Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador – PDDU 2016 e dá outras providências. Salvador, 2016. Disponível em: <<http://www.sucom.ba.gov.br/wp-content/uploads/2016/07/LEI-n.-9.069-PDDU-2016.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. **Plano Salvador 360**. [2017]b. Disponível em: <<http://360.salvador.ba.gov.br/>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

SAMPAIO, J. A. L. Povos indígenas. História e Presença dos Povos Indígenas na Bahia. **ANAÍ**, [2010]. Disponível em: <http://www.anai.org.br/povos_ba.asp>. Acesso em 6 nov. 2017.

SANTANA, E. Equipamento começou a ser construído em 1869 e levou quatro anos para ficar pronto. 1 fotografia. In: G1 BA. **Cartão postal de Salvador, Elevador Lacerda completa 138 anos**. 8 dez. 2011. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bahia/noticia/2011/12/cartao-postal-de-salvador-elevador-lacerda-completa-138-anos.html>>. Acesso em 30 nov. 2017.

SANTOS, C. S. M. **Manancial do Ipitanga, a última fronteira na expansão urbana de Salvador: o urbano e o ambiental na perspectiva do direito à cidade**. 2011. 186 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/11686/1/Dissertação_Cristiane%20Sarno.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2017.

SANTOS, E. Recuperação de estradas Castro Alves a Sapeaçu segue a “todo vapor”. **Blog do Valente**, 4 jan. 2018. Disponível em: <<http://blogdovalente.com.br/noticias/bahia/2018/01/recuperacao-de-estradas-castro-alves-sapeacu-segue-todo-vapor/>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

SANTOS, L. Pescadores lutam para melhorar colônias. **Uol A Tarde**, 22 jul. 2013. Disponível em: <<http://atarde.uol.com.br/bahia/salvador/noticias/1519875-pescadores-lutam-para-melhorar-colonias>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

SANTOS, S. A trajetória do estudante quilombola Carlos Augusto Santana na Universidade Pública. **Reverso Online**, 21 ago. 2017. Disponível em: <<https://www3.ufrb.edu.br/reverso/uma-historia-de-permanencia-quilombola-na-ufrb/>>. Acesso em: 7 nov. 2017.

SANTUÁRIO DE CANDEIAS. **Paróquia espera receber 15 mil fieis em romaria ao Santuário Nossa Senhora de Candeias**. [2017?]. Disponível em: <<http://santuariodecandeias.com.br/paroquia-espera-receber-15-mil-fieis-em-romaria-ao-santuario-nossa-senhora-das-candeias/>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

SÃO FRANCISCO DO CONDE (Município). **História**. [2017]. Disponível em: <<http://saofranciscodoconde.ba.gov.br/cidade/historia/>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

_____. **Reunião entre pescadores e marisqueiras em Madre de Deus debateu sobre problemas que estão afetando a produção de pescado na Baía-de-Todos-os-Santos**. 18 mar. 2013. Disponível em: <<http://saofranciscodoconde.ba.gov.br/reuniao-entre-pescadores-e-marisqueiras-em-madre-de-deus-debateu-sobre-problemas-que-estao-afetando-a-producao-do-pescado-na-baia-de-todos-os-santos/>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

SEA PROJECTS. **Relatório de Campanha**: monitoramento da qualidade das águas e biota aquática do Terminal de Regaseificação da Baía de Todos os Santos – TRBA. Aratu, 2017.

SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO (SEHAB). Prefeitura Municipal de Salvador. **Plano Municipal de Habitação de Salvador**. Jan. 2008. Disponível em:

<https://issuu.com/cidadeaberta/docs/sehab_plano_municipal_de_habitacao_>. Acesso em: 30 jan. 2018.

SILVA, A. de S. B.; VIANA, L. S.; BARRETO, R. C. S. **Competitividade dos produtos químicos e petroquímicos produzidos na Bahia em relação ao comércio internacional**. In: C@LEA – Cadernos de Aulas do LEA, n. 4, p. 30-48, Ilhéus – BA, nov. 2015.

SILVA, G. Colônia de pescadores da Ilha dos Frades ameaça entrar com ação contra Coelba. **Bahia Notícias**, 6 maio 2016. Disponível em:

<<http://www.bahianoticias.com.br/noticia/190060-colonia-de-pescadores-da-ilha-dos-frades-ameaca-entrar-com-acao-na-justica-contracoelba.html>>. Acesso em: 8 nov. 2017.

SILVA, Y. Projeto de reforma do centro histórico está inacabado após 25 anos. **A Tarde Uol**, 24 jul. 2017. Disponível em: <<http://www.atarde.uol.com.br/bahia/salvador/noticias/1879774-projeto-de-reforma-do-centro-historico-esta-inacabado-apos-25-anos>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

SISTEMA DE ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE COMÉRCIO EXTERIOR (ALICEWEB). **Homepage**. 2017. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE TELEVISÃO (SET). **Salvador e Fortaleza atingem percentual para desligamento**. 29 set. 2017. 1 fotografia. Disponível em: <<http://www.set.org.br/set-news/salvador/>>. Acesso em: 31 jan. 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.

SOUSA, G. B. **Conselho Gestor da APA Joanes-Ipitanga e suas contribuições para o fortalecimento da gestão ambiental de municípios da região metropolitana de Salvador**. 2014. 86 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4532/1/MD_GAMUNI_2014_2_38.pdf>. Acesso em: 4 out. 2017.

SUPERINTENDÊNCIA DE TRÂNSITO DO SALVADOR (TRANSALVADOR). **Portaria nº 334/2013**. Salvador, 5 jul. 2013. Disponível em: <http://www.transalvadorantigo.salvador.ba.gov.br/sistemas_transalvador/sfc/arquivos/decreto_portaria/Portaria_Carga_Descarga.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2018.

TECNOLOGÍSTICA. **VLI e Magnesita iniciam novo fluxo ferroviário na Bahia**. 10 jun. 2016. Disponível em: <<http://www.tecnologistica.com.br/portal/noticias/71984/vli-e-magnesita-iniciam-novo-fluxo-ferroviario-na-bahia/>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

TECON SALVADOR S.A. **Avaliação do Cumprimento das Condicionantes – ACC**. Salvador, BA, [2017?]. 7 p.

_____. **Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) do Plano de Investimentos de Adequação do TECON Salvador**. 27 nov. 2015.

_____. **Investigação de contaminação de solo no pátio de manutenção e estacionamento de máquinas da TECON em Salvador - BA**. Rev. 00. Salvador, jul. 2014. 17 p. [.pdf].

_____. **Programa de Educação Ambiental – PEA.** Rev. 01. 8 set. 2016. PGMA – 03. 3 p. [.pdf].

TERMINAL PORTUÁRIO COTEGIPE S.A. **Descrição do Terminal, identificando as instalações.** Angra dos Reis - RJ. Relatório Final. Angra dos Reis (RJ), ago. 2014. [.pdf].

_____. Projeto Básico Ambiental. **Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social na Comunidade.** Salvador, [2017]. 20 p. [.pdf].

TERMINAL PORTUÁRIO MIGUEL DE OLIVEIRA. **Anexo V – Agenda Anual de Treinamentos e Eventos.** Salvador, 16 mar. 2016a. 1 p. [.pdf].

_____. **Controle de formulários de água de lastro.** Aratu, 21 dez. 2016b. 4 p. [.pdf].

_____. **Resultados do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.** Candeias, 2016c. 17 *slides*. [.ppt].

THE CONSUMER TECHNOLOGY ASSOCIATION (CTA). **Relatório anual de qualidade do ar e meteorologia da rede de monitoramento da petrobras UO-RLAM – BA.** Mataripe, 2017. 56 p.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual.** 5. ed. Washington, DC: National Academy of Science, 2010. 2 v. e 3 v.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **TCU impõe condicionamentos a reinício de ferrovia em Camaçari/BA.** 15 maio 2015. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-impoe-condicionamentos-a-reinicio-de-ferrovia-em-camacari-ba.htm>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

TRIPADVISOR. **Candeias, BA.** 2017. Disponível em: <https://www.tripadvisor.com.br/Tourism-g2343642-Candeias_State_of_Bahia-Vacations.html>. Acesso em: 14 dez. 2017.

TUP MIGUEL DE OLIVEIRA (FORD). **Resultados do Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social.** Candeias, BA, 2016.

ULTRACARGO. **NUDEC - Núcleo de Defesa Comunitária é implantado em Aratu.** 11 nov. 2015.

VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. **Projeto Operacional da Ferrovia Norte-Sul.** Jul. 2007. Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FNS-FerroviaNorteSul-TramoNorte/EstudoOperacional/Volume1-RelatorioEstudoOperacional.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

_____. **Regulamento de Operação Ferroviária (ROF).** Jun. 2016. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/documentos/operacoes_ferrovias/regimento_interno/ROF%20-%20Regulamento%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20Ferrovi%C3%A1ria%20-%20Revis%C3%A3o%201.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2017.

VALOR DA LOGÍSTICA INTEGRADA (VLI MULTIMODAL S.A). **Conheça a VLI.** 2017. Disponível em: <<http://www.vli-logistica.com/pt-br/conheca#sessao3>>. Acesso em: 9 nov. 2017.

VASCONCELOS, P. A. Pobreza urbana e a formação de bairros populares em Salvador na longa duração. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 20, p. 19 - 30, 2006.

VEJA NO MAPA – Guia Turístico e Dicas de Viagem. **Farol da Barra – Salvador Ba.** [2013]. Disponível em: <<http://vejanomapa.net.br/farol-da-barra-salvador-ba/>>. Acesso em: 6 dez. 2017.

VESSEL FINDER. **Ship database**. [2016]. Disponível em:
<<https://www.vesselfinder.com/vessels>>. Acesso em: Vários acessos.

VIABAHIA entrega mais 22 quilômetros de trechos duplicados na BR-116. **Via Bahia**, Bahia, ano 3, 6. ed., p. 13-14, jun. 2014. Informativo Semestral. Disponível em:
<http://www.viabahiasa.com.br/wp-content/uploads/2014/09/ViaBahia_JUN14_16pag.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2018.

VIDAL, A. C. F. **O renascimento de um mercado: o setor de celulose solúvel**. Rio de Janeiro: BNDES, n. 38, p. 79-130, set. 2013. Disponível em:
<https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3803.pdf>. Acesso em: 1º dez. 2017.

VOPAK. **Laudo Técnico de Condições Ambientais de Trabalho**. Candeias, 2016.

WILSON SONS TERMINAL. **Longo curso**. [201-]. Disponível em:
<<https://www.wilsonsons.com.br/pt/teconsalvador/servicos/longo-curso>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

_____. Tecon Salvador. **Sustentabilidade**. [2017?]. Disponível em:
<<https://www.wilsonsons.com.br/pt/teconsalvador/conteudo/tecon-salvador-sustentabilidade>>. Acesso em: 1º dez. 2017.

XIMENES, C. **Bahia e Angola: redes comerciais e tráfico de escravos 1750-1808**. 260 f. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em História) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

ZEE BAHIA. **Zoneamento Ecológico-Econômico Preliminar**. [2014?]. Justificativa. Disponível em: <http://www.zee.ba.gov.br/zee/?page_id=66>. Acesso em: 22 jan. 2018.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre | 11 |
| Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Salvador e Aratu Candeias | 12 |
| Figura 3 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2012-2017) | 20 |
| Figura 4 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2012-2017) | 22 |
| Figura 5 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2012-2017) | 23 |
| Figura 6 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 25 |
| Figura 7 – Características da demanda de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 32 |
| Figura 8 – Características da demanda de petróleo no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 34 |
| Figura 9 – Características da demanda de produtos químicos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 36 |
| Figura 10 – Características da demanda de GLP no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2016) e projetada (2020-2060) | 38 |
| Figura 11 – Características da demanda de soda cáustica no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 40 |
| Figura 12 – Características da demanda de contêiner no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2016) e projetada (2020-2060) | 42 |
| Figura 13 – Características da demanda de soja em grão, milho e farelo de soja no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 47 |
| Figura 14 – Características da demanda de trigo no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 49 |
| Figura 15 – Características da demanda de malte no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 51 |
| Figura 16 – Características da demanda de fertilizantes no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 54 |
| Figura 17 – Características da demanda de concentrado de cobre no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 56 |

| | |
|--|----|
| Figura 18– Características da demanda de coque no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 57 |
| Figura 19 – Características da demanda de magnesita no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 59 |
| Figura 20 – Características da demanda de manganês no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 60 |
| Figura 21 – Características da demanda de celulose no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 63 |
| Figura 22 – Características da demanda de veículos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 65 |
| Figura 23– Atracações de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observada (2012-2017) e projetada (2020-2060) | 69 |
| Figura 24 – Localização do Porto de Salvador..... | 71 |
| Figura 25 – Obras de Abrigo do Porto de Salvador | 72 |
| Figura 26 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Salvador | 74 |
| Figura 27 – Instalações de armazenagem do Porto de Salvador | 74 |
| Figura 28 – Instalações de armazenagem do Porto de Salvador | 75 |
| Figura 29 – Equipamentos portuários do Porto de Salvador | 77 |
| Figura 30 – Obras de expansão do Tecon Salvador | 78 |
| Figura 31 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Salvador..... | 79 |
| Figura 32 – Fluxograma das operações de contêiner do Tecon Salvador..... | 80 |
| Figura 33 – Fluxograma das operações de contêiner da Intermarítima Terminais | 80 |
| Figura 34 – Fluxograma das operações de celulose no Porto de Salvador | 80 |
| Figura 35 – Fluxograma das operações de carga geral no Porto de Salvador | 81 |
| Figura 36 – Fluxograma das operações de trigo no Porto de Salvador – J. Macêdo | 82 |
| Figura 37 – Fluxograma das operações de trigo no Porto de Salvador – Moinho Canuelas..... | 82 |
| Figura 38 – Localização do Porto de Aratu-Candeias..... | 88 |
| Figura 39 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Aratu-Candeias | 89 |
| Figura 40 – Infraestrutura de armazenagem do Porto de Aratu-Candeias..... | 91 |
| Figura 41 – Expansão do TGL | 95 |
| Figura 42 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Aratu-Candeias | 96 |

| | |
|--|-----|
| Figura 43 – Fluxograma das operações de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) da Ultracargo..... | 97 |
| Figura 44 – Fluxograma das operações de fertilizantes do Porto de Aratu-Candeias | 99 |
| Figura 45 – Fluxograma das operações de concentrado de cobre no berço TGS 1 – Sul no Porto de Aratu-Candeias | 99 |
| Figura 46 – Fluxograma das operações de magnesita do Porto de Aratu-Candeias..... | 100 |
| Figura 47 – Localização do TPC | 107 |
| Figura 48 – Estruturas de Acostagem do TPC | 108 |
| Figura 49 – Estruturas de armazenagem do TPC | 109 |
| Figura 50 – <i>Layout</i> de ampliação do TPC | 112 |
| Figura 51 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do TPC | 113 |
| Figura 52 – Fluxograma das operações de soja e farelo <i>pellets</i> do TPC..... | 114 |
| Figura 53 – Fluxograma das operações de trigo e de malte do TPC | 114 |
| Figura 54 – Localização do TUP Gerdau | 120 |
| Figura 55 – Infraestrutura de acostagem TUP Gerdau | 121 |
| Figura 56 – Pátio de armazenagem do TUP Gerdau | 122 |
| Figura 57 – Equipamentos do TUP Gerdau | 123 |
| Figura 58 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do TUP Gerdau..... | 124 |
| Figura 59 – Fluxograma das operações de coque e manganês no TUP Gerdau | 125 |
| Figura 60 – Localização do Terminal Portuário Miguel de Oliveira..... | 127 |
| Figura 61 – Estrutura de acostagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira..... | 129 |
| Figura 62 – Pátio de armazenagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira..... | 130 |
| Figura 63 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 131 |
| Figura 64 – Fluxograma das operações de veículos ou semelhantes no Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 132 |
| Figura 65 – Localização do Terminal Marítimo Dow | 134 |
| Figura 66 – Infraestrutura de acostagem do Terminal Marítimo Dow | 135 |
| Figura 67 – Localização dos tanques operantes do Terminal Marítimo Dow | 136 |
| Figura 68 – Conjunto de mangotes do Terminal Marítimo Dow | 137 |
| Figura 69 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Terminal Marítimo Dow..... | 138 |

| | |
|---|-----|
| Figura 70 – Fluxograma de operações de produtos químicos e soda cáustica no Terminal Marítimo Dow | 139 |
| Figura 71 – Localização do Terminal de Regaseificação da Bahia..... | 142 |
| Figura 72 – Infraestrutura de acostagem do TRBA | 143 |
| Figura 73 – Defensas pneumáticas de costado do tipo NH fender..... | 144 |
| Figura 74 – Braços de carregamento do TRBA..... | 145 |
| Figura 75 – Traçado aproximado do gasoduto do TRBA | 145 |
| Figura 76 – Fluxograma de operações de GNL no TRBA | 146 |
| Figura 77 – Localização do Temadre | 148 |
| Figura 78 – Infraestrutura de acostagem do Temadre | 149 |
| Figura 79 – Parques de Armazenagem do Temadre | 150 |
| Figura 80 – Braços de carregamento do Temadre | 153 |
| Figura 81 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Temadre | 154 |
| Figura 82 – Fluxo operacional de petróleo no Temadre | 155 |
| Figura 83 – Fluxograma de operações de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Temadre | 155 |
| Figura 84 – Fluxograma de operações de GLP no Temadre..... | 156 |
| Figura 85 – Canal de acesso ao Porto de Salvador..... | 162 |
| Figura 86 – Canal de acesso Cotegipe | 163 |
| Figura 87 – Canal de acesso Aratu | 164 |
| Figura 88 – Canal de acesso São Roque de Paraguaçu | 165 |
| Figura 89 – Canal de acesso Temadre | 166 |
| Figura 90 – Bacia de evolução do Porto de Salvador | 167 |
| Figura 91 – Área de manobra no TUP Gerdau | 168 |
| Figura 92 – Bacia de evolução do TPC..... | 169 |
| Figura 93 – Bacia de evolução do Porto de Aratu-Candeias | 170 |
| Figura 94 – Bacia de evolução do Terminal Marítimo Dow | 171 |
| Figura 95 – Bacia de evolução do Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 172 |
| Figura 96 – Bacia de evolução do Temadre | 173 |
| Figura 97 – Bacia de evolução do TRBA | 173 |
| Figura 98 – Fundeadouros do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias..... | 175 |

| | |
|--|-----|
| Figura 99 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo..... | 179 |
| Figura 100 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 201 |
| Figura 101 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 206 |
| Figura 102 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 207 |
| Figura 103 – Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 216 |
| Figura 104 – Condições do pavimento e da sinalização nas rodovias BR-324 e BA-524 | 219 |
| Figura 105 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário | 221 |
| Figura 106 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia do Complexo Portuário | 221 |
| Figura 107 – Localização das vias do entorno do Porto de Salvador | 224 |
| Figura 108 – Condições de infraestrutura da Via Expressa Baía de Todos os Santos e da Av. da França | 227 |
| Figura 109 – Localização da ZRCD e das ARC no município de Salvador | 228 |
| Figura 110 – Localização das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC | 229 |
| Figura 111 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC..... | 231 |
| Figura 112 – Localização das vias do entorno portuário do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes | 232 |
| Figura 113 – Condições de infraestrutura da alça de saída da BR-324, da Via Matoim e da BA-524 | 233 |
| Figura 114 – Condições de infraestrutura das rodovias BA-522 e BA-523 e da Av. Milton Bahia Ribeiro | 234 |
| Figura 115 – Segmento estudado no entorno do Porto de Salvador..... | 235 |
| Figura 116 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Salvador..... | 236 |
| Figura 117 – Localização das portarias de acesso às áreas do Porto de Salvador | 237 |
| Figura 118 – Portaria de acesso ao TUP Gerdau | 237 |
| Figura 119 – Portaria de acesso ao TPC | 238 |
| Figura 120 – Localização do Posto São Gonçalo 1 e do Posto Inema | 241 |
| Figura 121 – Localização das portarias de acesso às áreas do Porto de Aratu-Candeias | 242 |
| Figura 122 – Portaria de acesso ao Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 242 |
| Figura 123 – Portaria de acesso ao Temadre (Parque do Mirim) | 243 |

| | |
|---|-----|
| Figura 124 – Localização do pré- <i>gate</i> do Porto de Aratu-Candeias | 245 |
| Figura 125 – Localização do estacionamento utilizado pelos veículos de granéis sólidos | 246 |
| Figura 126 – Localização do pulmão em frente à Portaria Ultracargo..... | 247 |
| Figura 127 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto de Salvador | 248 |
| Figura 128 – Condições de infraestrutura das vias intraporto do Porto de Salvador..... | 249 |
| Figura 129 – Condições de infraestrutura das vias dos pátios do Porto de Salvador | 250 |
| Figura 130 – Condições de infraestrutura das vias intraporto dos terminais Tecon Salvador e Intermarítima Terminais | 250 |
| Figura 131 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TUP Gerdau | 251 |
| Figura 132 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do TPC..... | 252 |
| Figura 133 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto de Aratu-Candeias..... | 253 |
| Figura 134 – Condição de infraestrutura das vias intraporto do Porto de Aratu | 254 |
| Figura 135 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura no entorno da Fafen..... | 255 |
| Figura 136 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto da Vopak... | 256 |
| Figura 137 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto da Ultracargo | 257 |
| Figura 138 – Fluxo das vias rodoviárias internas do Terminal Portuário Miguel de Oliveira.... | 257 |
| Figura 139 – Fluxo de veículos na estação de carregamento do Parque do Mirim no Temadre | 258 |
| Figura 140 – LOS dos acessos rodoviários em 2020 e 2025: hinterlândia | 263 |
| Figura 141 – LOS dos acessos rodoviários em 2045 e 2060: hinterlândia | 264 |
| Figura 142 – LOS dos segmentos da BR-116 e BR-101 em 2020 e 2025 após o acréscimo da segunda faixa viária..... | 266 |
| Figura 143 – LOS dos segmentos da BR-116 e BR-101 em 2045 e 2060 após o acréscimo da segunda faixa viária..... | 267 |
| Figura 144 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário... | 269 |
| Figura 145 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 280 |
| Figura 146 – Malha férrea da Ferrovia Centro-Atlântica | 282 |
| Figura 147 – VMA nos trechos férreos de análise no acesso ao Porto de Aratu-Candeias | 283 |
| Figura 148 – Malha férrea do entorno portuário de Aratu-Candeias | 284 |
| Figura 149 – Passagens em nível rodoferroviárias do entorno portuário | 285 |

| | |
|---|-----|
| Figura 150 – Vias férreas internas no Porto de Aratu-Candeias | 286 |
| Figura 151 – Ramal ferroviário de acesso ao Terminal da Magnesita | 286 |
| Figura 152 – Passagens em nível rodoferroviárias das vias internas | 287 |
| Figura 153 – Passagem em nível no acesso ao Terminal da Magnesita | 288 |
| Figura 154 – Segmentos de análise do atendimento no acesso ferroviário ao Porto de Aratu-Candeias | 291 |
| Figura 155 – Obras contempladas pelo Sistema Viário Oeste (SVO) | 299 |
| Figura 156 – Possível traçado da Ponte Salvador–Ilha de Itaparica..... | 300 |
| Figura 157 – Trecho da BA-120/BR-242 em requalificação | 301 |
| Figura 158 – Trechos de duplicação da BR-101 e BR-116 na hinterlândia..... | 302 |
| Figura 159 – Variante ferroviária de Camaçari/BA | 303 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias entre 2016 e 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhões de toneladas | 29 |
| Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observada (2012-2017) e projetada (2018-2060) – em milhões de toneladas..... | 30 |
| Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2017)..... | 43 |
| Gráfico 4 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Salvador e Aratu Candeias (2017)..... | 44 |
| Gráfico 5 – Movimentação de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observado (2012-2017) e projetado (2018-2060) | 45 |
| Gráfico 6 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observada (2012-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas | 52 |
| Gráfico 7 – Movimentação de carga geral no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observada (2012-2017) e projetada (2018-2060)..... | 61 |
| Gráfico 8 – Movimentação de outras cargas gerais no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias observado (2012-2017) e projetado (2018-2060) | 67 |
| Gráfico 9 – Cenários de demanda de outras cargas gerais no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias, observado (2012-2017) e projetado (2018-2060)..... | 67 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 10 – Cargas perspectivas: movimentação projetada de minério de ferro para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 68 |
| Gráfico 11 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de contêineres no Porto de Salvador | 84 |
| Gráfico 12 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de trigo no Porto de Salvador | 85 |
| Gráfico 13 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de celulose no Porto de Salvador | 86 |
| Gráfico 14 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de carga geral no Porto de Salvador | 87 |
| Gráfico 15 – Demanda vs. capacidade de cais para a movimentação de passageiros no Porto de Salvador | 88 |
| Gráfico 16 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de derivados de petróleo no Porto de Aratu-Candeias | 102 |
| Gráfico 17 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de produtos químicos no Porto de Aratu-Candeias | 103 |
| Gráfico 18 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de soda cáustica no Porto de Aratu-Candeias | 103 |
| Gráfico 19 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de fertilizantes no Porto de Aratu-Candeias | 104 |
| Gráfico 20 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de concentrado de cobre no Porto de Aratu-Candeias | 105 |
| Gráfico 21 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de magnesita no Porto de Aratu-Candeias | 106 |
| Gráfico 22 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de soja no TPC | 116 |
| Gráfico 23 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de farelo pallets no TPC | 116 |
| Gráfico 24 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de trigo no TPC | 117 |
| Gráfico 25 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de malte no TPC | 118 |
| Gráfico 26 – Capacidade de cais vs. demanda projetada para o somatório das cargas movimentadas no TPC..... | 119 |
| Gráfico 27 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de coque no TUP Gerdau | 126 |
| Gráfico 28 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de manganês no TUP Gerdau | 126 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 29 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de veículos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 133 |
| Gráfico 30 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de soda cáustica no TUP Dow | 140 |
| Gráfico 31 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de produtos químicos no TUP Dow | 141 |
| Gráfico 32 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de GNL no TRBA | 147 |
| Gráfico 33 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de petróleo no Temadre | 158 |
| Gráfico 34 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Temadre | 159 |
| Gráfico 35 – Demanda vs. Capacidade de cais para a movimentação de GLP no Temadre | 160 |
| Gráfico 36 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Complexo Portuário de Salvador e Aratu | 191 |
| Gráfico 37 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Salvador | 192 |
| Gráfico 38 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TUP Gerdau ... | 193 |
| Gráfico 39 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TPC..... | 194 |
| Gráfico 40 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Aratu-Candeias | 195 |
| Gráfico 41 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TUP Dow | 196 |
| Gráfico 42 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 197 |
| Gráfico 43 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira..... | 198 |
| Gráfico 44 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TRBA | 199 |
| Gráfico 45 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Temadre | 200 |
| Gráfico 46 – Capacidade atual: Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias..... | 209 |
| Gráfico 47 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 210 |
| Gráfico 48 – Formação de filas nas portarias do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes | 240 |
| Gráfico 49 – Formação de filas nas portarias de acesso do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes | 245 |
| Gráfico 50 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020..... | 272 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 51 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025..... | 272 |
| Gráfico 52 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045..... | 273 |
| Gráfico 53 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060..... | 273 |
| Gráfico 54 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Salvador e do TUP Gerda, no cenário tendencial para 2045..... | 274 |
| Gráfico 55 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Salvador e do TUP Gerda, no cenário tendencial para 2060..... | 274 |
| Gráfico 56 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2020..... | 277 |
| Gráfico 57 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2025..... | 277 |
| Gráfico 58 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2045..... | 278 |
| Gráfico 59 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes no cenário tendencial para o ano de 2060..... | 278 |
| Gráfico 60 – Variação mensal da movimentação no modal ferroviário com destino ao Porto de Aratu-Candeias no ano de 2016..... | 290 |
| Gráfico 61 – Comparação entre a demanda e a capacidade, para cada um dos segmentos analisados no ano de 2016..... | 293 |
| Gráfico 62 – Origem e destino das movimentações ferroviárias no Porto de Aratu-Candeias – 2016 e 2060..... | 294 |
| Gráfico 63 – Participação do modal ferroviário na movimentação dos produtos com origem no Porto de Aratu-Candeias no ano 2060 | 296 |
| Gráfico 64 – Comparação entre a demanda e a capacidade para cada um dos segmentos analisados no ano 2060..... | 298 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Resumo das infraestruturas de acostagem e armazenagem do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 15 |
| Tabela 2 – Cargas relevantes movimentadas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu Candeias em 2017 | 21 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 3 – Projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias entre os anos de 2016 e 2017 (observada) e 2060 (projetada) - em milhares de toneladas | 28 |
| Tabela 4 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias (2016)..... | 41 |
| Tabela 5 – Infraestrutura de acostagem do cais de carga e descarga – Porto de Salvador..... | 73 |
| Tabela 6– Dimensões máximas das embarcações no Porto de Salvador | 73 |
| Tabela 7 – Instalações de armazenagem do Porto de Salvador | 75 |
| Tabela 8– Equipamentos do Porto de Salvador | 76 |
| Tabela 9 – Trechos de cais do Porto de Salvador..... | 78 |
| Tabela 10 – Indicadores operacionais da movimentação de contêiner no TECON 300 | 80 |
| Tabela 11 – Indicadores operacionais da movimentação de celulose no 203/204 | 81 |
| Tabela 12 – Indicadores operacionais da movimentação de carga geral no Tecon 300 | 81 |
| Tabela 13 – Indicadores operacionais da movimentação de trigo no 206/207/208 | 82 |
| Tabela 14 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto de Salvador | 83 |
| Tabela 15 – Capacidade de cais do Porto de Salvador..... | 84 |
| Tabela 16 – Infraestrutura de acostagem do Porto de Aratu-Candeias | 90 |
| Tabela 17 – Dimensões máximas das embarcações no Porto de Aratu | 91 |
| Tabela 18 – Esferas da Braskem..... | 92 |
| Tabela 19 – Equipamentos de cais do Porto de Aratu-Candeias | 93 |
| Tabela 20 – Atendimento no Porto de Aratu-Candeias | 96 |
| Tabela 21 – Indicadores operacionais da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Porto de Aratu-Candeias | 97 |
| Tabela 22 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos no Porto de Aratu-Candeias..... | 98 |
| Tabela 23 – Indicadores operacionais da movimentação de soda cáustica no Porto de Aratu-Candeias | 98 |
| Tabela 24 – Indicadores operacionais da movimentação de fertilizantes no Porto de Aratu-Candeias | 99 |
| Tabela 25 – Indicadores operacionais da movimentação de concentrado de cobre no Porto de Aratu-Candeias | 100 |
| Tabela 26 – Indicadores operacionais da movimentação de magnesita no TGS 2 | 100 |
| Tabela 27 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Porto de Aratu-Candeias | 101 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 28 – Capacidade de cais do Porto de Aratu-Candeias..... | 101 |
| Tabela 29 – Características dos berços do TPC..... | 107 |
| Tabela 30 – Dimensões máximas das embarcações no TPC..... | 108 |
| Tabela 31 – Características dos silos do TPC..... | 109 |
| Tabela 32 – Equipamentos de ligação do TPC..... | 110 |
| Tabela 33 – Trecho de cais do TPC..... | 112 |
| Tabela 34 – Indicadores operacionais da movimentação de soja e farelo <i>pellets</i> no TPC..... | 114 |
| Tabela 35 – Indicadores operacionais da movimentação de trigo e de malte no TPC..... | 114 |
| Tabela 36 – Parâmetros de cálculo da capacidade do TPC..... | 115 |
| Tabela 37 – Capacidade de cais para o TPC..... | 115 |
| Tabela 38 – Características da plataforma de operações do TUP Gerdau..... | 121 |
| Tabela 39 – Equipamentos portuários do TUP Gerdau..... | 123 |
| Tabela 40 – Trecho de cais do TUP Gerdau..... | 124 |
| Tabela 41 – Indicadores operacionais da movimentação de coque e manganês no TUP Gerdau | 125 |
| Tabela 42 – Parâmetros de cálculo da capacidade do TUP Gerdau..... | 125 |
| Tabela 43 – Capacidade de cais para o TUP Gerdau..... | 125 |
| Tabela 44 – Principais características do berço do Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 128 |
| Tabela 45 – Dimensões máximas das embarcações no Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 128 |
| Tabela 46 – Trecho de cais do Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 131 |
| Tabela 47 – Indicadores operacionais da movimentação de veículos ou semelhantes no Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 132 |
| Tabela 48 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 132 |
| Tabela 49 – Capacidade de cais para o Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 133 |
| Tabela 50 – Infraestrutura de acostagem do TUP Dow | 135 |
| Tabela 51 – Dimensões da maior embarcação com permissão para atracar no TUP Dow | 135 |
| Tabela 52 – Infraestrutura de armazenagem do Terminal Marítimo Dow | 136 |
| Tabela 53 – Trecho de cais do Terminal Marítimo Dow | 138 |
| Tabela 54 – Indicadores operacionais da movimentação de produtos químicos e soda cáustica no TUP Dow..... | 139 |
| Tabela 55 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Terminal Marítimo Dow | 139 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 56 – Capacidade de cais para o Terminal Marítimo Dow | 140 |
| Tabela 57 – Características do berço de atracação do TRBA | 144 |
| Tabela 58 – Dimensões máximas das embarcações que podem atracar no TRBA..... | 144 |
| Tabela 59 – Indicadores operacionais da movimentação de GNL no TRBA..... | 146 |
| Tabela 60 – Parâmetros de cálculo da capacidade do TRBA..... | 147 |
| Tabela 61 – Infraestrutura de acostagem do Temadre..... | 148 |
| Tabela 62– Dimensões máximas das embarcações no Temadre..... | 149 |
| Tabela 63 – Infraestrutura de armazenagem do Parque do Mirim | 151 |
| Tabela 64 – Infraestrutura de armazenagem do Parque Maria Quitéria..... | 151 |
| Tabela 65 – Infraestrutura de armazenagem do Parque do Suape | 152 |
| Tabela 66 – Braços de carregamento do Temadre | 152 |
| Tabela 67 – Trechos de cais e suas respectivas mercadorias – Temadre | 154 |
| Tabela 68 – Indicadores operacionais da movimentação de petróleo no Temadre..... | 155 |
| Tabela 69 – Indicadores operacionais da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP e GNL) no Temadre | 156 |
| Tabela 70 – Indicadores operacionais da movimentação de GLP no Temadre | 156 |
| Tabela 71 – Parâmetros de cálculo da capacidade do Temadre..... | 157 |
| Tabela 72 – Capacidade de cais para o Temadre | 157 |
| Tabela 73 – Características do canal de acesso ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu . | 161 |
| Tabela 74 – Características da bacia de evolução do Porto de Salvador | 167 |
| Tabela 75 – Características da bacia de evolução do Terminal de Cotegipe | 168 |
| Tabela 76 – Características da bacia de evolução do Terminal Marítimo Dow | 170 |
| Tabela 77 – Características da bacia de evolução do Terminal Portuário Miguel de Oliveira .. | 171 |
| Tabela 78 – Parâmetros operacionais das áreas de fundeio | 176 |
| Tabela 79 – Características dos rebocadores do TRBA | 177 |
| Tabela 80 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto de Salvador | 180 |
| Tabela 81 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Salvador | 181 |
| Tabela 82 – Perfil da frota por tipo de navio no TUP Gerdau | 182 |
| Tabela 83 – Perfil da frota por mercadoria no TUP Gerdau..... | 182 |
| Tabela 84 – Perfil da frota por tipo de navio – TPC..... | 183 |
| Tabela 85 – Perfil da frota por mercadoria no TPC..... | 183 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 86 – Perfil da frota por tipo de navio do Porto de Aratu-Candeias..... | 184 |
| Tabela 87 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Aratu-Candeias | 185 |
| Tabela 88 – Perfil da frota por tipo de navio no Terminal Marítimo Dow..... | 186 |
| Tabela 89 – Perfil da frota por mercadoria no Terminal Marítimo Dow | 186 |
| Tabela 90 – Perfil da frota por tipo de navio do TUP Miguel de Oliveira | 187 |
| Tabela 91 – Perfil da frota por mercadoria no Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 187 |
| Tabela 92 – Perfil da frota por tipo de navio no TRBA..... | 188 |
| Tabela 93 – Perfil da frota por mercadoria no TRBA | 188 |
| Tabela 94 – Perfil da frota por tipo de navio no Temadre | 189 |
| Tabela 95 – Perfil da frota por mercadoria no Temadre..... | 190 |
| Tabela 96 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Salvador | 191 |
| Tabela 97 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TUP Gerdau | 192 |
| Tabela 98 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – TPC..... | 193 |
| Tabela 99 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Porto de Aratu- Candeias | 195 |
| Tabela 100 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – TUP Dow | 196 |
| Tabela 101 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Terminal Portuário Miguel de Oliveira | 197 |
| Tabela 102– Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no TRBA | 198 |
| Tabela 103 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos no Temadre | 199 |
| Tabela 104 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias – 2016 | 212 |
| Tabela 105 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2060 | 214 |
| Tabela 106 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário | 217 |
| Tabela 107 – Condições de infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário... | 218 |
| Tabela 108 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário | 218 |
| Tabela 109– Cenário temporal da análise de nível de serviço para o Complexo Portuário de Salvador e Aratu- Candeias..... | 220 |
| Tabela 110 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto de Salvador..... | 225 |
| Tabela 111 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Salvador..... | 226 |
| Tabela 112 – Características prevaletentes das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC..... | 229 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 113 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do TUP Gerdau e do TPC..... | 230 |
| Tabela 114 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes..... | 232 |
| Tabela 115 – Condições da infraestrutura das vias do entorno do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes | 233 |
| Tabela 116 – Características das portarias do Porto de Salvador e dos TUPs adjacentes..... | 239 |
| Tabela 117 – Características das portarias de acesso do Porto de Aratu-Candeias e dos TUPs adjacentes | 244 |
| Tabela 118 – Demanda projetada de veículos para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (pista simples) | 260 |
| Tabela 119 – Demanda projetada de veículos para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia (múltiplas faixas) | 261 |
| Tabela 120 – Capacidade das rodovias conforme HCM..... | 262 |
| Tabela 121 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário | 268 |
| Tabela 122 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário | 268 |
| Tabela 123 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário | 268 |
| Tabela 124 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Salvador e TUPs adjacentes no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060..... | 270 |
| Tabela 125 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Aratu-Candeias e TUPs adjacentes no cenário futuro tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060..... | 275 |
| Tabela 126 – Característica da linha da FCA no acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias..... | 282 |
| Tabela 127 – Trem-tipo utilizado pela FCA | 283 |
| Tabela 128 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação total do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias..... | 289 |
| Tabela 129 – Movimentação ferroviária com destino ao Porto de Aratu-Candeias – em toneladas | 290 |
| Tabela 130 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ferroviário do Porto de Aratu-Candeias no ano de 2016 | 292 |
| Tabela 131 – Projeção da participação ferroviária no contexto das movimentações do Complexo Portuário de Salvador e Aratu-Candeias | 294 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 132 – Comparativo da movimentação ferroviária com destino ao Porto de Aratu-Candeias para os cenários atual (2016) e futuro (2060) | 295 |
| Tabela 133 – Capacidade dos segmentos em análise no acesso ao Porto de Aratu-Candeias no ano 2060..... | 297 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|---------|---|
| ABM | Área de Borda Marítima |
| ACAT | Associação Comunitária do Alto do Tororó |
| ACC | Avaliação do Cumprimento das Condicionantes |
| ACISO | Ação Cívico-Social |
| AEE | Área de Expansão Empresarial |
| AER | Área de Expansão Residencial |
| AESOS | Associação Educacional Sons e Silêncio |
| AGA | Assembleia Geral de Acionistas |
| AI | Área Industrial |
| AID | Área de Influência Direta |
| AII | Área de Influência Indireta |
| ANFAVEA | Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores |
| ANP | Agência Nacional do Petróleo |
| ANTAQ | Agência Nacional de Transportes Aquaviários |
| ANTT | Agência Nacional de Transportes Terrestres |
| Anvisa | Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| AOP | Análise de Orientação Prévia |
| AOP | Área de Ocupação Prioritária |
| AOR | Área de Ocupação Restrita |
| AOS | Área de Ocupação Secundária |
| APAP | Área de Proteção Ambiental |
| APCP | Área de Proteção Cultural e Paisagística |
| APP | Área de Preservação Permanente |
| APRN | Área de Proteção dos Recursos Naturais |

| | |
|--------------|---|
| ARC | Área de Restrição a Circulação |
| BB | Bombordo |
| BE | Boreste |
| BRASILCRUISE | Associação Brasileira de Terminais de Cruzeiros Marítimos |
| BSC | Bahia Specialty Cellulose |
| BTS | Baía de Todos os Santos |
| CAP | Conselho de Autoridade Portuária |
| CCC | Companhia de Carbono Coloidais |
| CCO | Centro de Controle Operacional |
| CCZ | Centro de Controle de Zoonoses |
| CDA | Conselho de Administração |
| CFI | Conselho Fiscal |
| CIA | Centro Industrial de Aratu |
| CIRM | Comissão Interministerial para os Recursos do Mar |
| CLT | Consolidação das Leis do Trabalho |
| CMR | Calado máximo recomendado |
| CNAE | Classificação Nacional de Atividades Econômicas |
| CNPCT | Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais |
| CNT | Confederação Nacional do Transporte |
| CODEBA | Companhia das Docas do Estado da Bahia |
| Cofic | Comitê de Fomento Industrial de Camaçari |
| Conab | Companhia Nacional de Abastecimento |
| Conama | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| CONCLA | Comissão Nacional de Classificação |
| Conder | Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia |
| Copec | Complexo Petroquímico de Camaçari |
| COT | Carbono orgânico total |
| COV | Composto orgânico volátil |
| CSR | Corredor de Serviços e Apoio Rodoviário |
| CTB | Companhia de Transportes do Estado da Bahia |

| | |
|------------|---|
| DAF | Diretoria de Administrativa Financeira |
| DEX | Diretoria Executiva |
| DNIT | Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes |
| DPR | Diretor Presidente |
| DR | Declaração de Rede |
| DSSMA | Diálogos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente |
| EaD | Educação a Distância |
| EFVM | Estrada de Ferro Vitória a Minas S.A. |
| EIA | Estudo de Impacto Ambiental |
| EIV | Estudo de Impacto de Vizinhança |
| EMBASA | Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. |
| EOR | Estrutura Organizacional de Resposta |
| EPI | Equipamento de Proteção Individual |
| ERP | <i>Enterprise Resource Planning</i> |
| ETDI | Estação de Tratamento de Resíduos Industriais |
| ETE | Estação de Tratamento de Efluentes |
| ETU | <i>Efluent Treatment Unit</i> |
| EVTEA | Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental |
| Facom/UFBA | Faculdade de Comunicação da Universidade Federal da Bahia |
| Fafen | Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados |
| FAQ | Folga Abaixo da Quilha |
| FCA | Ferrovia Centro-Atlântica |
| FEMAR | Fundação de Estudos do Mar |
| FSRU | <i>Floating Storage and Regasification Unit</i> |
| FTL | Ferrovia Transnordestina Logística S.A. |
| GAI | Gerência de Auditoria Interna |
| GASCAC | Gasoduto Cacimbas-Catu |
| GERCO | Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro |
| GJU | Gerência Jurídica |
| GLP | Gás liquefeito de petróleo |
| GNL | Gás natural liquefeito |

| | |
|--------|--|
| GUAART | Guarda Portuária do Porto de Aratu |
| GUAPIL | Guarda Portuária do Porto de Ilhéus |
| GUASAL | Guarda Portuária do Porto de Salvador |
| HCM | <i>Highway Capacity Manual</i> |
| HPA | Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos |
| Ibama | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IBP | Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis |
| IDHM | Índice de Desenvolvimento Humano Municipal |
| IFF | Instituto Fábrica de Florestas |
| IGP-M | Índice Geral de Preços do Mercado |
| IMC | Ilha de Maré e Continente |
| IMO | International Maritime Organization |
| Incra | Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária |
| Inema | Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos da Bahia |
| Iphan | Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional |
| IQAr | Índice de Qualidade do Ar |
| JC | Jovens & Carreiras |
| LAC | Limite Aceitável de Câmbio |
| LAO | Licença Ambiental de Operação |
| LO | Licença de Operação |
| LOA | <i>Lenght Overall</i> |
| LOS | Level of Service |
| LRO | Licença de Regularização de Operação |
| LTCAT | Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho |
| MIP | Manifestação de Interesse Privado |
| MMA | <i>Methacrylic acid</i> |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| MRS | MRS Logística S.A. |
| MTE | Ministério do Trabalho e Emprego |
| MTPA | Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil |

| | |
|---------|---|
| MZR | Macrozona Rural |
| MZTRU | Macrozona de Transição Rural Urbana |
| MZU | Macrozona Urbana |
| MZUE | Macrozona de Uso Especial |
| MZURE | Macrozona Urbana Especial |
| NORMAM | Norma da Autoridade Marítima |
| NPCP-BA | Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos da Bahia |
| NR | Norma Regulamentadora |
| NUDEC | Núcleo de Defesa Comunitária |
| OCR | <i>Optical Character Recognition</i> |
| OD | Origem-destino |
| ORSUB | Oleoduto do Recôncavo-Sul da Bahia |
| PA | Plano de Área |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PACP | Programa de Apoio às Comunidades de Pesca |
| PAE | Plano de Atendimento a Emergências |
| PAM | Plano de Ajuda Mútua |
| PCA | Plano de Controle Ambiental |
| PCE | Plano de Controle de Emergências |
| PCMSO | Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional |
| PCS | Programa de Comunicação Social |
| PCSS | Programa de Coleta Seletiva Solidária |
| PDDM | Plano Diretor de Desenvolvimento Municipal |
| PDDU | Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano |
| PDM | Plano Diretor Municipal |
| PDM-BA | Plano de Desenvolvimento da Maricultura da Bahia |
| PDO | Polígono de disposição oceânica |
| PDZ | Plano de Desenvolvimento e Zoneamento |
| PEA | Programa de Educação Ambiental |
| PEAT | Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores |
| PEGC/BA | Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Estado da Bahia |

| | |
|-----------|---|
| PEI | Plano de Emergência Individual |
| PEP | Programa de Educação Patrimonial |
| Petrobras | Petróleo Brasileiro S.A. |
| PGR | Programa de Gerenciamento de Riscos |
| PGRS | Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PlanMob | Plano de Mobilidade |
| PMGP | Programa de Modernização da Gestão Portuária |
| PN | Passagem em nível |
| PNC | Plano Nacional de Contingência |
| PNCT | Plano Nacional de Contagem de Tráfego |
| PNGC | Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro |
| PNLP | Plano Nacional de Logística Portuária |
| PNMA | Programa Nacional de Meio Ambiente |
| PNPCT | Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais |
| PNRS | Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| PPP | Parceria público-privada |
| PPRA | Programa de Prevenção de Riscos Ambientais |
| PRAC | Programa de Responsabilidade Ambiental Compartilhada |
| PRGAP | Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária |
| ProEA | Programa de Educação Ambiental |
| ProNEA | Programa Nacional de Educação Ambiental |
| PSP | Porto Sem Papel |
| PTS | Partículas Totais em Suspensão |
| PUI | Plano Urbano Intermunicipal |
| PVG | Programa Voluntário Gerdau |
| QAV | Querosene de aviação |
| RAIS | Relação Anual de Informações Sociais |
| RCA | Relatório de Controle Ambiental |
| RCL | Roteiro da Marinha para a Costa Leste |

| | |
|---------|--|
| RESEX | Reserva Extrativista |
| RFFSA | Rede Ferroviária Federal S.A. |
| RFID | <i>Radio-Frequency Identification</i> |
| RIMA | Relatório de Impacto Ambiental |
| RLAM | Refinaria Landulpho Alves |
| RMAr | Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar |
| RMP | Rumo Malha Paulista S.A. |
| RMS | Região Metropolitana de Salvador |
| ROF | Regulamento de Operação Ferroviária |
| RPPN | Reserva Particular do Patrimônio Natural |
| RTDI | Relatório Técnico de Identificação e Delimitação |
| RTG | <i>Rubber Tyred Gantry</i> |
| RTGA | Relatório Técnico de Garantia Ambiental |
| SAFF | Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário |
| SAO | Separador de água e óleo |
| SAVAM | Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural |
| SEDUMAM | Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente |
| SEDUR | Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia |
| SEMOB | Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana |
| SEMUR | Secretaria Municipal de Reparação |
| SEP/PR | Secretaria de Portos da Presidência da República |
| Seplan | Secretaria de Planejamento |
| SETRE | Secretaria do Trabalho, Emprego, Renda e Esporte |
| SGA | Sistema de Gestão Ambiental |
| SIOR | Sistema Integrado de Operações Rodoviárias |
| Sipat | Semana Interna de Prevenção de Acidentes |
| SNP | Secretaria Nacional de Portos |
| SVO | Sistema Viário Oeste |
| TCU | Tribunal de Contas da União |
| Tecon | Terminal de Contêineres |
| Temadre | Terminal Aquaviário de Madre de Deus |

| | |
|--------------|---|
| TEU | <i>Twenty-foot equivalent unit</i> |
| TGL | Terminal de Granéis Líquidos |
| TI | Terra Indígena |
| TPB | Tonelagem de Porte Bruto |
| TPC | Terminal Portuário Cotegipe |
| TPG | Terminal de Produtos Gasosos |
| TR | Termo de Referência |
| Transalvador | Superintendência de Trânsito de Salvador |
| TRBA | Terminal de Regaseificação de GNL da Bahia |
| TUP | Terminal de Uso Privado |
| UC | Unidade de Conservação |
| UFBA | Universidade Federal da Bahia |
| ULCC | <i>Ultra Large Crude Carriers</i> |
| ULCV | <i>Ultra Large Container Vessel</i> |
| VH | Volume Horário |
| VHP | Volume de Hora-Pico |
| VLCC | <i>Very Large Crude Carriers</i> |
| VLOC | <i>Very Large Ore Carrier</i> |
| VMA | Velocidade Máxima Autorizada |
| VMC | Velocidade Média Comercial |
| VMDm | Volume Médio Diário Mensal |
| VTMIS | <i>Vessel Traffic Management Information System</i> |
| ZCLMe | Zona de Centralidade Linear Metropolitana |
| ZCMe | Zona Centralidade Metropolitana |
| ZCMu | Zona Centralidade Municipal |
| ZCS | Zona de Comércio e Serviços |
| ZCS | Zonas Predominantemente Comerciais e de Serviços |
| ZDE | Zona de Desenvolvimento Econômico |
| ZEE | Zoneamento Ecológico Econômico |
| ZEFSI | Zona Especial de Facilidades e Serviços Industriais |
| ZEIA | Zona Especial de Interesse Ambiental |

| | |
|------------|---|
| ZEIN | Zona Especial Industrial |
| ZEIS | Zona Especial de Interesse Social |
| ZEM | Zona de Exploração Mineral |
| ZEPC | Zona Especial Portuária Consolidada |
| ZEP-CODEBA | Zona Especial Portuária da CODEBA |
| ZEPE | Zona Especial Portuária de Expansão |
| ZEPP | Zona Especial Portuária Precária |
| ZETUA | Zona Especial de Transição Urbano-Ambiental |
| ZEU | Zona de Expansão Urbana |
| ZIA | Zona de Interesse Ambiental |
| ZIHC | Zona de Interesse Histórico e Cultural |
| ZIN | Zona Predominantemente Institucional |
| ZIT | Zona de Interesse Turístico |
| ZIU | Zona Predominantemente Industrial Urbana |
| ZP | Zona Portuária |
| ZPAM | Zona de Proteção Ambiental |
| ZPR | Zona Predominantemente Residencial |
| ZPUA | Zona de Proteção Urbana Ambiental |
| ZRCD | Zona de Restrição de Operação de Carga e Descarga |
| ZUE | Zona de Uso Especial |
| ZUSI | Zona de Uso Sustentável das Ilha |

