

MARÇO/2019

Plano Mestre

COMPLEXO PORTUÁRIO DE RECIFE E SUAPE

Volume 1

FICHA TÉCNICA

Ministério da Infraestrutura

Ministro

Tarcísio Gomes de Freitas

Secretário-Executivo

Marcelo Sampaio Cunha Filho

Secretária de Fomento, Planejamento e Parcerias

Natália Marcassa de Souza

Diretor de Departamento de Política e Planejamento

Integrado da Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias

Érico Reis Guzen

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Reitor

Ubaldo Cesar Balthazar, Dr.

Diretor do Centro Tecnológico

Edson Roberto De Pieri, Dr.

Chefe do Departamento de Engenharia Civil

Prof. Wellington Longuini Repette, Dr.

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Coordenador Geral

Amir Mattar Valente, Dr.

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

PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE RECIFE E SUAPE

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 Recife e Suape. 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 Recife e Suape é composto pelo Porto Organizado de Recife, Porto Organizado de Suape² e Terminal de Uso Privado (TUP) Estaleiro Atlântico Sul (EAS).

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

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

Ressalta-se que a necessidade e importância da continuidade do planejamento e sua hierarquização e articulação foram reforçadas a partir da publicação da Portaria da então Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) nº 3, de 7 de janeiro de 2014, que estabeleceu as diretrizes do planejamento do setor portuário, definindo os seus instrumentos, bem como o escopo e a interdependência existente entre cada um. Nesse tocante, destaca-se que os Planos Mestres são desenvolvidos considerando as diretrizes do PNLp, assim como os Planos de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) portuários devem ser elaborados pelas Autoridades Portuárias de forma alinhada com os Planos Mestres.

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

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

² Ressalta-se que a denominação do “Complexo Portuário de Recife e Suape” é utilizada no âmbito do planejamento do Ministério da Infraestrutura e difere do Complexo Industrial Portuário no qual o Porto de Suape está inserido. No Plano Mestre considera-se apenas a parte portuária de SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros, definida como Porto Organizado de Suape.

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

De modo mais específico, o Plano Mestre do Complexo Portuário de Recife e Suape 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 Mestres³.

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

³ Link para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/planos-mestres>>.

SUMÁRIO

Sobre o documento	3
1. Introdução	7
1.1. Objetivos.....	7
1.2. Estrutura do Plano.....	8
1.3. Caracterização do Complexo Portuário.....	10
2. Projeção de demanda de cargas e passageiros	17
2.1. Aspectos metodológicos	17
2.2. Perfil da movimentação de cargas	18
2.3. Projeção de demanda de cargas	23
2.3.1. Granel líquido – combustíveis e químicos	27
2.3.2. Contêiner.....	37
2.3.3. Granel sólido vegetal	41
2.3.4. Carga geral.....	49
2.3.5. Granel sólido mineral	60
2.3.6. Perspectivas de novas cargas	67
2.3.7. Atracação de navios de cruzeiro.....	69
3. Infraestrutura e operações portuárias	73
3.1. Porto do Recife	73
3.1.1. Infraestrutura portuária	73
3.1.2. Estudos e projetos	80
3.1.3. Operações e capacidade portuária	81
3.2. Porto de Suape	98
3.2.1. Infraestrutura portuária	98
3.2.2. Estudos e projetos	114
3.2.3. Operações e capacidade portuária	120
3.3. TUP Estaleiro Atlântico Sul (EAS).....	150
3.3.1. Infraestrutura portuária	150
3.3.2. Estudos e projetos	154
3.3.3. Operações e capacidade portuária	155

4. Acesso aquaviário	157
4.1. Análise do acesso aquaviário.....	157
4.1.1. Porto do Recife	157
4.1.2. Porto de Suape	162
4.1.3. TUP EAS	168
4.2. Demanda e análise do atendimento no acesso aquaviário	170
4.2.1. Porto do Recife	173
4.2.2. Porto de Suape e TUP EAS	183
5. Acessos terrestres	199
5.1. Acesso rodoviário	202
5.1.1. Situação atual.....	202
5.1.2. Situação futura.....	238
5.2. Acesso ferroviário	257
5.2.1. Situação atual.....	257
5.2.2. Situação futura.....	262
5.3. Estudos e projetos	263
5.3.1. Requalificação da BR-101.....	263
5.3.2. Construção do Arco Metropolitano do Recife	265
5.3.3. Implantação do Miniarco	267
5.3.4. Instalação de pátios para caminhões nas imediações do Porto de Suape	268
5.3.5. Ferrovia Nova Transnordestina (EF-232)	270
5.3.6. Ligação da Ferrovia Nova Transnordestina com a Ferrovia Norte-Sul (FNS)	271
5.3.7. Acesso rodoferroviário às ilhas de Tatuoca e Cocaia.....	272
5.3.8. Terminal Ferroviário Multiuso	273
Referências	275
Lista de figuras	304
Lista de gráficos.....	309
Lista de tabelas	312
Lista de siglas	316

1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

1.1. OBJETIVOS

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

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

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

- » Projeção da demanda prevista para o Complexo Portuário em um horizonte até 2060.
- » Projeção da capacidade de movimentação das cargas e eventuais necessidades de expansão de suas instalações ao longo do horizonte de planejamento.
- » Proposição de ações para superar os gargalos identificados, visando a eficiente atividade do 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 Recife e Suape, 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 Recife e Suape, abrangendo análises sobre obras de abrigo, estruturas de acostagem, equipamentos portuários, áreas de armazenagem, serviços oferecidos e a descrição de melhorias/expansões nas estruturas existentes. Da mesma forma, são apresentados os indicadores operacionais, as premissas e os critérios considerados para o cálculo da capacidade portuária de cais e de armazenagem. A partir da comparação entre a demanda projetada para cada instalação e os valores de capacidade portuária calculados para cada uma dessas, são apresentados os eventuais déficits de capacidade.
- » **Acesso aquaviário:** nesse capítulo é apresentada a descrição do canal de acesso, da bacia de evolução e dos fundeadouros, com ênfase nas principais regras de tráfego e limitações do acesso aquaviário do Complexo Portuário de Recife e Suape. Na sequência, é descrito o processo de elaboração do modelo de simulação, que é utilizado para a definição da capacidade do acesso aquaviário. São abordadas também a frota atual e a frota que deverá frequentar o Complexo Portuário no horizonte de análise, de modo a comparar demanda e capacidade do acesso.
- » **Acesso terrestre:** abrange, além da divisão modal, as análises dos acessos rodoviários e ferroviários ao Complexo Portuário. Para ambos os modais são apresentadas informações acerca das vias que conectam as instalações portuárias com suas hinterlândias, e são avaliados os entornos e depois as condições internas, considerando as especificidades de cada modal. Após a identificação da capacidade atual, é feita uma estimativa do número de veículos que deverá acessar o Complexo Portuário nos horizontes de análise. Esse resultado é então comparado à capacidade futura das vias, a fim de identificar possíveis saturações.

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

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



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

Por fim, ressalta-se que o detalhamento do escopo, dos métodos utilizados nas análises a serem realizadas no Plano Mestre e a descrição das etapas e informações necessárias para o desenvolvimento das análises apresentadas constam no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres⁴.

1.3. CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário de Recife e Suape é composto pelas seguintes instalações portuárias:

- » Porto Organizado do Recife
- » Porto Organizado de Suape
- » TUP EAS.

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 no estado de Pernambuco, sendo o Porto do Recife instalado na Ilha do Recife, banhado pelos rios Capibaribe e Beberibe a oeste e pelo Oceano Atlântico a leste, protegido pelos arrecifes e molhes de pedras graníticas; enquanto o Porto de

⁴ Link para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: <
<http://www.transportes.gov.br/planejamento-portuario/113-politica-e-planejamento-de-transportes/5426-planos-mestres.html>>.

Suape e TUP EAS estão localizados no município de Ipojuca, litoral sul do estado de Pernambuco, distante cerca de 40 km de Recife e próximo à foz dos rios Tatuoca e Massangana, entre a Baía de Suape e a foz do Rio Ipojuca. A localização do Complexo Portuário de Recife e Suape pode ser visualizada na Figura 2.

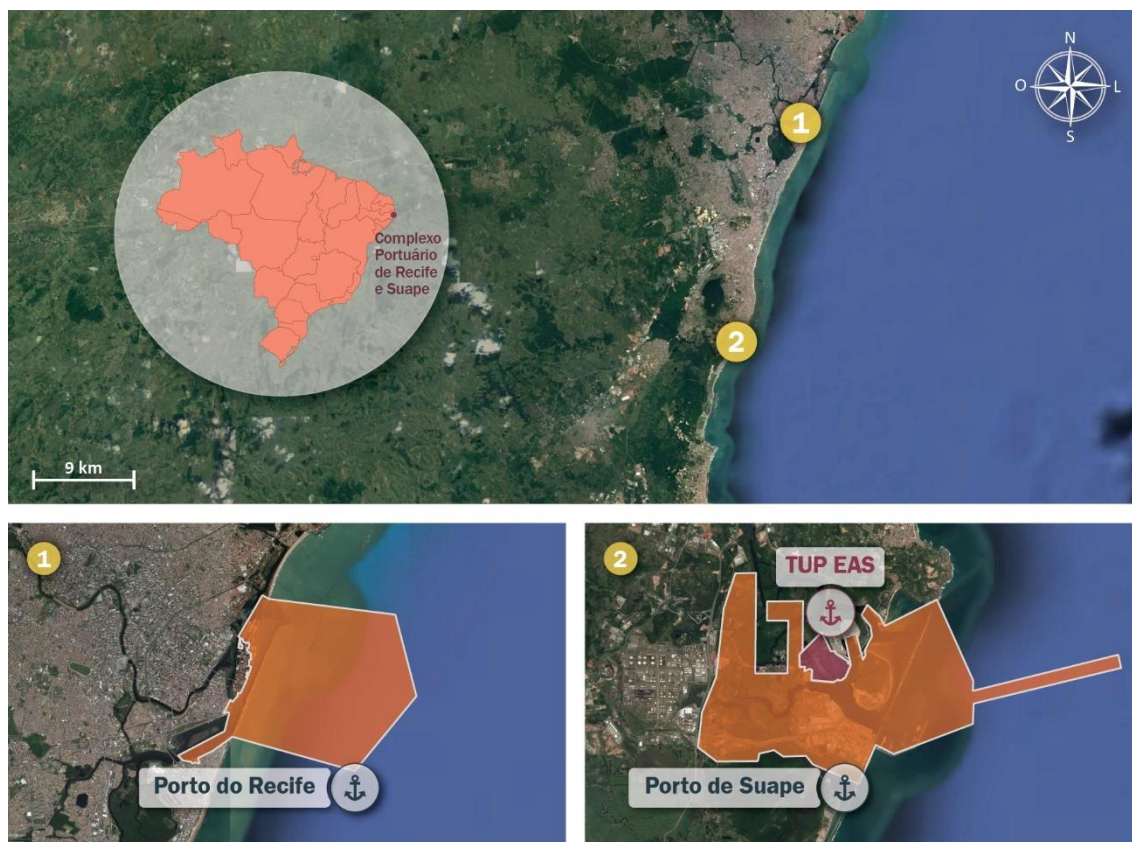


Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Recife e Suape
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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

Cargas movimentadas e área de influência

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou um total de 25,1 milhões toneladas de cargas (ANTAQ, 2017b); entre elas, as principais são:

- » **Granéis líquidos**, cuja movimentação é principalmente de petróleo, seus derivados e produtos químicos. A relevância das operações de petróleo e seus derivados se deu a partir de 2014, com o início das atividades da Refinaria Abreu e Lima (RNEST). Os combustíveis embarcados no Porto de Suape têm como destino o atendimento à demanda de estados nas regiões Norte e Nordeste. O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) é desembarcado para o envase e atendimento da demanda local, bem como destinado a outros portos, como os de Fortaleza, Santos e Itaquí (ANTAQ, 2017a), através da navegação de cabotagem. Quanto aos produtos químicos, destaca-se a demanda de SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros.
- » **Granéis sólidos minerais**, cuja movimentação ocorre em ambos os portos organizados. No Porto do Recife são operadas as cargas barrilha, utilizada na indústria de vidro de

Pernambuco; e fertilizantes para a unidade industrial da empresa Fertine, que realiza o atendimento da Região Nordeste, principalmente para as culturas de cana-de-açúcar e do segmento hortifrúti. O coque de petróleo é atualmente embarcado no Porto do Recife e corresponde ao coque produzido pela RNEST, sendo que em um cenário alternativo de demanda, considera-se a transferência dessa carga para o Porto de Suape. Por fim, o Porto de Suape realiza importação de escória com destino à indústria cimenteira.

- » **Contêiner**, movimentado apenas no Porto de Suape. Atualmente, o Complexo é atendido por nove linhas de navegação, sendo três de cabotagem e seis de longo curso, possibilitando o intercâmbio de mercadorias containerizadas entre outros complexos do País, bem como com as demais regiões do continente americano (Costas Leste e Sul da América do Sul, Golfo do Caribe e Costa Leste dos Estados Unidos) e o continente europeu (TECON SUAPE, 2018). A demanda de contêineres está também atrelada ao Complexo Portuário e Industrial, sendo os produtos químicos as principais cargas transacionadas em todos os sentidos de navegação. Destaque, também, para o intercâmbio de produtos da indústria alimentícia através da navegação de cabotagem.
- » **Cargas gerais**, com destaque para produtos siderúrgicos, açúcar ensacado e veículos. Os produtos siderúrgicos são cargas da Gerdau localizada em Cabo de Santo Agostinho e podem ocorrer no Porto do Recife ou de Suape, dependendo da estratégia da empresa. Há, ainda, desembarques de siderúrgicos no TUP EAS, referentes às atividades do estaleiro. O açúcar ensacado é atualmente exportado por ambos os portos organizados, tendo origem principalmente em municípios pernambucanos. Em um cenário alternativo de demanda, considera-se a possibilidade de transferência da carga de Recife para Suape. Por fim, os veículos são movimentados no Porto de Suape, sendo as exportações correspondentes à produção proveniente das unidades de Goiana (PE) e Betim (MG) da empresa FCA; e as importações destinadas aos centros de distribuição das empresas GM e Toyota.
- » **Granéis sólidos vegetais**, com destaque para malte, açúcar, milho e trigo. O açúcar a granel é totalmente exportado pelo Porto do Recife, assim como as importações de malte, que se destinam aos municípios de Itapissuma e Recife (ALICEWEB, 2017) nas proximidades do polo cervejeiro de Pernambuco, onde operam fábricas da Ambev, Brasil Kirin e Itaipava. As importações de milho ocorrem também no Porto do Recife e visam o atendimento da demanda da indústria de ração animal, que não é suprida pela produção local de grãos. Já o trigo é importado por ambos os portos organizados e é destinado aos moinhos de Pernambuco, para atendimento da demanda local.

Assim, destaca-se que de acordo com dados de origem e destino das cargas (ALICEWEB, 2017) e conforme informações obtidas com os *players* durante visita técnica ao Complexo Portuário de Recife e Suape, a sua área de influência compreende principalmente o estado de Pernambuco, mas também outros estados das regiões Nordeste e Sudeste.

Além desses produtos, o Porto do Recife também realiza operações de navios de passageiros, sendo um importante ponto de parada de cruzeiristas e, a partir disso, desempenha um papel relevante no desenvolvimento do turismo e da economia local.

Infraestrutura e acessos

Porto do Recife

A infraestrutura de acostagem do Porto do Recife consiste em um cais contínuo, não alinhado, com 1.835 metros e dez berços de atracação. Além destes, o Porto ainda dispõe de outros seis berços, Berço 10 ao Berço 15, que se encontram inoperantes.

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



Nota: As cargas representadas na legenda por linhas realizam desembarque direto, portanto, não possuem área demarcada na figura.

Figura 3 – Infraestrutura portuária do Porto do Recife
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os acessos ao Porto do Recife compreendem:

- » **Acesso rodoviário:** a hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape é composta pelas rodovias BR-232, BR-101, Antiga BR-101, PE-060 e PE-042. A partir da BR-101, os veículos com destino ao Porto do Recife utilizam como rota principal a Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, também conhecida como PE-004 e, popularmente, como Av. Norte. Outra possibilidade de acesso com início na BR-101 ocorre por meio da PE-015, que encontra a Av. Norte através da Av. Cruz Cabugá, próxima à Ponte do Limoeiro. Após a ponte, todos os veículos com destino ao Porto percorrem um trecho da Av. Militar e alcançam a Rua Dr. Ascânio Peixoto, que dá acesso direto às áreas portuárias.
- » **Acesso ferroviário:** a malha férrea de acesso ao Complexo Portuário está concessionada à Ferrovia Transnordestina Logística (FTL) e encontra-se desativada para o transporte de cargas.
- » **Acesso aquaviário:** o Porto do Recife possui dois canais de acesso: o canal norte, com extensão de 1,0 km, é utilizado para embarcações de pequeno porte (como as de apoio em

direção à ilha de Fernando de Noronha), sendo o canal sul o principal acesso ao Porto, com 3,4 km de extensão. O Calado Máximo Recomendado (CMR) no canal de acesso, sem considerar as variações da altura de maré, é de 8,4 m entre 16 de abril e 30 de setembro, e de 8,8 m entre 1 de outubro e 15 de abril. O CRM deve respeitar, ainda, a limitação a ele imposta pelo Calado Máximo de Atracação (CMA), conforme berço de atracação considerado.

Porto de Suape e TUP EAS

A infraestrutura de acostagem do Porto de Suape é dividida em Porto externo e Porto interno:

- » **Porto externo:** consiste em uma baía artificial situada entre o cordão de recifes que acompanha o litoral e o molhe de proteção externo. No porto externo estão localizados quatro píeres de granéis líquidos e um Cais de Múltiplos Usos (CMU), totalizando oito berços, além de uma tancagem flutuante de GLP.
- » **Porto interno:** localiza-se logo na entrada do canal de acesso, ultrapassados os cabeços de proteção, e abriga cinco berços de atracação, destinados à movimentação de contêineres, carga geral e granel sólido.

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

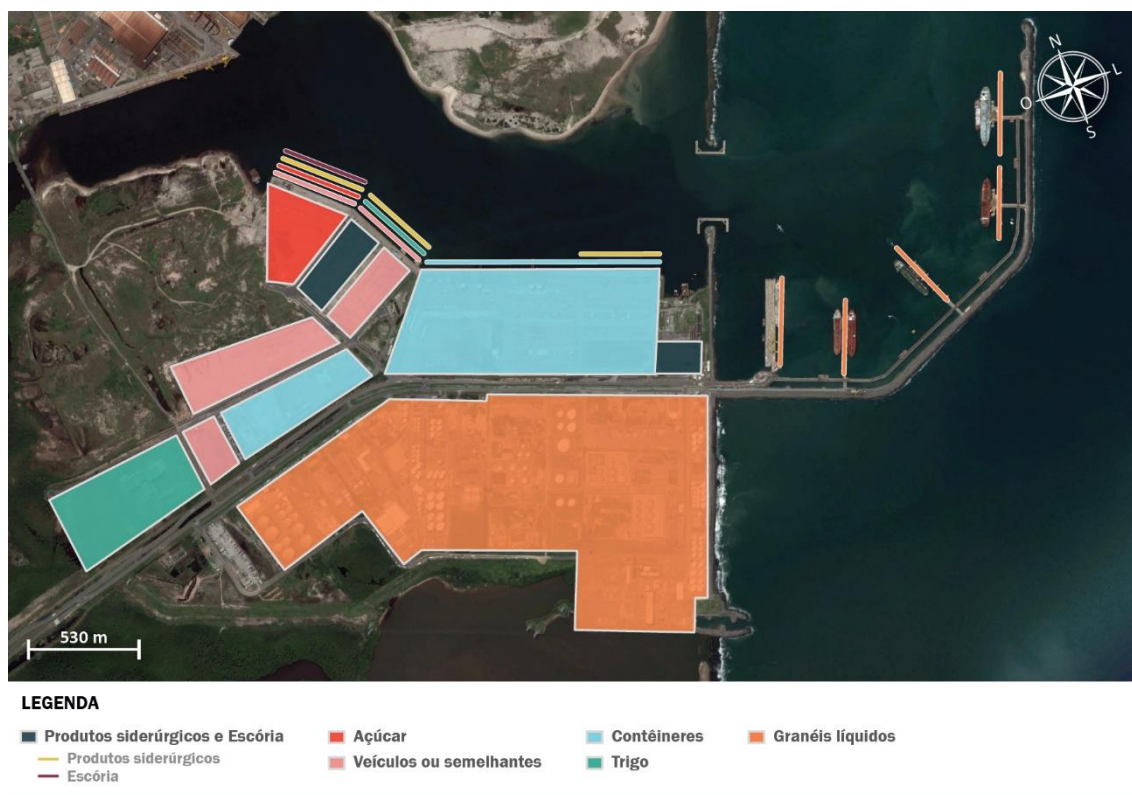


Figura 4 – Infraestrutura portuária do Porto de Suape
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O TUP EAS conta com um cais contínuo em seu terminal, com dimensões de 730 m de extensão e 24 m de largura, denominado Cais Sul, e dois berços de atracação.



Figura 5 – Infraestrutura portuária do TUP EAS
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os acessos ao Porto de Suape e TUP EAS compreendem:

- » **Acesso rodoviário:** A hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape é composta pelas rodovias BR-232, BR-101, Antiga BR-101, PE-060 e PE-042. Os veículos com destino ao Porto de Suape podem acessar diretamente a Via Expressa a partir da BR-101, ou utilizar as rodovias PE-028 e Acesso à rotatória, interligadas à PE-060. A VPE-052, também conhecida como Contorno da Refinaria, apresenta-se como alternativa de conexão entre a PE-060 e o Porto. O acesso atual ao TUP EAS ocorre pela Av. Portuária. Os veículos passam pela portaria do Porto de Suape e percorrem vias internas do Porto em direção ao estaleiro.
- » **Acesso ferroviário:** A malha férrea de acesso ao Complexo Portuário está concessionada à FTL e encontra-se desativada para o transporte de cargas.
- » **Acesso aquaviário:** Os navios que atracam no Porto de Suape e TUP EAS não utilizam canal de acesso. Atualmente, as rotas de entrada, tanto no porto externo, quanto no porto interno, seguem os princípios de segurança da carta náutica, com o apoio dos balizamentos implantados. O CMR é de 12,8 m mais a variação de maré no período compreendido entre os dias 1 de outubro e 15 de abril e de 12,1 m mais a variação da maré entre os dias 16 de abril a 30 de setembro, bem como uma largura de 580 m compreendida entre o farol da ponta do molhe de proteção e a boia de balizamento. O CRM deve respeitar, ainda, a limitação a ele imposta pelo CMA, conforme berço de atracação considerado,

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 Recife e Suape. A metodologia de projeção da demanda toma como ponto de partida as projeções realizadas pelo PNLP, que se constitui como o principal instrumento de planejamento estratégico do setor portuário nacional. Apesar dessa complementaridade com o PNLP, o Plano Mestre é voltado à unidade portuária e, nesse sentido, exige que sejam discutidas questões específicas de cada Complexo.

2.1. ASPECTOS METODOLÓGICOS

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

A projeção dos fluxos de demanda é realizada a partir de um modelo econométrico que considera o comportamento histórico da demanda de determinada carga e como esta responde a alterações das variáveis consideradas como determinantes fundamentais destas movimentações (exportações, importações e cabotagem). Dentre essas variáveis, destacam-se o Produto Interno Bruto (PIB), a taxa de câmbio e o preço médio – no caso, de bens que são relativamente homogêneos (*commodities*). Assim, tem-se como premissa que uma variação positiva na renda resulta em impacto positivo na demanda e que um aumento da taxa de câmbio (desvalorização do real) tem impacto negativo nas importações, mas positivo no caso das exportações. Além disso, considera-se que o histórico de movimentação 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.

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

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, 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.

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 ainda que tais áreas podem sofrer alterações em decorrência de mudanças nos cenários de infraestrutura.

De forma complementar, para que seja possível avaliar as incertezas das previsões estimadas, foram construídos cenários 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 (BRASILCRUISE⁵, [20--]). 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 Recife e Suape. Em termos da relevância do

⁵ 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.

Complexo, cabe destacar que o estado de Pernambuco é uma das economias de maior destaque na Região Nordeste, sendo o quarto maior exportador da região no ano de 2017 (ALICEWEB, 2017).

A economia de Pernambuco se destaca como a 11ª do País em termos de Valor Adicionado Bruto (VAB). Além disso, o estado conta com um setor industrial que possui participação relativa da ordem de 20% dentre as atividades econômicas, sendo, assim, o segundo maior setor industrial da Região Nordeste (CONDEPE/FIDEM, 2017).

Os terminais portuários do Complexo foram responsáveis pelo escoamento de 87% da produção pernambucana destinada a exportações (74% pelo Porto de Suape e 13% pelo Porto do Recife) em 2017. Dentre os 13% restantes, destacam-se o Porto de Pecém (4%), o Porto de Santos (3%) e o Porto de Natal (3%). Os principais produtos de exportação do estado são os derivados de petróleo, açúcar, produtos da indústria química, siderúrgicos e produtos alimentícios. Dentre as importações, os derivados de petróleo também figuram como uma das principais cargas demandadas pelo estado, bem como trigo e produtos químicos (ALICEWEB, 2017).

O Porto de Suape foi responsável por 94,0% da movimentação realizada no Complexo em 2017 e se destaca nas movimentações de graneis líquidos – combustíveis e químicos, contêineres e veículos. O perfil de movimentação do Porto está relacionado à sua integração à SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros, constituído por mais de 100 empresas de diversos segmentos, o qual se estabelece como um importante gerador e demandante de cargas. O Complexo Industrial é composto por um polo petroquímico, constituído pela RNEST e outras empresas. Também atuam no Complexo Industrial empresas dos setores de graneis líquidos e gases, plásticos, naval, componentes eólicos, geração de energia, materiais de construção, metalmeccânica e produtos alimentícios (SUAPE, 2016b).

O Porto do Recife, com 5,8% de participação relativa, tem como principais produtos movimentados em 2017 os graneis sólidos, com destaque para as movimentações de barrilha, milho, açúcar, trigo e fertilizantes.

Destaca-se a relação de complementaridade entre os Portos Organizados do Complexo de Recife e Suape, de modo que no Porto do Recife as movimentações são principalmente de cargas cujas operações são caracterizadas por menores lotes em navios de menores calados, destinadas ao atendimento da logística local, enquanto que o Porto de Suape tem maior atuação em âmbito regional e internacional, devido à capacidade de recebimento de embarcações de maior porte.

Por fim, o TUP EAS atua na movimentação de produtos siderúrgicos, máquinas e aparelhos, produtos necessários à manutenção das atividades do estaleiro.

A Figura 6 apresenta as cargas relevantes para cada uma das instalações portuárias, bem como a evolução da movimentação por natureza de carga ao longo do período que se estende de 2013 a 2017.

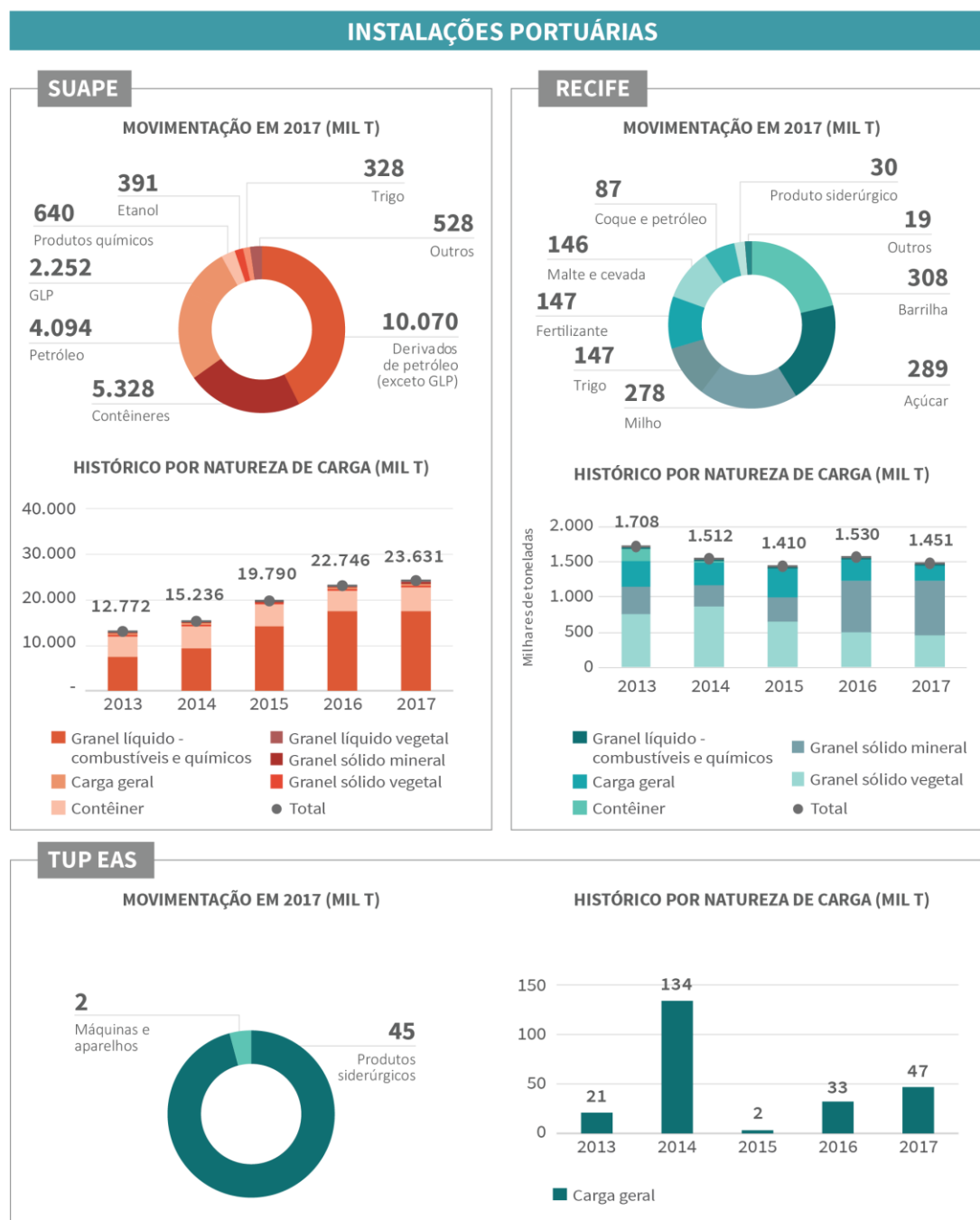


Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Recife e Suape (2013-2017)

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

Dessa forma, em 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape como um todo movimentou um total de 25,1 milhões de toneladas. O infográfico da Figura 7 apresenta a evolução histórica e o perfil da movimentação do Complexo Portuário⁶.

⁶ O Apêndice 1 apresenta a evolução do volume de cargas relevantes entre 2013 e 2017, por instalação portuária.



Figura 7 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Recife e Suape (2017)

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

Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, o volume de cargas movimentadas no Complexo aumentou em 73,3%, com um crescimento médio de 15,8% ao ano. Esse incremento foi impulsionado especialmente pelos granéis líquidos – combustíveis e químicos, cujo volume apresentou um aumento médio de 26,7% ao ano.

Devido ao expressivo aumento na movimentação dessa natureza de carga, sua participação no total movimentado pelo Complexo elevou-se de 51% em 2013 para 70% em 2017. Os principais produtos dessa natureza são petróleo e seus derivados, os quais respondem por mais de 80% dos granéis líquidos do Complexo. A relevância desses produtos está atrelada à operação da RNEST e ao polo petroquímico de Suape. As demais naturezas do Complexo apresentaram uma perda na participação relativa entre os anos de 2013 e 2017.

O contêiner, segunda natureza de carga de maior relevância, teve um incremento de 14,8% nos volumes movimentados ao longo do período observado, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,6% ao ano.

Os granéis sólidos vegetais são a terceira natureza de maior movimentação dentro do Complexo. Os principais produtos são o trigo, o milho e o açúcar, sendo o primeiro responsável por 42% das operações desta natureza no ano de 2017. Essa foi a natureza de carga com crescimento mais expressivo, após os granéis líquidos, com incremento de 33% na quantidade movimentada e taxa média de crescimento de 8,8% ao ano entre 2013 e 2017.

Os granéis sólidos minerais e as cargas gerais apresentaram taxas médias de crescimento negativas ao longo do período observado, de -3% e -0,5% ao ano, respectivamente. Os principais produtos contidos no granel sólido mineral são barrilha, fertilizantes e coque de petróleo (que respondem por mais de 80% da movimentação dessa natureza).

Quanto às cargas gerais, destacam-se os produtos siderúrgicos, o açúcar e os veículos. Embora essa natureza de carga não tenha apresentado aumento do total movimentado entre os anos de 2013 e 2017, é importante ressaltar que as operações de veículos cresceram cerca de 660% no mesmo período.

No que tange aos sentidos de navegação, há ainda a predominância do desembarque de cargas. Sua participação, porém, foi reduzida durante o período observado, passando de 77% para 66%. Quanto aos tipos de navegação, a cabotagem ganhou espaço entre 2013 e 2017, crescendo, em média, 23% ao ano e superando as movimentações de longo curso, passando de 50% para 62% do total movimentado pelo Complexo. Tal comportamento é resultado dos desembarques de petróleo com destino à RNEST.

2.3. PROJEÇÃO DE DEMANDA DE CARGAS

Em 2017 o Complexo Portuário movimentou 25,1 milhões de toneladas, sendo que a demanda projetada indica que o mesmo atinja um volume de 58 milhões de toneladas em 2060. Esse crescimento deve ser acentuado no curto prazo, atingindo uma média anual de 5,0% entre 2017 e 2020, e de 6,0% entre 2020 e 2025, em função da operação da RNEST com o primeiro e o segundo trens concluídos. Esse impacto diz respeito aos desembarques de cabotagem de petróleo, principal insumo da refinaria, e aos embarques de derivados e coque de petróleo, originados da RNEST.

As movimentações de graneis sólidos minerais e de contêineres devem ter as maiores taxas médias de crescimento de longo prazo, com 2,5% e 2,2% ao ano, respectivamente. Já as taxas médias de crescimento referentes ao curto prazo demonstram a continuidade de incremento nos volumes relativos aos graneis líquidos combustíveis, com destaque para os derivados de petróleo, petróleo e GLP, os quais apresentam taxas médias anuais de crescimento de 6,3%, 11,7% e 4,3% entre 2017 e 2025. Dentro dos graneis sólidos minerais, destaque para o coque de petróleo, com taxa média de crescimento de 25,7% entre 2017 e 2025. Os veículos também apresentam taxas projetadas acima da média, cerca de 11,3% ao ano até 2020. Além disso, verifica-se a recuperação dos volumes de fertilizantes desembarcados no Complexo, saindo de uma queda de 39% entre os anos de 2013 e 2017, para um incremento de 31% até o ano de 2025.

Dessa forma, espera-se que a complementaridade e a orientação atual das movimentações nos Portos Organizados se intensifiquem, com um aumento da participação dos graneis sólidos no Porto do Recife e com a ampliação da importância do petróleo e derivados e dos contêineres no Porto de Suape.

A Figura 8 apresenta as principais características e resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário de Recife e Suape. A Tabela 1 detalha o volume de cargas relevantes projetado para o Complexo Portuário até 2060, tendo como ano-base 2017.

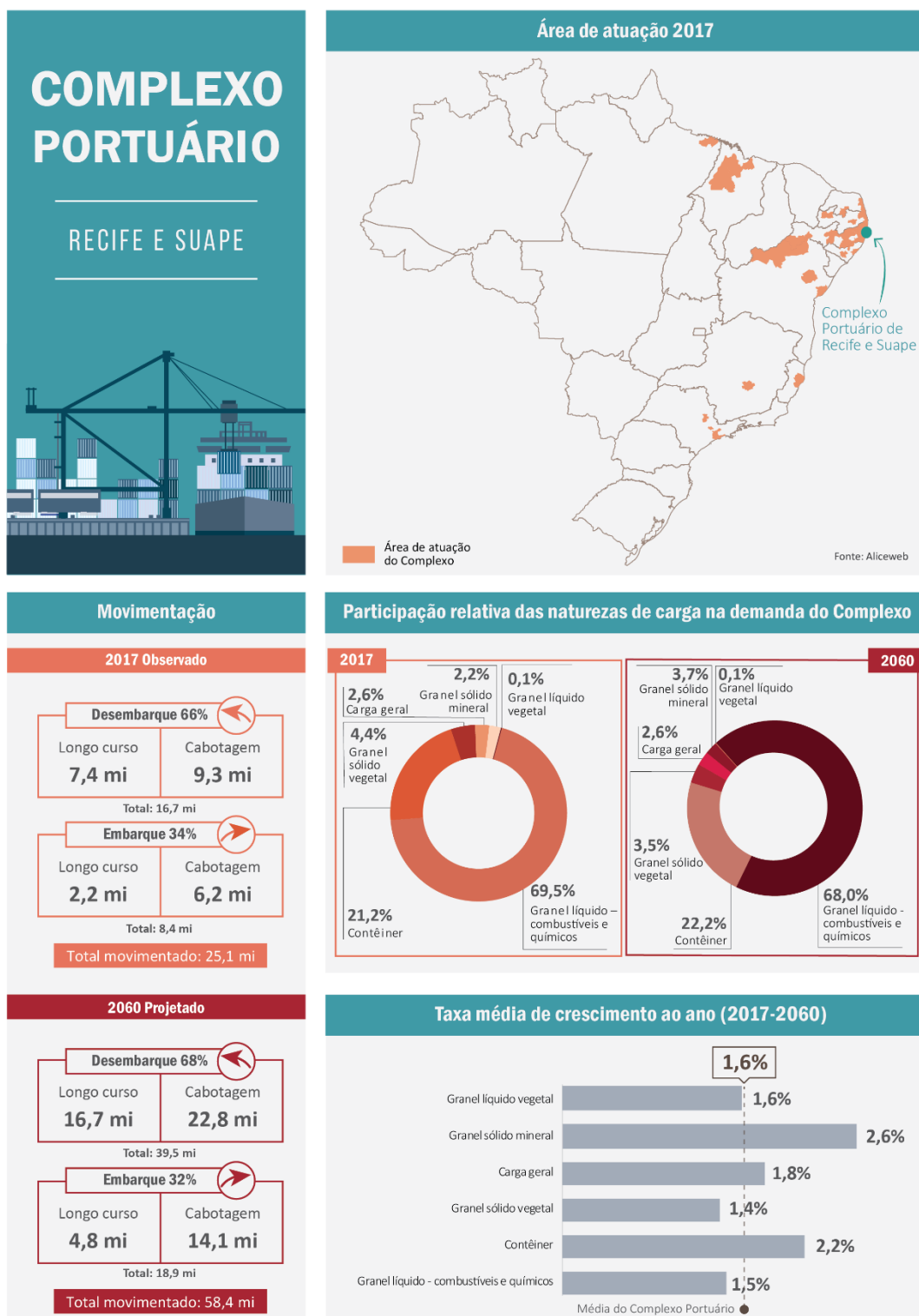


Figura 8 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Recife e Suape⁷
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

⁷ A área de influência é considerada para movimentações acima de mil toneladas.

Carga	Tipo de navegação	Sentido	2017 (t)	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050 (t)	2055 (t)	2060 (t)
Granel líquido - combustíveis e químicos			17.452.272	20.832.277	29.479.347	30.981.705	32.379.632	33.849.354	35.292.868	36.723.752	38.145.975	39.648.517
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Embarque	3.642.385	4.733.975	8.229.351	8.245.934	8.264.837	8.282.575	8.300.065	8.317.468	8.334.883	8.352.291
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Desembarque	2.651.561	2.875.266	3.304.761	3.833.450	4.291.637	4.857.493	5.419.801	5.981.119	6.543.479	7.106.118
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Longo curso	Desembarque	2.623.657	2.659.772	2.962.128	3.374.048	3.786.064	4.176.784	4.551.465	4.925.583	5.299.787	5.673.989
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Longo curso	Embarque	1.157.963	1.353.006	1.442.324	1.510.982	1.577.844	1.645.105	1.711.577	1.777.510	1.843.413	1.909.316
Petróleo	Cabotagem	Desembarque	4.010.722	5.213.939	9.067.719	9.190.401	9.313.083	9.435.764	9.558.446	9.681.127	9.803.809	10.014.140
Petróleo	Cabotagem	Embarque	49.202	52.093	57.688	64.607	71.956	78.978	85.762	92.481	99.208	105.934
Petróleo	Longo curso	Desembarque	33.757	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	Longo curso	Desembarque	1.372.768	1.768.475	1.999.948	2.126.066	2.213.235	2.279.918	2.333.936	2.379.340	2.418.503	2.452.935
GLP	Cabotagem	Embarque	855.758	1.102.434	1.246.731	1.325.350	1.379.689	1.421.259	1.454.932	1.483.236	1.507.650	1.529.114
GLP	Cabotagem	Desembarque	23.187	25.665	29.938	35.235	39.395	45.149	50.904	56.664	62.442	68.228
Produtos químicos	Cabotagem	Desembarque	331.222	344.984	382.070	430.364	483.427	535.562	586.971	638.128	689.331	740.527
Produtos químicos	Longo curso	Desembarque	308.613	323.142	352.800	392.013	444.320	511.354	593.162	678.474	763.923	849.371
Etanol	Cabotagem	Desembarque	311.839	337.807	387.975	447.124	511.460	578.042	645.081	712.188	779.302	846.416
Etanol	Longo curso	Desembarque	79.638	41.719	15.913	6.128	2.685	1.370	766	433	245	139
Contêiner			5.327.706	5.721.319	6.206.559	6.739.341	7.669.600	8.656.610	9.716.075	10.795.609	11.876.347	12.956.886
Contêineres	Cabotagem	Desembarque	1.851.714	1.897.398	2.011.521	2.164.076	2.437.666	2.699.386	2.949.068	3.195.647	3.442.617	3.689.817
Contêineres	Cabotagem	Embarque	1.589.242	1.675.986	1.857.917	2.067.494	2.398.435	2.725.809	3.047.367	3.366.916	3.686.582	4.006.194
Contêineres	Longo curso	Desembarque	1.453.405	1.687.408	1.851.145	1.997.195	2.277.268	2.632.877	3.080.904	3.554.039	4.027.711	4.500.907
Contêineres	Longo curso	Embarque	433.344	460.527	485.977	510.576	556.231	598.539	638.737	679.008	719.437	759.968
Granel sólido vegetal			1.111.497	1.192.824	1.271.996	1.364.023	1.469.926	1.581.551	1.698.039	1.814.937	1.931.939	2.048.939
Trigo	Longo curso	Desembarque	475.366	501.748	526.593	555.516	588.420	619.689	650.498	680.713	710.925	741.136
Milho	Longo curso	Desembarque	220.588	234.545	237.031	237.811	240.154	244.865	250.729	256.550	262.372	268.193
Milho	Cabotagem	Desembarque	57.094	60.056	64.781	70.609	76.961	82.966	88.851	94.644	100.492	106.339
Açúcar	Longo curso	Embarque	212.351	223.546	241.842	263.486	287.495	313.136	340.821	369.218	397.652	426.085
Malte e cevada	Longo curso	Desembarque	146.098	172.930	201.750	236.601	276.897	320.896	367.140	413.812	460.499	507.186
Carga geral			618.985	734.841	792.809	863.211	943.194	1.030.932	1.126.787	1.225.690	1.325.824	1.427.178
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Embarque	122.999	160.707	177.366	198.934	222.232	246.331	271.818	297.896	324.009	350.120

Carga	Tipo de navegação	Sentido	2017 (t)	2020 (t)	2025 (t)	2030 (t)	2035 (t)	2040 (t)	2045 (t)	2050 (t)	2055 (t)	2060 (t)
Produtos siderúrgicos	Longo curso	Desembarque	100.650	121.645	134.841	148.277	161.984	175.286	188.465	201.718	214.977	228.235
Produtos siderúrgicos	Cabotagem	Desembarque	13.317	13.918	15.695	17.933	20.371	22.772	25.125	27.463	29.802	32.140
Açúcar	Longo curso	Embarque	161.818	170.691	176.993	185.165	195.507	207.610	220.972	234.599	248.238	261.877
Veículos ou semelhantes	Longo curso	Embarque	96.176	136.779	143.876	152.571	162.698	174.592	188.090	202.715	218.478	235.467
Veículos ou semelhantes	Longo curso	Desembarque	24.844	27.761	30.900	34.701	38.425	41.714	44.739	47.756	50.773	53.791
Veículos ou semelhantes	Cabotagem	Embarque	525	569	653	753	861	973	1.086	1.199	1.312	1.425
Veículos ou semelhantes	Cabotagem	Desembarque	416	432	463	494	524	550	574	597	619	641
Barrilha	Longo curso	Desembarque	90.574	94.838	103.542	115.050	130.402	150.075	174.085	199.123	224.201	249.279
Minério, metais e pedras	Longo curso	Embarque	4.958	4.611	5.190	5.868	6.551	7.219	7.864	8.502	9.141	9.779
Máquinas e aparelhos	Longo curso	Desembarque	2.061	2.136	2.284	2.401	2.509	2.607	2.697	2.779	2.860	2.937
Máquinas e aparelhos	Longo curso	Embarque	192	224	299	316	336	356	377	399	420	442
Máquinas e aparelhos	Cabotagem	Embarque	455	530	708	749	795	844	894	945	995	1.046
Granel sólido mineral			542.115	590.969	654.181	720.803	801.011	894.535	1.000.277	1.109.170	1.218.194	1.327.153
Barrilha	Longo curso	Desembarque	217.737	227.987	248.912	276.578	313.483	360.777	418.496	478.686	538.973	599.260
Fertilizantes	Longo curso	Desembarque	146.860	174.795	192.952	217.322	245.224	276.036	308.739	341.691	374.644	407.598
Coque de petróleo	Cabotagem	Embarque	58.484	59.853	62.758	65.729	68.489	70.935	73.180	75.514	77.839	80.068
Coque de petróleo	Cabotagem	Desembarque	34.999	40.790	54.456	57.592	61.174	64.949	68.797	72.658	76.509	80.482
Coque de petróleo	Longo curso	Embarque	29.763	173.269	636.528	662.837	689.974	718.042	746.936	776.368	806.454	848.724
Coque de petróleo	Longo Curso	Desembarque	876	1.021	1.363	1.441	1.531	1.626	1.722	1.819	1.915	2.014
Minério, metais e pedras	Longo curso	Desembarque	53.396	55.941	61.607	68.600	76.262	84.141	91.978	99.788	107.596	115.405
Outros			77.078	87.442	108.400	115.683	124.174	133.457	143.310	153.290	163.264	173.397
Total			25.129.653	29.302.358	39.117.688	41.414.063	44.042.664	46.828.409	49.686.927	52.559.802	55.427.280	58.388.469

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

Tabela 1– Projeção de demanda de cargas em toneladas e passageiros no Complexo Portuário de Recife e Suape entre os anos de 2017 (observada) e 2060 (projetada)

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

No caso do Complexo Portuário de Recife e Suape, foram aplicados os choques do tipo 1 e 2 para determinação dos cenários de demanda. O choque tipo 2 foi aplicado na demanda projetada de contêineres e considera a entrada em operação do segundo terminal de contêineres no Porto de Suape. Os resultados da projeção tendencial e dos cenários otimista e pessimista, para o Complexo Portuário de Recife e Suape, de modo agregado, estão ilustrados no Gráfico 1.

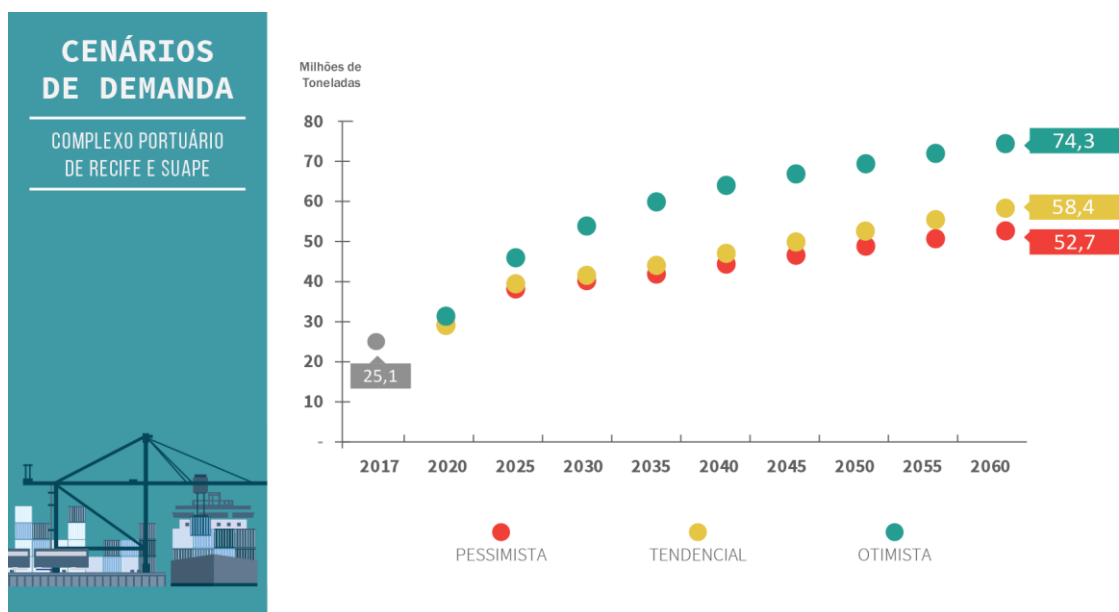


Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Recife e Suape entre 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhões de toneladas

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

No cenário tendencial, a demanda de cargas no Complexo deve crescer 1,6% ao ano, enquanto nos cenários pessimista e otimista essas taxas são de 1,4% e 2,1%, respectivamente. O impulso dado aos volumes observados no cenário otimista refere-se principalmente à taxa média de crescimento de 3,0% prevista para a movimentação de contêineres, em razão da entrada em operação do segundo terminal de contêineres do Porto de Suape, considerada neste cenário, bem como de coque de petróleo, com crescimento estimado de 3,1%. Desse modo, as taxas de crescimento previstas para o curto e médio prazos no cenário otimista são de 7,4% e 8,0% ao ano, respectivamente. Os volumes de movimentação em cada cenário podem ser encontrados no Apêndice 2.

Nos itens subsequentes, estão descritas, em mais detalhes, as projeções de demanda por natureza de carga e por principais cargas, bem como seus cenários.

2.3.1. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

A natureza de carga granel líquido – combustíveis e químicos foi responsável por 70% dos produtos movimentados pelo Complexo de Recife e Suape em 2017, sendo os derivados de petróleo (exceto GLP) a principal carga dessa natureza, com participação relativa de 58% dos volumes desse grupo. Contudo, em 2013, no início do período observado, o GLP e os produtos químicos eram os principais produtos, correspondendo a 96% do total movimentado. A relevância das operações de petróleo e seus derivados se deu a partir de 2014, com o início das atividades da RNEST.

O Gráfico 2 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda dos granéis líquidos – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Recife e Suape.

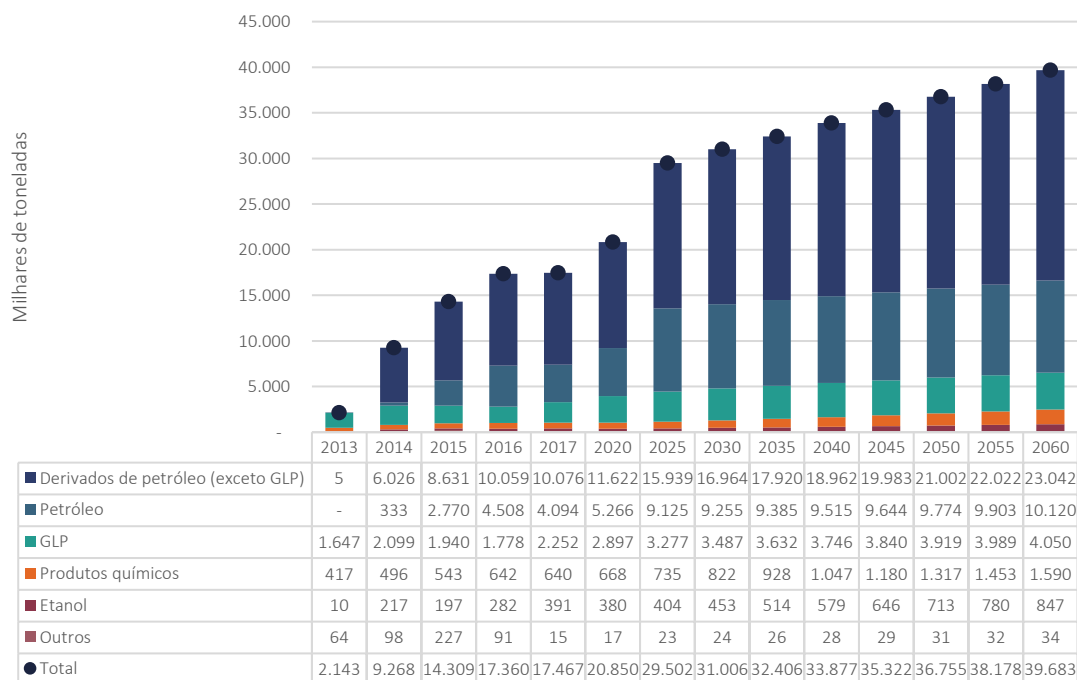


Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Recife e Suape – em milhares de toneladas

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

Ao longo do período observado, entre os anos de 2013 e 2017, os granéis líquidos – combustíveis e químicos apresentaram uma taxa média de crescimento de 62% ao ano, com incremento de 715% nos volumes movimentados. Para o período projetado, entre 2018 e 2060, a taxa média de crescimento prevista é de 1,5% ao ano, com aumento de 127% nos volumes em relação ao ano de 2017, atingindo uma movimentação de 39,6 milhões de toneladas em 2060. Ressalta-se que o crescimento mais acentuado esperado deve ocorrer nos anos de 2020 e 2025 e está relacionado à plena operação do Trem I e início das operações do Trem II da RNEST, respectivamente. O petróleo e seus derivados seguem como as principais cargas dessa natureza, compondo 84% da movimentação em 2060.

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

2.3.1.1. Derivados de petróleo (exceto GLP)

Em 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 10,1 milhões de toneladas de derivados de petróleo (exceto GLP) através do Porto de Suape, tendo sido o principal Complexo em termos de volume, responsável por 14,6% do total de derivados de petróleo movimentado no Brasil. (ANTAQ, 2017b).

A Figura 9 apresenta as principais informações acerca dos resultados obtidos na projeção de demanda de derivados de petróleo para o Complexo Portuário de Recife e Suape.

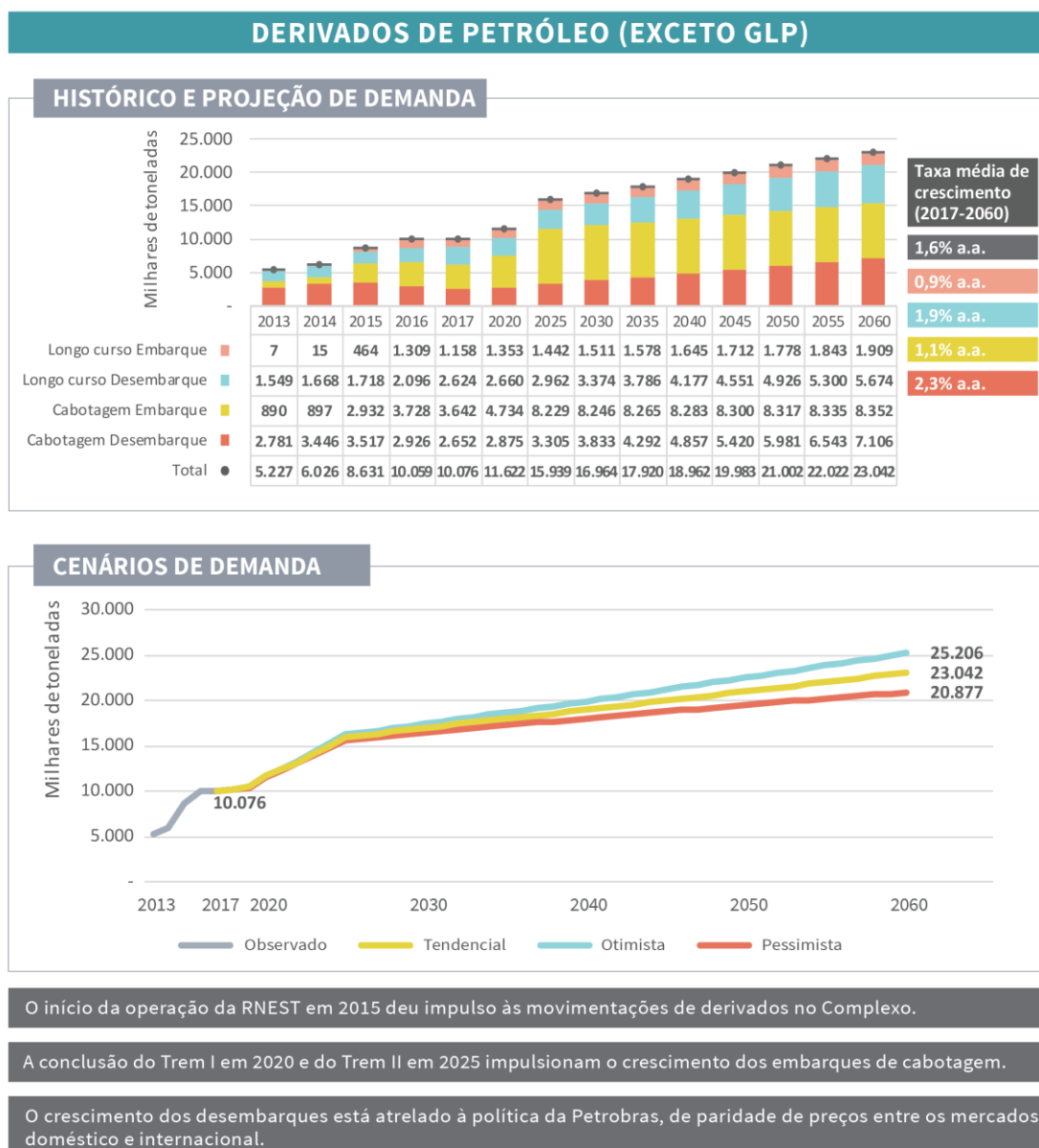


Figura 9 – Características da demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Em 2017, os fluxos de desembarque foram os de maior relevância e representam tanto o atendimento da demanda local, quanto parte da demanda que é embarcada para portos do Norte e Nordeste. A origem da carga importada são os Estados Unidos, a Holanda e o Kuwait. Há ainda volumes desembarcados com origem nos complexos portuários de Salvador e Aratu-Candeias, Santos e São Sebastião.

Em termos nacionais, as perspectivas do mercado de derivados de petróleo apontam para um cenário de aumento das importações. Segundo a Agência Nacional do Petróleo (ANP), as importações de derivados entre janeiro e julho de 2017 mantiveram-se em um patamar 27% acima do observado para o mesmo período no ano de 2016 (ANP, 2017). Isso ocorre em virtude de aspectos como a política de preços praticada pela Petrobras, de 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 Petrobras (2018-2022) (PETROBRAS, 2018b). Tal fator, associado à retomada do crescimento econômico e à expansão do consumo interno, resultará em uma 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 ocorra o aumento da capacidade produtiva nacional desses derivados (IBP, 2016).

No que tange aos embarques, observa-se um expressivo aumento da movimentação entre os anos de 2014 e 2016, relacionado às operações da RNEST, tanto no que tange a exportações (principalmente para Cingapura, Estados Unidos e Holanda), quanto ao atendimento à parte da demanda das regiões Norte e Nordeste (PETROBRAS, 2018c), principalmente para os portos dos complexos de Fortaleza, Itaquí, Salvador e Aratu-Candeias, Manaus e Belém.

A RNEST deve apresentar a capacidade de processamento de 230 mil barris de petróleo por dia no final de sua implantação, que contará com mais dois trens de refino, com produção focada em diesel S-10 (PETROBRAS, 2016), o qual, em 2016, já representava 69% da produção da refinaria. A RNEST produz, atualmente, GLP, óleo combustível, coque de petróleo e nafta (ANP, 2017). Mediante visita técnica obteve-se a informação de que, em 2017, o primeiro trem atuou com capacidade de 88 mil barris por dia, tendo autorização para 100 mil, sendo assim, está operando com 70% de sua capacidade. Espera-se que com a conclusão do primeiro trem – prevista para o final de 2019 e início de operação em 2020 –, a produção será de 115 mil barris por dia. Já a conclusão do segundo trem, prevista para 2025, elevará a capacidade para 200 mil barris ao dia.

Desse modo, as taxas de crescimento são mais elevadas no curto prazo, em função das obras previstas para a RNEST. Tem-se, entre os anos de 2017 e 2020, uma taxa média de 4,6% ao ano, e entre 2017 e 2025, com a conclusão do segundo trem, uma taxa média anual de 6,3%.

Desse modo, ao final do período projetado, em 2060, projeta-se que o Complexo movimentará 23 milhões de toneladas do produto, apresentando uma taxa média anual de crescimento de 1,6% ao ano. As navegações no sentido de embarque, tanto na cabotagem quanto no longo curso, apresentaram taxas médias de crescimento de 1,1% e 0,9% por ano, respectivamente.

Acerca dos cenários alternativos de demanda, a taxa média de crescimento prevista é de 1,8% ao ano no otimista e de 1,4% ao ano no pessimista.

Cenário alternativo

De acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, considera-se a possibilidade de retomada da movimentação de combustíveis no Porto do Recife. Tal perspectiva está atrelada à existência de áreas ociosas no Porto, as quais poderiam ser utilizadas para o atendimento dessa demanda.

O projeto contempla duas etapas, na primeira, o terminal deverá receber por via marítima óleo combustível, óleo diesel marítimo e *bunker* para o abastecimento de navios. Já na segunda está prevista a recepção de graneis líquidos via importação para armazenagem e expedição rodoviária. Há também a intenção de embarcar volumes de álcool, os quais seriam provenientes de usinas da região. Tal configuração não foi contemplada na demanda estimada, devido ao status do projeto, que é ainda preliminar.

2.3.1.2. Petróleo

O petróleo movimentado pelo Complexo Portuário de Recife e Suape tem como destino principal a RNEST, sendo utilizado como insumo no processo produtivo de combustíveis e produtos químicos orgânicos.

Desde seu início, em setembro de 2014, até o ano de 2017, as operações de desembarque de petróleo bruto tiveram um crescimento de, em média, 123% ao ano. O pico das suas movimentações foi em 2016, em que foram descarregadas, aproximadamente, 4,5 milhões de toneladas, provenientes da navegação de cabotagem.

A carga teve como origem, principalmente, as Bacias Sedimentares do Espírito Santo (ES), de Santos (SP) e de Campos (RJ), e os Terminais Aquaviários de Guamaré (RN), de Aracaju (SE) e do Norte Capixaba (ES) (ANTAQ, 2017b).

De acordo com os resultados da projeção de demanda, ao final do período projetado, em 2060, a expectativa é de que o Complexo movimente, aproximadamente, 10,1 milhões de toneladas de petróleo, exclusivamente pelo Porto de Suape e apresentando taxa média de crescimento de 1,3% ao ano. Os resultados obtidos são diretamente relacionados com a conclusão do primeiro e do segundo trem da RNEST, prevista para 2020 e 2025, respectivamente. Assim, em termos de volume há um incremento de 29% entre os anos de 2017 e 2020 e de 73% entre 2020 e 2025.

Acerca dos cenários alternativos de demanda, a taxa média de crescimento prevista é de 1,6% ao ano no otimista e de 1,0% ao ano no pessimista.

A Figura 10 apresenta as principais informações acerca dos resultados obtidos na projeção de demanda de petróleo para o Complexo Portuário de Recife e Suape.

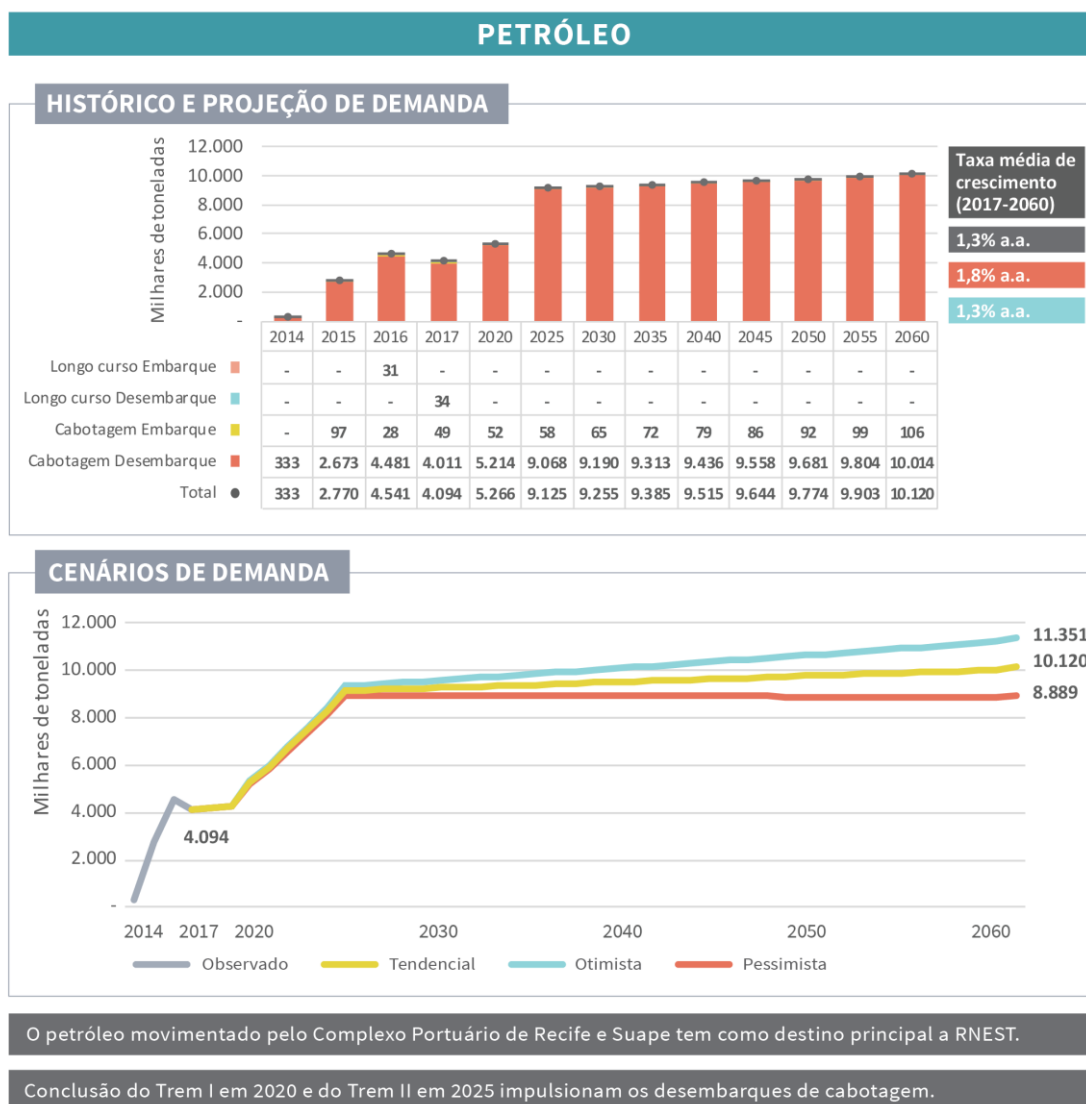


Figura 10 – Características da demanda de petróleo no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.1.3. GLP

O GLP é um combustível formado pelos hidrocarbonetos butano e propano. Seu principal uso se dá como substituto da lenha e do carvão nos processos de aquecimento e cozimento de alimentos, mas também pode ser empregado em atividades industriais, como na produção de energia termelétrica, papel, celulose, cerâmica, produtos siderúrgicos, vidros, alimentos, bebidas, entre outros (ULTRAGAZ, 2018). A movimentação no Porto de Suape é realizada pela Transpetro, que distribui a carga às empresas responsáveis pelo envase do GLP, o qual é destinado à região Nordeste, segundo informações obtidas em visita técnica ao Complexo.

No ano de 2017, o Complexo movimentou 2,3 milhões de toneladas de GLP através do Porto de Suape. No referido ano, as importações representaram 61% do total operado da carga no Complexo, tendo como suas principais origens os Estados Unidos (87%) e a Argélia (5,7%). Os embarques por vias de cabotagem contabilizaram 38% do volume de GLP, tendo como destinos mais relevantes, em termos de volume, o Porto de Santos (35%), o Porto de Fortaleza (30%) e o

Porto do Itaqui (18%). Já os desembarques de cabotagem representaram apenas 1% das movimentações, tendo o Porto de Rio Grande como principal origem (ANTAQ, 2017b).

A Figura 11 apresenta as principais informações acerca dos resultados obtidos na projeção de demanda de GLP para o Complexo Portuário de Recife e Suape.

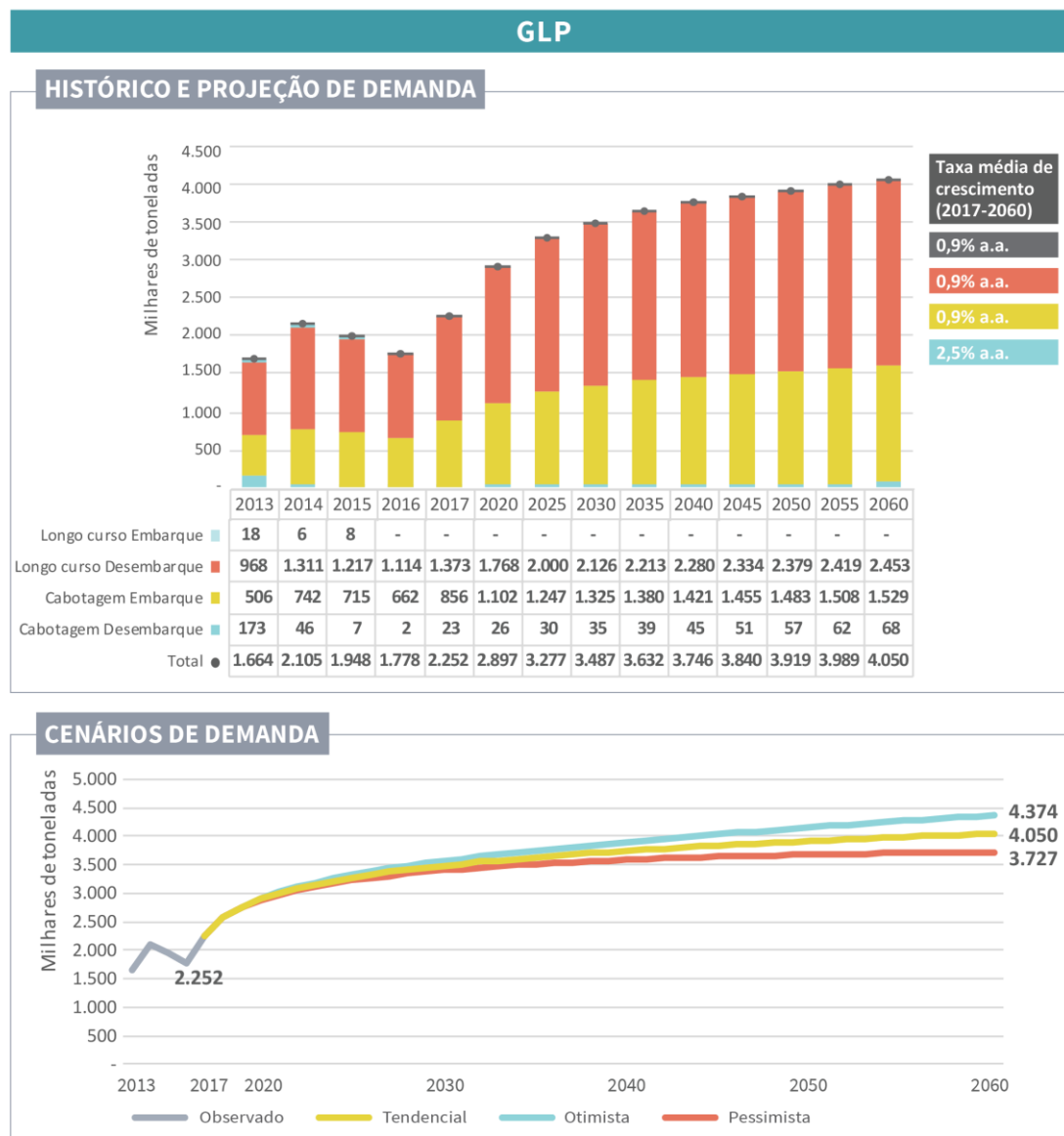


Figura 11 – Características da demanda de GLP no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Durante o período observado, de 2013 a 2017, as operações com carga e descarga de GLP no Complexo tiveram um incremento anual médio de 4,4%, atingindo no ano de 2017 o valor mais elevado. Os desembarques de cabotagem, por outro lado, tiveram sua participação reduzida de 10% para 1%. Com relação às importações e embarques de cabotagem, observa-se aumento da participação relativa no total movimentado (ANTAQ, 2017b).

Cabe observar que os volumes destinados aos embarques de cabotagem referem-se também ao produto importado. Isso ocorre porque o GLP é recebido a partir de um navio

cisterna, que encaminha parte do produto às esferas da Transpetro, sendo o restante dos volumes destinados à navegação de cabotagem.

Ao final do período projetado estima-se uma movimentação de 4,0 milhões de toneladas de GLP, com uma taxa média de crescimento de 0,9%. Os cenários alternativos de demanda apontam para um crescimento anual médio de 1,1% no otimista e 0,7% no pessimista.

2.3.1.4. Produtos químicos

Dentre os produtos químicos movimentados como granel líquido pelo Complexo Portuário de Recife e Suape, os hidrocarbonetos (tanto cíclicos quanto acíclicos) e álcoois acíclicos são os que possuem maior relevância na navegação de cabotagem. No longo curso os principais produtos são ácidos policarboxílicos, carbonatos e álcoois. Esses produtos são movimentados no Porto de Suape, servindo de insumo para indústrias de SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros, principalmente na fabricação de polímeros termoplásticos, como o Polietileno Tereftalato (PET).

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 640 mil toneladas de produtos químicos. A movimentação dessa carga correspondeu unicamente a operações de desembarque, 48% na navegação de longo curso e 52% por cabotagem (ANTAQ, 2017b).

Durante o período observado, entre os anos de 2013 e 2017, as operações com os produtos químicos aumentaram em 53%, com um crescimento médio de 11,8% ao ano. Os fluxos de cabotagem foram responsáveis pela maior parte desse incremento, com um crescimento médio de 15%, aumentando sua participação no Complexo de 49% para 52% durante o período observado (ANTAQ, 2017b).

Quanto às importações, a principal origem dos produtos químicos foram os Estados Unidos, que responderam por 31% do volume movimentado, seguidos pelo México, com 23%, e China, com 13% (ALICEWEB, 2017). Por outro lado, na navegação de cabotagem, as instalações portuárias que enviaram produtos químicos líquidos para o Complexo foram o Porto de Aratu (98% do total), onde se encontra o Polo Industrial de Camaçari, com capacidade instalada para a produção de 12 milhões de toneladas anuais de produtos químicos e petroquímicos, e o Porto do Itaqui (2%) (ANTAQ, 2017b).

Desse modo, ao final do período projetado, em 2060, a expectativa é de que o Complexo movimente, aproximadamente, 1,6 milhão de toneladas de produtos químicos, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,3% ao ano. Nos cenários alternativos de demanda, estima-se uma taxa média de crescimento de 2,4% ao ano na demanda por produtos químicos no cenário otimista e de 2,1% para o cenário pessimista.

A Figura 12 apresenta as principais informações acerca dos resultados obtidos na projeção de demanda de produtos químicos para o Complexo Portuário de Recife e Suape.

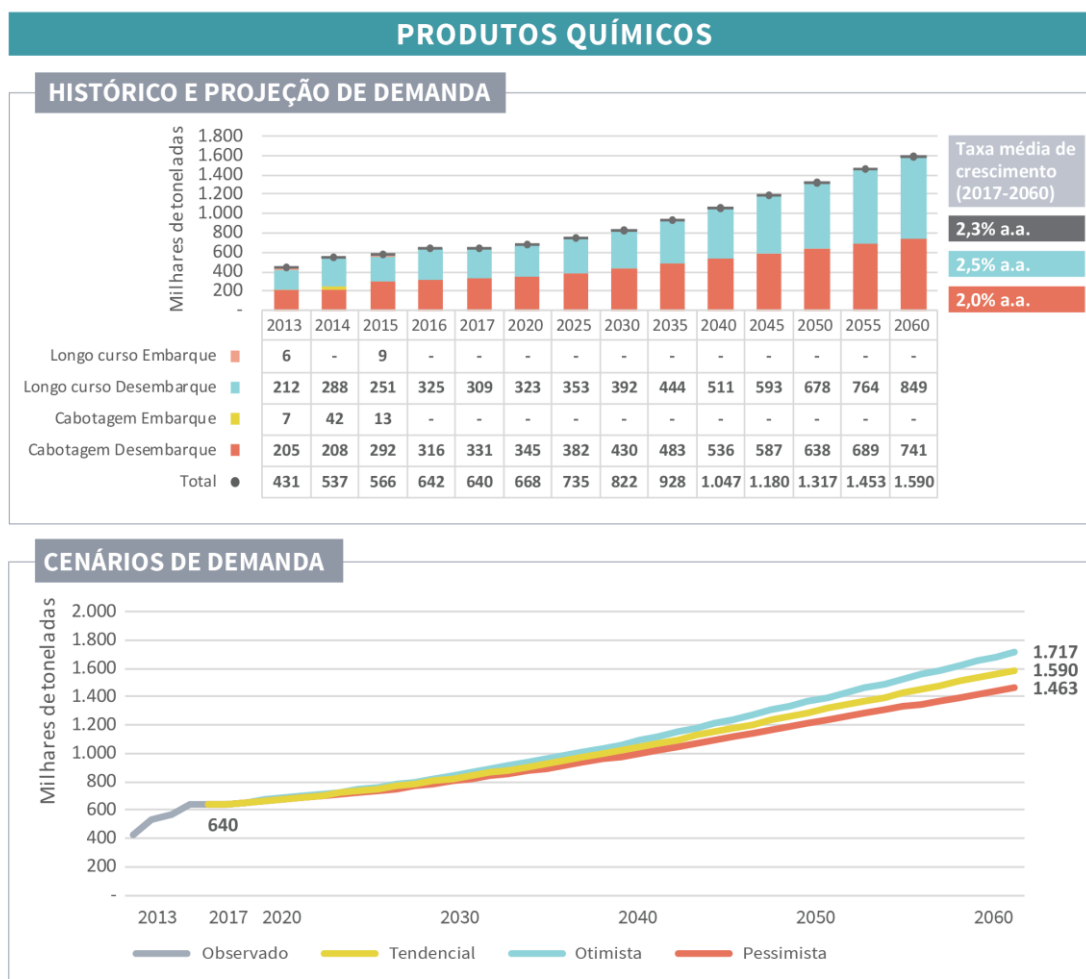


Figura 12 – Características da demanda de produtos químicos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.1.5. Etanol

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 391 mil toneladas de etanol, por meio do Porto de Suape, sendo todas as operações de desembarque nas navegações de cabotagem (80%) e longo curso (20%) (ANTAQ, 2017b).

O etanol desembarcado no Porto de Suape tem como finalidade o *blend* para a formulação da gasolina A necessidade de desembarque, apesar da relevância da produção pernambucana de etanol na região Nordeste (UNICA, [2018]), resulta da queda na produção observada nos últimos anos e da condição deficitária da produção do estado para atendimento do seu consumo.

A necessidade de importação do Complexo está associada ao período do início da safra de cana, dado que nessa época os estoques de etanol encontram-se mais baixos (GOMES, 2018). Entretanto, os volumes importados podem sofrer impacto, dada a tarifa aprovada pela Câmara de Comércio Exterior (Camex), a qual infere tributação de 20% na importação do etanol que exceder 600 milhões de litros ao ano (BRITO; GOMES, 2017). Projeta-se, portanto, uma taxa média de crescimento de -13,4% ao ano das importações até 2060.

A Figura 13 apresenta as principais informações acerca dos resultados obtidos na projeção de demanda de etanol para o Complexo Portuário de Recife e Suape.

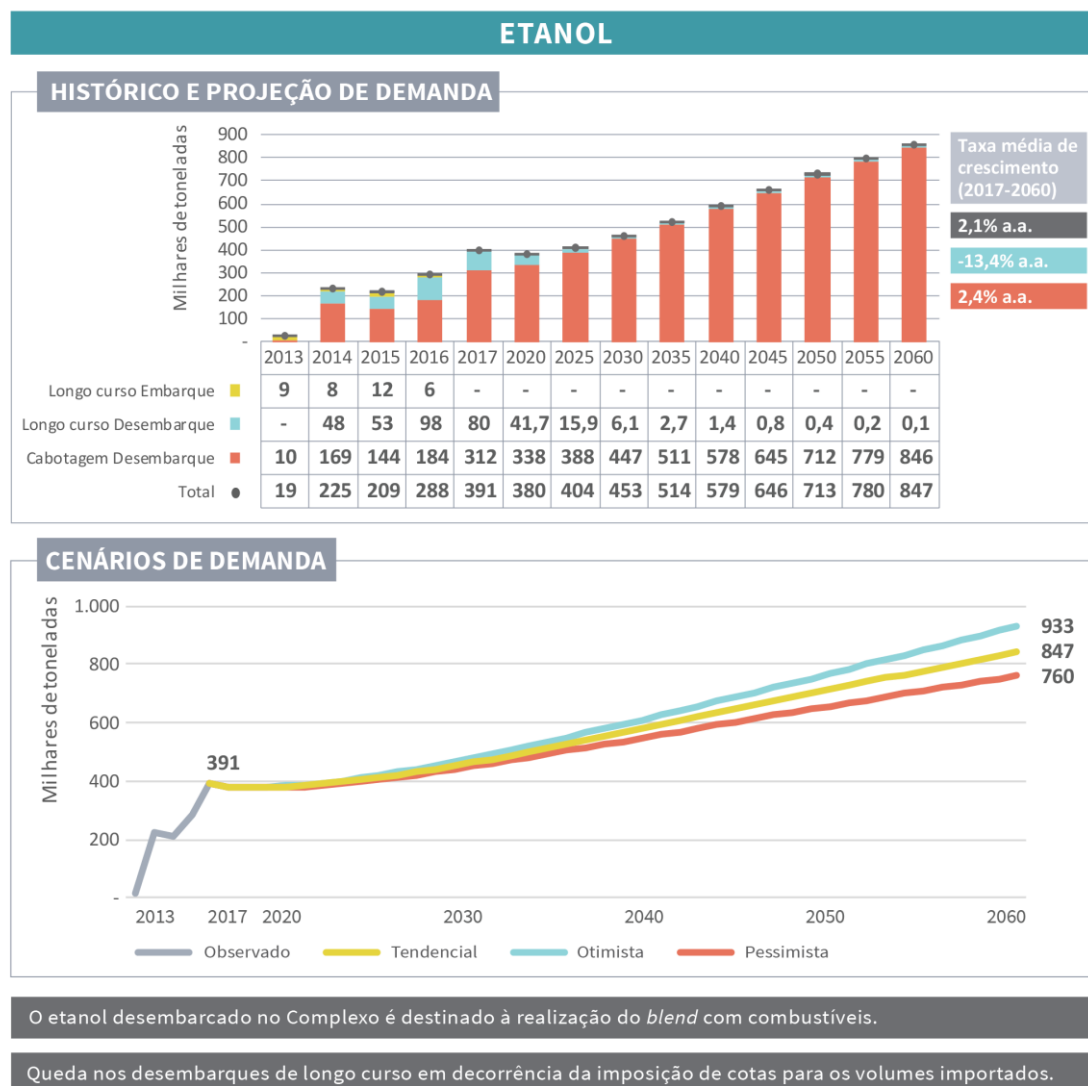


Figura 13 – Características da demanda de etanol no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Desse modo, espera-se que a demanda seja suprida pelos desembarques de cabotagem que, conforme informado em visita técnica, são uma alternativa para suprir a demanda de etanol em Suape e apresentam uma taxa média de crescimento de 2,4% ao ano.

Desse modo, ao final do período projetado, a expectativa é de que o Complexo movimente 847 mil toneladas de etanol, com taxa média de crescimento de 2,1% ao ano.

Nos cenários alternativos de demanda, estima-se uma taxa média de crescimento de 2,3% ao ano na demanda por produtos químicos no cenário otimista e de 1,8% para o cenário pessimista.

2.3.2. CONTÊINER

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 5,3 milhões de toneladas de mercadorias em contêiner através do Porto de Suape, sendo essa uma das principais movimentações do Complexo em 2017, correspondendo a operações de embarque e desembarque de longo curso e cabotagem.

Em 2017, o Tecon Suape foi responsável pela movimentação de 39,4% do volume de contêineres transportados pela Região Nordeste, seguido pelos terminais de Salvador e Pecém, com participações relativas de 32,7% e 18,5%, respectivamente. O Complexo se destaca na navegação de cabotagem, sendo o segundo principal terminal de origem e destino das cargas desse tipo de navegação (ANTAQ, 2017b).

Embora a projeção de demanda tenha sido calculada inicialmente em toneladas, neste tópico são apresentadas as análises de contêineres em TEU (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*). Para conversão dos valores projetados (2018-2060), foram utilizados os fatores de conversão calculados a partir de dados do ano-base (2017), apresentados na Tabela 2.

Instalação portuária	Sentido	Tipo de navegação	t/TEU
Porto de Suape	Embarque	Longo curso	13,8
Porto de Suape	Embarque	Cabotagem	8,1
Porto de Suape	Desembarque	Longo curso	14,3
Porto de Suape	Desembarque	Cabotagem	14,1

Tabela 2 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Recife e Suape (2017)
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Entre 2013 e 2017, a movimentação de contêineres no Complexo aumentou, em média, 1,5% ao ano, passando de 412 mil TEU para 461 mil TEU. Entretanto, durante o período observado, a movimentação apresentou uma queda entre os anos de 2014 e 2016, com redução de 7% nos volumes.

Atualmente, o Complexo é atendido por nove linhas de navegação, sendo três de cabotagem e seis de longo curso, possibilitando o intercâmbio de mercadorias containerizadas com outros complexos do País, bem como com as demais regiões do continente americano (Costas Leste e Sul da América do Sul, Golfo do Caribe e Costa Leste dos Estados Unidos) e o continente europeu (TECON SUAPE, 2018).

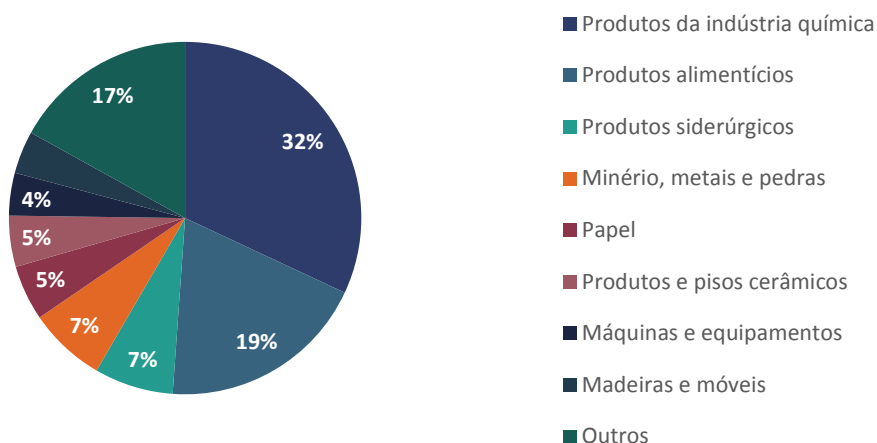
Em 2017, a cabotagem foi o principal tipo de navegação, com participação relativa de 71% na movimentação de contêineres, sendo o embarque o fluxo mais relevante nesse tipo de navegação, com participação relativa de 60%. Os principais portos de destino da carga foram Manaus, Santos e Pecém, com participações relativas de 82%, 5% e 5%, respectivamente. Já os desembarques, com participação relativa de 40% nos fluxos de cabotagem, tiveram como principais origens Santos (51%), Manaus (16%) e Itaguaí (9%).

No Gráfico 3 são apresentados os grupos de produto de maior relevância na navegação de cabotagem. Os produtos químicos são a principal carga, nos embarques e desembarques. Os produtos químicos embarcados foram principalmente: poliacetais; resinas; artigos de transporte ou embalagem de plástico e agentes orgânicos de superfície. Nos desembarques os produtos de

maior relevância foram artigos de transporte ou de embalagem; preparações capilares; e polímeros de propileno (ANTAQ, 2017b).

Dentro dos produtos alimentícios, segundo principal grupo na navegação de cabotagem, os embarques foram compostos por produtos da indústria de biscoitos e bolachas; itens de alimentação animal; e cervejas de malte. Já os desembarques foram principalmente de cervejas de malte; e itens de alimentação animal (ANTAQ, 2017b).

Embarque



Desembarque

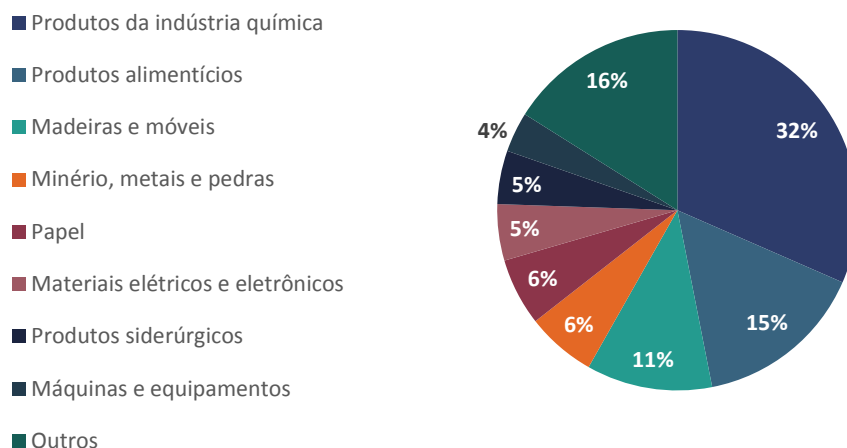


Gráfico 3 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Recife e Suape (2017)

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

Em relação à navegação de longo curso, as exportações tiveram como destino, principalmente, a Itália (23%), a Argentina (19%) e os Estados Unidos (13%), enquanto as importações foram originadas da China (17%), do México (17%) e dos Estados Unidos (13%) (ANTAQ, 2018d).

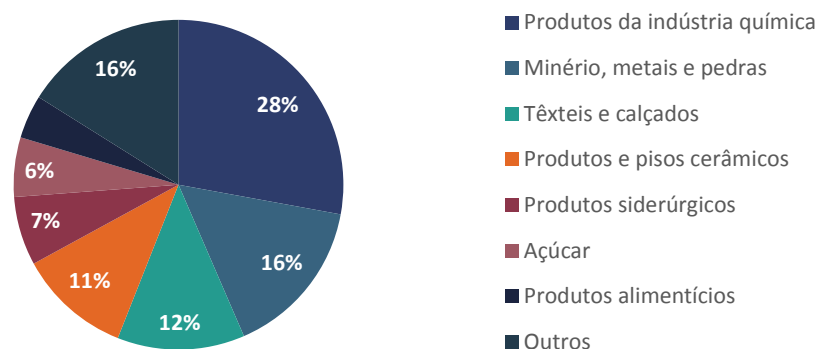
O Gráfico 4 demonstra as principais mercadorias movimentadas em contêiner através da navegação de longo curso. Os produtos químicos são o principal grupo movimentado. Tais fluxos tem relação direta com a presença Complexo Industrial de Suape, que conta com um polo

petroquímico. Dentre os produtos químicos, os mais movimentados em termos de exportação, estão: poliacetais, poliésteres, policarbotanos, resinas e chapas de plástico. Já os principais artigos importados foram: obras de plástico; pneumáticos de borracha; e ácidos policarboxílicos (ANTAQ, 2017b).

Acerca do grupo têxteis e calçados, terceiro principal nas exportações e segundo nas importações, existe uma demanda atrelada à presença de um polo têxtil nas microrregiões do Vale do Ipojuca, Alto Capibaribe e Recife (ANDRADE; ROCHA; MOURA, 2016). Desse modo, os principais produtos exportados nesse grupo foram: calçados com partes de borracha, cordas com partes plásticas e tecidos de algodão. Nas importações destacam-se os desembarques de tecidos sintéticos; fios de filamento sintético; e outros tecidos de malha (ANTAQ, 2017b).

Ressalta-se ainda, dentre as exportações, os embarques de minérios; metais e pedras; minérios, metais e pedras, tendo como produtos de destaque pedras de cantaria ou construção e granito (ANTAQ, 2017b).

Exportação



Importação

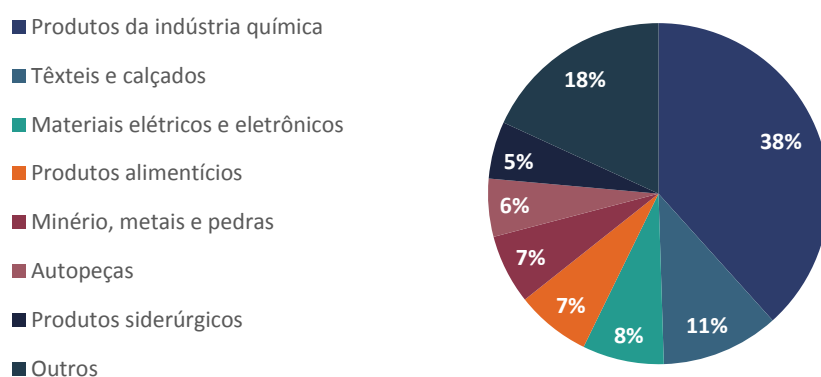


Gráfico 4 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Recife e Suape (2017)

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

Até o final do período projetado, espera-se que a demanda de contêiner cresça a uma taxa média de 2,2% ao ano, atingindo 1,1 milhão de TEU em 2060. Os embarques de cabotagem seguirão como o fluxo mais expressivo, com participação relativa de 44% do total movimentado, porém, as importações devem apresentar o crescimento mais expressivo, de 2,6% ao ano. Acerca dos cenários alternativos de demanda, projeta-se uma taxa média de crescimento de 3,0% ao ano no cenário otimista e de 2,0% ao ano no cenário pessimista.

A Figura 14 apresenta os principais aspectos referentes à movimentação observada e projetada de contêineres no Complexo Portuário de Recife e Suape.

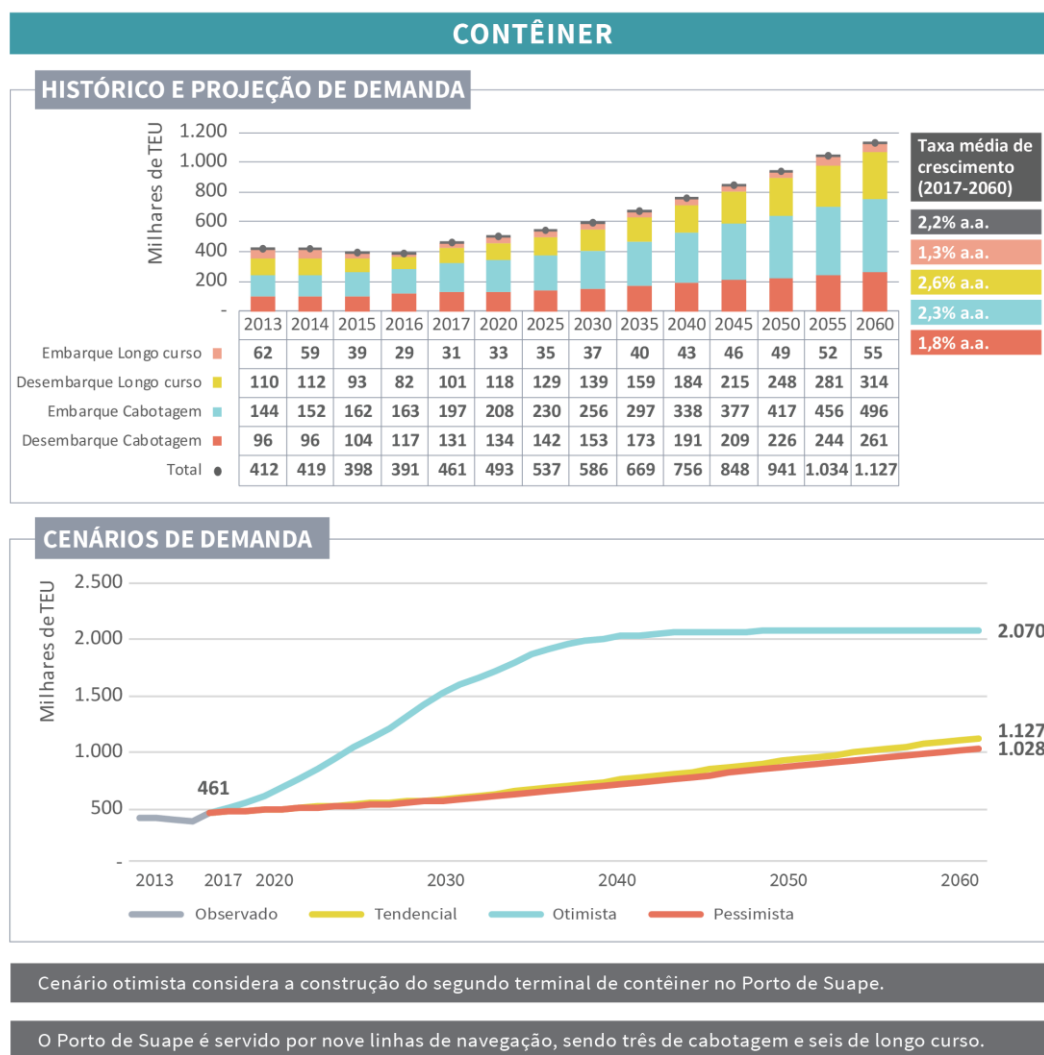


Figura 14 – Características da demanda de contêiner no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

No mês de março de 2018 o Governo Federal anunciou a inclusão de projetos do setor portuário no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), dentre esses projetos está contemplada a licitação para construção do segundo terminal de contêineres do Porto de Suape, o Tecon 2 (SUAPE, 2018e). O novo terminal poderá adicionar ao Complexo uma capacidade adicional de até 1,2 milhão de TEU. Desse modo, considerando que a oferta adicional de estrutura, associada à capacidade de recepção de navios de maior porte, observa-se a perspectiva de movimentação de maiores volumes de cargas containerizadas.

O impacto dessa expansão está sendo considerada no cenário otimista, em que a demanda apresenta uma taxa média de crescimento de 3,0% ao ano. Esse impacto se mostra mais evidente observando-se as taxas médias de crescimento nos curto e médio prazos, de 10,8% ao ano entre 2017 e 2025 e de 8,4% ao ano entre 2017 e 2035.

2.3.3. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

O Complexo de Recife e Suape movimentou 1,1 milhão de toneladas de granel sólido vegetal em 2017. Os produtos considerados na projeção de demanda para essa natureza de carga são: trigo, milho, açúcar e malte e cevada.

O Gráfico 5 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Recife e Suape.

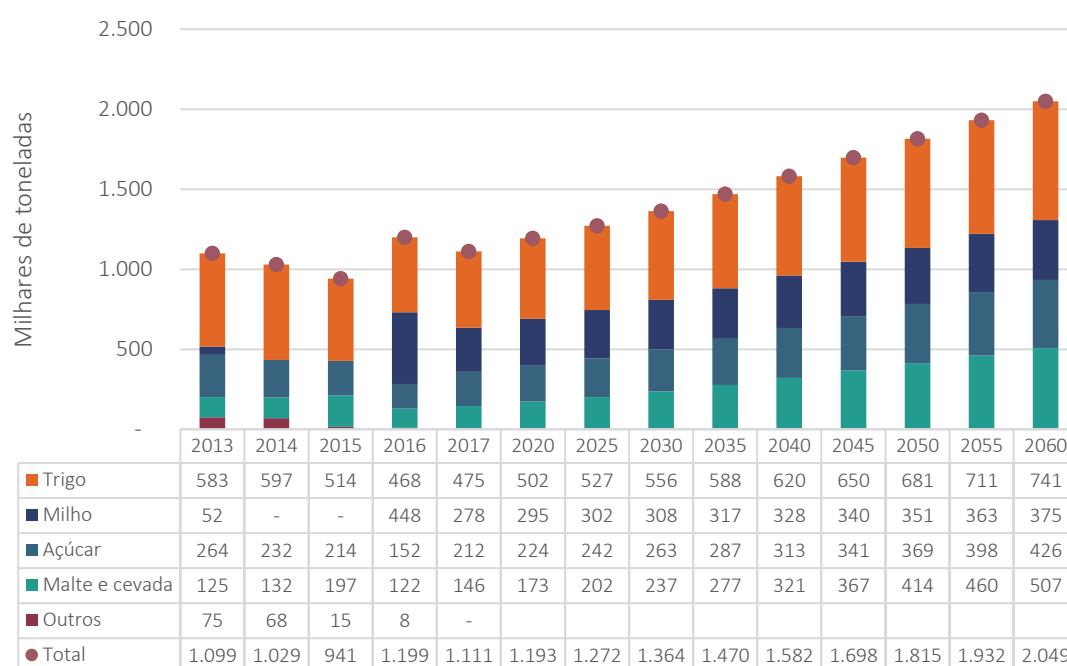


Gráfico 5 – Evolução da movimentação de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

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

O trigo se constitui como principal produto dentro dos granéis sólidos vegetais movimentados no Complexo, com participação relativa de 43% em 2017.

A projeção de demanda indica que no ano de 2060 poderão ser movimentadas 2 milhões de toneladas de granel sólido vegetal no Complexo, um volume 84% maior que o observado em 2017, com uma taxa média de crescimento de 1,4% ao ano. Malte e cevada são os produtos com crescimento mais elevado, com uma taxa média de 2,9%, sendo em 2060 o segundo produto de maior relevância dentro dessa natureza de carga, atrás do trigo.

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

2.3.3.1. Trigo

No ano de 2017 foram movimentadas 476 mil toneladas de trigo no Complexo Portuário de Recife e Suape (ANTAQ, 2017b). Desse total, cerca de 70% foi movimentado no Porto de Suape e 30% no Porto do Recife. Todo o volume se refere a operações de importação, com origem na Argentina (92%) e Estados Unidos (8%) (ALICEWEB, 2017).

Os volumes desembarcados no Porto de Suape atendem à demanda da empresa Bunge, que possui moinho em Ipojuca (PE). Já as importações recebidas pelo Porto do Recife visam o atendimento do Moinho Motrisa, situado em Recife (PE).

Um fator que contribui para a necessidade de importações de trigo no Complexo Portuário de Recife e Suape é a insuficiência da produção doméstica (RENANN, 2015). Tal fato é proveniente das dificuldades climáticas para se produzir o cereal, por necessitar de climas mais frios, motivo pelo qual é produzido, prioritariamente, na Região Sul do País, responsável por 85% da produção nacional (CONAB, [2018]). Além disso, existem dificuldades logísticas para envio do cereal produzido no Sul para o Nordeste, favorecendo assim a contínua importação de trigo (ABRITRIGO, 2017).

Ademais, de acordo com projeções do MAPA (BRASIL, 2017e) o Brasil continuará a ser um dos maiores importadores mundiais do cereal. O relatório do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA – do inglês United States Department of Agriculture) estima, em 2027, importações brasileiras de trigo da ordem de 7,1 milhões de toneladas (USDA, 2018).

Assim, em 2060, projeta-se uma movimentação de trigo no Complexo de 741 mil toneladas, o que representa uma taxa média de crescimento de 1,0% ao ano. Ressalta-se que parte da demanda por produtos de trigo do estado de Pernambuco atualmente é atendida pelo modal rodoviário, tendo como origem a produção do município de Fortaleza (CE).

A demanda prevista no cenário otimista leva em consideração a instalação de uma unidade produtiva do Moinho Cearense no Porto de Suape em 2020, conforme informações obtidas em visita técnica ao Complexo Portuário, fazendo com que a taxa de crescimento média prevista para o cenário otimista seja mais elevada no curto prazo, entre os anos de 2017 e 2020. O novo moinho poderá atender à demanda pernambucana que atualmente é atendida pelo modal rodoviário.

Destaca-se que, devido ao fato de que o consumo *per capita* de trigo na Região Nordeste se encontra abaixo do consumo *per capita* de 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. Vale ressaltar ainda, que o consumo menor de trigo no Nordeste é decorrente do fato de a região ser uma grande consumidora de farinha de mandioca, cujo consumo está atrás somente da Região Norte, isto é, há substituição do trigo pela farinha de mandioca (CONAB, 2016).

A Figura 15 traz os resultados da projeção de demanda de trigo no Complexo Portuário de Recife e Suape.

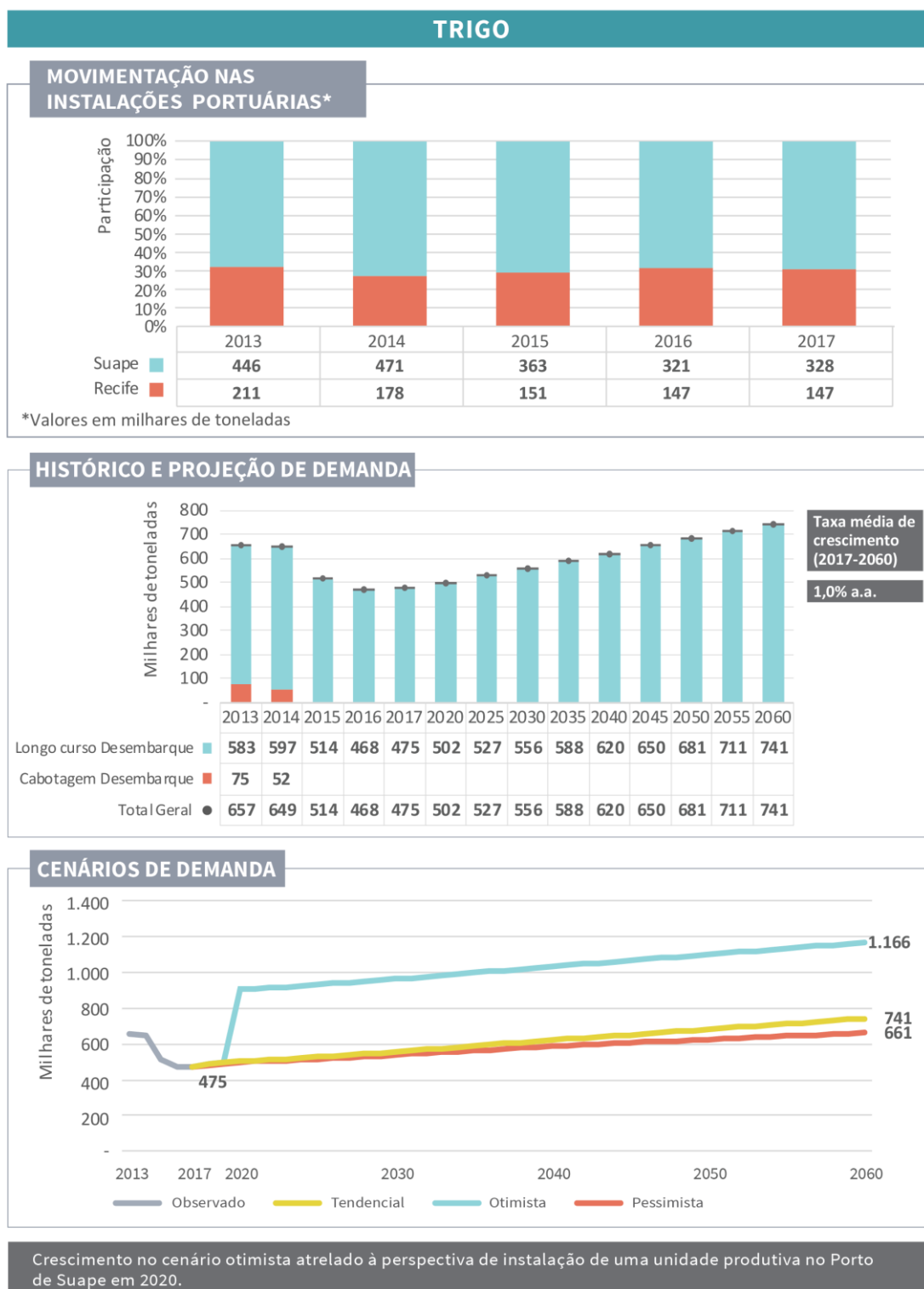


Figura 15 – Aspectos gerais da movimentação de trigo no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.3.2. Milho

No ano de 2017, no Complexo Portuário de Recife e Suape foram movimentadas 278 mil toneladas de milho, exclusivamente através do Porto do Recife. A movimentação de milho correspondeu, além dos desembarques na navegação de cabotagem, em grande parte a importações (ANTAQ, 2017b).

Os volumes importados foram originados da Argentina e tiveram como principais destinos os municípios de Carpina (PE), Guarabira (PB) e Garanhuns (PE), com participações relativas de 26,7%, 19,1% e 17,5%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

A Figura 16 traz os resultados da projeção de demanda de milho no Complexo Portuário de Recife e Suape.

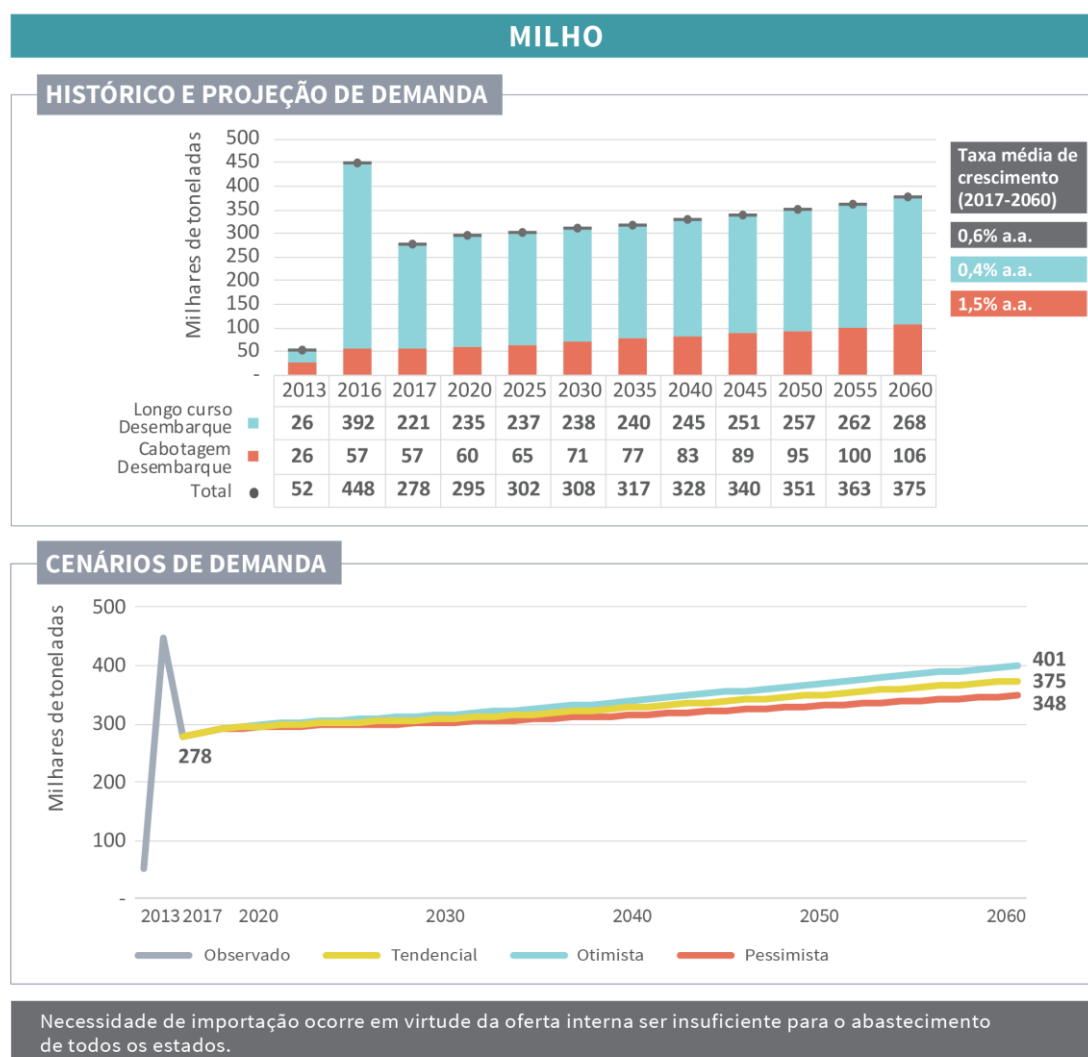


Figura 16 – Aspectos gerais da movimentação de milho no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

O Brasil situa-se como o terceiro maior produtor mundial de milho, sendo também um dos principais *players* no mercado de exportação mundial do grão, ficando atrás apenas dos

Estados Unidos. Por sua vez, o estado de Pernambuco, no ano de 2017, foi o terceiro maior importador do grão, em termos nacionais (IMEA, 2015).

Apesar da elevada produção do País, a necessidade de importação de milho se justifica em virtude de fatores como a variabilidade nas quantidades produzidas, em diferentes safras, e a competitividade do preço do milho no mercado internacional, a qual pode direcionar maiores volumes ao mercado externo em detrimento ao interno. Ressalta-se ainda que a produção nacional se concentra principalmente nas regiões Centro-Oeste e Sul e grande parte da demanda interna compreende a fabricação de ração (como insumo para as indústrias de carnes) (FIESP, 2017).

Assim, ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente, aproximadamente, 375 mil toneladas de milho, apresentando uma taxa média de crescimento de 0,6% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista, essa taxa está prevista para 0,8% e 0,5%, respectivamente.

2.3.3.3. Açúcar

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape exportou 382 mil toneladas de açúcar a partir das seguintes formas (ANTAQ, 2017b):

- » Granel sólido:
 - Porto do Recife: 212 mil toneladas.
- » Carga geral:
 - Porto do Recife: 76 mil toneladas;
 - Porto de Suape: 85 mil toneladas.
- » Contêiner:
 - Porto de Suape: 9 mil toneladas.

A cana-de-açúcar é uma das principais culturas do mundo, sendo cultivada em mais de 100 países, tendo como principal produtor o Brasil, seguido pela Índia. Em conjunto, esses países são responsáveis por pouco mais da metade da produção açucareira mundial (COMPRE RURAL, 2017). Em termos nacionais, o principal polo produtor é o estado de São Paulo, responsável por 63% da produção brasileira de açúcar. Já o estado de Pernambuco, ocupa a sexta posição no *ranking* dos estados que mais produzem açúcar nacionalmente (UNICA, [2018]).

No Complexo Portuário de Recife e Suape, a movimentação total de açúcar apresentou trajetória de queda entre 2013 e 2017. O mercado mundial de açúcar tem apresentado, nos anos recentes, um cenário de oferta acima dos níveis demandados, que deverá se manter nos curto e médio prazos, pois a safra mundial de açúcar tem aumentado. Tal fator acarreta em queda nos preços do açúcar, principalmente no mercado internacional, fazendo com que os produtores brasileiros reduzam a quantidade produzida e optem pela venda do produto no mercado doméstico. Somado à oferta elevada, observa-se também o aumento do preço do etanol, podendo impactar em uma maior produção deste em detrimento do açúcar (CONAB, 2018). Dessa forma, a projeção de demanda prevê um crescimento moderado da movimentação, na qual os volumes observados no período histórico sejam recuperados no horizonte até meados de 2030. A Figura 17 traz os resultados da projeção de demanda do açúcar

a granel no Complexo. As informações sobre a movimentação de açúcar ensacado podem ser consultadas na seção 2.3.4.2.

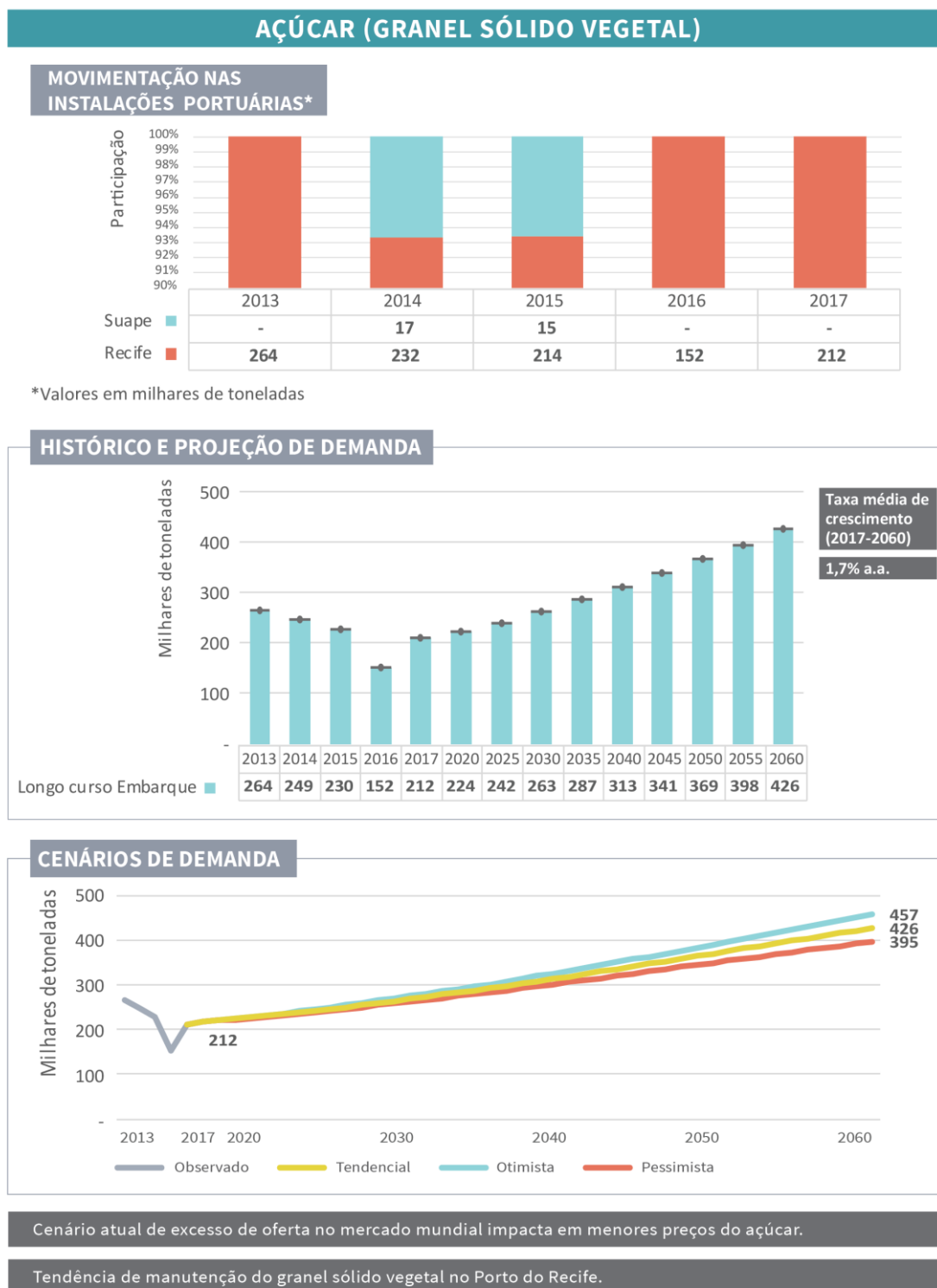


Figura 17 – Aspectos gerais da movimentação de açúcar (granel sólido vegetal) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Para o Complexo, no final do período projetado, em 2060, espera-se uma movimentação total de 426 mil toneladas de açúcar granel. A taxa média anual de crescimento

esperada é de 1,7%. Para os cenários otimista e pessimista, essa taxa está prevista para 1,8% e 1,5%, respectivamente.

2.3.3.4. Malte e cevada

Em 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 146 mil toneladas de malte e cevada, equivalente a cerca de 20% da movimentação nacional do produto (ANTAQ, 2017b). O Porto do Recife foi o responsável por toda a movimentação no Complexo, que se caracterizou exclusivamente como importações.

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. A produção brasileira de malte é insuficiente para o suprimento da demanda doméstica, verificando-se a necessidade de importação do produto (BNDS, 2014). Além disso, são considerados também a alta demanda interna, preços internacionais competitivos e a qualidade do malte externo como fatores de impacto na demanda por importação de malte.

A demanda de malte atendida pelo Complexo tem como principal destino os municípios de Itapissuma e Recife (ALICEWEB, 2017) nas proximidades do polo cervejeiro de Pernambuco, onde operam fábricas da Ambev, Brasil Kirin e Itaipava. Além disso, nos últimos anos, tem se observado a elevação da demanda por malte proveniente de microcervejarias, as quais realizam a produção das chamadas cervejas artesanais, que impactam na demanda por malte e cevada.

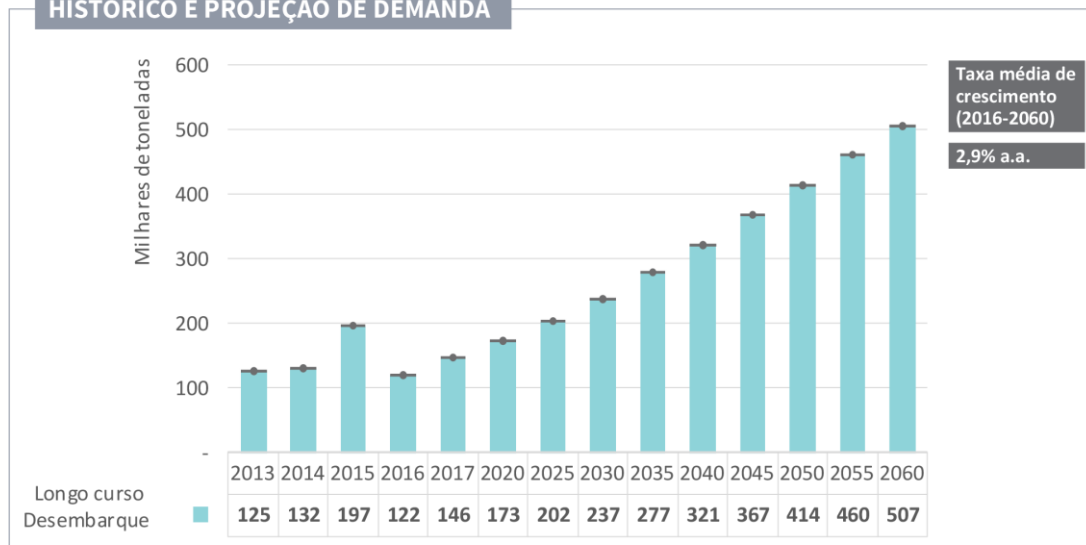
O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de cervejas. De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o estado de Pernambuco conta atualmente com 17 cervejarias, ocupando o oitavo lugar no *ranking* nacional (MULLER, MARCUSSO, 2017).

Desse modo, espera-se que em 2060, a demanda de malte e cevada no Complexo atinja 507 mil toneladas, o que representa uma taxa média de crescimento de 2,9% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista, as taxas previstas são de 3,1% e 2,6%, respectivamente.

A Figura 18 traz os resultados da projeção de demanda de malte e cevada no Complexo Portuário de Recife e Suape.

MALTE E CEVADA

HISTÓRICO E PROJEÇÃO DE DEMANDA



CENÁRIOS DE DEMANDA

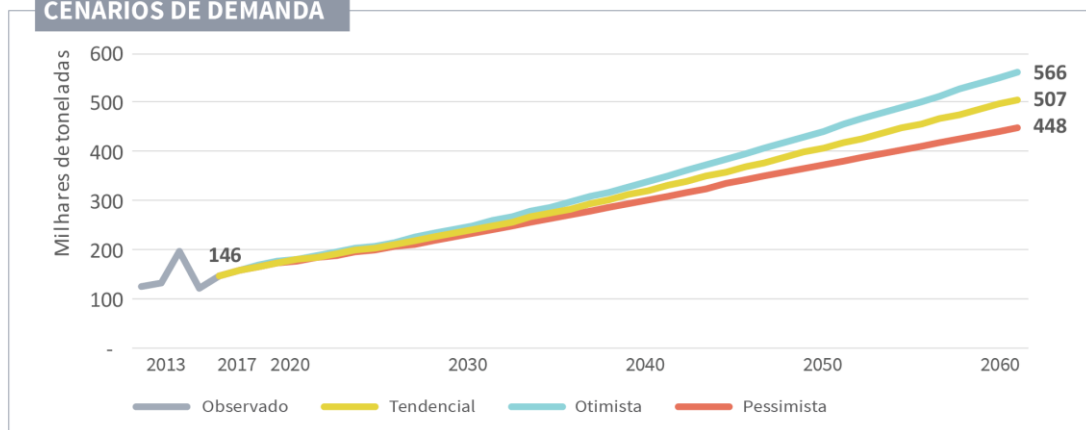


Figura 18 – Aspectos gerais da movimentação de malte e cevada no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.4. CARGA GERAL

A carga geral é a natureza de carga que abrange uma maior diversidade de produtos no Complexo: produtos siderúrgicos; açúcar; veículos; barrilha; minérios, metais e pedras; e máquinas e aparelhos, entre outros. A movimentação de carga geral no Complexo foi de 650 mil toneladas em 2017.

O Gráfico 6 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Recife e Suape.

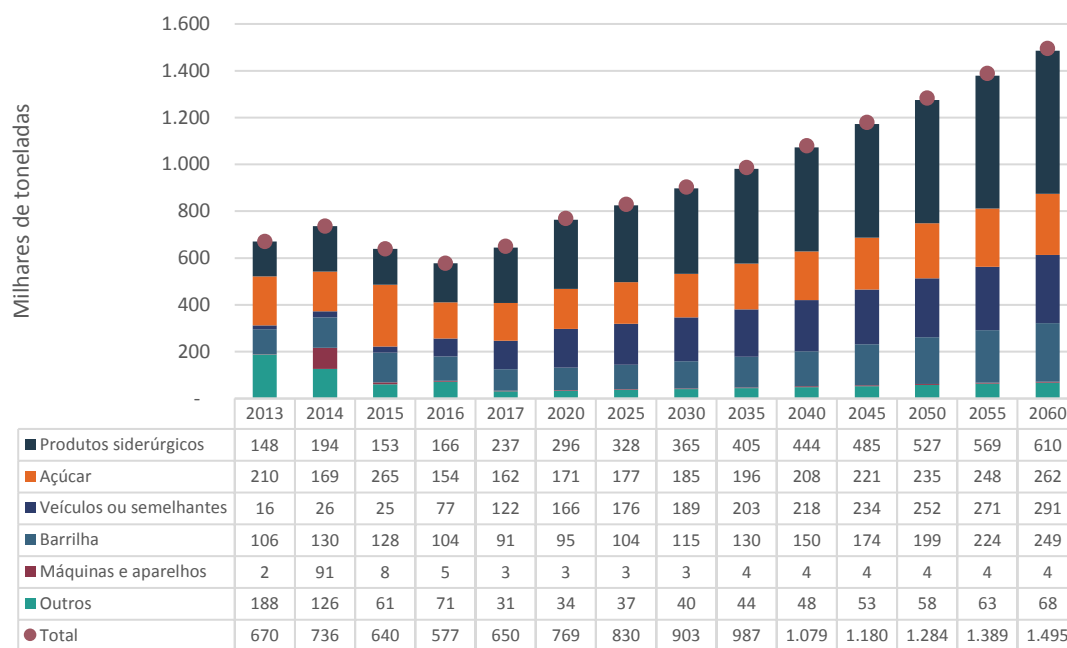


Gráfico 6 – Evolução da movimentação de carga geral no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

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

Em 2013, os principais produtos dessa natureza de carga eram os produtos siderúrgicos, o açúcar e a barrilha. Em 2017, esses produtos se mantêm, entretanto, ganham maior destaque nas cargas gerais também as movimentações de veículos.

Até 2060 projeta-se que a movimentação de carga geral atinja 1,5 milhão de toneladas, o que representa uma taxa média de crescimento de 1,8% ao ano. No curto prazo, entre os anos de 2017 e 2025 essa taxa é mais acentuada (2,6%). A barrilha, os produtos siderúrgicos e veículos são as cargas com maiores incrementos em termos de volume, da ordem de 175%, 158% e 139%, respectivamente. Considerando os anos iniciais da projeção (entre 2017 e 2020), os produtos de maior destaque são os siderúrgicos e os veículos, com taxas médias de crescimento de 8,5% e 7,2% ao ano, respectivamente.

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

2.3.4.1. Produtos siderúrgicos

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 237 mil toneladas de produtos siderúrgicos, por meio das instalações dos portos de Recife e de Suape e

do TUP EAS, sendo que neste último a movimentação ocorre em função das atividades do estaleiro. A navegação de longo curso foi responsável pelos maiores volumes movimentados, tendo as exportações 52% da participação relativa na movimentação total, em 2017, e as importações 42% (ANTAQ, 2017b).

Acerca das exportações, destaca-se que a empresa Gerdau possui uma unidade produtiva em Cabo de Santo Agostinho desde o ano de 2011 (GERDAU, 2011), sendo a única siderúrgica do estado de Pernambuco (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2015). As exportações da empresa têm como principal destino o Peru (INSTITUTO AÇO BRASIL, 2015). Além deste, o Complexo exporta também para Jamaica e Colômbia. Os principais produtos exportados são barras e resíduos de ferro ou aço e produtos semimanufaturados (ALICEWEB, 2017).

Acerca da dinâmica relativa à movimentação nas instalações, cabe destacar que, de acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, a escolha entre os Portos de Recife e Suape se dá a partir da oferta de menores custos por parte dos operadores, do valor da tarifa portuária e da qualidade do serviço ofertado.

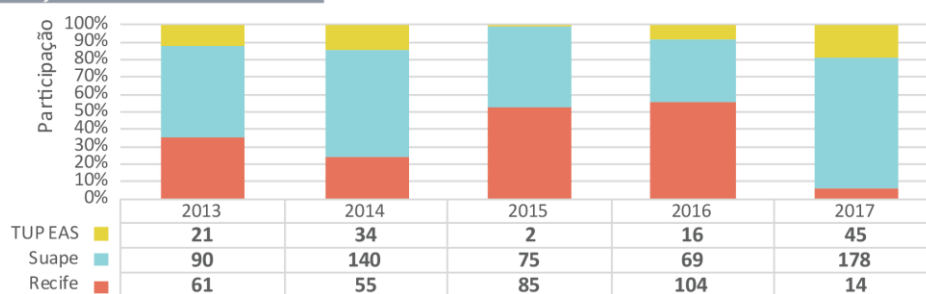
Na importação, os produtos de maior destaque, em 2017, foram os laminados planos. As origens dos maiores volumes foram a Indonésia e a China (ALICEWEB, 2017). Ressalta-se que a China é um importante *player* mundial na fabricação de produtos siderúrgicos, destacando-se como principal produtor mundial de aço (WORLDSTEEL, 2017).

Ao final do período projetado, em 2060, espera-se que o Complexo movimente 610 mil toneladas de produtos siderúrgicos, apresentando a taxa média de crescimento de 2,0% ao ano. As exportações devem se manter como principal fluxo de movimentação, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,2% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista as taxas previstas são de, respectivamente, 2,4% e 1,5%.

A Figura 19 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Recife e Suape.

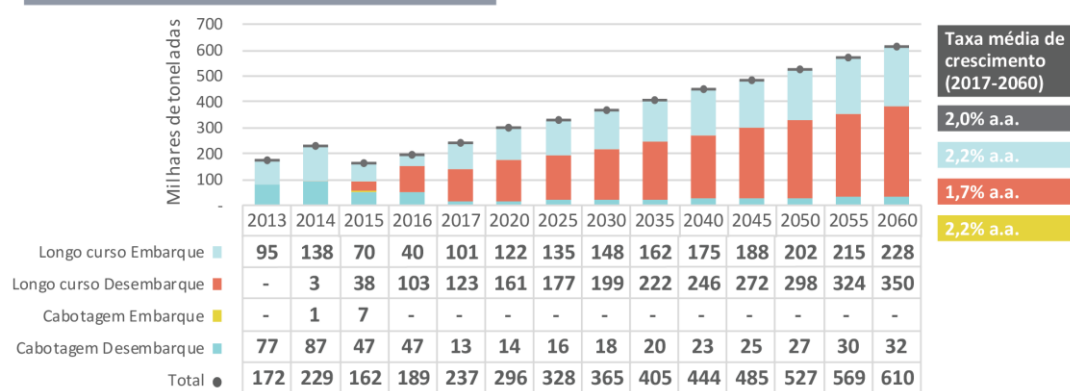
PRODUTOS SIDERÚRGICOS

MOVIMENTAÇÃO NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS*



*Valores em milhares de toneladas

HISTÓRICO E PROJEÇÃO DE DEMANDA



CENÁRIOS DE DEMANDA

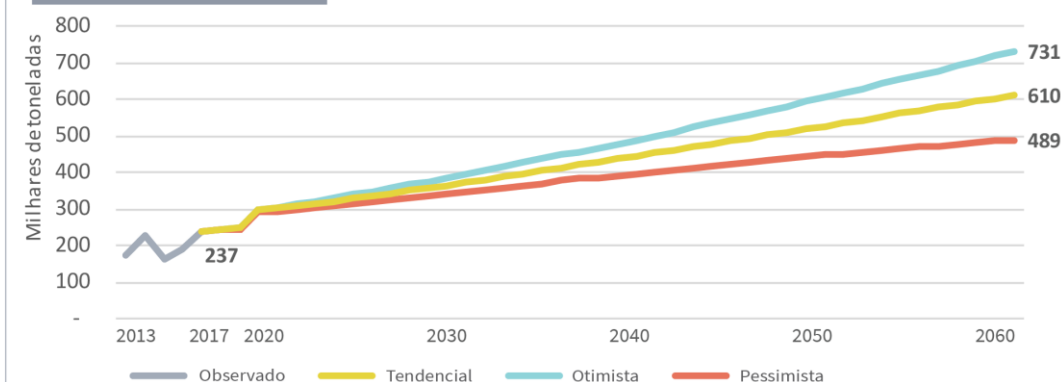


Figura 19 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.4.2. Açúcar ensacado

O Porto de Suape é o principal responsável pelas movimentações de açúcar ensacado e em contêiner, enquanto o Porto do Recife opera os volumes de carga geral e granel sólido⁸. No Porto de Suape, desde meados de 2016, as operações se concentram no Terminal da Agrovía.

Considera-se a movimentação de açúcar entre os Portos Organizados do Complexo como tendo um caráter complementar, sendo que a movimentação do produto como granel sólido vegetal (212 mil toneladas em 2017) tende a manter-se no Porto do Recife, enquanto a mercadoria containerizada (8 mil toneladas em 2017) tende a se concentrar em Suape. Além disso, ressalta-se que a movimentação do açúcar em sacarias, como carga geral (162 mil toneladas em 2017) deve ser compreendida sob a ótica de competição entre os Portos Organizados, compreendendo questões como os custos de operação, o valor da tarifa portuária e a qualidade do serviço ofertado.

As exportações do Porto do Recife têm origem principalmente nos municípios de Camutanga (PE) (23%) e Santa Rita (PB) (12%). Já o Porto de Suape escoia o açúcar dos municípios de Sirinhaém (PE) (36%), São José da Laje (PE) (24%) e Ipojuca (AL) (14%) (ALICEWEB, 2017). As microrregiões de origem do açúcar exportado no Complexo encontram-se na Figura 20.

Com relação ao mercado consumidor, o açúcar exportado pelo Porto de Suape, que movimenta principalmente carga geral, tem como principais destinos Mauritânia, Haiti, Costa do Marfim e Angola (ALICEWEB, 2017). Observa-se que os países demandantes dessa mercadoria se configuram como mercados de menor potencial de consumo, por serem países de menor contingente populacional, comparativamente aos mercados de destino do açúcar a granel exportado pelo Porto do Recife, que se destinam aos Estados Unidos, Malásia e Finlândia.

Para o Complexo, no final do período projetado, em 2060, a expectativa é de uma movimentação total de 262 mil toneladas de açúcar ensacado. A taxa média anual de crescimento esperada é de 1,1% no cenário tendencial. Para os cenários otimista e pessimista, essa taxa está prevista para 1,6% e -0,1%, respectivamente.

A Figura 20 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de açúcar ensacado no Complexo Portuário de Recife e Suape.

⁸ As informações relativas à movimentação de açúcar como granel sólido vegetal estão disponíveis no item 2.3.3.3.

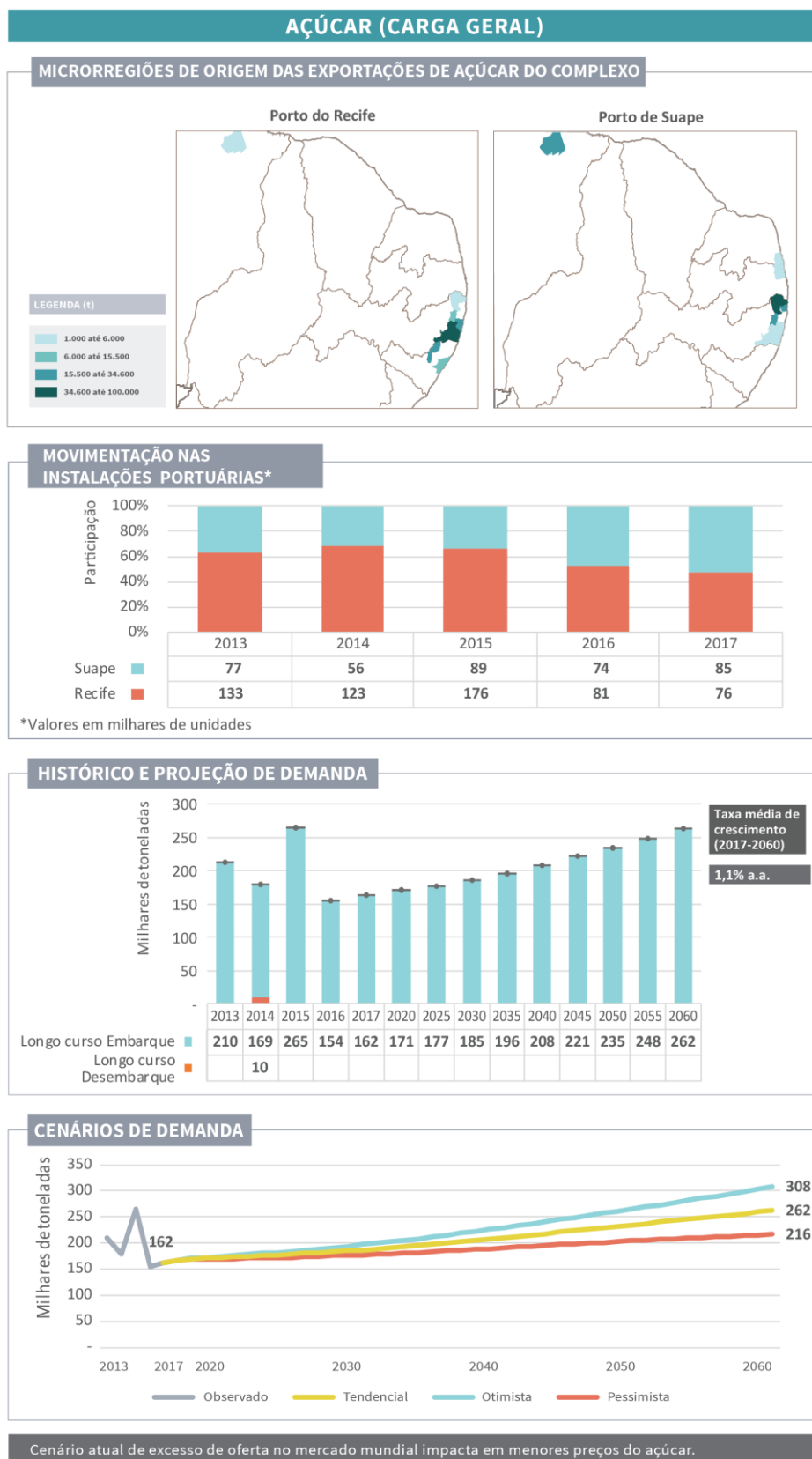


Figura 20 – Características da demanda de açúcar (carga geral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Cenário alternativo

Considera-se a perspectiva de migração dos volumes de açúcar movimentados como carga geral do Porto do Recife para Suape, em função do projeto de expansão da Agrovía, que envolve o aumento da capacidade de movimentação de açúcar (BRASIL, 2018d). Os impactos desse cenário nas operações dos portos de Recife e Suape são analisados no Apêndice 5.

2.3.4.3. Veículos ou semelhantes

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 80 mil veículos, principalmente através do Porto de Suape. Observa-se que 99,0% dos volumes correspondem a operações de longo curso, sendo 79% de embarque e 21% de desembarque (ANTAQ, 2017b).

No Complexo em questão, os principais produtos exportados e importados são os veículos de passageiros e de transporte de cargas (ALICEWEB, 2017). Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA, 2018), em 2017, foram produzidos 2,7 milhões de unidades e exportados 762 mil unidades de veículos leves. Ressalta-se que o estado de Pernambuco respondeu por 4% da produção nacional de veículos em 2017 (ANFAVEA, 2017).

De acordo com informações obtidas em reunião técnica, grande parte dos veículos exportados no Complexo são provenientes das unidades de Goiana (PE) e Betim (MG) da empresa FCA. A empresa conta com uma capacidade produtiva para fabricação de 1.200 veículos por dia, e a unidade de Goiana tem capacidade instalada para produzir 250 mil unidades por ano. A expectativa da empresa, de acordo com informações obtidas em reunião técnica, é de atingir um total de 99 mil unidades até o ano de 2021. Além da FCA, responsável pelas exportações, a demanda do Complexo também está relacionada às empresas GM e Toyota (no que diz respeito às importações), as quais possuem centros de distribuição de veículos no Porto de Suape e no município de Recife, respectivamente. Ainda, segundo informações fornecidas pela Autoridade Portuária, as empresas Volkswagen e Renault iniciaram a operação de veículos a partir do segundo semestre de 2017 e início de 2018, respectivamente.

Destaca-se também, conforme informações obtidas em visita técnica ao Porto de Suape, a perspectiva de início de movimentação de veículos de outras montadoras, como a Nissan.

Acerca do mercado internacional, o principal país importador de veículos do Complexo Portuário é a Argentina (participação relativa de 50% do total), seguido por México e Chile, com participações de 42% e 3%, respectivamente, em 2017. Já os principais países de origem das importações são a Argentina, a Romênia e o México (ALICEWEB, 2017).

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 com 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% (BRASIL, [2018]).

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 U\$ 1,64 bilhão a cada período de 12 meses (LANDIM, 2015).

A Figura 21 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de veículos no Complexo Portuário de Recife e Suape.

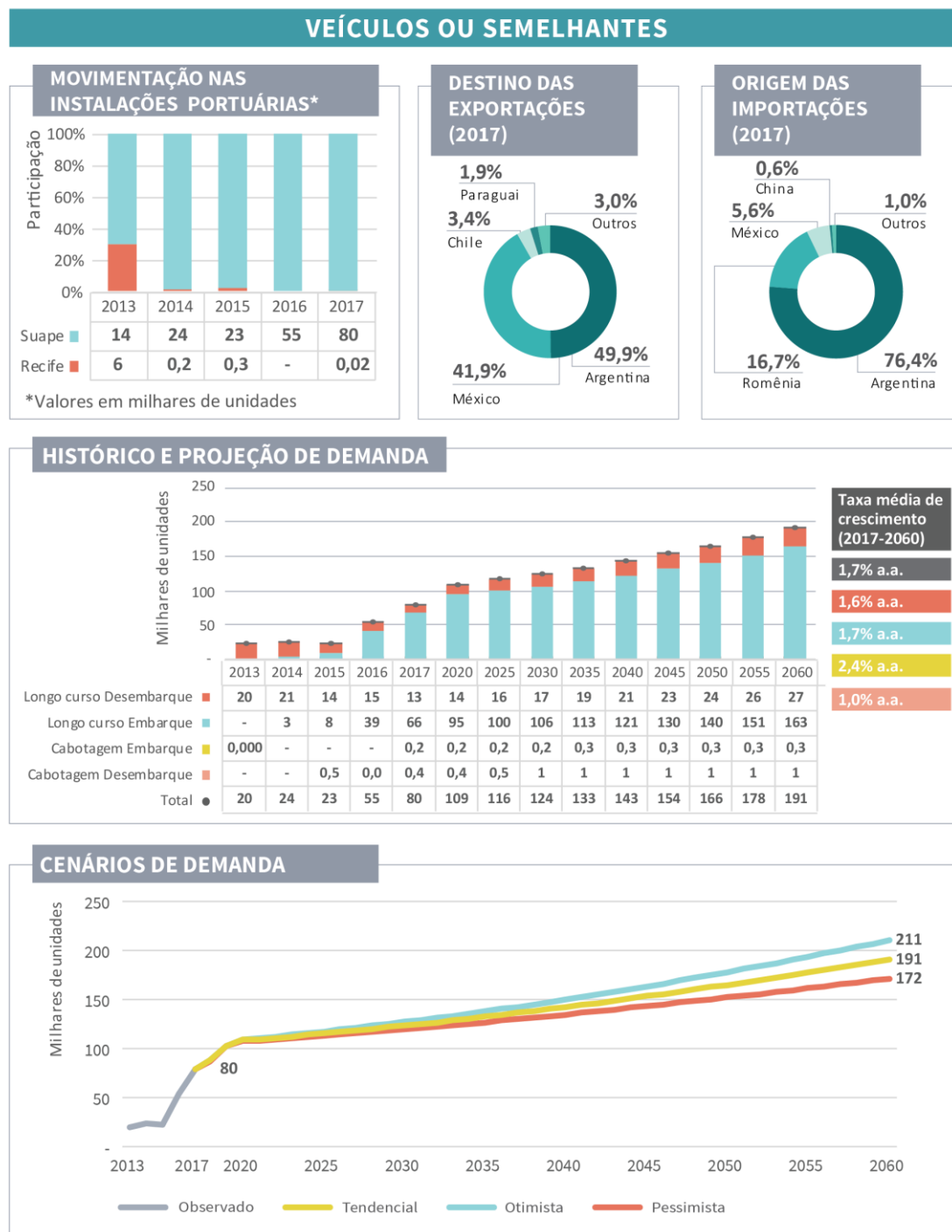


Figura 21 – Características da demanda de veículos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Em termos nacionais, no curto prazo, as expectativas são de que haja uma recuperação do consumo interno e que as exportações da indústria automobilística ultrapassem 3 milhões de veículos até 2020 (EM, 2018). Ainda, em termos regionais, há a expectativa que o Polo Automotivo irá responder por 6,5% do PIB do estado de Pernambuco, no mesmo horizonte de tempo (PERNAMBUCO, 2015). Tal fato está relacionado à prorrogação do regime especial automotivo do Nordeste até o ano de 2025 (originalmente a previsão era até 2020), o qual consiste na concessão de incentivos à instalação de indústrias de veículos e de autopeças na região (FRAZÃO, 2018).

Já para o longo prazo, as expectativas são que, com base no cenário tendencial, em 2060, a demanda do Complexo seja de, aproximadamente, 291 mil veículos, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,7% ao ano. Ressalta-se que as taxas de crescimento são mais elevadas no curto prazo, da ordem de 7,1% entre os anos de 2017 e 2025. Destaca-se ainda que as exportações se mantêm como principal fluxo, com participação relativa de 85% no total movimentado em 2060. Para os cenários otimista e pessimista, a taxa prevista é de 1,9% e 1,5%, respectivamente.

Deve-se ainda ter em vista a perspectiva, conforme informação em reunião técnica com a empresa FCA, de movimentação de veículos por meio da navegação de cabotagem, entretanto, sem previsão de operacionalização para o curto e médio prazos devido a questões logísticas e tributárias.

2.3.4.4. Barrilha

A barrilha (carbonato de sódio) é um sal utilizado nas indústrias de vidro, detergentes e química, na mineração e no tratamento de águas (SCS, [2018]). O Brasil não produz barrilha desde 2006, quando a última fábrica produtora existente no País foi desativada. Dessa forma, o produto é importado pelo Complexo e tem como principais origens: Estados Unidos (79,2%) e Espanha (19,3%) (ALICEWEB, 2017).

No Complexo Portuário de Recife e Suape, no ano de 2017, foram desembarcadas 91 mil toneladas de barrilha como carga geral, por meio da navegação de longo curso e exclusivamente através do Porto do Recife, que também movimentou 218 mil toneladas de barrilha granel (ver seção 2.3.5.1). Considerando-se as duas naturezas de carga, a movimentação de barrilha no Complexo foi de 308 mil toneladas, com 71% dos volumes relativos ao granel sólido mineral e 29% à carga geral.

Vale destacar que o Porto do Recife foi responsável por 19,5% das movimentações nacionais de carbonatos em 2017, configurando-se como o quarto maior importador (ANTAQ, 2017b). Os municípios de destino do produto estão localizados no estado de Pernambuco, sendo os principais: Recife (54,9%) e Goiana (21,1%), tendo como principal destino, respectivamente, as indústrias fabricantes de sabão e detergentes sintéticos, e fábricas produtoras de vidros planos (BRASIL, 2018c; ALICEWEB, 2017). Ressalta-se ainda que a demanda de vidro na região está associada, entre outros usos, ao fornecimento do material para a planta da Fiat Chrysler Automobiles (FCA).

Ao final do período projetado, em 2060, a expectativa é de que o Complexo movimente 249 mil toneladas de barrilha como carga geral, apresentando a taxa média de crescimento de 2,5% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista, as taxas previstas são, respectivamente, 3,5% e 0,9%.

A Figura 22 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de barrilha como carga geral no Complexo Portuário de Recife e Suape.

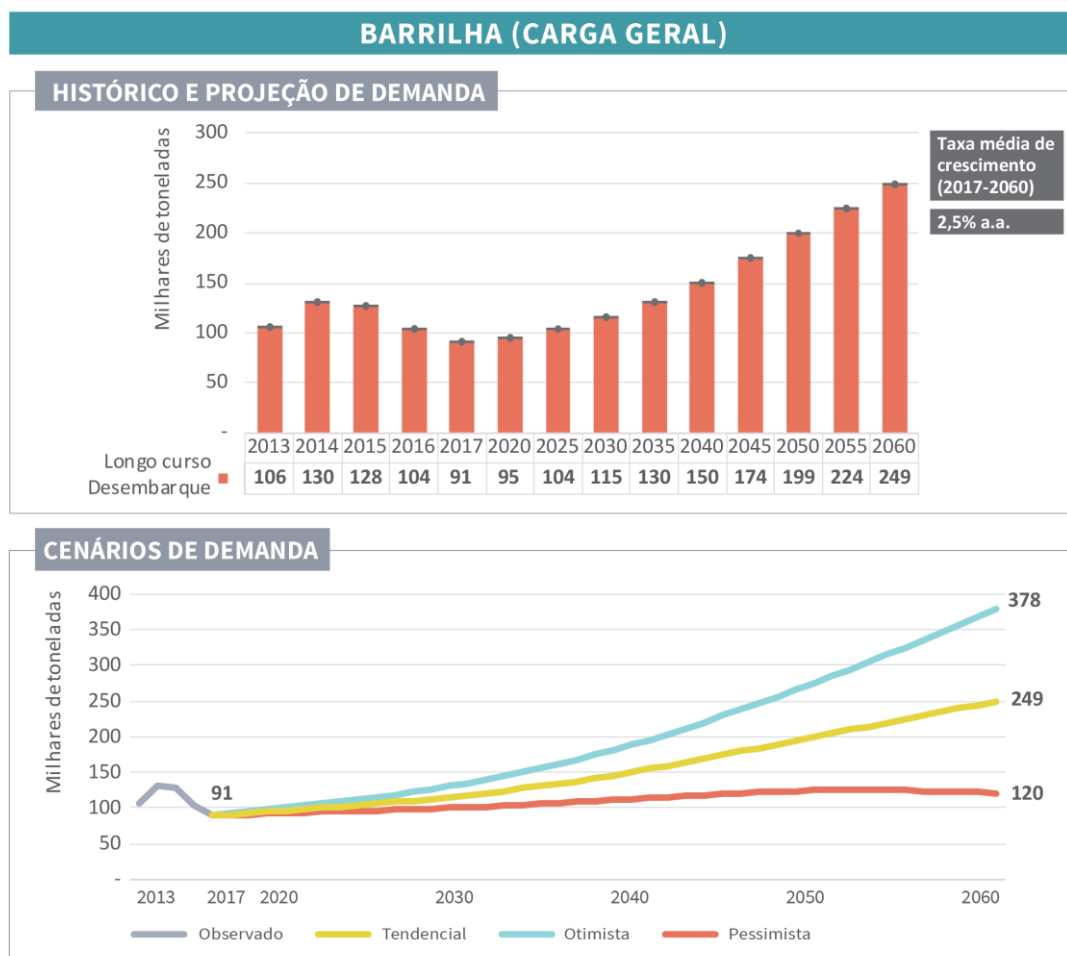


Figura 22 – Características da demanda de barrilha (carga geral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.4.5. Minérios, metais e pedras

Dentre os minérios, metais e pedras movimentados como carga geral pelo Complexo Portuário de Recife e Suape, o granito e as pedras em geral são os que possuem maior relevância em termos de volume. Esses foram movimentados, no ano de 2017, exclusivamente através do Porto de Suape, sendo a movimentação caracterizada como embarque de longo curso e totalizando 4,9 mil toneladas (ANTAQ, 2017b).

As exportações desses produtos possuem como principal origem os municípios de Ipojuca (PE), Bom Jardim (PE) e Cabedelo (PB). Além disso, a carga tem como principais destinos de exportação a China, a Itália e a Índia, com participações relativas de 48%, 26% e 9%, respectivamente (ALICEWEB, 2017).

Para o Complexo, no final do período projetado, em 2060, espera-se uma movimentação total de 9,8 mil toneladas de minérios, metais e pedras. A taxa média anual de crescimento esperada é de 1,9%. Para os cenários otimista e pessimista, essa taxa está prevista para 2,0% e 1,8%, respectivamente.

A Figura 23 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de minérios, metais e pedras como carga geral no Complexo Portuário de Recife e Suape.

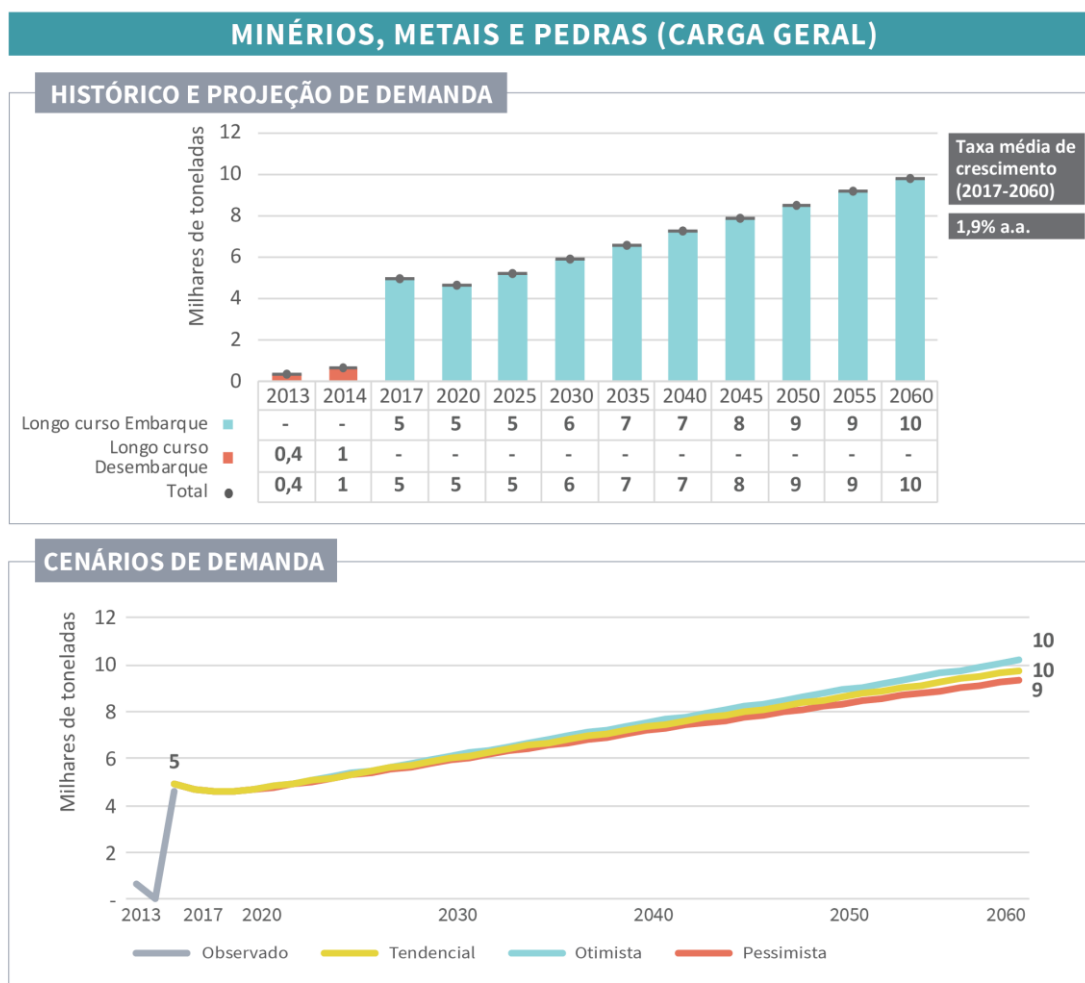


Figura 23 – Características da demanda de minérios, metais e pedras (carga geral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

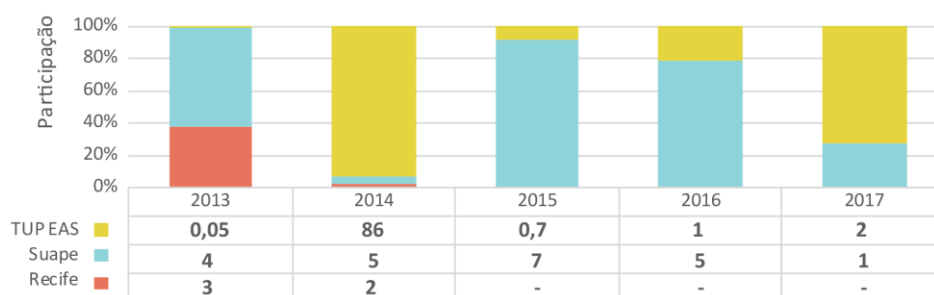
Fonte: ANTAQ (2017b) e AliceWeb (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

2.3.4.6. Máquinas e aparelhos

Na categoria de máquinas e aparelhos, os principais produtos movimentados são os motores de pistão. No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 2,7 mil toneladas desse grupo de produtos, através das instalações do Porto de Suape e do TUP EAS. Os volumes se referem a operações de importação, exportação e embarque de cabotagem (ANTAQ, 2017b). Os principais países de destino das exportações são os Estados Unidos, a Bulgária e a Argentina. Já os países de origem das importações são a Espanha, a Itália e o México (ALICEWEB, 2017). Cabe destacar que a demanda associada ao TUP EAS diz respeito ao fornecimento de materiais para as atividades do estaleiro, sendo os fluxos referentes apenas às importações.

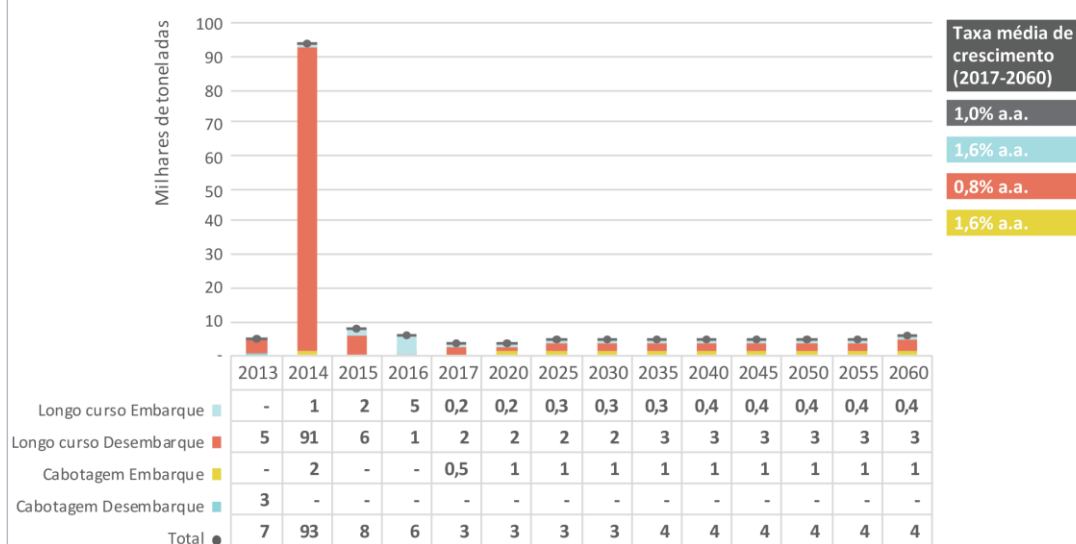
A Figura 24 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de máquinas e aparelhos no Complexo Portuário de Recife e Suape.

MÁQUINAS E APARELHOS

MOVIMENTAÇÃO NAS
INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS*

*Valores em milhares de toneladas

HISTÓRICO E PROJEÇÃO DE DEMANDA



CENÁRIOS DE DEMANDA

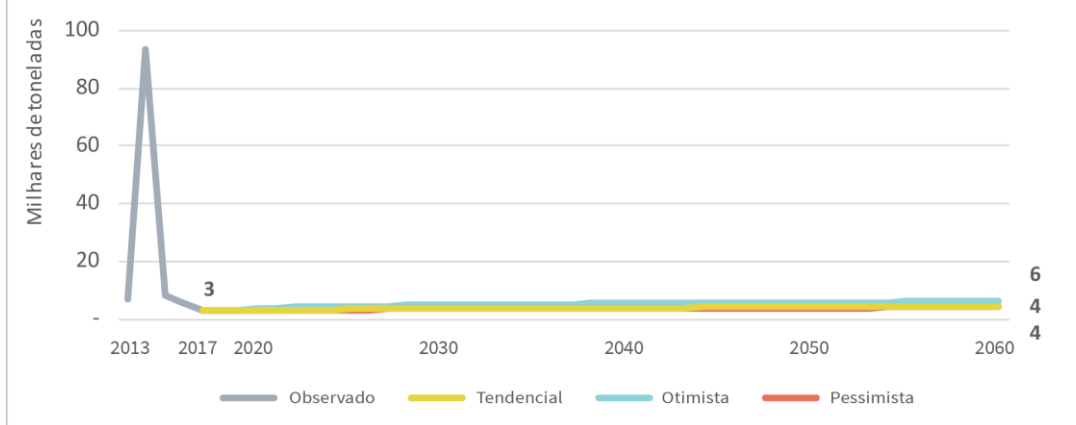


Figura 24 – Características da demanda de máquinas e aparelhos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Ressalta-se que a demanda relativa ao ano de 2014 foi considerada atípica, desse modo, não há expectativa de retomada desses valores nas projeções. Ao final do período projetado, em 2060, a expectativa é de que o Complexo movimento, aproximadamente, 4,4 mil toneladas de máquinas e equipamentos, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,0% ao ano. Essa taxa se mostra mais elevada nos fluxos relativos ao embarque, os quais apresentam crescimento de 1,6% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista, as taxas previstas são de 1,4% e 0,8%, respectivamente.

2.3.5. GRANEL SÓLIDO MINERAL

No ano de 2017 foram movimentadas 542 mil toneladas de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Recife e Suape. Os produtos de maior relevância dessa natureza de carga são barrilha, fertilizantes e coque de petróleo que juntos correspondem a 80% da movimentação dessa natureza em 2017.

O Gráfico 7 apresenta o histórico de movimentação e a projeção de demanda de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Recife e Suape.

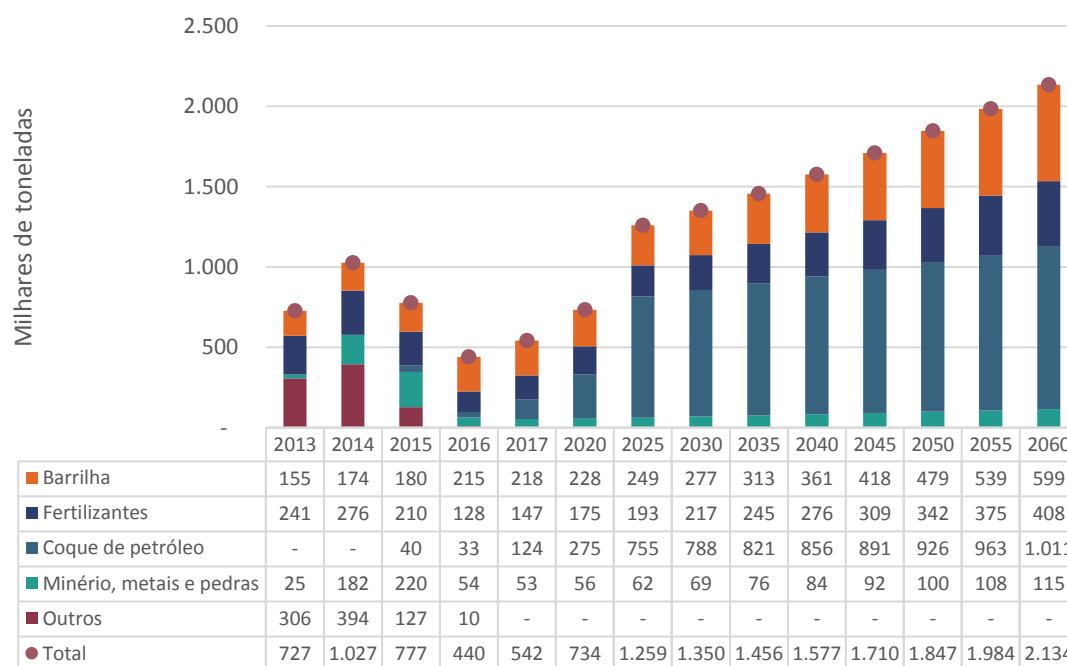


Gráfico 7 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas

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

Ao longo do período observado a movimentação de granel sólido mineral apresentou queda de 3% no Complexo. Contudo, a demanda projetada apresenta um crescimento de 294%, em 2060, em relação aos volumes de 2017, o que representa uma taxa média de crescimento de 2,5% ao ano. O crescimento se deve, principalmente, aos maiores volumes de coque de petróleo.

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

2.3.5.1. Barrilha

No Complexo Portuário de Recife e Suape, no ano de 2017, foram desembarcadas 218 mil toneladas de barrilha como granel sólido, por meio da navegação de longo curso e exclusivamente através do Porto do Recife. Também ocorre no Complexo a movimentação do produto como carga geral, sendo que os resultados dessa movimentação são apresentados na seção 2.3.4.4. Considerando-se as duas naturezas de carga, a movimentação de barrilha no Complexo foi de 308 mil toneladas, com 71% dos volumes relativos ao granel sólido mineral e 29% à carga geral.

A Figura 25 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de barrilha como granel sólido mineral no Complexo Portuário de Recife e Suape.

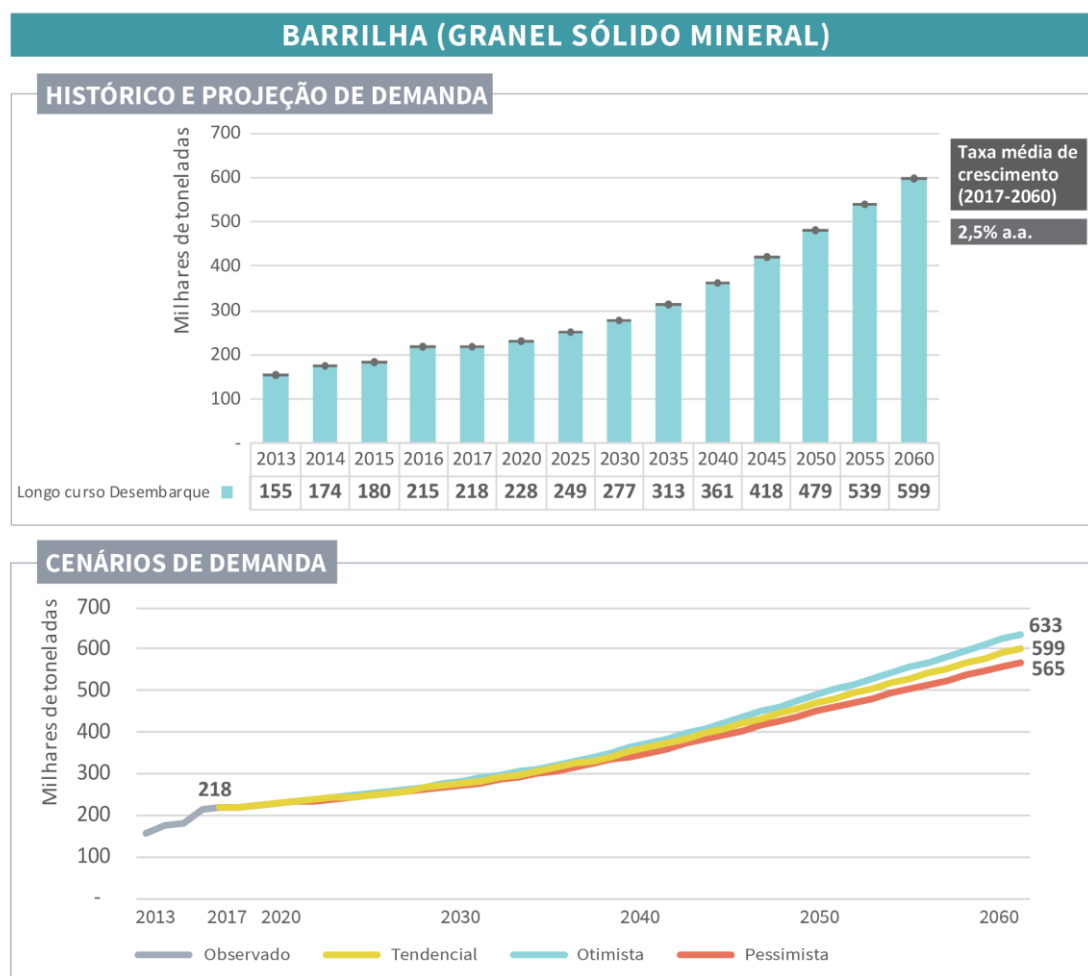


Figura 25 – Características da demanda de barrilha (granel sólido mineral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

De forma semelhante à movimentação de barrilha como carga geral, ao final do período projetado, em 2060, a perspectiva é de que o Complexo movimente 599 mil toneladas de barrilha granel, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,5% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista, as taxas previstas são, respectivamente, 2,7% e 2,4%.

2.3.5.2. Fertilizantes

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape importou 147 mil toneladas de fertilizantes, através do Porto do Recife (ANTAQ, 2017b).

No Brasil cerca de 75% dos fertilizantes utilizados nas lavouras são importados. O País está na quarta posição dentre os países que mais consomem fertilizantes, ficando atrás apenas da China, Índia e dos Estados Unidos (COSTA; SILVA, 2012).

Acerca do mercado internacional, os principais países dos quais o Complexo importa fertilizantes são a Bélgica (20%), a Alemanha (18%) e a Rússia (17%) (ALICEWEB, 2017).

As importações do Porto do Recife possuem como principais destinos os municípios de Recife, Petrolina e Escada (ALICEWEB, 2017). Observa-se que os volumes destinados ao município de Recife são demandados pela unidade industrial da empresa Fertilizantes do Nordeste Ltda. (Fertine), do grupo Fertipar, realizando o atendimento da Região Nordeste (FERTIPAR, 2016).

De acordo com informações obtidas com representantes da Fertine, a cana-de-açúcar e o segmento hortifrúti são as culturas de maior demanda por fertilizantes. Além disso, outros dois fatores poderão exercer impacto na demanda por fertilizantes: a tendência de crescimento na produção das culturas se darem por aumentos na produtividade, elevando assim a necessidade de uso de fertilizantes; e a expectativa de ampliação da capacidade da indústria mundial de fertilizantes se dar acima da demanda global, o que desestimula o investimento em novas plantas no Brasil ou mesmo o aumento da capacidade produtiva nacional 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).

Ao final do período projetado, em 2060, a expectativa é de que o Complexo movimente 408 mil toneladas de fertilizantes, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,3% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista as taxas previstas são de 2,4% e 2,2%, respectivamente.

A Figura 26 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de fertilizantes no Complexo Portuário de Recife e Suape.

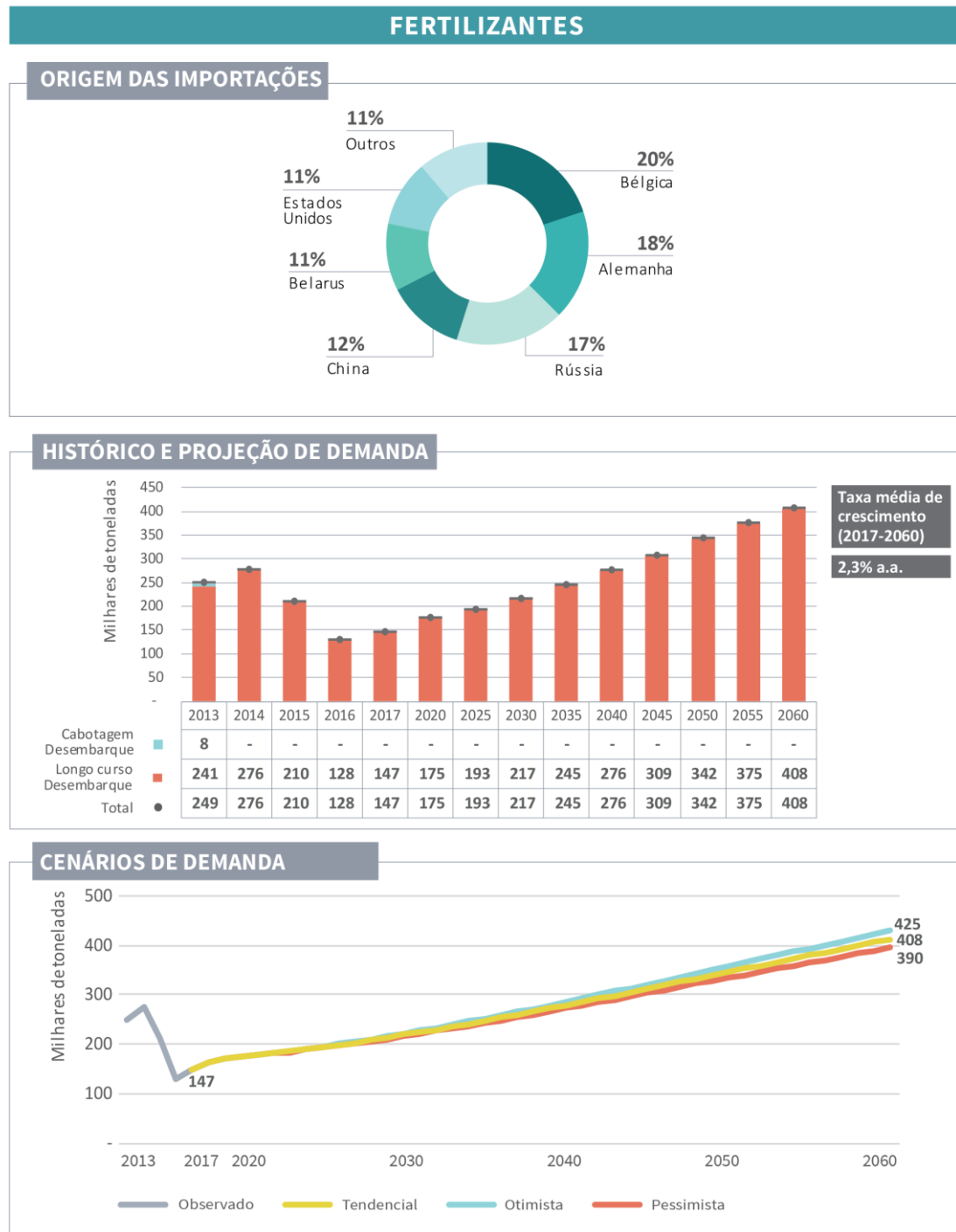


Figura 26 – Características da demanda de fertilizantes no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.5.3. Coque de petróleo

No ano de 2017, o Complexo Portuário de Recife e Suape movimentou 124 mil toneladas de coque de petróleo, através das instalações dos Portos Organizados. As operações ocorreram nas navegações de longo curso e cabotagem e nos sentidos de embarque e desembarque, sendo os desembarques de cabotagem responsáveis por 47% da movimentação em 2017.

Os principais destinos do produto embarcado, em 2017, foram os Portos de Santos (51%) e Vitória (48%). No caso das exportações, o destino principal foi Emirados Árabes (ANTAQ, 2017b).

O coque de petróleo é utilizado, sobretudo, nas indústrias siderúrgica, metalúrgica e cimentaria. O produto pode ser utilizado como combustível e também como substituto de outras fontes de energia como o gás natural, o carvão mineral, dentre outros (PETROBRAS, 2015). No caso do Complexo em questão, o coque verde embarcado é oriundo da Petrobras, sendo produzido pela RNEST.

Já o desembarque do produto no Complexo visa o atendimento da demanda regional das indústrias relacionadas à construção civil. O produto importado se diferencia daquele exportado, por apresentar uma maior concentração de enxofre, sendo menos eficiente do ponto de vista energético e, portanto, apresentando menor custo.

Ao final do período projetado, em 2060, a expectativa é de que o Complexo movimente, 1,0 milhão de toneladas da mercadoria, o que representa uma taxa média de crescimento de 2,9% ao ano. Esse resultado leva em consideração a conclusão dos trens I e II da RNEST, bem como o incremento da exportação dos volumes produzidos, os quais atualmente têm absorção pelo mercado interno. Desse modo, observa-se um crescimento maior para o curto e médio prazos, da ordem de 28,2% ao ano até 2020 e de 20,4% até 2025.

A partir dessa configuração, o embarque de longo curso passa a ser o fluxo de maior relevância para essa carga a partir de 2020, chegando ao final do período projetado com participação relativa de 84% no total movimentado.

Acerca dos cenários de demanda, no que tange o cenário otimista, a taxa média de crescimento prevista é de 3,1% ao ano. Para o cenário pessimista, essa taxa é de 2,7% ao ano. A Figura 27 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de coque de petróleo no Complexo Portuário de Recife e Suape.

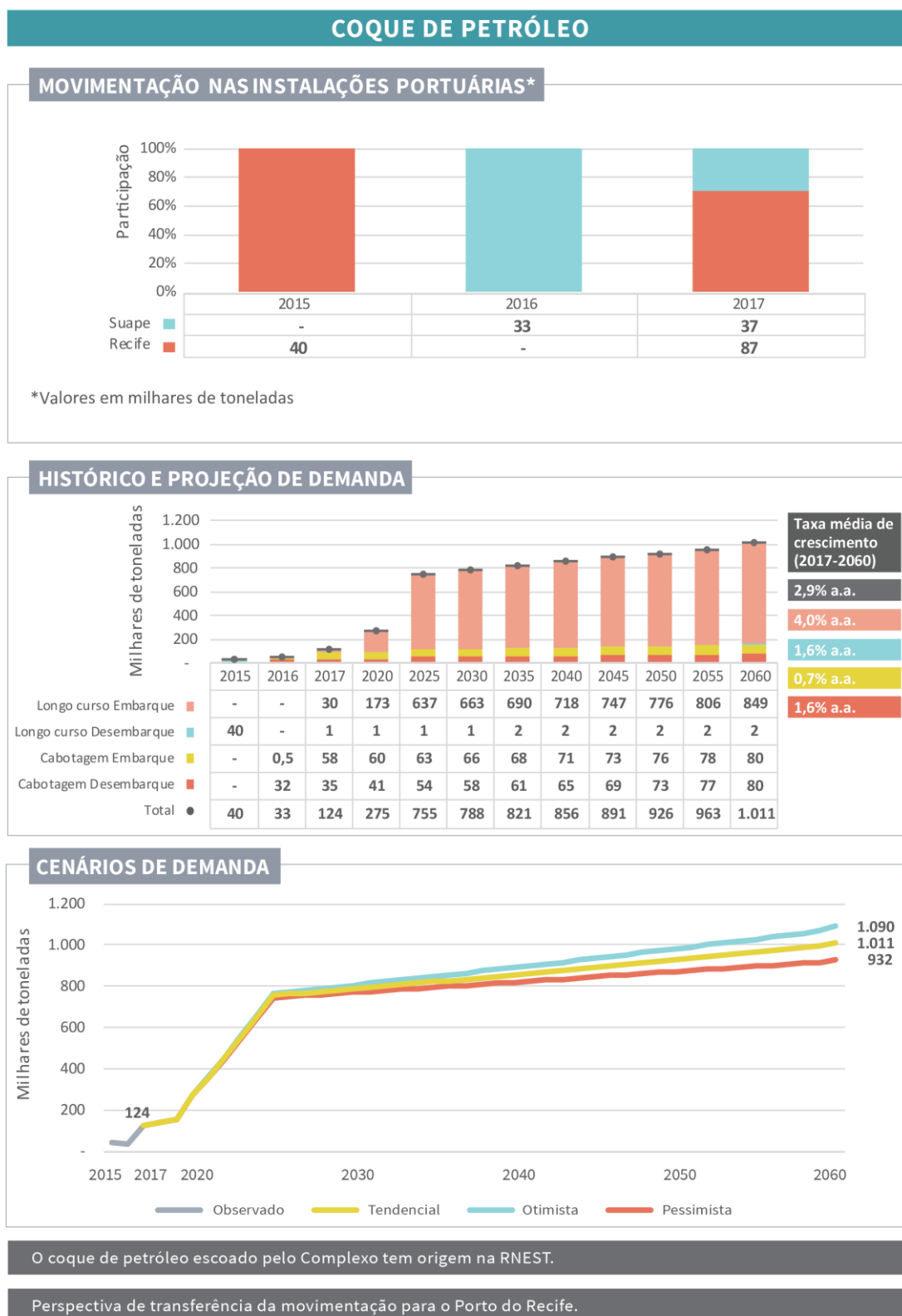


Figura 27 – Características da demanda de coque de petróleo no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

Cenário alternativo

De acordo com informações obtidas em visita técnica ao Complexo, espera-se que a expansão da capacidade produtiva da RNEST faça com que os volumes transportados em Recife sejam direcionados para o Porto de Suape, onde há infraestrutura operacional para movimentação dessa carga. Os impactos desse cenário nas operações dos portos de Recife e Suape são analisados no Apêndice 5.

2.3.5.4. Minérios, metais e pedras

No ano de 2017, foram movimentadas, exclusivamente através do Porto de Suape, 53 mil toneladas de minério, metais e pedras como granel sólido mineral, sendo a movimentação caracterizada como importação e tendo como principal país de origem a Alemanha (ANTAQ, 2017b). Dentre os produtos dessa classificação, a escória foi o de maior relevância em termos de volume no ano de 2017 (ANTAQ, 2017b). A demanda de escória está atrelada à indústria cimenteira, sendo utilizada para melhorar aspectos como a durabilidade e a resistência do cimento (CIMENTO APODI, 2017).

Desse modo, ao final do período projetado, em 2060, projeta-se que o Complexo movimente, aproximadamente, 115 mil toneladas da mercadoria, atreladas às perspectivas de crescimento da indústria civil, apresentando assim uma taxa média de crescimento de 1,9% ao ano. Para os cenários otimista e pessimista, essa taxa está prevista para 2,0% e 1,8%, respectivamente.

A Figura 28 apresenta os principais aspectos relativos à movimentação de minérios, metais e pedras como granel sólido mineral no Complexo Portuário de Recife e Suape.

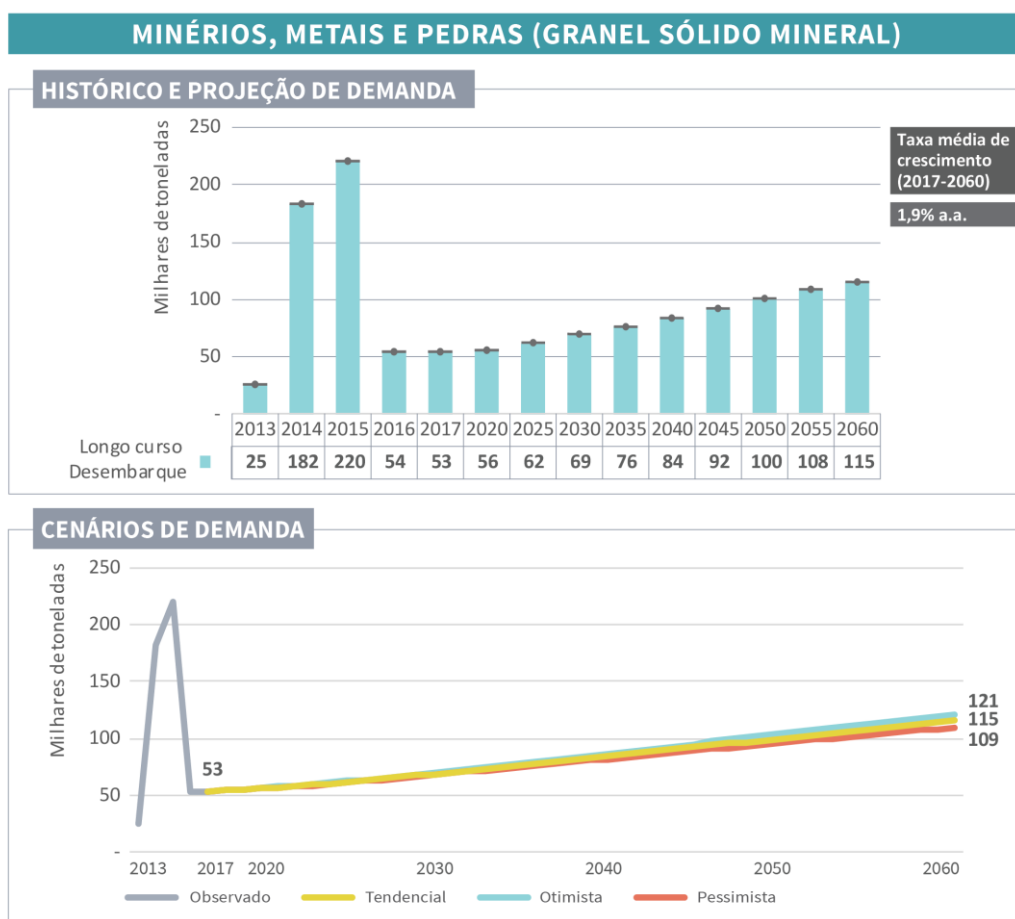


Figura 28 – Características da demanda de minérios, metais e pedras (granel sólido mineral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)

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

2.3.6. PERSPECTIVAS DE NOVAS CARGAS

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

No caso do Complexo Portuário de Recife e Suape, são consideradas nesse cenário as seguintes cargas:

- » GNL
- » Trigo
- » Malte
- » Arroz
- » Cargas advindas do início de operação da Ferrovia Nova Transnordestina (EF-232).

A perspectiva de movimentação de gás natural liquefeito (GNL) no Porto de Suape está relacionada à implantação de duas usinas termelétricas com unidade regaseificadora de GNL (SUAPE, 2017d). As empresas Gasen e CHPK já possuem contratos de arrendamento na área industrial do Complexo, entretanto ainda há pendências relativas à aquisição do direito de instalação da unidade geradora termelétrica (UTE), que deverá ocorrer através da participação em leilões de energia.

Os volumes relativos aos grãos sólidos vegetais: trigo, malte e arroz também direcionados ao Porto de Suape. A movimentação desses produtos está atrelada ao projeto de expansão do Terminal da Agrovía no Porto de Suape. O projeto, já qualificado no âmbito do PPI do Governo Federal possui plano de investimentos aprovado e está com o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) em avaliação por parte da ANTAQ. A ampliação do terminal prevê a movimentação de 30 mil toneladas dos produtos anteriormente mencionados (BRASIL, [2017]).

As cargas atribuídas à conclusão das obras da Ferrovia Nova Transnordestina se referem principalmente a volumes de soja e milho, com destino ao Porto de Suape. Cabe destacar que, conforme a metodologia adotada, a operação da ferrovia é considerada nos volumes destinados para o Complexo a partir do ano de 2035 (BRASIL, 2017h).

O principal resultado obtido, com base nos valores do PNLP ano-base 2016 (BRASIL, 2017h) diz respeito aos volumes de soja e milho com destino ao mercado externo, tendo como origem microrregiões dos estados do Piauí e Bahia, conforme indica a Figura 29. Ressalta-se que esses estados fazem parte da região denominada Matopiba (que engloba os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) a qual apresenta 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]), sendo também considerada a última fronteira agrícola brasileira.

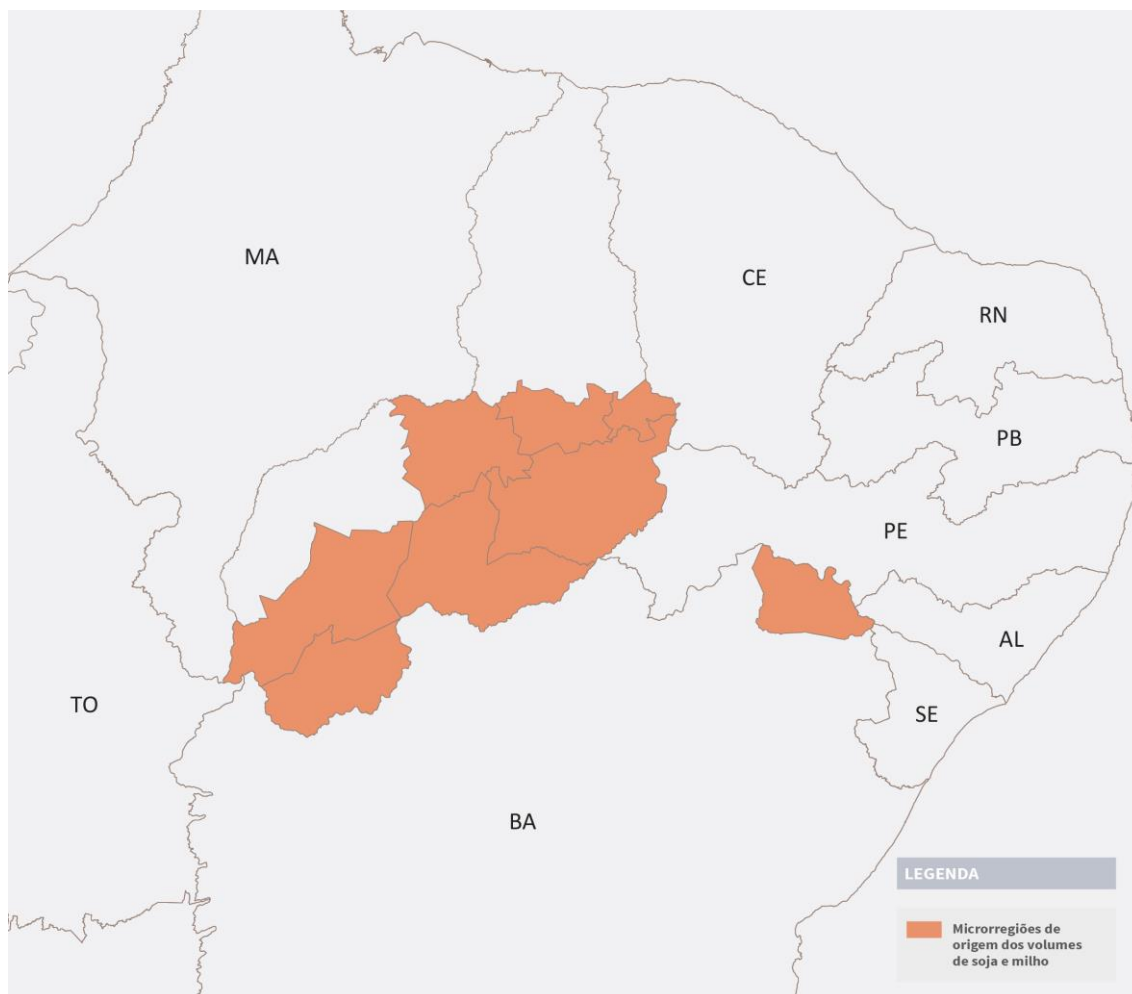


Figura 29 – Microrregiões de origem dos volumes de soja e milho alocados para o Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Menciona-se ainda o potencial referente à movimentação de granel sólido mineral, com destaque para produtos como o minério de ferro e o gesso. Os volumes de minério de ferro teriam origem no município de Paulistana (PI), a partir do projeto Planalto Piauí da empresa Bemisa, com potencial para a exploração de cerca de 1 bilhão de toneladas de minério com teor ferroso acima de 70% (BEMISA, [2018]). Entretanto, tal fluxo não é considerado no PNLP, pois a empresa ainda não deu início às atividades, nem qualquer indicativo de perspectiva de retomada do projeto. Com relação à operação de gesso, os volumes teriam origem na Microrregião de Araripina, que conta com a maior concentração nacional de estabelecimentos destinados à extração e beneficiamento de gesso do País (BRASIL, 2018c).

2.3.7. ATRACAÇÃO DE NAVIOS DE CRUZEIRO

Na temporada 2016/2017, o Complexo recebeu 28,7 mil turistas, no ano de 2017 foram realizadas 18 atracções no Porto do Recife. A Figura 30 traz os resultados da projeção de demanda de atracções de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Recife e Suape. O Porto Organizado conta com um Terminal Marítimo para o embarque e desembarque dos turistas, inaugurado no ano de 2013. Além disso, a cidade apresenta atrativos como igrejas, produtos de artesanato e áreas de compras, mercados, praias, parques, praças e monumentos históricos como atrativos aos turistas (RECIFE, [2018]).

Desde 2010 o setor tem sofrido com a redução do número de passageiros e de embarcações na costa brasileira. Embora parte da redução no número de atracações 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: condições inadequadas de infraestrutura em alguns terminais, taxas e custos portuários elevados em comparação aos outros mercados, cobrança de tributos relativos ao combustível e afretamento para as embarcações de cabotagem, além de questões trabalhistas, como a exigência de que dois terços da tripulação seja brasileira.

De acordo com dados publicados pela Associação Brasileira das Empresas Marítimas (Abremar), o setor tem apresentado indicativos de recuperação desde a temporada 2016/2017. Apesar da perspectiva de manutenção do número de navios de cruzeiro no País (em sete) na próxima temporada 2018/2019, observa-se aumento na oferta total de leitos (ABREMAR, 2018).

Ainda, apesar do histórico de queda, o setor apresenta boas perspectivas para os próximos anos, tendo em vista a tendência de retomada do crescimento. Desse modo, considerando o aumento do número de navios também na costa brasileira, a projeção de demanda de atracações de navios de cruzeiro para o Complexo de Recife e Suape é de 42 atracações para o ano de 2060, apresentando uma taxa média de crescimento de 1,0% ao ano e um incremento de 133% em relação ao valor observado em 2017. Considerando os cenários de demanda alternativos, a taxa média de crescimento prevista é de 1,2% ao ano no cenário otimista e de 0,7% ao ano no cenário pessimista.

A Figura 30 apresenta os principais aspectos relativos à demanda de cruzeiros no Porto do Recife.

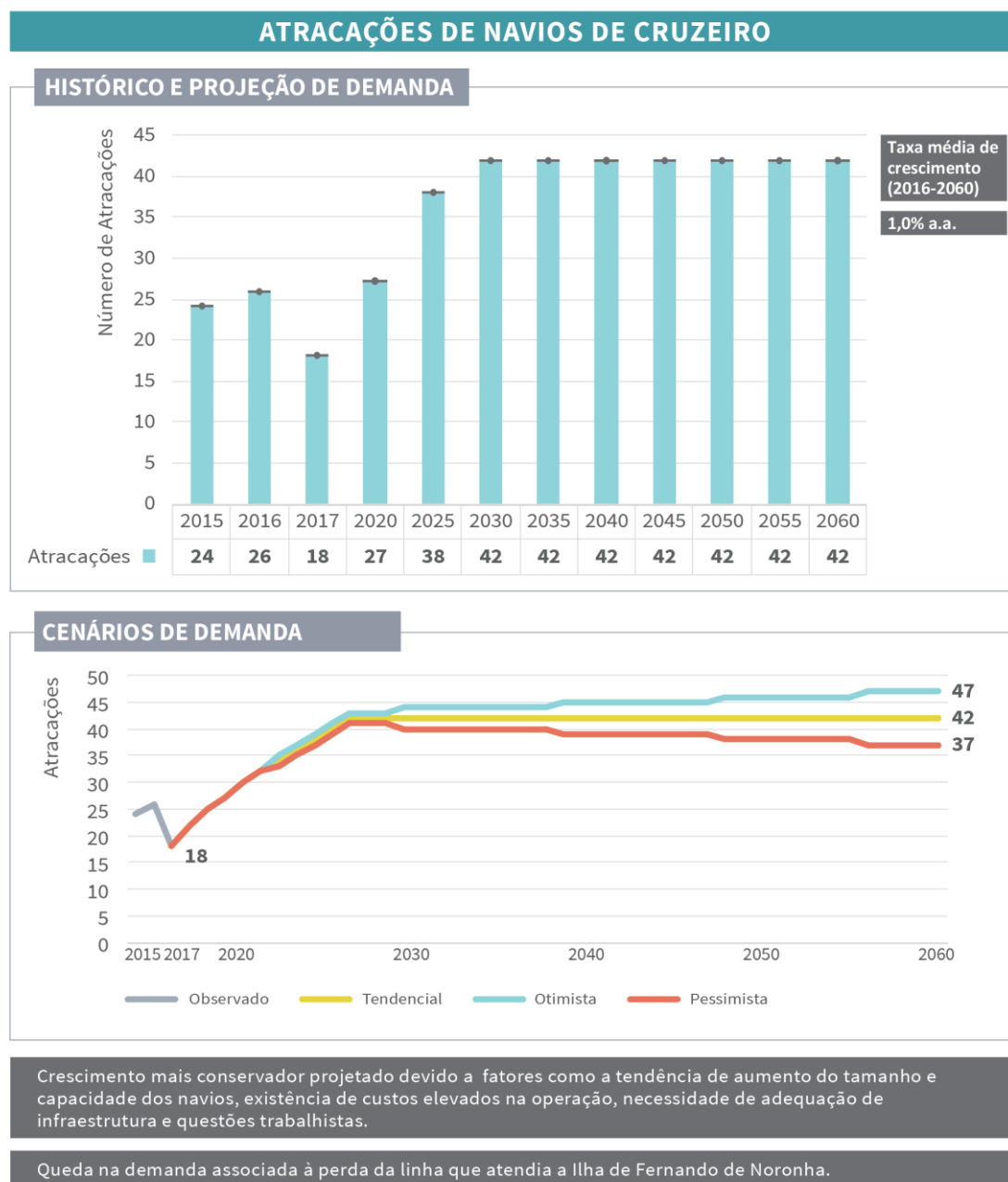


Figura 30 – Aspectos gerais das atracções de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2015-2017) e projetada (2020-2060)
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3. INFRAESTRUTURA E OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

Este capítulo apresenta a infraestrutura disponível (estrutura de abrigo, acostagem, armazenagem, equipamentos e utilidades), os fluxos das operações de embarque e desembarque, os indicadores operacionais das principais cargas movimentadas no ano-base de 2017 e a capacidade de movimentação e de armazenagem no ano-base e para os anos futuros. As análises se apresentam individualmente para cada instalação do Complexo Portuário de Recife e Suape:

- » Porto do Recife
- » Porto de Suape
- » TUP EAS.

Ressalta-se que a memória de cálculo da capacidade de cais está apresentada no Apêndice 4.

3.1. PORTO DO RECIFE

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

3.1.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

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

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

3.1.1.1. Obras de abrigo

O Porto do Recife possui três estruturas distintas para o abrigo de suas operações: o molhe principal, o molhe de Olinda e o quebra-mar do Banco do Inglês.

Construído em 1950, o molhe principal tem extensão de 4 quilômetros e foi construído com rochas e blocos de concreto sobre um recife de arenito-calcário. Com 798 metros de comprimento, o molhe de Olinda foi construído em pedras graníticas no ano de 1910, passando por obras de reforço estrutural nos anos de 1928 e 1940. O quebra-mar do Banco do Inglês é uma estrutura construída em 1917 em rochas graníticas, com 1.150 metros de comprimento, dedicada a reduzir os efeitos das correntes marítimas nos cabeços dos molhes e a facilitar o acesso marítimo ao Porto. A Figura 31 ilustra as obras de abrigo do Porto do Recife.

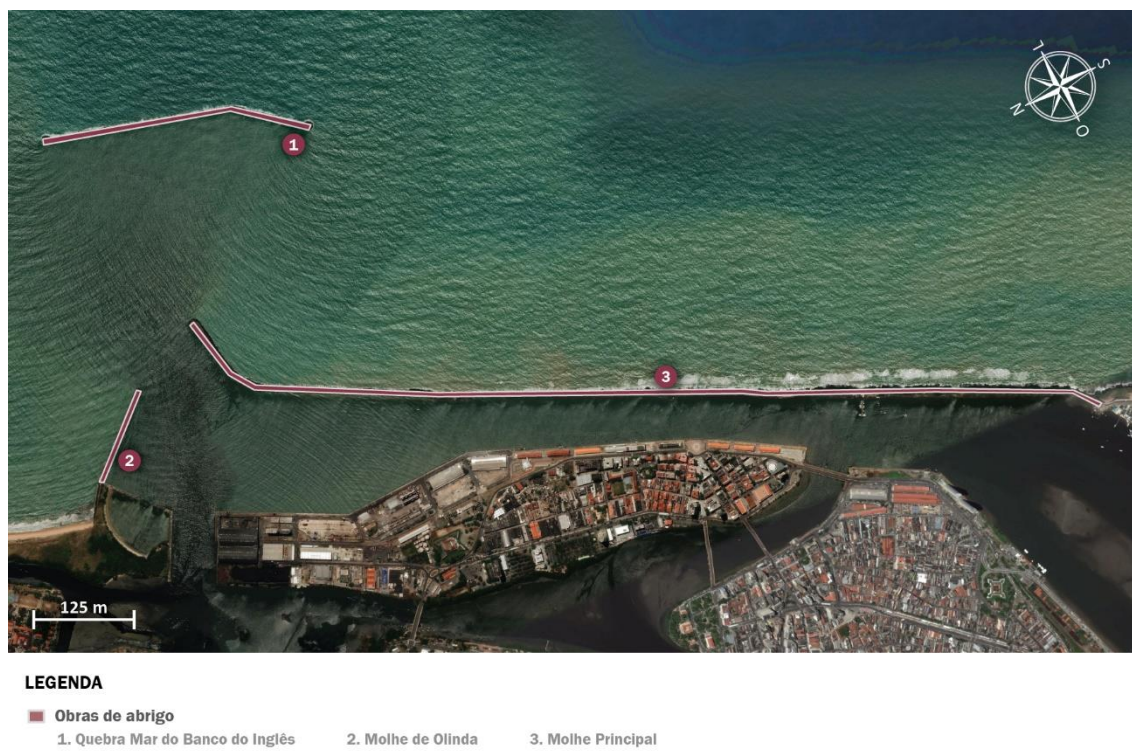


Figura 31 – Obras de Abrigo do Porto do Recife
 Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.1.1.2. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto do Recife consiste em um cais contínuo, não alinhado, com 1.835 metros e dez berços de atracação. Além destes, o Porto ainda dispõe de outros seis berços, Berço 10 ao Berço 15, que se encontram inoperantes por fazerem parte do Projeto de Revitalização da Área Portuária (RVAP), de modo que a utilização da área está prevista para atividades de turismo e lazer.

A Tabela 3 relaciona os berços operacionais do Porto do Recife às principais cargas movimentadas. Os berços referenciados podem ser visualizados na Figura 32.

Berço	Destinação operacional	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
				Calado Máximo Autorizado (m)	Boca (m)
00	Açúcar a granel	180	10	9,3	32,5
01	Granéis sólidos	160	10	9,3	32,5
02	Carga geral, navios de cruzeiro e granéis sólidos	228	12	9,3	32,5
03	Granéis sólidos e carga geral	163	12	10,7	32,5
04	Granéis sólidos e carga geral	200	12	10,6	32,5
05	Carga Geral e carga geral	211	12	10,1	32,5
06	Navios de cruzeiro	197	12	7,8	32,5
07	Cargas destinadas a Fernando de Noronha	137	08	5,1	42
08	Cargas destinadas a Fernando de Noronha	120	08	5,1	-

Berço	Destinação operacional	Comprimento (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
				Calado Máximo Autorizado (m)	Boca (m)
09	Cargas destinadas a Fernando de Noronha	240	08	4,4	-

Tabela 3 – Infraestrutura de acostagem - Berços operacionais do Porto do Recife

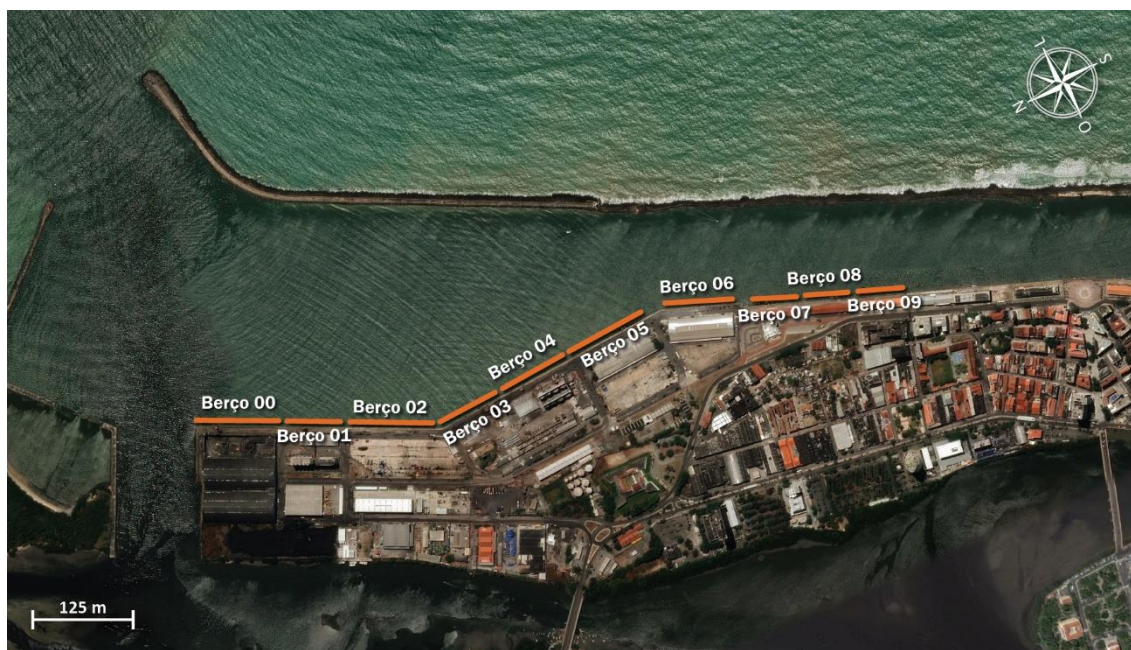
Fonte: Dados obtidos por meio de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Figura 32 – Infraestrutura de acostagem - Berços operacionais do Porto do Recife

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

Todas as defensas do Porto são em forma de “π”. Já os cabeços para amarração se dividem em dois tipos, sendo os dos berços 00 e 01 e do 07 ao 09 em ferro fundido, chumbados no cais, e os berços 02 ao 06, de tubos embutidos no cais.

Segundo os representantes da Sindaúcar, no Berço 00, onde são realizadas as operações de embarque de açúcar a granel, o fato de o calado operacional atual ser de 9,3 metros implica em impedimento à operação de cargueiros de grande porte, bem como na impossibilidade do pleno carregamento do granel em navios de menor porte.

No ano de 2012, foi realizada uma obra de dragagem e regularização da infraestrutura de acostagem do Berço 00 até o Berço 09, aumentando o calado operacional do Porto. Porém, durante as visitas realizadas em novembro de 2017 e por meio de contribuição pública (2018), a gerência de obras do Porto afirmou que, devido à falta de dragagem de manutenção e à sua localização (às margens de dois rios), houve acúmulo de sedimentos no leito em frente aos berços, reduzindo o calado operacional do Porto.

Nos berços 07, 08 e 09, ocorrem as movimentações de suprimentos destinados a Fernando de Noronha. O reformado Terminal Marítimo de Passageiros, que atende os cruzeiros que atracam na cidade, encontra-se no Berço 07. Contudo, o calado operacional dos berços 07 a 09 impossibilita o acesso de navios de cruzeiro, assim as atracações de navios de passageiros ocorrem com prioridade nos berços 02 e 06. Na seção 3.1.2.1 é descrito o projeto de recuperação dos berços 07, 08 e 09, que visa torná-los aptos para a operação de navios de cruzeiro.

3.1.1.3. Infraestrutura de armazenagem

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

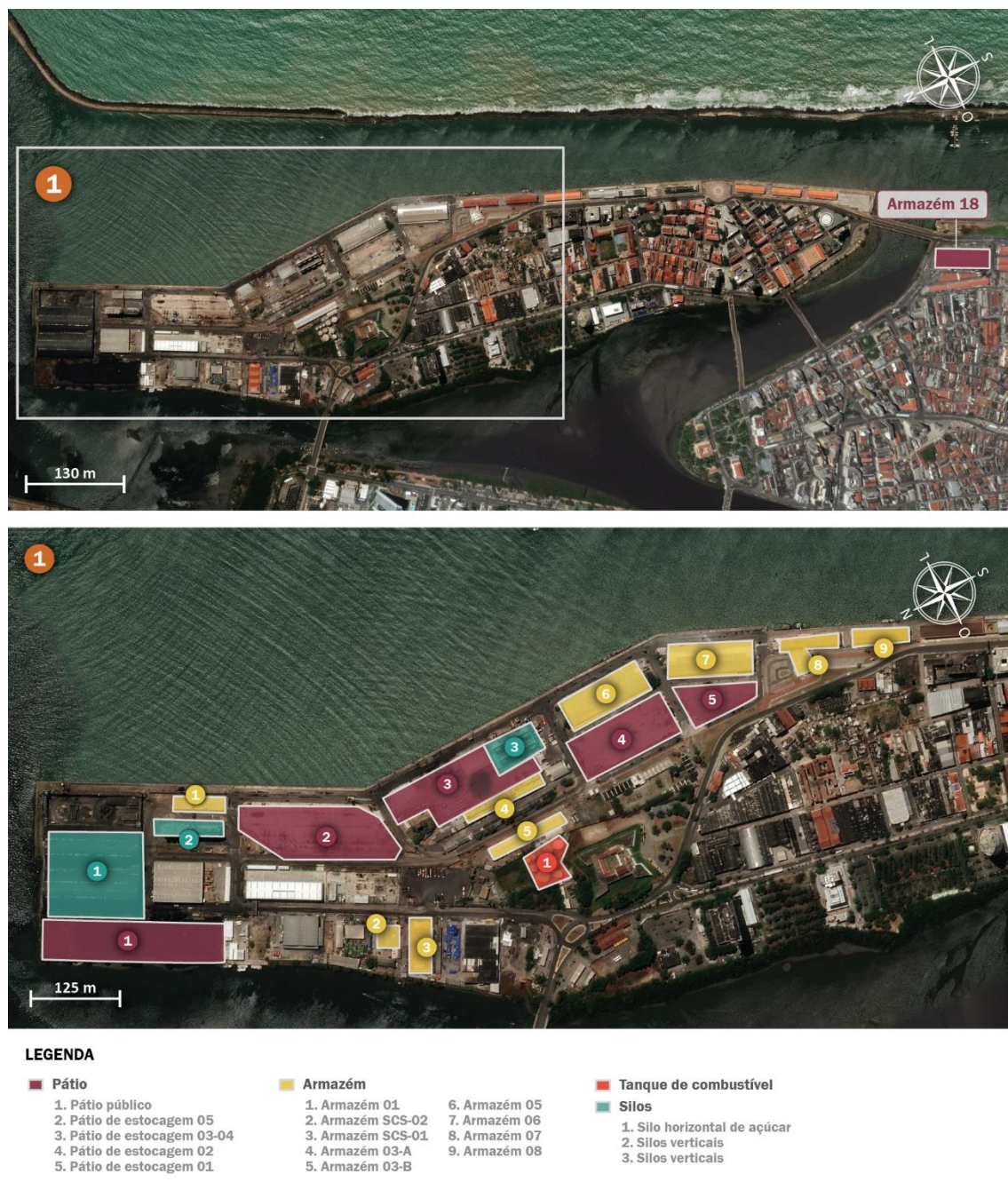


Figura 33 – Instalações de armazenagem do Porto do Recife

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

Armazéns

A Tabela 4 relaciona os armazéns operacionais do Porto do Recife.

Armazém	Área total (m ²)	Destinação operacional	Capacidade estática (t)
01	1.789	Granel sólido	6.000
03-B	2.861	Barrilha a granel	10.000
05	7.500	Fertilizantes	20.000
06	7.500	Fertilizantes	20.000
07	2.056	Terminal de Passageiros	-
08	1.848	Terminal de Passageiros	-
18	6.004	Carga geral	24.000
SCS-01	2.850	Barrilha a granel	5.500
SCS-02	1.296	Barrilha a granel	4.500

Tabela 4 – Armazéns do Porto do Recife

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2017) e SCS ([201-]).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dentre os indicados na Tabela 4, há três armazéns arrendados no Porto do Recife:

- » Armazém 03-B, arrendado para a Agemar – Transportes e Empreendimentos Ltda.;
- » Armazéns SCS-01 e SCS-02, arrendados à Sociedade Comercial e de Serviços Químicos Ltda. (SCS).

De acordo com informações obtidas durante a visita técnica ao Porto, o Armazém 01 pode ser utilizado para a operação de fertilizantes, entretanto, são utilizados preferencialmente os armazéns 05 e 06. Contudo, foi informado que as duas estruturas carecem de manutenção.

O Armazém 03-A se encontra não operacional e sua demolição deve acontecer após a construção de outros dois armazéns de 5 mil m² cada, cujo projeto está descrito na seção 3.1.2.

Além dos indicados na Tabela 4, há ainda os armazéns do 09 ao 17 (com exceção do 15, que foi demolido) na área não operacional do Porto, que foram revitalizados para fins comerciais, hoteleiros, turísticos e culturais.

Tanques

Os tanques do Porto do Recife estão localizados próximo ao Armazém 03-B (identificados na Figura 33), cuja capacidade total é de 17.787 m³, e encontram-se desativados desde 2010. Conforme informações obtidas com a Autoridade Portuária do Porto do Recife, por meio de contribuição pública (2018), os tanques foram utilizados pela Petrobras até 2009 para a operação de óleo *bunker*, por meio de navios, e de outros óleos, por via terrestre.

Pátios

Os pátios são compostos por regiões descobertas com pavimentação rígida em concreto protendido, sendo comumente utilizados para o armazenamento de coque, cargas gerais ou contêineres, embora não tenha ocorrido registro de movimentações de contêineres no ano-base de pesquisa (2017).

Segundo informações obtidas em reunião com a presidência portuária, todos os pátios são alfandegados e possuem área de entreposto onde a carga pode ficar estocada por até um ano.

Pátio	Área total (m²)	Carga operada	Pavimento
01	6.583	Carga geral e Contêineres	Concreto
02	14.585	Carga geral e Contêineres	Concreto
03-04	17.679	Carga geral e Contêineres	Concreto
05	21.454	Carga geral e Contêineres	Concreto
Pátio público	25.778	Coque de petróleo	Concreto, com uma parte em solo compactado

Tabela 5 – Pátios do Porto do Recife

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

Silos

No Porto do Recife encontram-se dois tipos de silos, os horizontais e os verticais. Os silos verticais são estruturas metálicas cilíndricas presentes nas retroáreas dos berços 01 e 04, que se destinam à armazenagem de grãos sólidos, principalmente cereais, e contam com 32 unidades. As duas unidades de silos horizontais estão presentes na retroárea do Berço 00, operando exclusivamente açúcar a granel e melaço de cana.

A Tabela 6 exhibe mais detalhes dos silos anteriormente referidos.

Nome do silo	Tipo de silo	Quantidade	Carga operada	Capacidade estática total (t)
00	Horizontal	02	Açúcar a granel	170.000
01	Vertical	24	Trigo e milho	25.000
04	Vertical	08	Malte e Cevada	20.800

Tabela 6 – Silos do Porto do Recife

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

Durante reunião com a presidência do Porto, foi esclarecido já foi realizado um Estudo de Viabilização Técnica e Ambiental (EVTEA) para arrendamento dos silos portuários.

3.1.1.4. Equipamentos portuários

Os equipamentos utilizados para as operações portuárias podem ser visualizados na Tabela 7.

Equipamento	Quantidade	Capacidade unitária (t/h)
<i>Shiploader</i>	1	1.000
Sugador pneumático	1	300
Esteira móvel	1	120
Guindastes	3	100
Guindaste	1	70
Guindaste	1	50
<i>Reach stacker</i>	4	-
Empilhadeira	3	2,5
Empilhadeira	1	7
Empilhadeira	1	10
Moegas	2	-
<i>Grab</i>	1	-

Tabela 7 – Equipamentos Portuários do Porto do Recife
Fonte: Porto do Recife S.A. (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.1.1.5. Utilidades

Nesta seção, são descritos os serviços que o Porto oferece às embarcações que o frequentam. As informações apresentadas nesta seção foram relatadas pela Autoridade Portuária via questionário *on-line* realizado em 2017.

Água

O abastecimento de água do Porto do Recife é realizado pela rede de abastecimento da cidade, a qual é administrada pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa). A água é armazenada dentro das instalações portuárias através de cinco reservatórios, com capacidade total de 1.200 m³.

O fornecimento de água aos navios é realizado por meio de hidrantes instalados no cais, e o consumo é medido por hidrômetros adaptados em carros de mão controlados por funcionários do porto. Tal atividade também é realizada por caminhões-pipa de firmas credenciadas.

O controle da qualidade da água é efetuado pela Gerência do Meio Ambiente do Porto do Recife.

Coleta de resíduos

A coleta de resíduos é feita por empresas cadastradas pelo Porto do Recife para a retirada de resíduos de embarcações, conforme o capítulo III da Resolução ANTAQ nº 2190, de 28 de julho de 2011.

3.1.2. ESTUDOS E PROJETOS

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

3.1.2.1. Recuperação, adequação e melhoramentos da infraestrutura operacional do Porto do Recife

Segundo EVTEA obtido com a Autoridade Portuária do Porto do Recife, através de questionário *on-line* (2017), as obras em infraestrutura foram agrupadas em quatro conjuntos: P01, P02, P03 e P04, apresentadas a seguir. O prazo para conclusão, após seu início, é de 24 meses.

P01

Esta etapa prevê a recuperação estrutural nos cais 00 e 01, com reforço em estacas-pranchas metálicas, cravadas no alinhamento do paramento existente, distando esta nova cortina 61 cm da cortina de concreto existente, com aprofundamento da capacidade da amurada de cota 10 metros para 12 metros.

P02

O objetivo da obra é a ampliação e o aprofundamento dos berços 07, 08, 09 e do Pátio 09/10, e este último deve se tornar parte do Berço 09, que passará a medir 280 m de comprimento. A plataforma, cuja execução é prevista nessa obra, é um alinhamento com o Cais 06 e proporcionará um comprimento total de 540 m ao trecho composto pelos berços 07, 08 e 09.

A nova estrutura em concreto possibilitará aprofundar as cotas dos berços de atracação de 8 metros para 12 metros, em substituição à amurada em blocos de pedra. Esses berços são partes integrantes do Terminal Marítimo de Passageiros do Porto do Recife, construído em 2013 e em operação desde então, mas sem receber mais de 72% dos navios de cruzeiro que atracam no Porto.

Entretanto, foi informado em reunião com a diretoria de projetos do Porto que o custo de execução dessa obra seria de mais de R\$ 200 milhões. Sendo assim, a proposta da Autoridade Portuária, conforme informações obtidas em visita técnica (2017), é implantar uma série de cinco a seis dolphins espaçados em cerca de 50 m em frente ao Terminal de Passageiros, conferindo um alto grau de atracação sem necessidade de dragagem. O custo para a execução dessa obra seria em torno de R\$ 50 milhões.

P03

O objetivo desta obra é a recuperação patrimonial das amuradas de cais entre os berços 02 a 06 e 10 a 15. As más condições da amurada vêm causando fuga de materiais, com reflexos nos pavimentos, drenagens, entre outros problemas.

P04

O projeto tem como objetivo construir um cais e um píer para atender a logística de Fernando de Noronha, das embarcações de apoio portuário (rebocadores) e de barcos pesqueiros. Para regularizar essa situação, está programada a construção de uma plataforma estaqueada em concreto. Esse projeto foi desenvolvido para suprir a deficiência de aparelhamento portuário que havia sido causada pela delimitação de vários berços de atracação como não operacionais e pelo arrendamento das áreas contíguas para empresa não portuária, com empreendimentos não operacionais. Hoje, essas embarcações ocupam áreas inespecíficas e disputam cais com navios de cargas.

3.1.2.2. Substituição das defensas marítimas do cais

Segundo memorial descritivo fornecido pela Autoridade Portuária do Porto do Recife, o objetivo dessa obra é requalificar os berços do Porto no que tange à substituição das defensas marítimas do trecho que compreende desde o Berço 00 até o Berço 06.

3.1.2.3. Construção de novos armazéns e produção de energia fotovoltaica

Segundo informado em visita técnica, o Armazém 03-A estava sendo ocupado com peças e materiais resultantes de serviços de reparos e manutenções, mas atualmente se encontra sucateado. Assim, está no planejamento da Autoridade Portuária a demolição dessa estrutura para a construção de dois armazéns de 5 mil m² cada, voltados à produção de energia fotovoltaica. Nesse sentido, o arrendatário construiria os armazéns e exploraria suas coberturas para produção de energia fotovoltaica, enquanto que a parte interna seria utilizada para armazenagem de carga, aliviando um dos principais gargalos do Porto do Recife.

No pátio público ao norte do Porto, onde atualmente é armazenado o coque de petróleo, também está planejada a construção de dois armazéns, com um total de 21 mil m², uma vez que, em um cenário alternativo de demanda, acredita-se que o produto deixará de ser movimentado no Porto. No entanto, o cenário tendencial de demanda indica um incremento na movimentação de coque de petróleo no Porto do Recife, podendo impactar na viabilidade da construção desses dois armazéns.

3.1.2.4. Delfim de atracação no Berço 00

De acordo com a Autoridade Portuária, os navios de granéis sólidos atracados no Berço 00 normalmente avançam sobre o Berço 01. Considerando que o tempo médio de atracação desses navios no Porto do Recife é de três dias, esse avanço causa limitações nas operações do Berço 00. O projeto já enviado à então SNP/MTPA prevê a construção de um delfim de atracação.

3.1.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

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

premissas precisam ser consideradas, como o tempo entre atracções sucessivas (*in-out*), as horas disponíveis para operação e o índice de ocupação admissível. Essas informações são apresentadas na Tabela 8.

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

Trechos de cais	Berços	Principais destinações operacionais no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observado
REC-TA	00	Açúcar a granel	2	364	8.736	65 %	8%
RECA-01	01	Milho e trigo	2	364	8.736	65 %	19%
RECA-02 passageiros	02	Navios de cruzeiro	2	150	3.600	65%	3,78%
RECA-02 temporada	02	Milho e barrilha	2	150	3.600	65 %	16%
RECA-02 fora da temporada	02	Barrilha e malte e cevada	2	214	5.136	65 %	22%
Trecho-03-04-05	03, 04 e 05	Milho, fertilizantes, açúcar ensacado, barrilha, malte e cevada, coque de petróleo e trigo	2	364	26.208	75 %	30%
RECA-06	06	Navios de cruzeiro	2	150	3.600	65 %	2,18%

Tabela 8 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto do Recife

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

O tempo entre atracções sucessivas é definido como o tempo decorrido entre a saída de uma embarcação (desatracação) e a entrada de outra no mesmo berço (atracação). Conforme validado em reunião com a Autoridade Portuária do Porto do Recife, o tempo entre atracções sucessivas considerado é de 2 horas.

A disponibilidade de horas operacionais anuais de cada trecho de cais pode variar de acordo com o regime operacional de cada terminal e número de berços. No caso do Porto do Recife, as operações podem ocorrer 24 horas por dia, durante os 364 dias considerados operacionais no decorrer de um ano. No trecho de cais RECA-06, como foram consideradas relevantes apenas as atracções de navios de passageiros, estimou-se que houve disponibilidade de 150 dias, devido ao período de temporada que inicia em novembro e termina em março. Nos trechos de cais RECA-02 Temporada e RECA-02 Passageiros, também foram considerados 150 dias operacionais em razão do período de temporada considerado.

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%.

A partir dos parâmetros e indicadores operacionais definidos, a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento. As capacidades de cais calculadas para cada mercadoria são apresentadas na Tabela 9.

Operação	2017	2060
Açúcar a granel (t/ano)	1.650.000	1.675.000
Açúcar ensacado (t/ano)	190.000	105.000
Trigo (t/ano)	465.000	440.000
Milho (t/ano)	820.000	549.000
Coque de petróleo (t/ano)	217.000	856.000
Malte e cevada (t/ano)	367.000	472.000
Fertilizantes (t/ano)	365.000	377.000
Barrilha Granel (t/ano)	592.000	613.000
Barrilha Geral (t/ano)	256.000	259.000
Navios de cruzeiro (atracações/ano)	390	390

Tabela 9 – Capacidade de cais do Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 34 ilustra a destinação operacional de cada trecho de cais, além de designar as áreas de armazenagem para cada uma das cargas.



Nota: As cargas representadas na legenda por linhas realizam desembarque direto, portanto, não possuem área demarcada na figura.

Figura 34 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto do Recife
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

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

Além das análises a seguir, no Apêndice 5 são apresentados os novos valores de capacidade de cais para as mercadorias que são movimentadas no Trecho-03-04-05, considerando um cenário alternativo de demanda, em que o açúcar ensacado deixará de ser

movimentado a partir de 2027, e o coque de petróleo a partir de 2020. Sem as operações de açúcar ensacado e coque de petróleo, as mercadorias que compartilham o Trecho-03-04-05 passam a ter mais disponibilidade nesse trecho de cais e, portanto, maior capacidade.

3.1.3.1. Açúcar

Açúcar foi movimentado em 2017 no Porto do Recife tanto a granel quanto carga geral. As movimentações de açúcar a granel ocorreram no trecho de cais REC-TA, no sentido de embarque. A carga é transportada do silo horizontal até o navio através de um *shiploader*.

A Figura 35 esquematiza o fluxo de embarque de açúcar a granel no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 10 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 35 – Fluxograma do embarque de açúcar a granel no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	REC-TA
Lote médio (t/embarcação)	19.305
Lote máximo (t/embarcação)	36.600
Produtividade média (t/h de operação)	370
Tempo médio de operação (h)	58,0
Tempo inoperante médio (h)	12,3
Tempo médio de atracação (h)	70,4

Tabela 10 – Indicadores operacionais do embarque de açúcar a granel no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A movimentação de açúcar ensacado ocorre no Trecho-03-04-05, no sentido de embarque. A carga é estocada em armazéns externos, e é embarcada diretamente dos caminhões para os navios através de guindastes de bordo. A carga pode, ainda, ser armazenada temporariamente no Armazém 06, sendo utilizado como *buffer*, para então ser transportada até o navio.

A Figura 36 esquematiza o fluxo de embarque de açúcar ensacado no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 11 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 36 – Fluxograma do embarque de açúcar ensacado no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	19.119
Lote máximo (t/embarcação)	27.287
Produtividade média (t/h de operação)	46
Tempo médio de operação (h)	398,3
Tempo inoperante médio (h)	12,6
Tempo médio de atracação (h)	411,0

Tabela 11 – Indicadores operacionais do embarque de açúcar ensacado no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

No que tange à movimentação de açúcar a granel, a relação entre a demanda e a capacidade pode ser observada no Gráfico 8, não sendo previstos déficit de capacidade no cais para essa operação.

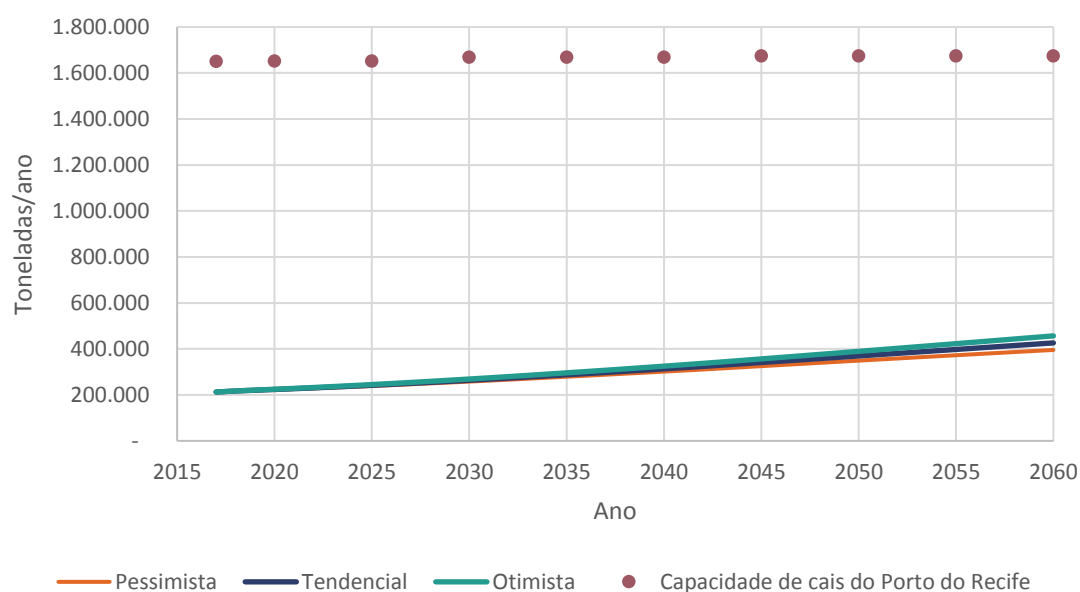


Gráfico 8 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de açúcar a granel no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No que concerne à movimentação de açúcar ensacado, a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais pode ser visualizada no Gráfico 9.

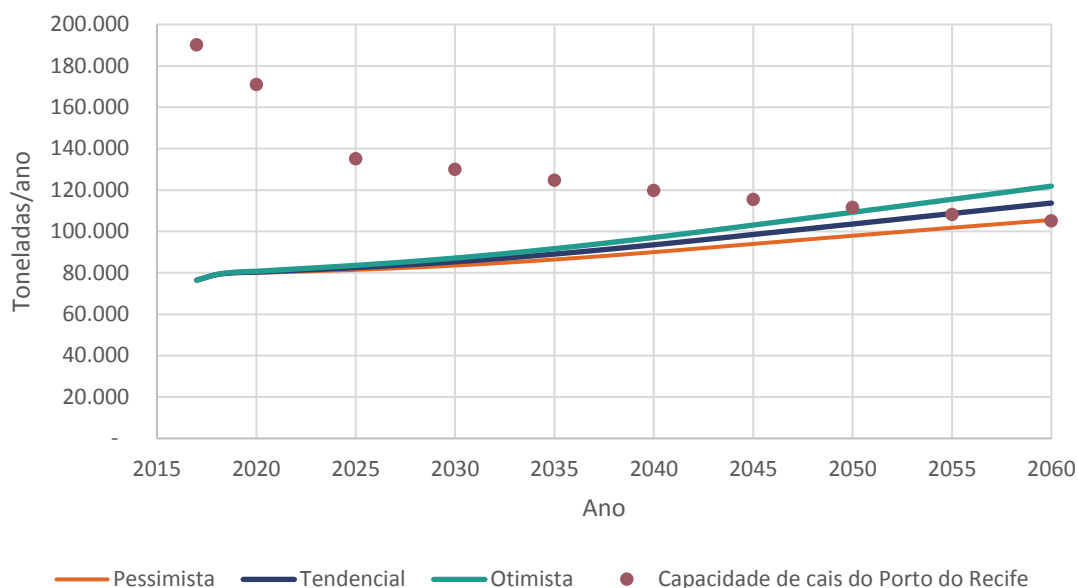


Gráfico 9 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de açúcar ensacado no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, a partir do Gráfico 9, que é previsto déficit de capacidade de cais para movimentação de açúcar ensacado a partir de 2055. É possível perceber uma diminuição da capacidade de movimentação no cais ao longo do tempo, principalmente devido ao aumento significativo da demanda de outras cargas movimentadas no trecho RECA 03-04-05, o que não ocorre no caso de açúcar a granel, por ser a única carga movimentada no berço.

Salienta-se que o cenário alternativo de demanda, apresentado no Capítulo 2, no qual embarque de açúcar ensacado é transferido para o Porto de Suape, é analisado no Apêndice 5.

Capacidade de armazenagem

Quanto ao açúcar ensacado, a armazenagem é realizada fora do Porto do Recife, sendo que as operações ocorrem com embarque direto. O açúcar a granel, conforme descrito na seção 3.1.1.3, é armazenado nos silos horizontais do Porto do Recife, cuja capacidade estática é de 170 mil toneladas. Se realizados três giros anuais, a capacidade dinâmica de armazenagem supera a máxima demanda prevista, de 456.706 toneladas no cenário otimista em 2060, de modo a não representar uma limitação de capacidade para o Porto.

3.1.3.2. Milho

O milho é operado nos trechos de cais RECA-01, RECA-02 e Trecho-03-04-05. A movimentação de milho a granel é realizada através de descarga direta, e a operação ocorre com a utilização de guindastes com *grabs*, despejando a carga em moegas que carregam os caminhões, e estes se direcionam para as estruturas de armazenagem fora do Porto.

A Figura 37 esquematiza o fluxo de desembarque de milho no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 12 relaciona os indicadores operacionais associados a movimentação em cada trecho de cais.



Figura 37 – Fluxograma das operações de desembarque de milho no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	RECA-01	RECA-02	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	30.031	28.455	31.827
Lote máximo (t/embarcação)	33.000	28.455	32.886
Produtividade média (t/h de operação)	123	153	142
Tempo médio de operação (h)	251,2	186,4	232,2
Tempo inoperante médio (h)	4,7	8,1	13,1
Tempo médio de atracação (h)	255,9	194,5	245,3

Tabela 12 – Indicadores operacionais do desembarque de milho no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A comparação entre capacidade de cais e demanda projetada para a movimentação de milho no Porto do Recife pode ser observada no Gráfico 10.

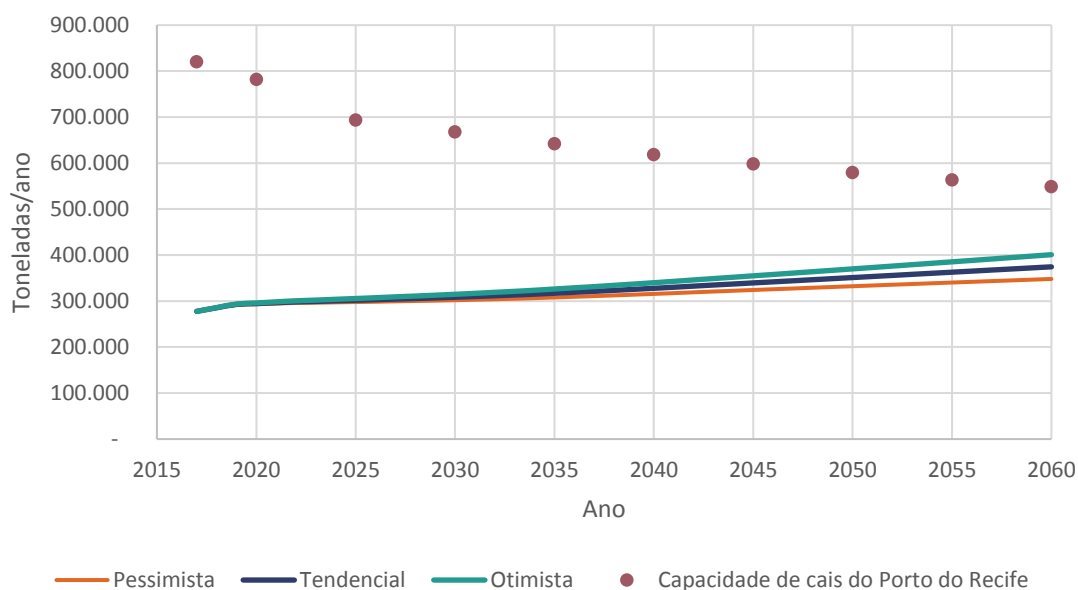


Gráfico 10 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de milho no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Não se identifica déficit de capacidade de cais para a carga em todo o horizonte de planejamento, embora, assim como o açúcar ensacado, perceba-se uma diminuição da capacidade devido ao aumento da demanda de outras cargas.

Capacidade de armazenagem

De acordo com informações fornecidas pela Autoridade Portuária, o milho pode ser armazenado nos silos verticais na retroárea do Berço 01. No entanto, conforme indicado em visita técnica (2017), atualmente o desembarque de milho é realizado com descarga direta para fora do Porto, assim, a capacidade de armazenagem para tal carga não se configura como um fator limitante às operações.

3.1.3.3. Barrilha

A movimentação de barrilha ocorre nos trechos de cais RECA-02 e Trecho-03-04-05, e sua natureza é tanto a granel quanto carga geral, desembarcada em *big-bags*.

A operação de granel ocorre através de guindastes com *grabs*, transferindo a carga para moegas que carregam os caminhões, os quais transportam a carga até a armazenagem. No caso da barrilha transportada em *big bags*, guindastes desembarcam a mercadoria diretamente nos caminhões que farão o traslado até os armazéns.

A armazenagem da carga é realizada nos armazéns SCS-01, SCS-02 e 03-B apenas como granel sólido. Já no Armazém 18, a barrilha é armazenada como carga geral.

A Figura 38 e a Figura 39 esquematizam o fluxo de desembarque de barrilha no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 13 e a Tabela 14 relacionam os indicadores operacionais associados a movimentação em cada trecho de cais.



Figura 38 – Fluxograma do desembarque de barrilha a granel no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



Figura 39 – Fluxograma do desembarque de barrilha carga geral no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	RECA – 02	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	8.577	4.889
Lote máximo (t/embarcação)	11.659	9.677
Produtividade média (t/h de operação)	62	52
Tempo médio de operação (h)	132,2	97,9
Tempo inoperante médio (h)	10,4	7,2
Tempo médio de atracação (h)	142,6	105,1

Tabela 13 – Indicadores operacionais para o desembarque de barrilha – carga geral no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	RECA – 02	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	6.763	8.612
Lote máximo (t/embarcação)	13.779	16.600
Produtividade média (t/h de operação)	135	162
Tempo médio de operação (h)	79,3	63,0
Tempo inoperante médio (h)	7,8	5,1
Tempo médio de atracação (h)	87,1	68,1

Tabela 14 – Indicadores operacionais para o desembarque de barrilha – granel sólido no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

No Gráfico 11, é possível observar a relação entre a demanda projetada e a capacidade de cais para a movimentação de barrilha como carga geral, enquanto que no Gráfico 12 é comparada a demanda pela capacidade de barrilha a granel.

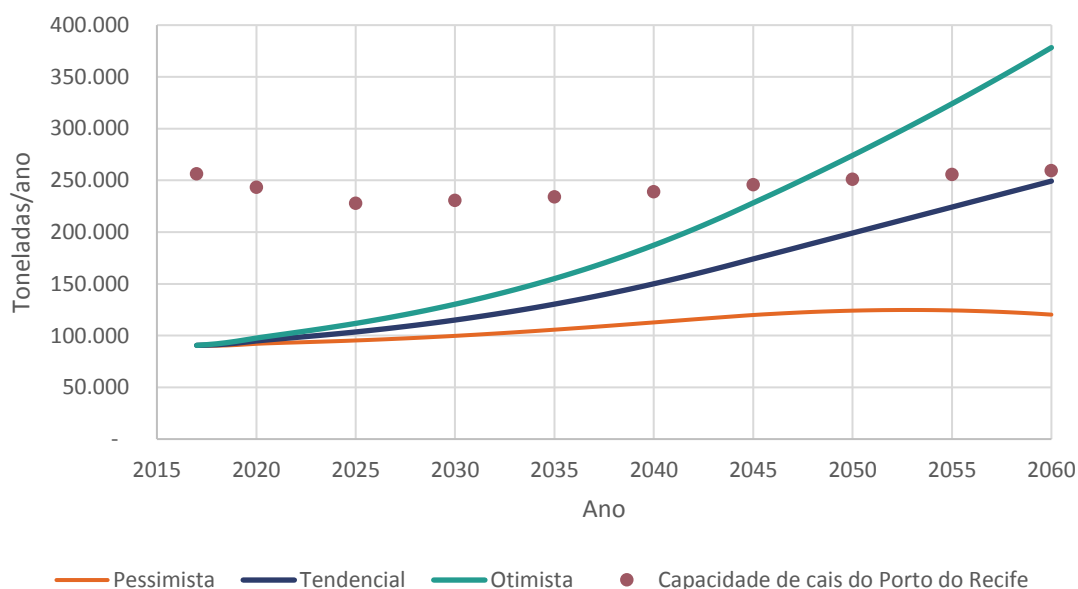


Gráfico 11 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de barrilha como carga geral no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

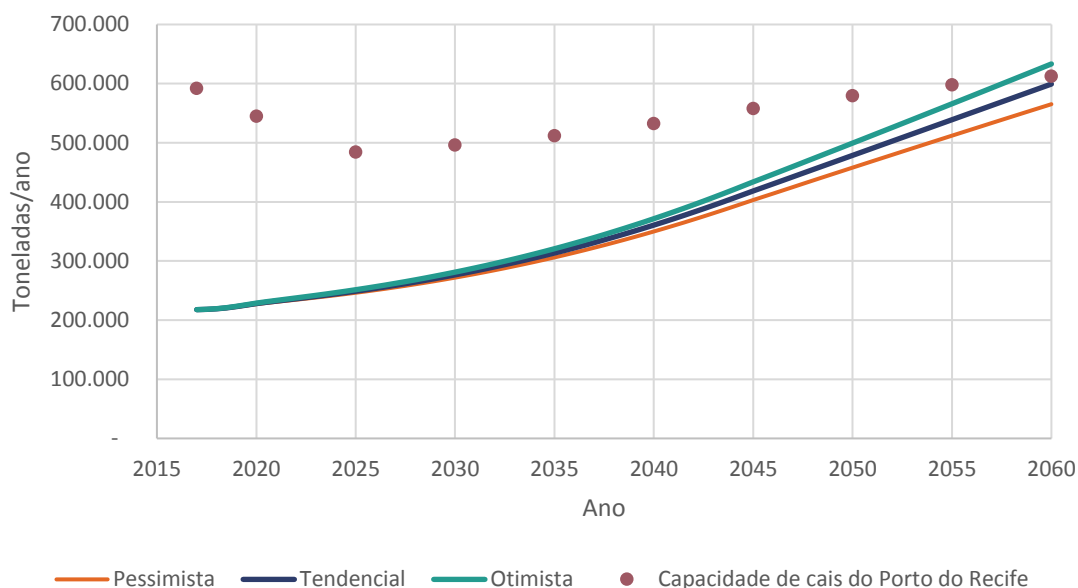


Gráfico 12 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de barrilha a granel no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Não é previsto déficit de capacidade de cais para essa carga no Porto do Recife, quando comparada com os valores de previsão de demanda tendencial no horizonte de planejamento.

Capacidade de armazenagem

Com relação à capacidade de armazenagem, o Armazém 03-B e os armazéns da SCS são utilizados para barrilha a granel, além de estruturas externas ao Porto. De acordo com a Agemar, arrendatária do Armazém 03-B, a estrutura possui capacidade dinâmica de armazenagem equivalente a 90 mil toneladas.

Por sua vez, os armazéns da SCS totalizam 10 mil toneladas de capacidade estática. De acordo com a empresa, o tempo de giro de é de 60 dias, resultando na capacidade dinâmica de 60 mil toneladas anuais.

Portanto, com sua atual configuração, o Porto do Recife é capaz de armazenar 150 mil toneladas de barrilha a granel por ano, sendo necessário o desembarque direto para estruturas externas já no cenário atual. Assim, considerando o crescimento da demanda, é previsto déficit na armazenagem de barrilha a granel em todo o horizonte de estudo.

Para a armazenagem de barrilha movimentada em *big bag*, utiliza-se o Armazém 18, também destinado à armazenagem de outras cargas gerais. De acordo com a arrendatária, a capacidade estática para a armazenagem de barrilha nesta estrutura é de 12 mil t, e o tempo de estadia da carga na armazenagem é variável. É necessário, portanto, que o tempo médio de estadia da carga na armazenagem não ultrapasse 17 dias para que não haja déficit de capacidade de armazenagem ao longo do horizonte de planejamento, levando-se em conta a demanda projetada de aproximadamente 250 mil t em 2060, no cenário tendencial.

3.1.3.4. Fertilizantes

A mercadoria é movimentada no Trecho-03-04-05, no sentido de desembarque. Um guindaste com *grab* realiza a operação retirando a carga do navio e colocando em moegas, que abastecem os caminhões que levam a mercadoria até o armazém no porto ou em área externa.

A Figura 40 esquematiza o fluxo de desembarque de fertilizantes no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 15 relaciona os indicadores operacionais associados a movimentação no trecho de cais.



Figura 40 – Fluxograma do desembarque de fertilizantes no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	6.385
Lote máximo (t/embarcação)	13.875
Produtividade média (t/h de operação)	198
Tempo médio de operação (h)	33,3
Tempo inoperante médio (h)	4,8
Tempo médio de atracação (h)	38,1

Tabela 15 – Indicadores operacionais para o desembarque de fertilizantes no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de fertilizantes no Porto do Recife pode ser observada no Gráfico 13.

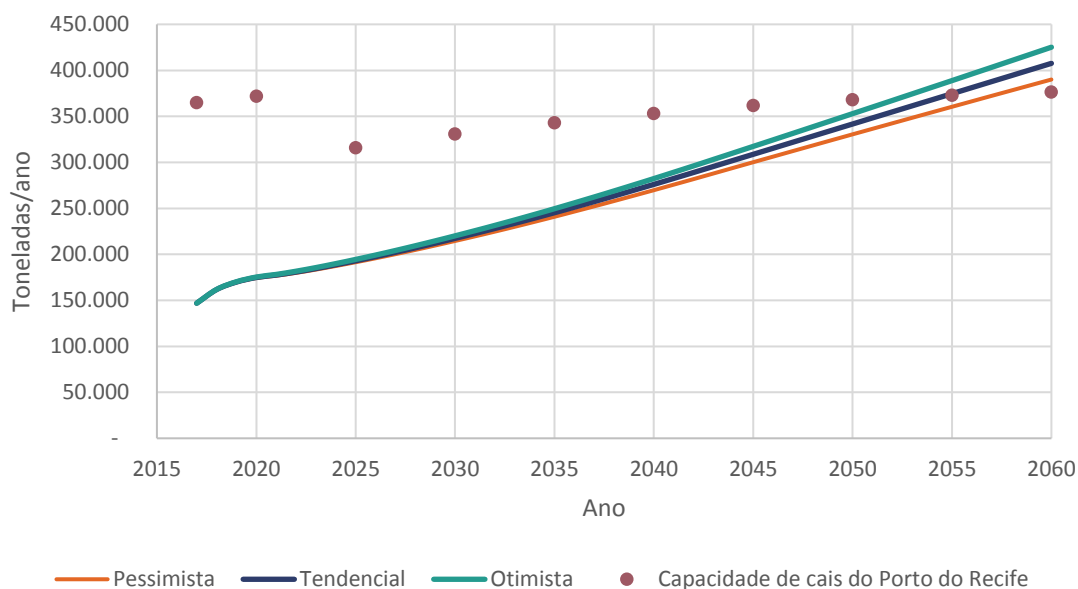


Gráfico 13 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de fertilizantes no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível observar, através do gráfico, uma perspectiva de déficit de capacidade de cais para a movimentação de fertilizantes a partir de 2055. A variação aferida na capacidade de cais é reflexo, principalmente, da evolução da demanda ao longo do horizonte projetado para fertilizantes e para as demais cargas que compartilham as horas disponíveis para operações no Trecho-03-04-05.

Capacidade de armazenagem

Conforme informado em visita técnica ao Porto, os fertilizantes permanecem em média 20 dias no Porto, sendo utilizados os armazéns 5 e 6, os quais totalizam 40 mil toneladas de capacidade estática. A partir das premissas apresentadas, calcula-se em média 18 giros anuais, resultando em uma capacidade dinâmica de 720 mil toneladas. Não é previsto, portanto, déficit na armazenagem de fertilizantes.

3.1.3.5. Malte e cevada

A movimentação de malte e cevada ocorre nos trechos de cais RECA-02 e Trecho RECA-03-04-05. Nos berços 02, 03 e 05, a operação é de descarga direta, realizada através de guindaste de bordo com *grab*, desembarcando a carga diretamente em caminhões através de moegas. No caso do Berço 04, também é realizado o desembarque por meio de guindastes de bordo com *grab*, entretanto, utiliza-se uma esteira transportadora para movimentar a carga do cais até os silos na retroárea.

A Figura 41 e a Figura 42 esquematizam o fluxo de desembarque de malte e cevada no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 16 relacionam os indicadores operacionais associados a movimentação em cada trecho de cais.



Figura 41 – Fluxograma do desembarque de malte e cevada – Desembarque direto
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 42 – Fluxograma do desembarque de malte e cevada – Armazenagem nos silos da retroárea
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	RECA-02	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	3.859	7.283
Lote máximo (t/embarcação)	5.325	13.058
Produtividade média (t/h de operação)	81	119
Tempo médio de operação (h)	51,4	62,9
Tempo inoperante médio (h)	7,0	5,0
Tempo médio de atracação (h)	58,3	67,8

Tabela 16 – Indicadores operacionais do desembarque de malte e cevada no Porto do Recife
 Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

No Gráfico 14, é possível observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de malte e cevada no Porto do Recife.

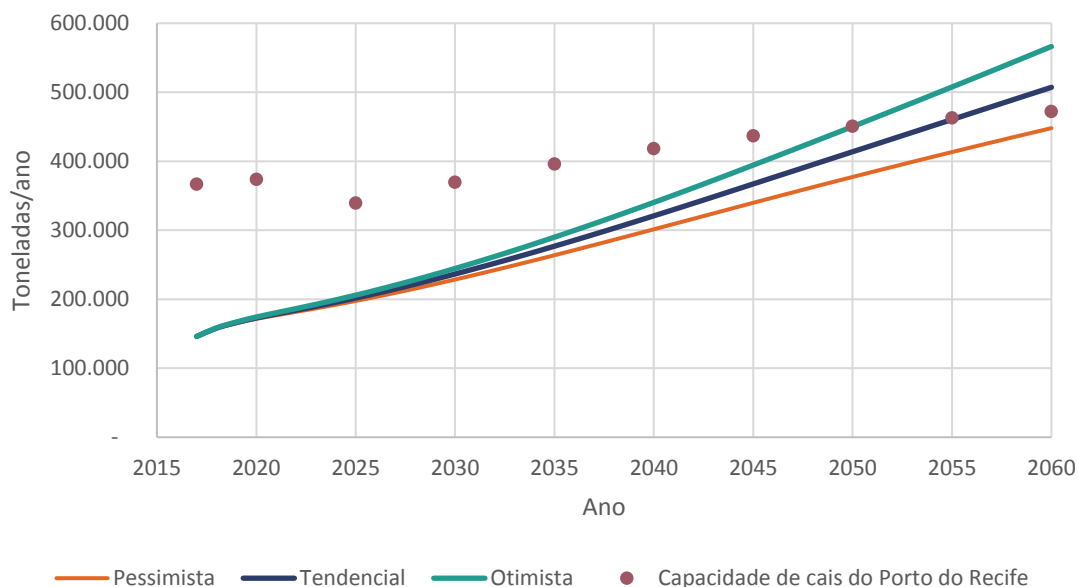


Gráfico 14 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de malte e cevada no Porto do Recife
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como pode-se observar, é previsto déficit de capacidade de cais para o desembarque de malte e cevada no Porto do Recife a partir de 2060.

Capacidade de armazenagem

A armazenagem de malte e cevada ocorre diretamente nas fábricas quando a carga é operada nos berços 02, 03 e 05. Quando movimentada no Berço 04, a carga é armazenada nos oito silos da retroárea, os quais totalizam 20.800 toneladas de capacidade estática. De acordo com o informado em visita às instalações, o tempo médio de estadia da carga no Porto Organizado é de 40 dias, resultando em uma capacidade dinâmica de 190 mil toneladas.

Portanto, considerando o ano-base de pesquisa 2017, 53% da carga foi armazenada no Porto, enquanto que 47% sofreu descarga direta. Assumindo que a proporção se mantenha nos anos futuros, é previsto que em 2045 a demanda ultrapasse a capacidade dinâmica de armazenagem no Porto do Recife. Assim sendo, se mantidas as atuais configurações da movimentação de malte e cevada, a armazenagem poderá ser considerada um limitante das operações portuárias.

3.1.3.6. Coque de petróleo

O coque de petróleo é movimentado no Trecho-03-04-05, no sentido de embarque. A carga é retirada do pátio e colocada no caminhão por uma pá carregadeira, que segue para o trecho de cais. No embarque, o caminhão despeja a carga no cais e um guindaste com *grab* realiza a operação de carregamento.

A Figura 43 esquematiza o fluxo de embarque de coque de petróleo no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 17 apresenta os indicadores operacionais dessa movimentação.



Figura 43 – Fluxograma do embarque de coque de petróleo no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	29.147
Lote máximo (t/embarcação)	29.823
Produtividade média (t/h de operação)	259
Tempo médio de operação (h)	115,9
Tempo inoperante médio (h)	18,7
Tempo médio de atracação (h)	134,6

Tabela 17 – Indicadores operacionais para o embarque de coque de petróleo no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

No Gráfico 15, é possível observar a relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de coque de petróleo no Porto do Recife.

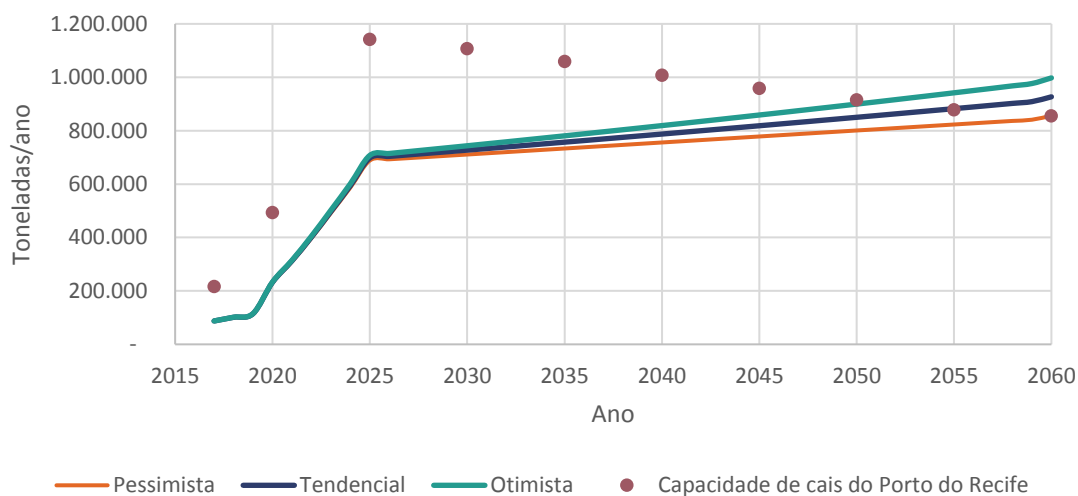


Gráfico 15 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de coque de petróleo no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observa-se no Gráfico 15, é previsto déficit de capacidade de cais para o embarque de coque de petróleo a partir de 2055. O Gráfico 15 indica uma grande variação na capacidade de cais para a movimentação de coque de petróleo ao longo do horizonte de planejamento. Nota-se um crescimento, entre 2020 e 2025, impulsionado pelo incremento em sua demanda, proporcionalmente superior ao das outras cargas movimentadas no Trecho-03-04-05, em razão da conclusão do primeiro e do segundo trem da RNEST e da redução da capacidade no período subsequente, consequência do crescimento projetado da demanda proporcionalmente inferior ao das outras cargas, que também compartilham as horas disponíveis para operações no Trecho-03-04-05.

O cenário alternativo de demanda, apresentado no Capítulo 2, no qual embarque de coque de petróleo é transferido para o Porto de Suape, é analisado no Apêndice 5.

Capacidade de armazenagem

De acordo com informações obtidas com a Autoridade Portuária, a capacidade estática de armazenagem de coque de petróleo no Porto do Recife é de aproximadamente 40 mil t. Considerando-se uma média de 2 giros por mês, calcula-se que a capacidade dinâmica de armazenagem é de 960 mil t/ano. Sendo assim, não é previsto déficit de armazenagem para esta carga no horizonte de planejamento.

Pelo fato de a armazenagem de coque de petróleo demandar grande atenção ambiental, por conta da dispersão de particulados, existe uma limitação na altura da pilha desta carga no pátio. Para que se propicie a armazenagem com pilhas mais altas, aumentando a capacidade estática, seriam necessários investimentos na infraestrutura de proteção da área.

Ressalva-se ainda que, havendo operação de desembarque de coque de petróleo concomitante a uma operação de embarque, seria necessário redesenhar a operação no pátio e a disposição de armazenagem da carga, de modo que a capacidade estática teria um percentual de utilização do pátio inferior ao atual.

3.1.3.7. Trigo

A movimentação de trigo ocorre nos trechos de cais RECA-01 e Trecho-03-04-05, no sentido de desembarque. A operação no RECA-01 ocorre através de um sugador pneumático, que retira a carga do navio e transporta para o silo. No Trecho-03-04-05, a operação ocorre através de guindaste com *grab*, que colocam a carga nas moegas para abastecer os caminhões, e então transportar até a área de armazenagem.

A Figura 44 e a Figura 45 esquematizam o fluxo de desembarque de trigo no Porto do Recife, enquanto que a Tabela 18 relaciona os indicadores operacionais associados à movimentação em cada trecho de cais.

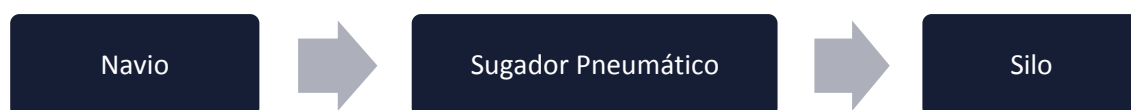


Figura 44 – Fluxograma da operação de desembarque de trigo – RECA-01
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



Figura 45 – Fluxograma da operação de desembarque de trigo – Trecho-03-04-05

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	RECA-01	Trecho-03-04-05
Lote médio (t/embarcação)	11.749	14.701
Lote máximo (t/embarcação)	13.296	15.501
Produtividade média (t/h de operação)	123	116
Tempo médio de operação (h)	100,4	132,9
Tempo inoperante médio (h)	5,6	5,3
Tempo médio de atracação (h)	106,0	138,2

Tabela 18 – Indicadores operacionais para o desembarque de trigo no Porto do Recife

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

Capacidade de cais

A relação entre capacidade de cais e demanda projetada para a movimentação de trigo no Porto do Recife pode ser observada no Gráfico 16.

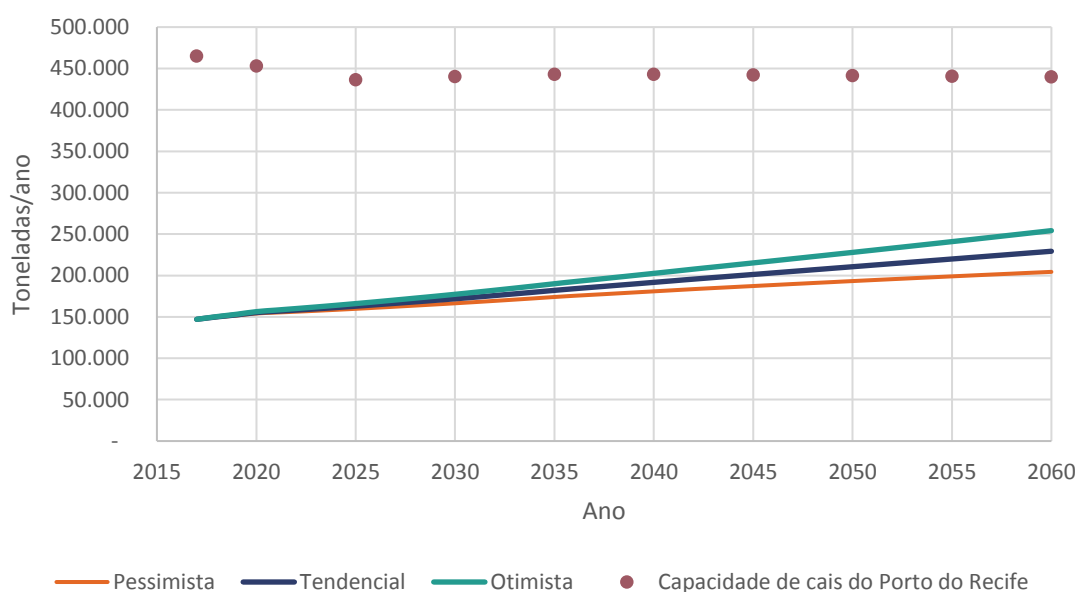


Gráfico 16 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de trigo no Porto do Recife

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base nos resultados obtidos, observa-se que não é previsto déficit na capacidade de cais para movimentação de trigo.

Capacidade de armazenagem

De acordo com informações obtidas com a Autoridade Portuária, os 24 silos verticais localizados na retroárea do Berço 01 armazenam trigo, totalizando 25 mil toneladas de

capacidade estática. Se considerado o tempo de estadia de até 30 dias, a capacidade dinâmica de armazenagem seria de 300 mil toneladas, superando a demanda prevista para trigo em todo o horizonte de planejamento, havendo também disponibilidade para a armazenagem esporádica de milho.

3.1.3.8. Navios de cruzeiro

A operação de navios de cruzeiro em 2017 ocorreu nos trechos de cais RECA-02 e RECA-06, no período de temporada, que compreende os meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março. Ocorreram 12 atracções no trecho RECA-02 e seis no RECA-06 em 2017. A Tabela 19 apresenta os indicadores operacionais da movimentação de navios de cruzeiro nos dois trechos de cais.

Indicador	RECA-02	RECA-06
Tempo médio de atracção (h)	9,7	10,4
Número de atracções	12	6

Tabela 19 – indicadores operacionais para as operações de navios de cruzeiro no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre capacidade de cais e demanda projetada para navios de cruzeiro no Porto do Recife pode ser observada no Gráfico 17.

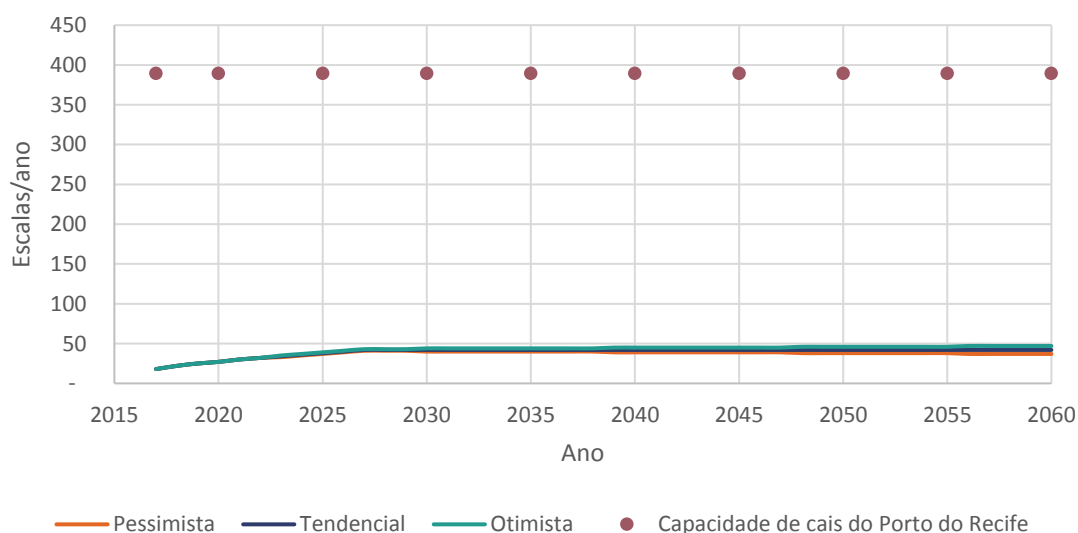


Gráfico 17 – Demanda vs. capacidade de cais para as operações de navios de cruzeiro no Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como observado no Gráfico 17, os resultados indicam que não haverá déficit para a operação de navios de cruzeiro em todo o horizonte de planejamento.

3.2. PORTO DE SUAPE

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

3.2.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

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

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

3.2.1.1. Obras de abrigo

A principal obra de abrigo do Porto de Suape é o molhe externo de pedras, construído em forma de “L” em 1984, e estendido em 150 m em 2010, chegando à extensão atual de 3.100 m. O molhe tem por função promover abrigo aos navios que atracam no porto externo, assim como garantir a navegabilidade segura no canal de acesso ao porto interno e na bacia de evolução. Além disso, o molhe permite o acesso terrestre aos píeres do porto externo.

Ademais, um recife de arenito existente no local auxilia no abrigo do Porto de Suape. Por fim, há dois cabeços de proteção, norte e sul, na entrada do porto interno. A obra foi executada através de uma cortina de estacas de concreto e permite a dragagem do canal de acesso.

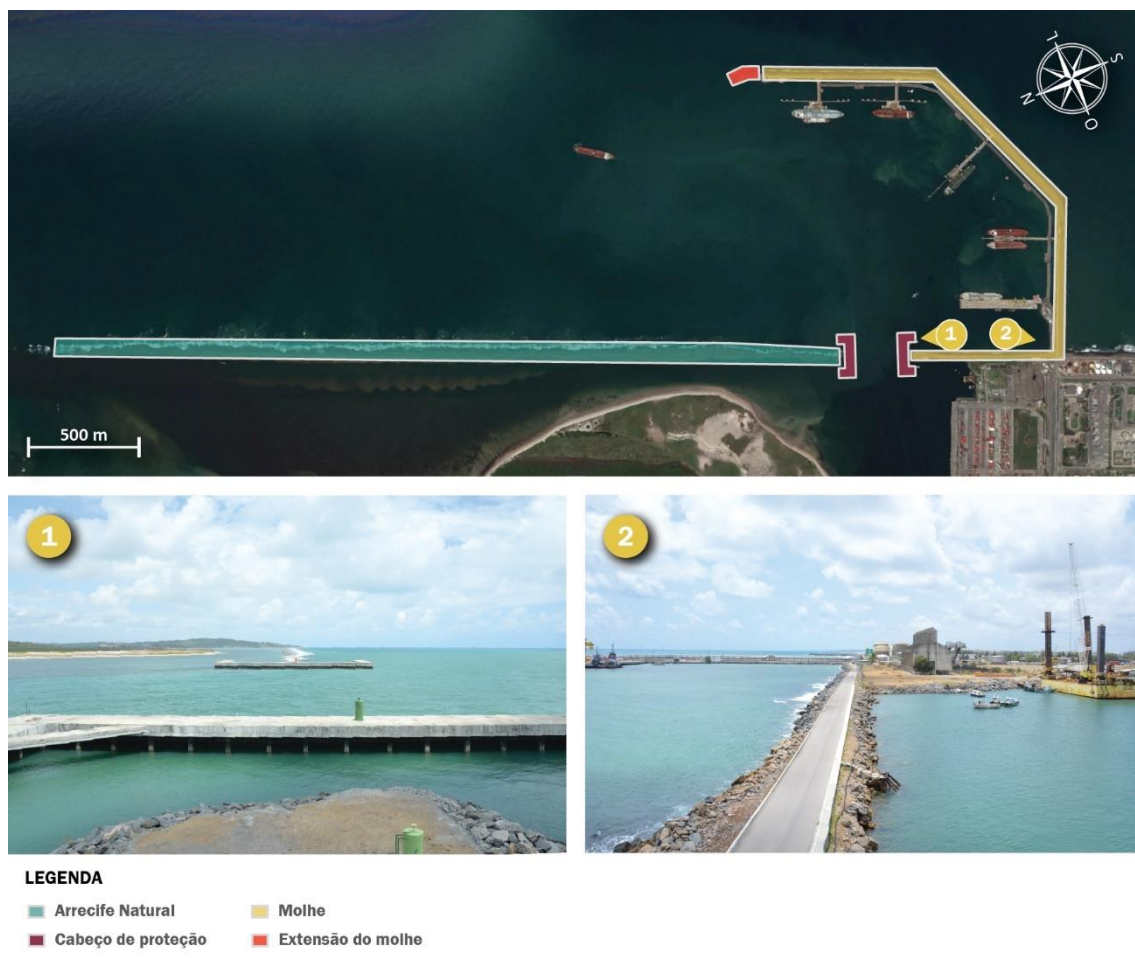


Figura 46 – Obras de abrigo do Porto de Suape

Fonte: Google Earth (2017) e imagens obtidas durante a visita técnica (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.2.1.2. Infraestrutura de acostagem

A infraestrutura de acostagem do Porto é dividida em porto externo e porto interno:

- » **Porto externo:** consiste em uma baía artificial situada entre o cordão de recifes que acompanha o litoral e o molhe de proteção externo. No porto externo estão localizados quatro píeres de granéis líquidos e um CMU, totalizando oito berços, além de uma tancagem flutuante de GLP.
- » **Porto interno:** localiza-se logo na entrada do canal de acesso, ultrapassados os cabeços de proteção, e abriga cinco berços de atracação, destinados à movimentação de contêineres, carga geral e granel sólido.

A Figura 47 ilustra a divisão entre porto externo e interno.

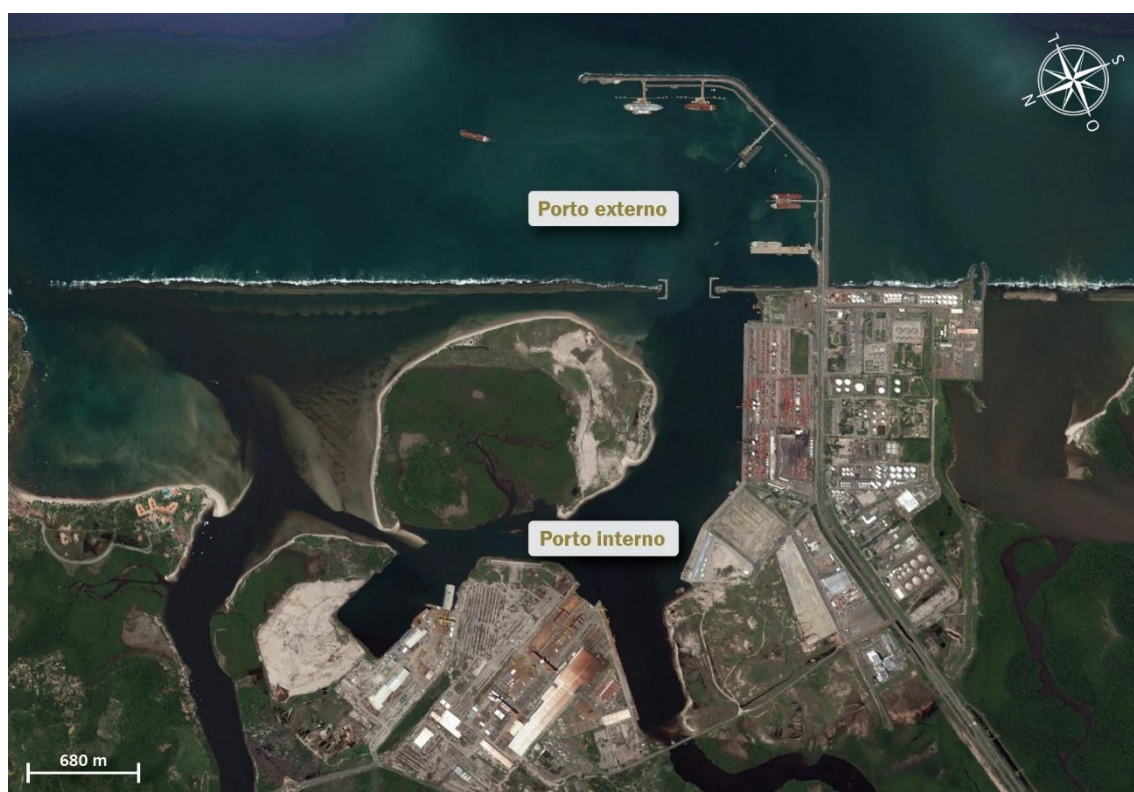


Figura 47 – Divisão das áreas do porto interno e externo de Suape

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

A Tabela 20 apresenta as características de cada um dos berços do Porto. Essas características, por sua vez, são discriminadas mais extensivamente nas seções seguintes.

Berço	Destinação operacional	Comprimento (m)	Largura (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
					Calado Máximo Autorizado ¹ (m)	LOA ² (m)
CMU A	Não operacional	343	39	15,50	9,80	160
CMU B	Granel líquido: derivados de petróleo (exceto GLP)	343	39	15,50	13,60	280
PGL-1 A	Granel líquido: produtos químicos, etanol e derivados de petróleo (exceto GLP)	330	25	15,50	12,50	200
PGL-1 B	Granel líquido: produtos químicos, etanol e derivados de petróleo (exceto GLP)	330	25	15,50	12,30	200
PGL-2 A	Granel líquido: derivados de petróleo (exceto GLP)	390	30	15,50	13,10	280
PGL-2 B	Granel líquido: derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP	390	30	15,50	12,20	280
PGL-3 A	Granel líquido: petróleo e derivados de petróleo (exceto GLP)	300	55	18,00	17,30	280
PGL-3 B	Granel líquido: derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP	300	55	18,00	17,30	300
Cais 1	Contêineres e carga geral	275	25	15,50	14,40	305

Berço	Destinação operacional	Comprimento (m)	Largura (m)	Profundidade de projeto (m)	Características da maior embarcação atracável	
					Calado Máximo Autorizado ¹ (m)	LOA ² (m)
Cais 2	Contêineres	330	25	15,50	14,10	305
Cais 3	Contêineres	330	25	15,50	11,30	305
Cais 4	Veículos, trigo e carga geral	330	35	15,50	11,80	300
Cais 5	Veículos, açúcar e carga geral	343	35	15,50	12,60	300

Nota: (1) os valores indicados na tabela para o Calado Máximo Autorizado (CMA) não levam em consideração a adição do valor de menor altura de maré; (2) comprimento máximo de uma embarcação (LOA, do inglês – *Length Overall*).

Tabela 20 – Características dos berços no Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Brasil (2017a).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Porto Externo

O porto externo é dotado de oito berços de atracação, localizados em píeres corridos (CMU, PGL-1 e PGL-2) e píeres discretos (PGL-3 A e PGL-3 B), conforme ilustra a Figura 48.



Figura 48 – Identificação dos berços da área externa do Porto de Suape

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

Cais de Múltiplos Usos (CMU)

O CMU é um píer corrido que possui dois berços: CMU A (oeste) e CMU B (leste), embora o primeiro não esteja em operação devido ao calado operacional reduzido. A destinação

operacional do berço CMU B, durante o ano-base de pesquisa (2017), é direcionada a derivados de petróleo (exceto GLP), movimentados por parte da Transpetro (ANTAQ, 2017b).

Além de ser conectado ao parque de tancagem por dutovia da Transpetro, dois *shiploaders* da mesma companhia encontram-se no local, destinados à movimentação de coque de petróleo. O CMU é retratado na Figura 49.



Figura 49 – Cais de Múltiplos Usos (CMU) do Porto de Suape

Fonte: Google Earth (2017) e imagens obtidas durante a visita técnica (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Transpetro mantém, no CMU, um Centro de Resposta a Emergência (CRE) para o eventual derramamento de óleo no mar. Além disso, o cais conta com ambulância e sanitários químicos, além de possuir um posto de abastecimento de combustível. As defensas do CMU são do tipo elásticas, compostas por pneus, no caso do CMU A, e estruturas do tipo “ π ”, no caso do CMU B; e os cabeços de amarração são tubos embutidos no concreto do píer.

Píer de Granéis Líquidos 1 (PGL-1)

O PGL-1, com estrutura corrida, possui dois berços operacionais: PGL-1 A (oeste) e PGL-1 B (leste). Ambos os berços movimentam o mesmo tipo de carga – derivados de petróleo (exceto GLP), produtos químicos e etanol –, sendo operados pelas empresas Pandenor, Temape, Transpetro e Ultracargo (Tequimar).

As defensas do PGL-1 são do tipo “ π ”. Os cabeços de amarração são tubos de ferro fundido embutidos no concreto do píer. O píer é dotado de quatro dolphins laterais de amarração e ligado a um cais de rebocadores em concreto armado, com dimensões de 15,50 m de comprimento, 3 m de largura e profundidade de 14 m. Pode-se visualizar os dois berços do PGL-1 na Figura 50.



Figura 50 – Píer de Granéis Líquidos 1 (PGL-1) do Porto de Suape
 Fonte: Jatobeton Engenharia Ltda. ([2015]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Píer de Granéis Líquidos 2 (PGL-2)

Assim como o CMU e o PGL-1, o PGL-2 é um píer corrido, tipo *finger*, sustentado sobre estacas e plataforma de concreto. Seus dois berços, PGL-2 A (oeste) e PGL-2 B (leste) movimentaram cargas distintas no ano-base: o primeiro movimentou derivados de petróleo (exceto GLP), enquanto o segundo, além de derivados de petróleo, inclusive GLP. Operam no PGL-2 as empresas Decal e Transpetro, que contam com linhas de píer, mangotes e braços mecânicos para a operação no local.

A estrutura do píer é perpendicular ao molhe do porto externo e possui quatro dolphins laterais de atracação e seis dolphins de amarração. A ponte de acesso ao berço possui 213,2 m de extensão, pista de rolamento com 4,2 m e passeio lateral de 1,2 m de largura. Assim como no PGL-1, suas defensas são do tipo “ π ” e os cabeços de amarração são tubos de ferro fundido embutidos no concreto do píer. O píer pode ser observado na Figura 51.



Figura 51 – Píer de Granéis Líquidos 2 (PGL-2) do Porto de Suape
 Fonte: Google Earth (2017) e imagens obtidas durante a visita técnica (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Píeres de Granéis Líquidos 3 (PGL-3 A e PGL-3 B)

Os berços PGL-3 A e PGL-3 B são destinados à movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP), GLP e petróleo. Ambos são construídos em estrutura discreta sobre estacas e plataforma de concreto, e possuem quatro dolphins de atracação e seis de amarração. Os dois píeres são ilustrados na Figura 52.

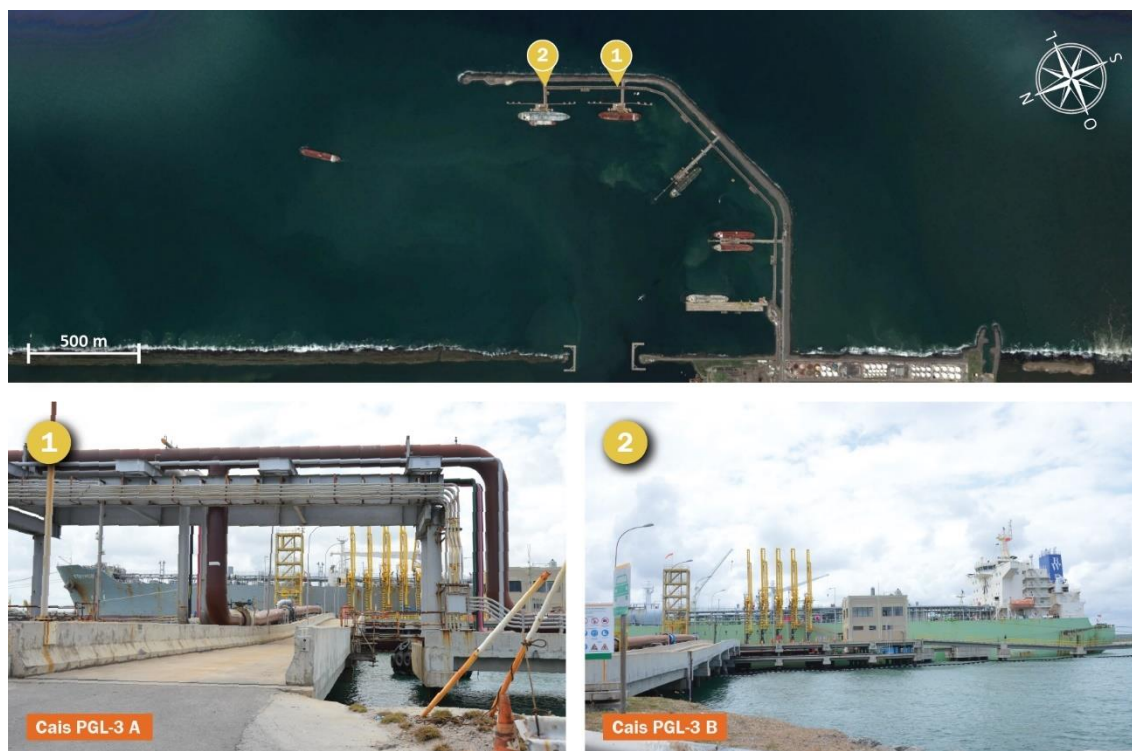


Figura 52 – Píer de Granéis Líquidos 3 (PGL-2 A e PGL-3 B) do Porto de Suape

Fonte: Imagens obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Apenas a Transpetro opera nesses berços. No PGL-3 A, durante o ano-base de pesquisa, foram movimentados derivados de petróleo (exceto GLP) e petróleo. Já no PGL-3 B, foram operados derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP. Para tanto, o PGL-3 A e o PGL-3 B contam, respectivamente, com sete e cinco braços de carregamento. Em 2017, os equipamentos alocados no PGL-3 B não estavam operacionais, de modo que as operações de GLP ocorreram por intermédio do navio cisterna presente no Porto, e as de derivados de petróleo (exceto GLP), através de transbordo entre as embarcações.

Porto Interno

O porto interno conta com cinco berços de atracação que formam um cais corrido não linear com extensão total de 1.608 m. A disposição dos berços é demonstrada na Figura 53.



Figura 53 – Identificação dos berços da área externa do Porto de Suape

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

Cais 1, 2 e 3

O Cais 1 é um berço público destinado à movimentação de carga geral e contêineres. No entanto, por estar localizado ao lado dos Cais 2 e do 3, arrendados à empresa Tecon Suape, e ao Pátio de Contêineres (PCON) da mesma empresa, destina-se principalmente à movimentação de contêineres. Os Cais 2 e 3 se destinam exclusivamente à movimentação de contêineres.

Os cais 1, 2 e 3 são alinhados e suas defensas são do tipo “ π ” e os cabeços de amarração são tubos de ferro fundido embutidos no concreto do cais.

De acordo com a base da ANTAQ (2017b), a diferença de calado apresentada na Tabela 20 entre os berços implica no recebimento de embarcações com menor capacidade de Toneladas por Porte Bruto (TPB) no Cais 3 em relação ao Cais 1 e Cais 2.

A Figura 54 ilustra as operações de contêineres nos Cais 1, 2 e 3.



Figura 54 – Cais 1, 2 e 3 do Porto de Suape

Fonte: SUAPE (2016a).

Os contêineres são operados nos Cais 1, 2 e 3 por meio de seis portêineres instalados sobre trilhos, cujo proprietário é o Tecon Suape. Atendem aos Cais 1 e 2 dois portêineres *Super Post-panamax*, com capacidade nominal de 51 mil t e movimentação de 32 unidades por hora cada. Outros dois portêineres *Post-panamax*, com capacidade nominal de 65 mil t e movimentação de 28 unidades por hora, são destinados, principalmente, às operações no Cais 2, atendendo também ao Cais 3.

Por fim, os outros dois portêineres, modelo *Panamax* e com capacidade de 40,64 mil t e movimentação de 25 unidades por hora, atendem ao Cais 3. Destaca-se que esses dois portêineres, embora estejam operacionais, são preteridos aos demais equipamentos, uma vez que são mais antigos e menos produtivos. De acordo com informação obtida com o arrendatário, os dois equipamentos devem ser substituídos mediante o aumento da demanda pela movimentação de contêineres no Porto.

Cais 4

No Cais 4 encontra-se um berço público destinado, por ordem de prioridade, a veículos *Roll-on/Roll-off* (Ro-Ro) e trigo (granel sólido), além de operar cargas gerais, com destaque para produtos siderúrgicos.

O cais é dotado de um *shipunloader* da Bunge Alimento S.A., com capacidade de 900 t/h. Esse equipamento é destinado ao desembarque de trigo, que é transportado via esteira rolante de 1,5 km, a qual interliga o Cais 4 ao Terminal Bunge Moinho – Trigo. Também se encontram dois guindastes MHC, um pertencente à empresa Polo Operadores e outro à TSUA, com capacidades, respectivamente, de 150 t e 100 t, e que podem operar também no Cais 5, embora o primeiro não venha sendo utilizado atualmente.

Cais 5

Assim como o Cais 4, o Cais 5 possui prioridade para a movimentação de veículos. Como segunda prioridade, movimenta-se açúcar ensacado, uma vez que foi instalado recentemente um Terminal Açucareiro na retroárea contígua ao cais, operado pela empresa Agrovía do Nordeste S.A. Esse arrendatário, conforme consta na seção sobre estudos e projetos (3.2.2), planeja movimentar também outras *commodities* agrícolas nos próximos anos.

Também são movimentadas outras cargas gerais nesse cais, como produtos siderúrgicos e granito, além de granéis sólidos, como escória.

A Agrovía possui um *shiploader* alocado no cais, com capacidade de movimentação de 2.500 sacos por hora, ou 2.200 t/h de carga a granel com densidade dos grãos de 0,75 t/m³ a 0,88 t/m³. Além disso, o cais conta com um sistema de quatro esteiras transportadoras com comprimento somado de 500 m. Estão disponíveis para operação, nesse cais, os dois guindastes MHC que também são utilizados no Cais 4, da Polo Operadores e TSUA, além de duas moegas pertencentes à TSUA, as quais possuem capacidades nominais de 85 t.

3.2.1.3. Infraestrutura de armazenagem

O Porto de Suape conta com diferentes estruturas de armazenagem, sendo divididas em tanques, pátios, armazéns e silos. Algumas dessas estruturas são de responsabilidade da

Autoridade Portuária, enquanto outras referem-se aos arrendatários do Porto. As estruturas são identificadas na Figura 55, e suas características e destinações operacionais são apresentadas nos tópicos a seguir.

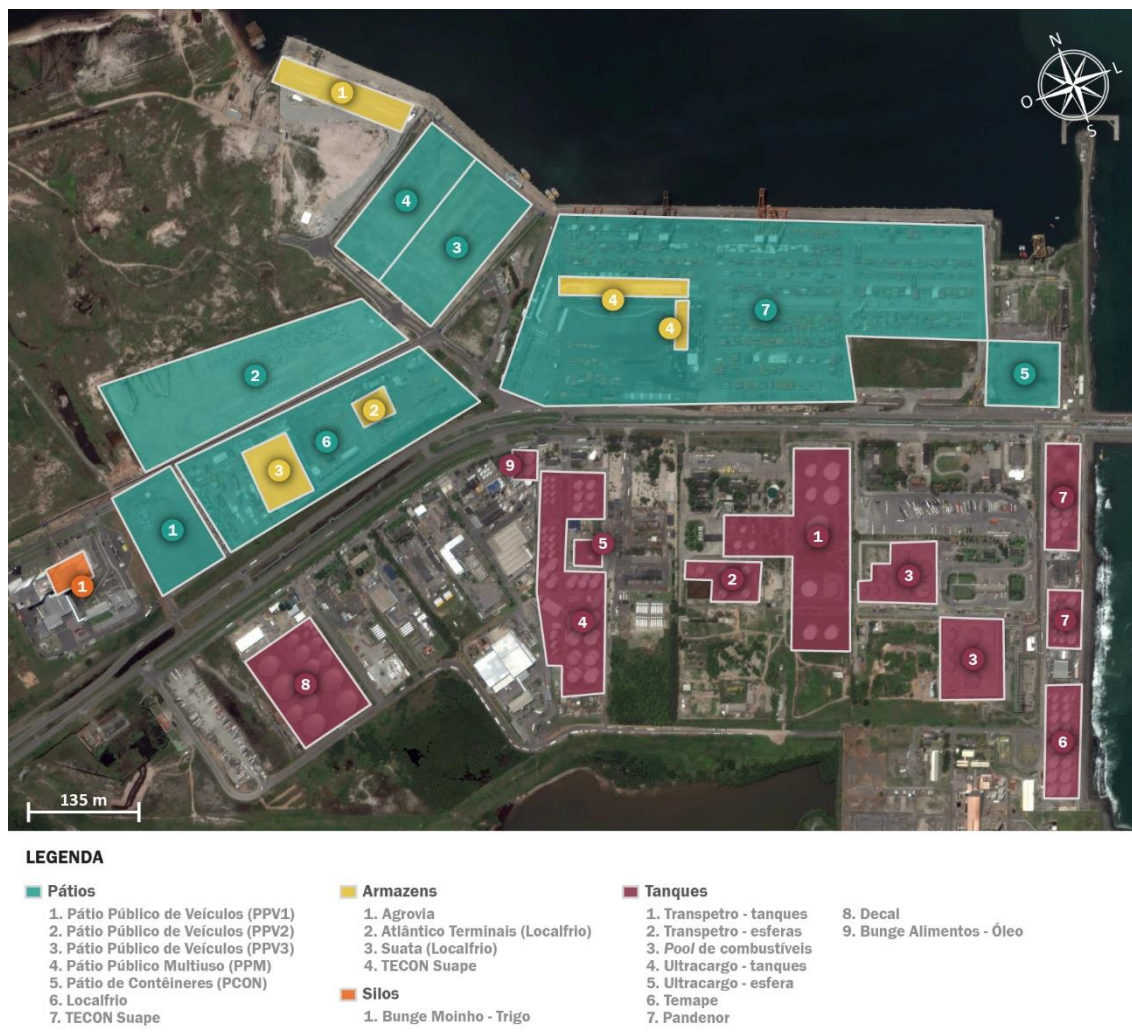


Figura 55 – Infraestrutura de armazenagem do Porto de Suape
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Tanques

Devido ao elevado volume de grãos líquidos movimentados no Porto de Suape, este conta com um grande parque de tancagem em suas instalações. A Tabela 21 lista estas estruturas de acordo com os respectivos arrendatários.

Arrendatário	Estrutura de armazenagem	Número de unidades	Destinação operacional	Capacidade total
Público	Navio cisterna	1	GLP	80.000 m ³
Transpetro	Tanque	10	Grãos líquidos	89.549 m ³
Transpetro	Esfera	5	GLP	14.500 m ³
Pool de Combustíveis	Tanque	16	Grãos líquidos	96.960 m ³
Ultracargo	Tanque	39	Grãos líquidos	153.000 m ³
Ultracargo	Esfera	1	Butadieno	5.000 m ³

Arrendatário	Estrutura de armazenagem	Número de unidades	Destinação operacional	Capacidade total
Temape	Tanque	18	Granéis líquidos	58.000 m³
Pandenor	Tanque	24	Granéis líquidos	62.000 m³
Decal	Tanque	12	Líquidos inflamáveis e combustíveis	156.000 m³
Bunge Alimentos - Óleo	Tanque	3	Produção de gorduras, margarinas e refino de óleo	12.000 t

Tabela 21 – Características dos tanques no Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Acrescenta-se que as empresas de envasamento e distribuição de GLP, tais como Copagaz, Liquigás, Nacional Gás (Brasilgás), Supergasbras (Minasgás) e Bahiana (Ultragaz), também contam com parque de tancagem destinado a essa carga dentro do Porto de Suape, totalizando aproximadamente 40 t de capacidade estática. Toda a carga movimentada, no entanto, é operada pela Transpetro, e passa pelas esferas da empresa antes de ser distribuída às demais companhias, de modo que essa tancagem não é considerada como um incremento à capacidade de armazenagem de GLP no Porto.

Pátios

O Porto de Suape dispõe de pátios públicos, sendo reservados à movimentação de carga geral, contêineres e veículos. Além dos pátios públicos, quatro arrendatários também possuem pátios próprios. Todos os pátios presentes no Porto estão listados na Tabela 22.

Pátio	Destinação operacional	Alfândega	Área total (m²)	Capacidade estática
Pátio Público de Veículos (PPV1)	Veículos (Ro-Ro)	Sim	36.452,30	1.829 un.
Novo Pátio Público de Veículos (PPV2 e PPV3)	Veículos (Ro-Ro)	Andamento	151.766,11	6.504 un.
Pátio Público Multiuso (PPM)	Carga geral e granel sólido	Não	50.187,73	Varia conforme a carga
Pátio de Contêineres (PCON) – Público	Carga geral e contêineres	Não ¹	30.625,17	245.000 t
Atlântico Terminais (Localfrio)	Contêineres e carga geral	Não	23.587,75	4.426 TEU
Suata Serviços e Logística (Localfrio)	Contêineres e carga geral	Sim	40.000,00	3.017 TEU
Tecon Suape	Contêineres e carga geral	Sim	168.000,00	31.500 TEU

Nota: (1) o PCON está em processo de desalfandegamento, conforme o Ofício nº 073/2018 enviado à Receita Federal do Brasil, em 21 de maio de 2018, por parte da Diretoria de Gestão Portuária (DGP)

Tabela 22 – Características dos pátios no Porto de Suape

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

O Novo PPV é uma área contínua e, apesar de ser considerado apenas um pátio, neste estudo é dividido em PPV2 e PPV3 devido à possibilidade futura de arrendar-se essas áreas, conforme descrito na seção sobre estudos e projetos (3.2.2).

A utilização dos pátios públicos ocorre mediante solicitação prévia à chegada do navio ao Porto, que deve ser enviada à Coordenadoria de Operações Portuárias do Porto de Suape. Os pátios podem ser operados por qualquer operador pré-qualificado em atividades compatíveis.

Tanto os pátios da Localfrio quanto do Tecon Suape são dotados de tomadas *reefer*, de modo a atender contêineres refrigerados.

Armazéns

Cinco arrendatários do Porto de Suape dispõem de armazéns em seus terminais, cujas destinações são: cargas containerizadas, carga geral e açúcar ensacado. Não há armazéns sob responsabilidade da Autoridade Portuária. As características dessas estruturas estão discriminadas na Tabela 23.

Arrendatário	Destinação operacional	Área total (m²)
Agrovia	Açúcar ensacado	Não informada
Atlântico Terminais (Localfrio)	Cargas secas, soltas, containerizadas e <i>break bulk</i>	4.000
Suata Serviços e Logística (Localfrio)	Cargas secas, soltas, containerizadas, <i>break bulk</i> , frigorificadas e alimentícias	6.000
Tecon Suape	2 armazéns (CFS): carga geral ou carga geral oriunda de carga containerizadas	4.900

Tabela 23 – Características dos armazéns no Porto de Suape

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

Silos

Todos os silos presentes no Porto de Suape são de propriedade da Bunge. As características destes encontram-se dispostas na Tabela 24.

Arrendatário	Unidades	Carga Armazenada	Capacidade Total
Bunge Moinho – Trigo	9	Trigo (granel sólido)	45.000 t

Tabela 24 – Características dos silos no Porto de Suape

Fonte: Dados fornecidos pelo arrendatário. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os silos, bem como a esteira rolante que os conecta ao Cais 4, podem ser visualizados na Figura 56.



Figura 56 – Silos destinados ao armazenamento de trigo no Porto de Suape
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2017).

3.2.1.4. Equipamentos portuários

Equipamentos de cais

Na Tabela 25 são discriminados os equipamentos de cais do Porto de Suape, bem como suas respectivas características de capacidade ou dimensões e localização.

Arrendatário	Equipamento	Quantidade	Capacidade total	Berço operado
Tecon Suape	Portêiner <i>Super Post-panamax</i> (QC 5 e QC 6)	2	51 t e 32 mov./h	Cais 1 e 2
Tecon Suape	Portêiner <i>Post-panamax</i> (QC 3 e QC 4)	2	65 t e 28 mov./h	Cais 2 e 3
Tecon Suape	Portêiner <i>Panamax</i> (QC 1 e QC 2)	2	40 t e 25 mov./h	Cais 3
Bunge	<i>Shipunloader</i> Portalink	1	900 t/h	Cais 4
Bunge	Esteira rolante	1	1,5 km	Cais 4
TSUA	MHC	1	100 t	Cais 4 e 5
Polo Operadores	MHC	1	150 t	Cais 4 e 5
TSUA	Moega	2	85 t	Cais 5
Agrovia do Nordeste	<i>Shiploader</i>	1	2.500 un./h ou 2.200 t/h	Cais 5
Agrovia do Nordeste	Esteira transportadora	4	500 m	Cais 5
Transpetro	<i>Shiploader</i>	2	750 t/h	CMU A
Temape	Linha de píer	3	12", 10" e 6"	PGL-1 A e B
Temape	Mangote	7	-	PGL-1 A e B

Arrendatário	Equipamento	Quantidade	Capacidade total	Berço operado
Pandenor	Linha de píer	2	10'' e 12''	PGL-1 A e B
Pandenor	Mangote	8	8''	PGL-1 A e B
Ultracargo	Câmara de PIG	8	8''	PGL-1 A e B
Ultracargo	Mangote	16	10'', 14 e 16''	PGL-1 A e B
Decal	Braço de carregamento	2	1.500 m³/h	PGL-2 A
Decal	Braço de carregamento	2	1.500 m³/h	PGL-2 B
Transpetro ¹	Linha de píer	14	-	CMU, PGL-1, 2 e 3
Transpetro	Braço de carregamento ²	6	2.800 m³/h	PGL-2 A
Transpetro	Braço de carregamento ²	6	2.800 m³/h	PGL-2 B
Transpetro	Braço de carregamento ²	7	4.000 m³/h	PGL-3 A
Transpetro	Braço de carregamento ²	5	4.000 m³/h	PGL-3 B

Notas: (-) informação não disponível; (1) as linhas de píer no PGL-2 são compartilhadas com a Decal; (2) apenas os sete braços de carregamento alocados no PGL-3 A estão operando atualmente, embora haja previsão para que todos sejam utilizados futuramente, conforme informação obtida durante a visita técnica.

Tabela 25 – Equipamentos portuários de cais do Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Equipamentos de retroárea

A Tabela 26 apresenta os equipamentos localizados na retroárea portuária.

Operador	Equipamento	Quantidade	Capacidade	Localização
Tecon Suape	Transtêiner RTG YC 3 E 4	2	41 MT	PCON
Tecon Suape	Transtêiner RTG YC 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 E 12	8	41 MT	PCON
Tecon Suape	Transtêiner RTG YC 13, 14, 15 E 16	4	41 MT	PCON
Tecon Suape	Transtêiner RTG YC 1 E 2	2	40 MT	PCON
Tecon Suape	Empilhadeira Reach Stacker RS 06 E 07	2	45 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Reach Stacker RS 08	1	45 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Reach Stacker RS 09 E 10	2	45 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Reach Stacker RS 11	1	45 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Vazio SL 3	1	8 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Vazio SL 4 E 5	2	9 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Vazio SL 6	1	9 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Vazio SL 7 E 8	2	9 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira GLP FL 3	1	7,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira GLP FL 6	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 7	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 8	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 9	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 10	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape

Operador	Equipamento	Quantidade	Capacidade	Localização
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 11	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 12	1	8 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 13	1	2,5MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 14	1	8 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 15	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 16	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Diesel FL 17	1	2,5 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Elétrica EL 1	1	1,7 T	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Elétrica EL 2	1	1,7 T	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Empilhadeira Elétrica EL 3	1	1,7 T	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Terminal Tractor CM 05 Ao 15	9	75 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Terminal Tractor CM 16 Ao 37	22	75 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Terminal Tractor CM 100 Ao 102	3	120 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 01	1	40ft / 60 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 02	1	40ft / 60 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 03 E 04	2	40ft / 60 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 05 Ao 17	13	40/45ft - 60 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 24	1	40ft - 10 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 25 Ao 30	6	40/45ft - 26 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 31 Ao 38	8	40/45ft - 60 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi PR 100 Ao 105	6	40/45ft - 60 MT	Terminal Tecon Suape
Tecon Suape	Chassi BG 1 Ao 4	4	34 MT	Terminal Tecon Suape
Localfrio	Reach Stacker	5	45 t	Pátio
Localfrio	<i>Fork Lift</i>	1	16 t	Pátio / Armazém
Localfrio	<i>Fork Lift</i>	3	2,5 t	Pátio / Armazém
Localfrio	Balança	1	100 t	Pátio
Localfrio	Balança	1	3 t	Armazém
Localfrio	Balança	1	30 kg	Armazém
Localfrio	<i>Scanner</i>	1	-	Pátio
Localfrio	<i>Fork Lift</i>	3	2 t	Pátio / Armazém
Agrovia	Balança (8 células)	1	120 t	Armazém

Tabela 26 – Equipamentos de retroárea do Porto de Suape

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

3.2.1.5. Utilidades

Os serviços oferecidos aos usuários do Porto Organizado, conforme as informações disponibilizadas pela Autoridade Portuária do Porto de Suape, o Regulamento de Exploração do Porto de Suape (REP) e o PDZ publicados pelo Porto de Suape (SUAPE, 2017h, 2010) estão descritos a seguir.

Abastecimento de água e esgotamento sanitário

A Compesa fornece água potável tanto para a Autoridade Portuária quanto para os arrendatários, embora dois deles (Tecon e Brasilgas) possuam poços em suas áreas. Quanto à drenagem de águas pluviais, cada planta localizada na área do Porto Organizado de Suape possui seu sistema de microdrenagem, desaguando nas canaletas do sistema de macrodrenagem pluvial do Porto, que, por sua vez, deságua no mar e nos corpos hídricos adjacentes (estuário do Rio Ipojuca e complexo estuarino Massangana-Tatuoca).

Finalmente, no que tange ao gerenciamento e controle dos resíduos sólidos produzidos no Porto de Suape, a Autoridade Portuária tem práticas e competências bem definidas, adotando procedimentos específicos de acordo com as tipologias e fontes. Assim, cada empresa arrendatária dispõe do seu próprio Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), devidamente protocolado nas autoridades ambiental e sanitária. Embora a gestão dos resíduos sólidos seja de responsabilidade de cada empresa, a Autoridade Portuária acompanha todo o processo.

Por sua vez, o Porto de Suape dispõe de um PGRS contemplando: coleta, triagem, transporte e destino final – com incentivo à reciclagem – dos resíduos gerados pelo Centro Administrativo, Centro de Treinamento (CETREINO), guaritas, postos de controle, vias públicas, cais públicos e prédios públicos. A maioria dos resíduos tratados nesse contexto se classifica em Classe II A (resíduos não perigosos e não inertes), segundo a Norma Brasileira (NBR) 10004. Em sua estrutura, o Porto conta ainda com uma Central de Triagem de Resíduos Sólidos. Quanto aos resíduos oriundos das cargas movimentadas (perigosos ou não), a responsabilidade por sua coleta e destinação é do operador portuário, conforme regem a Portaria SEP nº 111/2013 e o REP. A Autoridade Portuária realiza fiscalização rotineira no intuito de fazer cumprir tal obrigação, salientando-se que os resíduos gerados durante a alimentação dos trabalhadores são destinados para tratamento pela própria Autoridade Portuária.

Coleta de resíduos das embarcações

O Porto de Suape promove rigoroso controle dos resíduos provenientes de navios. Com o objetivo de adequar-se à exigência legal da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), estabelecida pela Resolução nº 2.190/2011, a Diretoria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (DMS) do Porto de Suape, por meio da Gerência de Controle Ambiental (GECA), instituiu um modelo de credenciamento exclusivo para cadastrar empresas que atendam aos requisitos que constam na referida resolução para prestarem o serviço de retirada de resíduos de embarcações, mediante a apresentação de documentos comprobatórios.

A lista de empresas aptas a realizar o serviço consta no *site* da Autoridade Portuária. Dessa forma, todas as operações de retirada de resíduos de embarcações são feitas mediante anuência da Autoridade Portuária, dentro de critérios preestabelecidos, e há acompanhamento dos registros desde a solicitação de retirada até a sua comprovação, por meio do Certificado de Retirada de Resíduos de Embarcação.

Energia elétrica

A fornecedora de energia elétrica do Porto de Suape é a concessionária local, a Companhia Energética de Pernambuco (Celpe). Os navios que atracam no Porto, assim como os outros usuários, podem usufruir deste benefício, mediante pagamento sobre o consumo.

Além dos requisitos de energia para suas edificações administrativas e operacionais, a Autoridade Portuária também é a responsável pelo sistema de iluminação pública de todas as vias existentes na área do Complexo.

Tecnologia da Informação e comunicação

Em relação a sistemas de controle de tráfego de navios, utiliza-se o sistema *Automatic Identification System* (AIS), da Marine Traffic, que permite a identificação remota, por GPS, contribuindo também no auxílio à navegação e na troca de mensagens e resgates. Integrado ao AIS, está sendo implantado um sistema de gestão de tráfego aquaviário (VTMS – do inglês *Vessel Traffic Management and Information System*), chamado NAVALPORT, que permite monitorar por radar os navios em trânsito na área próxima ao Porto, bem como auxiliar na melhoria do planejamento da ocupação dos berços de atracação.

Serviços de oficina

São oferecidos, ainda, por parte da Autoridade Portuária do Porto de Suape, os serviços de oficina listados abaixo:

- » recuperação de estruturas de atracação, como painéis de defensas, cabeços de amarração e cabrestantes;
- » confecção de peças metálicas;
- » soldagem;
- » caldeiraria;
- » lixamento;
- » pintura;
- » lubrificação;
- » montagens e desmontagens mecânicas;
- » confecção de quadros elétricos e de comando.

3.2.2. ESTUDOS E PROJETOS

Os estudos e projetos relacionados à infraestrutura do Porto de Suape são descritos a seguir, de acordo com a estrutura em questão, arrendatário ou tipo de carga a ser explorada.

3.2.2.1. Agrovía do Nordeste

A Agrovía do Nordeste investiu R\$ 104.780.400,00 na implantação do Terminal Açucareiro do Nordeste, de 72.542 m², sendo R\$ 41.881.400,00 em obras e R\$ 62.899.000,00 em equipamentos (SUAPE, 2012b). A primeira operação do terminal ocorreu em novembro de 2016, e em agosto de 2017 um projeto de ampliação do terminal foi incluído no PPI do Governo Federal, com a injeção de até R\$ 130 milhões, possibilitando expansão física e de equipamentos para a movimentação trigo, cevada e outros grãos, além do açúcar (SUAPE, 2017a).

A Figura 57 ilustra a situação atual do Terminal Açucareiro.



Figura 57 – Terminal Açucareiro na retroárea do Cais 5 do Porto de Suape

Fonte: SUAPE (2017a).

3.2.2.2. Decal

Além do projeto da Agrovía do Nordeste, o projeto de expansão da Decal Brasil Ltda. também foi incluído no PPI. O projeto prevê a ampliação do seu parque de tancagem dos atuais 156 mil m³ para cerca de 392 mil m³ de capacidade por meio do incremento de oito tanques de armazenagem de grânéis líquidos, além da prorrogação do seu contrato de arrendamento (SUAPE, 2017a).

Adiciona-se que, de acordo com dados obtidos com a empresa por meio da aplicação de questionário *on-line*, o terminal incorporará uma área contígua medindo 50.936 m² para a realização das obras citadas, além do investimento em dutos e bombas. As obras devem iniciar em 2018, com previsão de três anos até sua conclusão, conforme informações obtidas durante a visita técnica.

3.2.2.3. Pandenor

A ampliação do Terminal da Pandenor, de acordo com dados obtidos com a empresa por meio da aplicação de questionário *on-line*, prevê a instalação de oito tanques de armazenagem até novembro de 2018, de modo a elevar a capacidade de armazenagem estática do terminal em 60.848 m³, totalizando 122.865 m³.

3.2.2.4. Ultracargo

De acordo com informações obtidas em visita técnica, a Ultracargo já teve um pedido de ampliação de capacidade de armazenagem autorizado pelo Porto de Suape. A empresa pretende ampliar sua capacidade de armazenamento de aproximadamente 160 mil m³ para

200 mil m³. O início da obra, de acordo com a empresa, está previsto para o início de 2018, e sua conclusão para o segundo semestre de 2019.

3.2.2.5. Temape

O Temape apresentou um projeto de expansão à então SNP/MTPA, cuja expectativa é aumentar a capacidade de armazenagem de 58 mil m³ para 80 mil m³ até o primeiro semestre de 2020, por meio do investimento de R\$ 72,8 milhões (JC, 2018b).

3.2.2.6. Tecon Suape

De acordo com dados obtidos com a empresa durante a visita técnica, Tecon Suape planeja expandir a capacidade do seu PCON através da utilização de área ainda não explorada dentro do seu arrendamento e de investimento em transtêineres. Estima-se que até 2020 a capacidade do pátio chegue a 750 mil TEU.

3.2.2.7. Tecon 2

De acordo com o projeto do Tecon 2 (ANTAQ, 2018b), será instalado um segundo terminal de contêineres no Porto Organizado, em uma área arrendável de 268.967 m². O terminal contará com um cais corrido com 770 m de comprimento, será dotado de dois berços de atracação, com 385 m cada, e retroárea com capacidade estática para 20.268 TEU.

A capacidade de cais para movimentação de contêineres é estimada em 840 mil TEU/ano, enquanto que a capacidade de armazenagem é de 860 mil TEU/ano. O cais do Tecon 2 é projetado para atender navios com dimensões máximas equivalentes à classe *New Panamax*, com 366 m de comprimento, 49 m de boca, 15,2 m de calado e capacidade de 12,5 mil TEU, implantando-se três portêineres por berço. Em relação à retroárea, projeta-se a implantação de 16 transtêineres RTG (do inglês – *Rubber Tyred Gantry*), com altura de elevação “6+1” contêineres e seção transversal de 6 contêineres, e 30 conjuntos de tratores-reboque com capacidade para um contêiner de 40 pés ou dois contêineres de 20 pés.

Ressalta-se que, conforme informações disponibilizadas pela praticagem via contribuição pública (2018), estudos preliminares de manobrabilidade indicaram que o acesso de navios com comprimento máximo de 366 m no porto interno, considerando-se a abertura que dá acesso a ele, pode ser viabilizado com o emprego de restrições operacionais (intensidade do vento e manobras no período diurno), de medidas adicionais de gerenciamento de risco e de instalação de defensas nas faces da estrutura de estabilização dos recifes (barretas).

Existe a possibilidade de expansão do terminal, conforme previsto em projeto, em uma área contígua de 163.735 m². A segunda fase de implantação deste viabilizaria um terceiro berço, alinhado aos outros dois, com comprimento de 430 m, e um novo pátio de contêineres, de modo a ampliar a capacidade de cais para 1.510 TEU/ano e a capacidade de armazenagem para 1.530 TEU/ano. Essa configuração de terminal permitiria a atracação de navios com até 400 m de comprimento, sendo necessária, para tanto, a adequação do canal de acesso ao Porto.

O projeto do Tecon 2 já foi incluído no PPI, de modo que as próximas etapas são: conclusão da modelagem dos estudos e do certame licitatório, apreciação em audiência pública e avaliação do

Tribunal de Contas da União (TCU). Caso os prazos previstos sejam cumpridos, a licitação deve ser lançada no primeiro trimestre de 2020 e os contratos assinados no semestre subsequente.

O EVTEA do segundo terminal de contêineres do Porto de Suape foi concluído em outubro de 2017, e o início da sua operação é projetado para o ano de 2025. Já em relação à perspectiva de ampliação do terminal, considera-se que ocorreria em longo prazo, não havendo previsão para a sua implantação.

Para esse arrendamento, denominado SUA05 no Programa Avançar Parcerias, é previsto um investimento superior a R\$ 1,2 bilhão, a ser direcionado à construção de cais e berços, dragagem, instalação de equipamentos e retroárea. O prazo da concessão é de 25 anos (BRASIL, 2018f). A Figura 58 ilustra esse projeto.

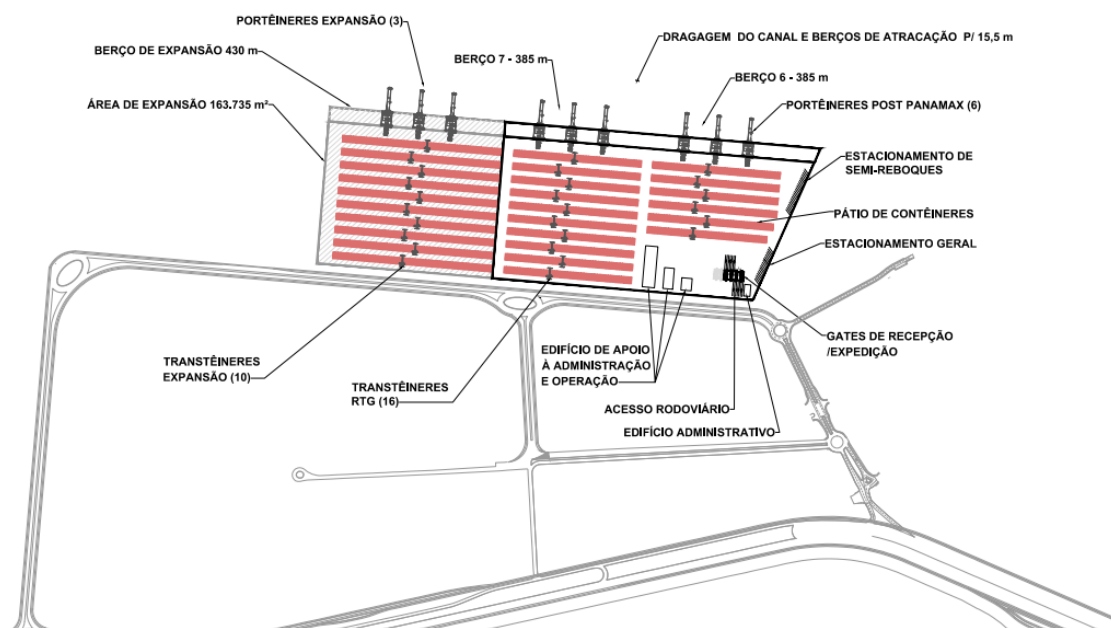


Figura 58 – Projeto Tecon 2 – Contêineres
Fonte: ANTAQ (2018b).

3.2.2.8. SUA07 e SUA10 – Terminais de minérios

É prevista a implantação de dois terminais de granéis minerais na Ilha da Cocaia, dentro da área do Porto Organizado. Um será destinado para minério de ferro (SUA07) e outro para clínquer, escória e coque (SUA10), cada um contando com um berço (SUAPE, 2015a).

O Terminal SUA07 terá capacidade de movimentação de 12,70 milhões de toneladas, com previsão de R\$ 678,54 milhões de investimento e prazo de 25 anos para o arrendamento (BRASIL, 2015b).

Já o Terminal SUA10 terá capacidade de movimentação de 3,4 milhões de toneladas, com previsão de R\$ 363,29 milhões de investimento e iguais 25 anos de prazo para o arrendamento (BRASIL, 2015b). Conforme consta no PDZ (SUAPE, 2010), a área prevista para esses dois terminais é de 90 hectares, e está prevista a movimentação de minério de ferro trazido pela Transnordestina e coque da Refinaria do Nordeste.

A Figura 59 demonstra a futura alocação desses terminais.



Figura 59 – Projetos SUA07 e SUA10 – Terminais de minérios
Fonte: Google Earth (2017) e Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.2.2.9. SUAYY – Trigo

Assim como os projetos para os arrendamentos SUA05, SUA07 e SUA10, o SUAYY, destinado à movimentação de trigo, foi incluído no bloco 2 do Programa de Investimentos em Logística (PIL), lançado pelo Governo Federal no dia 9 de junho de 2015. De acordo com o projeto, esse terminal será implantado em uma área de 25 mil m², e terá capacidade para movimentar 480 mil t por ano (SUAPE, 2015a).

Espera-se que sejam investidos R\$ 40 milhões nesse projeto, com prazo do arrendamento de 25 anos (BRASIL, 2015b). Na Figura 60, pode-se observar onde será localizado o empreendimento.



Figura 60 – Projeto SUAYY – Trigo
Fonte: Brasil (2015b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ainda há a expectativa de decidir-se, em 2018, sobre o arrendamento de outra área para a movimentação de trigo.

3.2.2.10. Construção dos cais 8 e 9

De acordo com o PDZ (SUAPE, 2010), é prevista a construção dos cais 8 e 9 no trecho contínuo ao qual será implantado o Tecon 2. Projeta-se que esses berços movimentem grãos, fertilizantes e gesso, entre outras cargas; e sejam conectados ao Terminal Ferroviário Multiuso, descrito na seção 5.3.8, onde as cargas serão armazenadas.

A armazenagem de soja será realizada em silos horizontais de fundo plano com área aproximada de 10 mil m² e capacidade estática de 90 mil t. O gesso será armazenado em silos horizontais com capacidade de estocagem de cerca de 78 mil t, enquanto o fertilizante será estocado em armazém específico com várias células e fundo plano, contando com capacidade de 120 mil t de carga estática.

Para a movimentação de soja, serão instaladas correias transportadoras que conectarão o Terminal Ferroviário Multiuso à extremidade leste do Cais 8, onde estará localizada uma casa de transferência. Haverá também um carregador que se movimentará no Cais 8 e outro no Cais 9.

Este projeto, no entanto, encontra-se em estágio preliminar, levantando os parâmetros geotécnicos da região, e ainda não possui data de previsão para a sua implementação.

3.2.2.11. Terminal de Veículos de Suape (TVS)

Atualmente, conforme apontado na seção 3.2.1.3, no item que trata sobre os pátios presentes no Porto, existem três pátios públicos para a movimentação de veículos. De acordo com informação obtida durante a visita técnica, existe um projeto, incluído no PPI, para a implantação do TVS, arrendamento *brownfield* em uma área de 90 mil m², indicada na Figura 61 (ANTAQ, 2018b).



Figura 61 – Área do futuro Terminal de Veículos de Suape (TVS)

Fonte: (ANTAQ, 2018a).

O arrendamento dessa área objetiva a otimização das operações de embarque e desembarque de veículos, sendo projetada uma capacidade estática de armazenagem de 4.166 veículos e uma capacidade dinâmica de 191.630 veículos/ano. Conforme informado pela Autoridade Portuária, as áreas onde estão localizados o PPV1 e o PPV2 serão utilizadas para serviços complementares, como tropicalização de veículos e estacionamento para cegonheiras.

De acordo com o projeto de arrendamento do terminal de veículos no Porto de Suape (BRASIL, 2018e), o investimento CAPEX será de aproximadamente R\$ 7,5 milhões, com concessão pelo prazo de 25 anos e possibilidade de renovação por igual período. O projeto encontra-se em estágio de apreciação em audiência pública e estima-se que as operações ocorram normalmente a partir de 2019.

3.2.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

Nesta seção são caracterizadas as movimentações realizadas no Porto de Suape. São descritas as operações realizadas para cada carga relevante movimentada e, na sequência, estabelecidos indicadores que caracterizam as operações portuárias. Estes parâmetros servirão de base para o cálculo da capacidade de movimentação nos trechos de cais de cada instalação portuária, bem como a capacidade de armazenagem para cada carga.

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

A Tabela 27 apresenta os trechos de cais definidos para a análise do Porto de Suape, a destinação de suas operações e suas características, que são utilizadas para o cálculo da capacidade de cais.

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base	In-out (h)	Dias disponíveis	Horas disponíveis	Índice de ocupação admissível	Índice de ocupação observada
Cais 1	Cais 1	Contêineres	2	364	8.736	75%	10%
Tecon	Cais 2 e 3	Contêineres	2	364	17.472	75%	43%
Cais 4	Cais 4	Veículos (Ro-Ro), trigo e produtos siderúrgicos	2	364	8.736	65%	38% ¹
Cais 5	Cais 5	Veículos (Ro-Ro), açúcar, produtos siderúrgicos e minério, metais e pedras	2	364	8.736	65%	33% ¹
CMU	CMU B	Derivados de petróleo (exceto GLP)	2	364	8.736	65%	31%
PGL1	PGL-1 A e PGL-1 B	Derivados de petróleo (exceto GLP), produtos químicos e etanol	2	364	17.472	70%	73%
PGL2 A	PGL-2 A	Derivados de petróleo (exceto GLP)	2	364	8.736	65%	72%
PGL2 B	PGL-2 B	Derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP	2	364	8.736	65%	81%
PGL3 A	PGL-3 A	Derivados de petróleo (exceto GLP) e petróleo	1,5	364	8.736	65%	79%
PGL3 B	PGL-3 B	Derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP	1,5	364	8.736	65%	74%

Nota: (1) na memória de cálculo, no Apêndice 5 deste documento, os índices de ocupação para as cargas prioritárias dos trechos “Cais 4” e “Cais 5” (veículos, trigo e açúcar) diferem da Tabela 27. Com a consideração de que uma carga é prioritária, considera-se que todas as horas úteis do trecho podem ser usadas para a carga prioritária, sem a consideração da concorrência das outras cargas presentes no mesmo trecho, de modo que o índice de ocupação se refere somente à ocupação pela carga prioritária. O índice de ocupação efetivo do trecho de cais pode ser aferido nas tabelas referentes às cargas sem prioridade.

Tabela 27 – Parâmetros para o cálculo de capacidade de movimentação nos cais do Porto de Suape

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

As definições dos parâmetros de cálculo: *in-out*, dias e horas disponíveis e índice de ocupação; foram apresentadas na seção 3.1.3, acerca das operações e capacidade portuária do Porto do Recife.

Ressalta-se que embora os cais 1, 2 e 3 constituam um trecho contínuo, foram separados em dois trechos de cais: Cais 1 e Tecon (Cais 2 e 3), uma vez que o Cais 1 movimenta contêineres e carga geral, enquanto o Tecon movimenta exclusivamente contêineres, e é arrendado à empresa Tecon Suape. Para fins de cálculo, no entanto, foi considerada uma ocupação admissível de 75% para esses dois trechos.

O fato de os índices de ocupação observados nos trechos de cais do porto externo, no ano-base, serem maiores que os admissíveis, com exceção do CMU, é um indício de que a capacidade desses trechos já foi extrapolada, levando-se em consideração o nível de serviço estabelecido para as operações. Um reflexo disso é o tempo de espera para a atracação de embarcações nesses trechos de cais, que de acordo com a base da ANTAQ (2017b), registrou a média de 57 horas no ano-base. As implicações desta situação são analisadas, para cada carga, nas subseções a seguir.

A partir dos parâmetros e indicadores operacionais definidos, a capacidade de movimentação no cais foi calculada para cada mercadoria em todo horizonte de planejamento.

As capacidades de cais calculadas para cada mercadoria são apresentadas na Tabela 28 (por sentido), enquanto que a Tabela 29 indica a capacidade de armazenagem por grupo de produto.

Carga	Sentido da operação	2017	2060
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Desembarque	5.440.000 t	6.497.000 t
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Embarque	4.113.000 t	4.660.000 t
Petróleo	Desembarque	3.334.000 t	10.073.000 t
GLP	Desembarque	1.184.000 t	617.000 t
GLP	Embarque	723.000 t	375.000 t
Produtos químicos	Desembarque	613.000 t	634.000 t
Etanol	Desembarque	375.000 t	337.000 t
Contêineres	Ambos	914.000 TEU	1.821.000 TEU
Veículos ou semelhantes	Ambos	774.000 un.	774.000 un.
Trigo	Desembarque	1.394.000 t	1.183.000 t
Açúcar	Embarque	261.000 t	226.000 t
Produtos siderúrgicos	Desembarque	359.000 t	186.000 t
Produtos siderúrgicos	Embarque	273.000 t	271.000 t
Minério, metais e pedras	Desembarque	286.000 t	124.000 t
Minério, metais e pedras	Embarque	27.000 t	11.000 t

Tabela 28 – Capacidade de cais para as cargas relevantes no Porto de Suape

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Carga	2017	2060
Derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol	7.905.600 t	13.710.000 t
GLP	620.000 t	620.000 t
Produtos químicos	765.000 t	960.000 t
Contêineres	810.000 TEU	1.820.000 TEU
Veículos ou semelhantes	200.000 un.	200.000 un.
Trigo	540.000 t	540.000 t
Açúcar	1.050.000 t	1.050.000 t

Tabela 29 – Capacidade de armazenagem das cargas relevantes no Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

As operações no Porto de Suape diferem substancialmente entre o porto externo e interno, conforme descrito na seção 3.2.1.2. Enquanto o primeiro destina-se à movimentação de graneis líquidos, ao segundo compete a movimentação de carga geral, containerizada e granel sólido. A Figura 62 ilustra a destinação operacional de cada cais e das áreas de armazenagem.

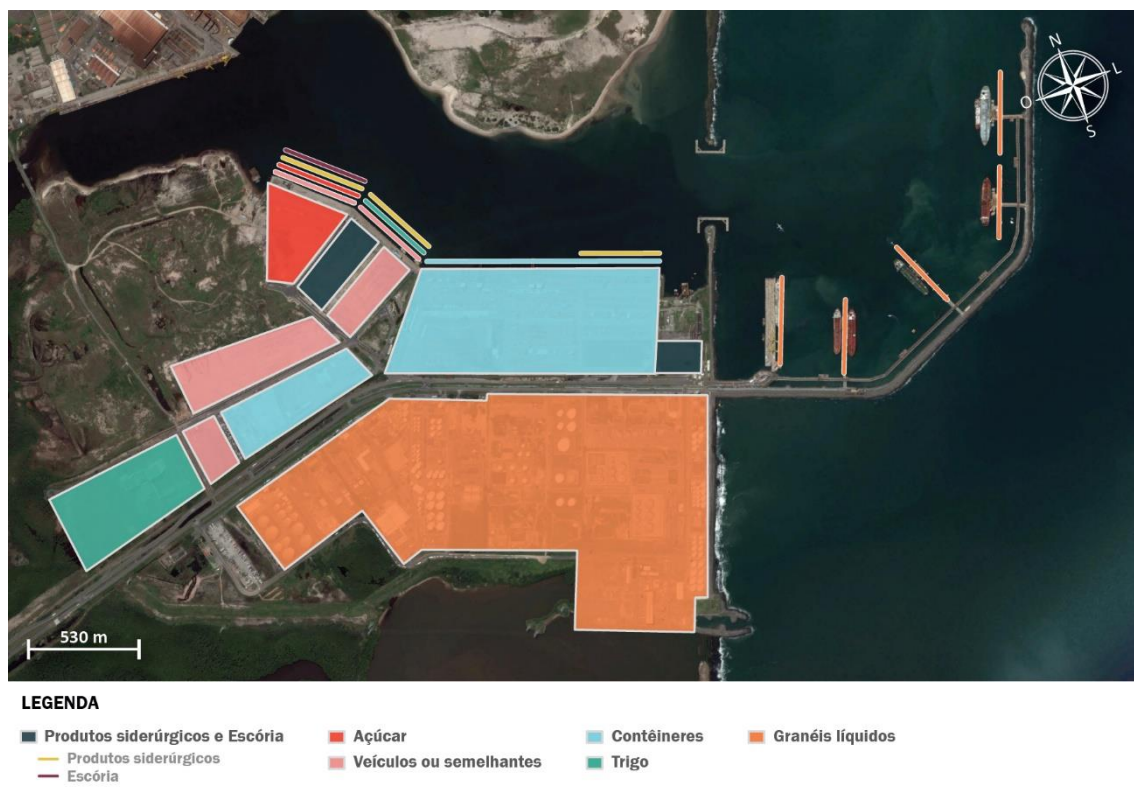


Figura 62 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Suape
 Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nos tópicos a seguir são detalhadas as operações de cada uma das cargas definidas como relevantes no Porto de Suape, discriminando o fluxo da operação e os indicadores operacionais calculados a partir dos parâmetros apresentados na Tabela 27, além da análise das capacidades de movimentação no cais e de armazenagem comparadas à projeção de demanda nos cenários pessimista, tendencial e otimista.

Destaca-se que, para absorver o aumento na demanda por desembarque de petróleo, impulsionado pela conclusão do primeiro e segundo trem da RNEST, em 2020 e 2025, respectivamente, a tendência é haver um rearranjo operacional nos trechos de cais do porto externo. Os cálculos realizados para a capacidade de cais, portanto, levam em consideração que, a partir de 2020, o trecho de cais PGL3 A passará a operar exclusivamente petróleo, sendo que aproximadamente 10% dessa carga será operada no PGL3 B.

Para tanto, o navio cisterna deve passar a ser utilizado na operação de GLP apenas no PGL2 B, de modo que o PGL3 B movimentará somente derivados de petróleo (exceto GLP) e petróleo. Com essa configuração, admite-se um índice de ocupação de cais de 80% para o PGL3 a partir de 2020, uma vez que o trecho será dedicado a apenas uma operação especializada, em que o operador pode gerenciar as janelas de atracação com a sua própria frota.

Além das análises a seguir, no Apêndice 5 são apresentados os novos valores de capacidade de cais para as mercadorias que são movimentadas nos trechos de cais CMU e Cais 5, considerando um cenário alternativo de demanda, em que o coque de petróleo e o açúcar ensacado atualmente movimentados no Porto do Recife passarão a ser movimentados no Porto de Suape, a partir de 2020 e 2027, respectivamente.

3.2.3.1. Derivados de petróleo (exceto GLP)

Os derivados de petróleo (exceto GLP) representam a carga com maior volume de movimentação no Porto de Suape no ano-base. Sua movimentação é relevante em todos os trechos de cais operacionais do porto externo, ocorrendo nos sentidos de embarque e desembarque, com exceção para o CMU e PGL1, que operaram, no ano-base, apenas no sentido de desembarque.

As operações dessa carga são realizadas por meio de braços de carregamento e mangotes, localizados nos cais, responsáveis por conectar os tanques dos navios a dutos, que, por sua vez, fazem a conexão entre o parque de tancagem e os cais. O fluxograma da Figura 63 retrata a operação de embarque, que ocorre de igual forma para desembarque, porém em fluxo contrário.



Figura 63 – Fluxograma do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Esse tipo de carga é operado pelas empresas: Decal, Pandenor, Temape, Ultracargo e Transpetro, sendo possível visualizar a operação através da Figura 64.



Figura 64 – Operação de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2017).

Os indicadores operacionais para a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) são diferentes para cada trecho de cais, devido aos equipamentos, às características dos berços, e conseqüentemente às embarcações que lá atracam. A Tabela 30 e a Tabela 31 apresentam esses indicadores por sentido de operação.

Indicador	PGL2 A	PGL2 B	PGL3 A	PGL3 B
Lote médio (t/embarcação)	19.782	19.577	22.721	26.727
Lote máximo (t/embarcação)	62.906	37.440	57.688	81.930
Produtividade média (t/h de operação)	704	767	711	1.244
Tempo médio de operação (h)	32	31	36	23
Tempo inoperante médio (h)	9	11	10	12
Tempo médio de atracação (h)	41	41	45	35

Tabela 30 – Indicadores operacionais do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	CMU	PGL1	PGL2 A	PGL2 B	PGL3 A	PGL3 B
Lote médio (t/embarcação)	19.772	11.493	16.432	19.423	25.399	31.279
Lote máximo (t/embarcação)	40.096	24.906	62.240	42.093	57.889	60.404
Produtividade média (t/h de operação)	280	335	544	731	616	1.155
Tempo médio de operação (h)	75	38	32	33	43	28
Tempo inoperante médio (h)	15	11	11	13	12	19
Tempo médio de atracação (h)	90	48	43	46	55	47

Tabela 31 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda para o desembarque de derivados de petróleo para o Porto de Suape, projetadas até o ano de 2060, pode ser verificada no Gráfico 18.

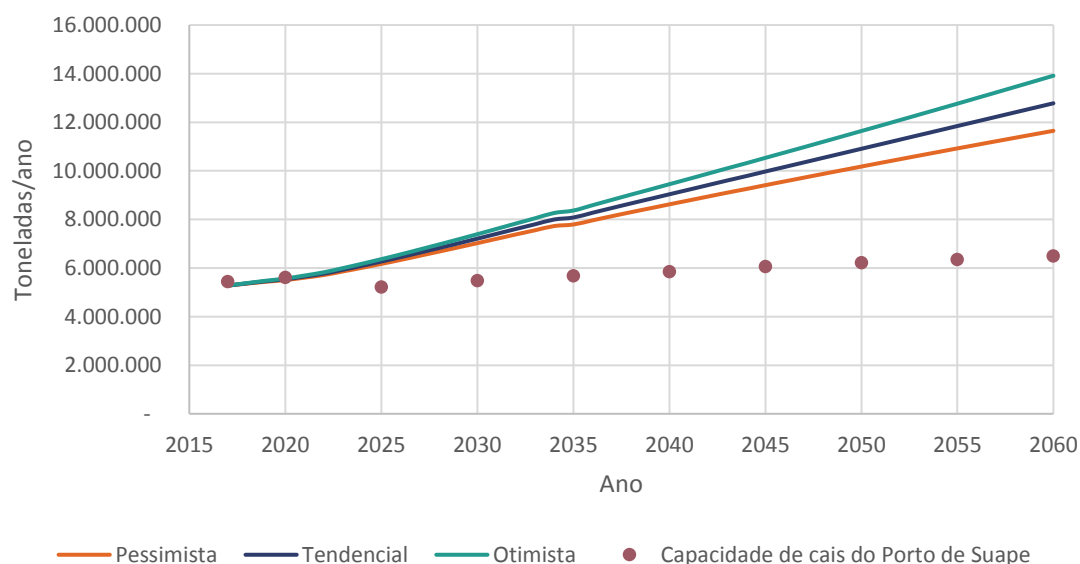


Gráfico 18 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É possível aferir que o desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) já atingiu a capacidade máxima de movimentação no cais no ano-base, sendo projetado déficit de

capacidade a partir de 2020. Isso ocorre porque o índice de ocupação observado nos trechos de cais do porto externo, no ano-base, é superior ao índice de ocupação admissível, conforme discriminado na Tabela 27, com a exceção do CMU.

Um percentual de ocupação acima do admissível implica em maiores filas e tempo de espera para a atracação, informação corroborada pelos dados relativos ao Porto de Suape disponíveis na base da ANTAQ (2017b). Sendo assim, para a operação no cais com um nível de serviço adequado, utiliza-se, como parâmetro de cálculo, o índice de ocupação admissível de 65% para trechos de cais com apenas um berço, e 70% para trechos de cais com dois berços. Maiores detalhes sobre o método do cálculo de capacidade podem ser verificados no Apêndice 5.

No que concerne ao embarque de derivados de petróleo (exceto GLP), o Gráfico 19 indica a relação entre a capacidade de cais e demanda projetada.

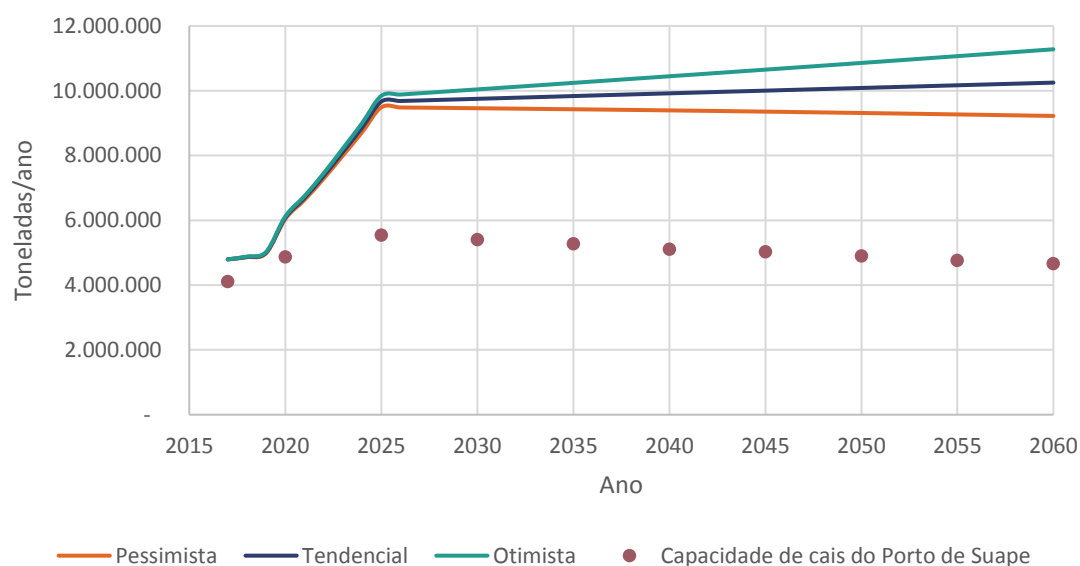


Gráfico 19 – Embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O resultado da análise do índice de ocupação admissível, descrito no tópico de desembarque, também é válido para as operações de embarque. No caso do embarque, no entanto, pelo fato de não haver movimentação no CMU e, portanto, todos os trechos de cais onde a operação é realizada apresentarem ocupação observada acima da admissível, é possível aferir, através do gráfico, que atualmente já há déficit de capacidade de cais.

Capacidade de armazenagem

A armazenagem dos derivados de petróleo (exceto GLP) é realizada em tanques de diferentes arrendatários. Ressalta-se que os derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol foram agrupados para fins do cálculo de capacidade de armazenagem, uma vez que alguns dos tanques são multiuso.

Para se realizar a conversão dos volumes de derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol de m³ para t, foi considerada a densidade média de 0,8 t/m³, conforme dados disponibilizados em visita técnica ao Complexo Portuário. Salienta-se que os tanques da

Ultracargo, embora sejam multiuso, tiveram 60% da capacidade destinada para combustíveis e álcoois no ano-base, enquanto que 40% destinou-se a produtos químicos, segundo informação disponibilizada pela empresa.

A capacidade de armazenagem estática em toneladas para derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol foi calculada conforme apresenta a Tabela 32, aplicando-se as densidades indicadas aos volumes apresentados na seção 3.1.1.3, bem como o número de giros e capacidade dinâmica anual no ano-base.

Arrendatário	Capacidade estática (t)	Giros anuais	Capacidade dinâmica (t/ano)
Decal	125.000	12	1.500.000
Pandenor	49.600	24	1.190.400
Pool de Combustíveis	77.600	27	2.095.200
Temape	46.400	20	928.000
Ultracargo	76.000	12	912.000
Transpetro	80.000	16	1.280.000
Total	454.600	-	7.905.600

Tabela 32 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo (exceto GLP) e álcool no ano-base no Porto de Suape

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

Conforme descrito na seção 3.2.2, existem projetos por parte dos arrendatários Pandenor, Temape e Ultracargo que incrementarão a capacidade de armazenagem para derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape para aproximadamente 10,1 milhões de toneladas até 2020. Já para 2025, com a finalização da expansão da tancagem da Decal, prevê-se que a capacidade dinâmica chegará a aproximadamente 12,9 milhões de t. O Gráfico 20 representa essa evolução na capacidade de armazenagem ao longo do horizonte de estudo.

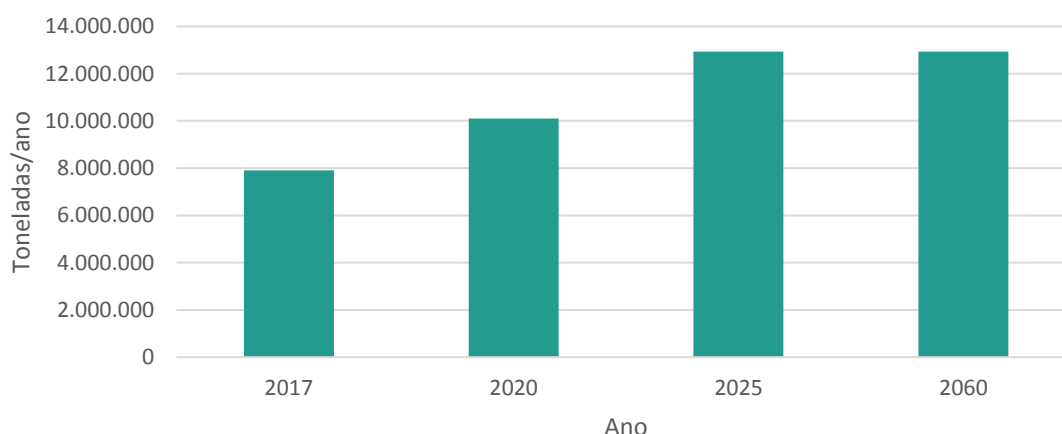


Gráfico 20 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Considerando-se que aproximadamente 25% da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no ano-base relaciona-se à operação de transbordo, carga para a qual não é necessário destinar capacidade para armazenagem, e mantendo-se esse índice constante no

horizonte de planejamento, é provável que se observe um déficit na capacidade de armazenagem de derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol a partir de 2030.

3.2.3.2. Petróleo

A movimentação de petróleo, carga operada exclusivamente pela Transpetro, é realizada preponderantemente no sentido de desembarque e relaciona-se à navegação de cabotagem. As operações ocorrem no PGL3 A por meio de braços de carregamento que conectam os tanques dos navios aos dutos da Transpetro, de modo que a carga seja transferida para a RNEST. Dessa forma, essa operação não demanda armazenagem no Porto de Suape. As características dos equipamentos são citadas na seção 3.2.1.4, no item sobre equipamentos portuários. O fluxograma da Figura 65 retrata a sequência de processos dessa operação.



Figura 65 – Fluxograma do desembarque de petróleo no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores operacionais relativos à movimentação de petróleo encontram-se dispostos na Tabela 33.

Indicador	PGL3 A
Lote médio (t/embarcação)	42.039
Lote máximo (t/embarcação)	75.902
Produtividade média (t/h de operação)	1.812
Tempo médio de operação (h)	25
Tempo inoperante médio (h)	9
Tempo médio de atracação (h)	34

Tabela 33 – Indicadores operacionais da movimentação de petróleo no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A capacidade de cais para o desembarque de petróleo durante todo o horizonte de planejamento, bem como os cenários de demanda tendencial, otimista e pessimista, pode ser visualizada no Gráfico 21.

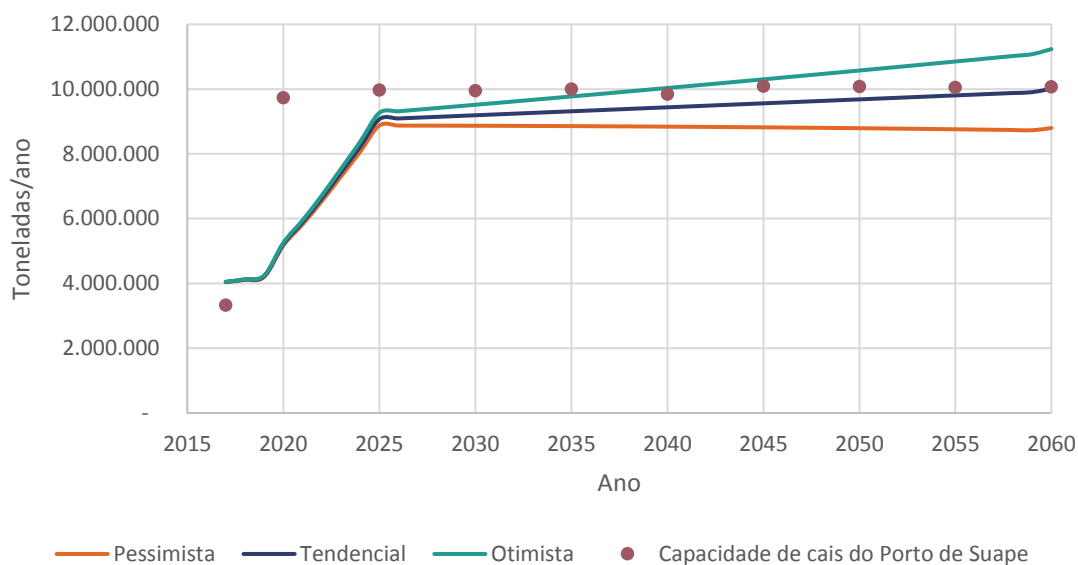


Gráfico 21 – Desembarque de petróleo no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base nessas informações, observa-se que já há um déficit na capacidade de desembarque de petróleo no cais do Porto de Suape no ano-base, uma vez o índice de ocupação observado do PGL3 A é superior ao índice de ocupação admissível. No entanto, com o rearranjo da destinação operacional dos trechos de cais PGL2 B, PGL3 A e PGL3 B, citado no início da seção 3.2.3, incrementa-se a capacidade de cais para a movimentação de petróleo, de modo a atender o crescimento da demanda ao longo de todo o horizonte projetado.

3.2.3.3. GLP

O GLP é operado pela Transpetro, nos trechos de cais PGL3 B e no PGL2 B, através da atracação de embarcações a contrabordo do navio cisterna, embora haja flexibilidade operacional para a realização da operação diretamente no trecho de cais PGL2 A. Parte da carga desembarcada no navio cisterna, proveniente de importação, é destinada às esferas da Transpetro, enquanto o restante é mantido no navio cisterna para posterior embarque, relacionado à navegação de cabotagem. Assim, o navio cisterna, além de ser utilizado para a operação no cais, serve como uma tancagem flutuante.

São utilizados mangotes para a conexão entre o navio cisterna com as demais embarcações e com as linhas de píer. O fluxo de desembarque de GLP ocorre conforme ilustra a Figura 66.



Figura 66 – Fluxograma do desembarque de GLP no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A operação de embarque ocorre no sentido inverso, do navio cisterna à embarcação de cabotagem, conforme a Figura 67.



Figura 67 – Fluxograma do desembarque de GLP no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 68 retrata a operação de GLP no trecho de cais PGL3 B, com a atracação de um navio gaseiro a contrabordo do navio cisterna.



Figura 68 – Navio gaseiro operando a contrabordo do navio cisterna no Porto de Suape
Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2017).

Constam, na Tabela 34 e na Tabela 35, os indicadores referentes à movimentação do GLP em cada um dos trechos de cais por sentido de operação.

Indicador	PGL2 B	PGL3 B
Lote médio (t/embarcação)	23.916	28.347
Lote máximo (t/embarcação)	46.207	46.173
Produtividade média (t/h de operação)	903	819
Tempo médio de operação (h)	33	39
Tempo inoperante médio (h)	15	15
Tempo médio de atracação (h)	48	54

Tabela 34 – Indicadores operacionais do desembarque de GLP no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Indicador	PGL2 B	PGL3 B
Lote médio (t/embarcação)	6.594	4.971
Lote máximo (t/embarcação)	20.972	21.392
Produtividade média (t/h de operação)	203	200
Tempo médio de operação (h)	19	20
Tempo inoperante médio (h)	7	7
Tempo médio de atracação (h)	26	27

Tabela 35 – Indicadores operacionais do embarque de GLP no Porto de Suape

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

Capacidade de cais

As projeções de capacidade de cais e demanda para as operações de desembarque de GLP no Porto de Suape podem ser visualizadas no Gráfico 22.

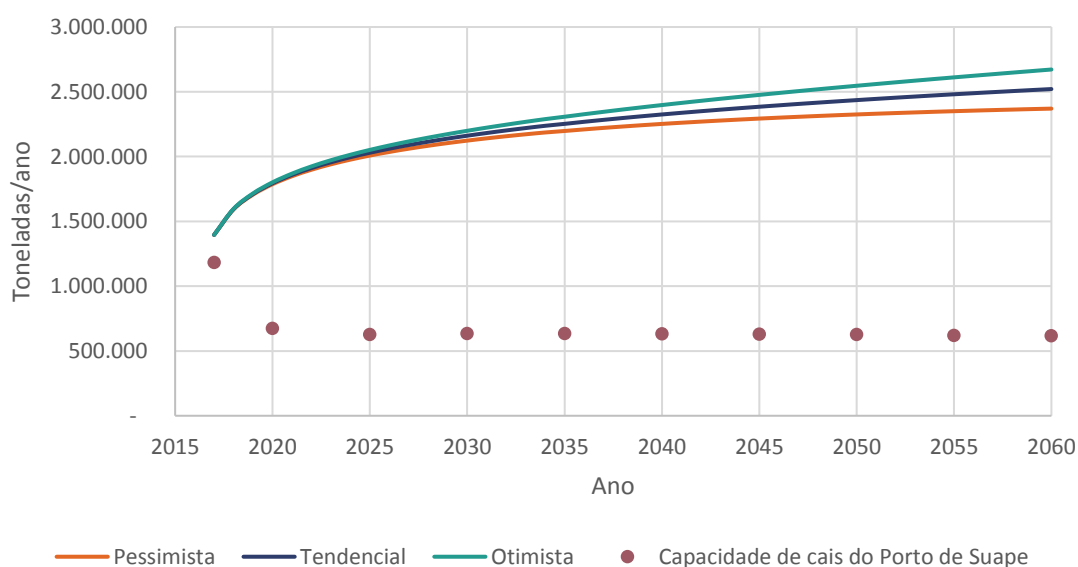


Gráfico 22 – Desembarque de GLP no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Verifica-se que já ocorre um déficit de capacidade de cais para o desembarque de GLP nos cais do Porto de Suape no ano-base. Assim, do mesmo modo que ocorre para os demais grânéis líquidos, os índices de ocupação observados encontram-se acima dos admissíveis, discriminados na Tabela 27. Ainda, como consequência do rearranjo das operações no porto externo de 2020 em diante, é observada uma diminuição da capacidade de movimentação de GLP.

Em relação ao embarque de GLP, a comparação entre a capacidade de cais e demanda projetada é retratada no Gráfico 23.

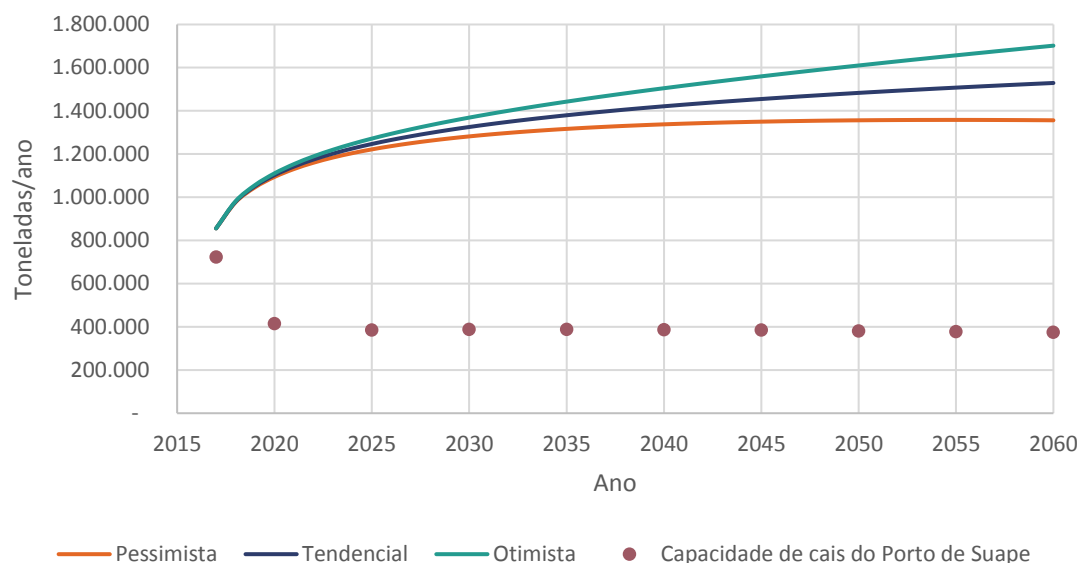


Gráfico 23 – Embarque de GLP no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se um déficit de capacidade de cais para o embarque de GLP já no ano-base, situação semelhante ao desembarque.

Capacidade de armazenagem

Para o cálculo da capacidade de armazenagem, foi utilizada a densidade fornecida pela Petróleo Brasileiro S. A. (PETROBRAS, 2014a), de 0,556 t/m³, e giros mensais das esferas da Transpetro e do navio cisterna, de 3,26 e 6,39, respectivamente, conforme dados fornecidos pela arrendatária. Com isso, foi calculada uma capacidade total de armazenagem dinâmica de GLP no Porto de Suape de aproximadamente 2,4 milhões t/ano.

No entanto, é preciso considerar que a carga desembarcada que não é destinada ao posterior embarque para cabotagem, passa pelas esferas da Transpetro, que possuem capacidade dinâmica anual de aproximadamente 620 mil t/ano. Portanto, esta é a capacidade limitante de armazenagem do Porto. Desta forma, a análise acerca de um possível déficit de capacidade de armazenagem de GLP no Porto de Suape é feita através da relação entre esta capacidade de 620 mil t/ano e o volume que é enviado às esferas da Transpetro.

Subtraindo-se o volume embarcado na navegação de cabotagem do volume total desembarcado, tem-se o volume da carga destinado às esferas da Transpetro. Considerando essas informações, projeta-se um possível déficit de capacidade de armazenagem de GLP já em 2019. Embora o navio cisterna possa servir como uma capacidade extra transitória, deve-se atentar ao fato de que, atualmente, as esferas da Transpetro também podem receber GLP diretamente da RNEST, o que representa uma demanda adicional de armazenagem. Futuramente, no entanto, essa operação poderá ocorrer diretamente entre a RNEST e as distribuidoras de GLP alocadas dentro do Porto de Suape, de acordo com informação obtida durante a visita técnica ao Complexo.

Existem alguns terminais instalados dentro do Porto Organizado, considerados não operacionais, que recebem uma cota mensal de GLP das esferas da Transpetro, realizando o seu

envase e distribuição. Esses terminais são referentes às empresas: Copagaz, Liquigás, Nacional Gás (Brasilgas), Supergasbras (Minasgás) e Bahiana (Ultragas), e suas capacidades estáticas de tancagem não são considerados no cálculo de capacidade de armazenagem do Porto, uma vez que a capacidade limitadora é a capacidade da Transpetro, que redireciona o GLP para as referidas companhias.

Acrescenta-se que, conforme informações obtidas durante a visita técnica, os distribuidores de GLP alocados no Porto de Suape possuem capacidade para envasar um maior volume da carga do que o praticado atualmente. Sendo assim, está sendo conduzido um estudo com o objetivo de aumentar a vazão da tubulação entre as esferas da Transpetro e os distribuidores, o que resultaria no aumento do giro desta mercadoria, e consequente aumento da capacidade de armazenagem da carga no Porto.

3.2.3.4. Produtos químicos

A operação de produtos químicos no Porto de Suape é realizada, majoritariamente, pela Ultracargo no trecho de cais PGL1, no sentido de desembarque. São utilizados mangotes para a conexão entre os tanques dos navios e dutos, e a carga é conduzida até o tanque ou esfera destinada ao seu armazenamento, conforme ilustra o fluxograma da Figura 69.



Figura 69 – Fluxograma do desembarque de produtos químicos no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores relacionados à operação de produtos químicos no trecho de cais PGL1 são apresentados na Tabela 36.

Indicador	PGL1
Lote médio (t/embarcação)	5.977
Lote máximo (t/embarcação)	22.377
Produtividade média (t/h de operação)	250
Tempo médio de operação (h)	23
Tempo inoperante médio (h)	8
Tempo médio de atracação (h)	31

Tabela 36 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos químicos no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda para o desembarque de produtos químicos no Porto de Suape pode ser observada no Gráfico 24.

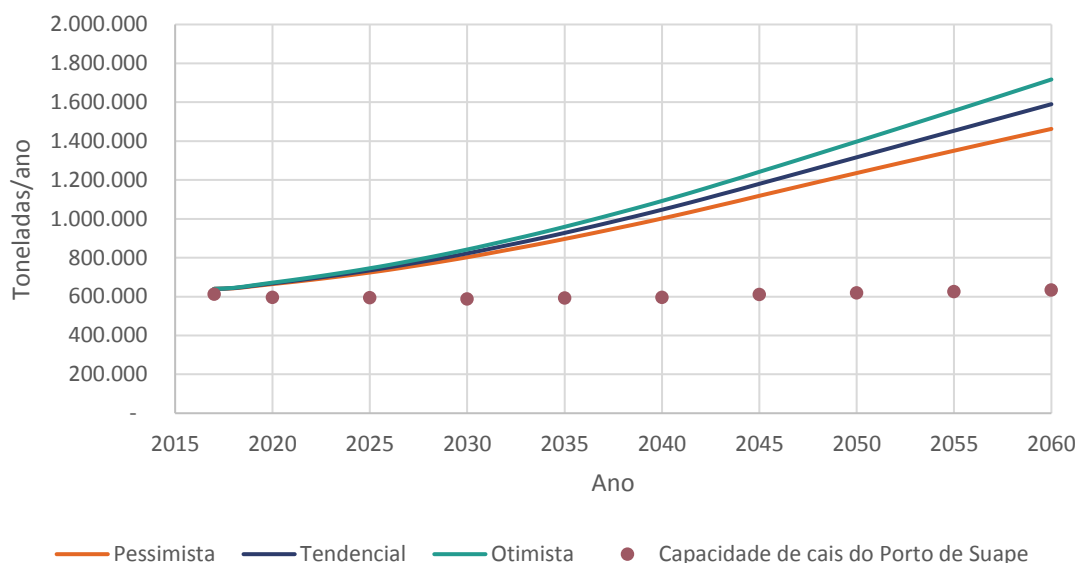


Gráfico 24 – Desembarque de produtos químicos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se, através do Gráfico 24, um déficit de capacidade de cais para o desembarque de produtos químicos no ano-base, devido ao índice de ocupação observado no PGL1 ser maior do que o considerado admissível para um nível de serviço adequado.

Capacidade de armazenagem

Conforme informado no tópico sobre os derivados de petróleo (exceto GLP), 40% da capacidade estática de tancagem da Ultracargo é destinada a produtos químicos. Assim, utilizando-se a densidade média de 1,01 t/m³ e 12 giros anuais, informações obtidas durante a visita técnica e por meio de questionário *on-line*, calcula-se que a capacidade de armazenagem dinâmica anual do Porto é de aproximadamente 765 mil t.

O incremento na tancagem da Ultracargo, descrito na seção 3.2.2, fará com que a capacidade de armazenagem dinâmica para produtos químicos chegue a aproximadamente 960 mil t em 2020. Sendo assim, projeta-se um possível déficit na capacidade de armazenagem de produtos químicos a partir de 2035.

3.2.3.5. Etanol

As empresas Pandenor, Temape, Ultracargo e Transpetro movimentam etanol no trecho de cais PGL1 do Porto de Suape. As operações, quase em sua totalidade, referem-se a desembarque, originadas tanto por cabotagem quanto por longo curso, e são realizadas por meio da utilização de mangotes e dutovias, que direcionam a carga ao parque de tancagem das empresas supracitadas, onde esta será armazenada. A Figura 70 ilustra esse fluxo.



Figura 70 – Fluxograma do desembarque de etanol no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores auferidos no ano-base, para a movimentação de etanol, seguem na Tabela 37.

Indicador	PGL1
Lote médio (t/embarcação)	6.868
Lote máximo (t/embarcação)	15.119
Produtividade média (t/h de operação)	280
Tempo médio de operação (h)	27
Tempo inoperante médio (h)	10
Tempo médio de atracação (h)	37

Tabela 37 – Indicadores operacionais do desembarque de etanol no Porto de Suape

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

Capacidade de cais

A projeção da capacidade de cais e os cenários de demanda para o desembarque de etanol são apresentados no Gráfico 25.

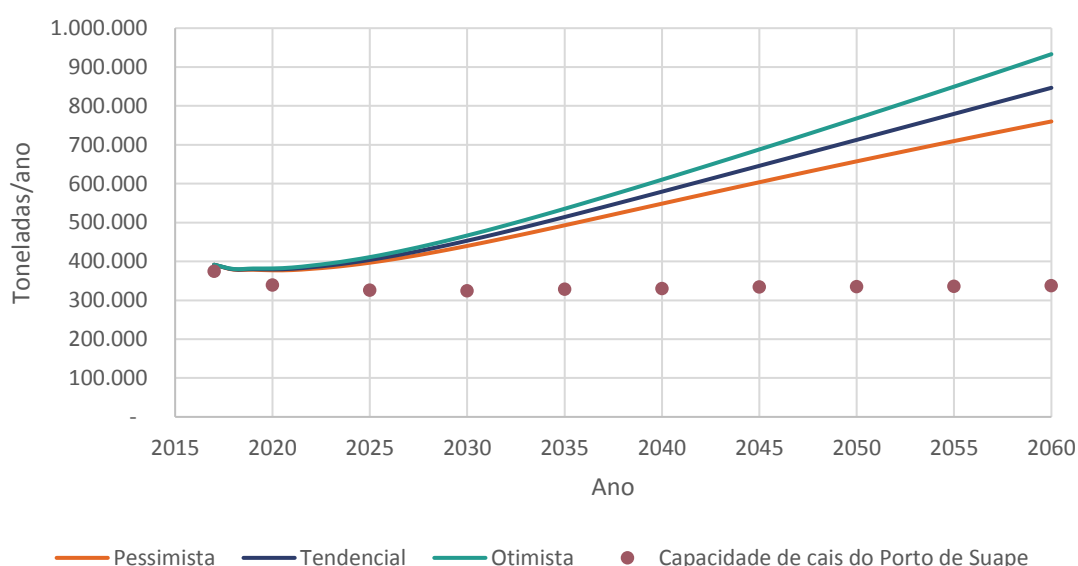


Gráfico 25 – Desembarque de etanol no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O atual índice de ocupação observado no PGL1, acima do índice de ocupação admissível, implica em um déficit de capacidade de cais para o desembarque de etanol já no ano-base, que se mantém até o final do período analisado.

Capacidade de armazenagem

A análise de capacidade de armazenagem de etanol foi realizada em conjunto com os derivados de petróleo (exceto GLP). Conforme informado anteriormente, é projetado um déficit de capacidade a partir de 2030.

3.2.3.6. Contêineres

O embarque e desembarque de contêineres no Porto de Suape é realizado exclusivamente pela empresa Tecon Suape, nos trechos de cais que compreendem os berços Cais 1, Cais 2 e Cais 3. Os dois últimos são cais arrendados ao Tecon Suape, com exclusividade na operação, enquanto o primeiro é um cais público que, no entanto, destinou-se principalmente à movimentação de contêineres no ano-base 2017.

Atualmente a movimentação no cais é realizada por quatro dos seis portêineres de propriedade do Tecon Suape, cujas características são citadas na seção 3.2.1.4. Os dois portêineres localizados no Berço 3, embora estejam operacionais, são preteridos pela utilização dos demais equipamentos, uma vez que são mais antigos e menos produtivos.

Para conduzir os contêineres do cais ao pátio, ou armazém do Tecon Suape ou da Localfrio, são utilizados chassis tracionados por *terminal tractors*. As características das estruturas de armazenagem são especificadas na seção 3.2.1.3. Os pátios de ambas as empresas são alfandegados.

As cargas de grupagem LCL (do inglês – *less than container load*) – passam pelo armazém (CFS) para que seja realizada a consolidação da carga (ova), nos casos de exportação, e desconsolidação (desova), nos casos de importação. O fluxo operacional no desembarque de contêineres é representado pela Figura 71, em que a operação de embarque ocorre obedecendo a mesma sequência de processos, de maneira invertida. Ressalta-se que as operações de embarque e desembarque ocorrem concomitantemente.

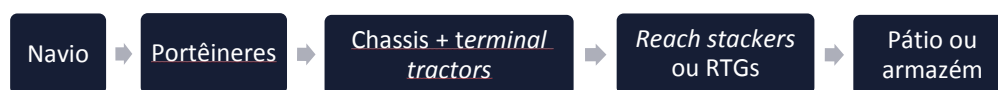


Figura 71 – Fluxograma do desembarque de contêineres no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 72 retrata a operação de contêineres no trecho de cais Tecon, utilizando-se dois portêineres.



Figura 72 – Operação de contêineres no trecho cais 1, 2 e 3 do Porto de Suape
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017).

No pátio do Tecon Suape, os contêineres são movimentados por transtêineres (RTG) ou empilhadeiras: *reach stackers* ou *side lifters* (empilhadeiras para contêineres vazios). Já no caso da Localfrio, são utilizadas apenas empilhadeiras. A movimentação de contêineres no pátio do Tecon Suape, com a utilização de transtêiner, pode ser visualizada na Figura 73.



Figura 73 – Operação de contêineres no pátio do Tecon Suape
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017).

Em relação às operações no cais, são apresentados, na Tabela 38, os indicadores relacionados à movimentação de contêineres por trecho de cais.

Indicador	Cais 1	Tecon
Lote médio (un./embarcação)	375	538
Lote máximo (un./embarcação)	1.095	1.408
Produtividade média (un./h de operação)	44	51
Tempo médio de operação (h)	9	11
Tempo inoperante médio (h)	5	4
Tempo médio de atracação (h)	14	15

Tabela 38 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Foi utilizado um fator de conversão de 1,63 TEU/un. para converter unidades de contêineres para TEU, com base na proporção de contêineres de 20 pés e 40 pés movimentados pelo Tecon Suape no ano-base.

Em relação à produtividade, explica-se que, conforme citado anteriormente, são utilizados seis portêineres na movimentação dos trechos de cais destinados aos contêineres, operando-se normalmente com dois ou três ternos por navio. Os portêineres podem deslocar, por movimento, uma unidade de 40 pés ou duas de 20 pés.

Capacidade de cais

A relação entre a capacidade de cais e a demanda projetada para a movimentação de contêineres no Porto de Suape é representada no Gráfico 26.

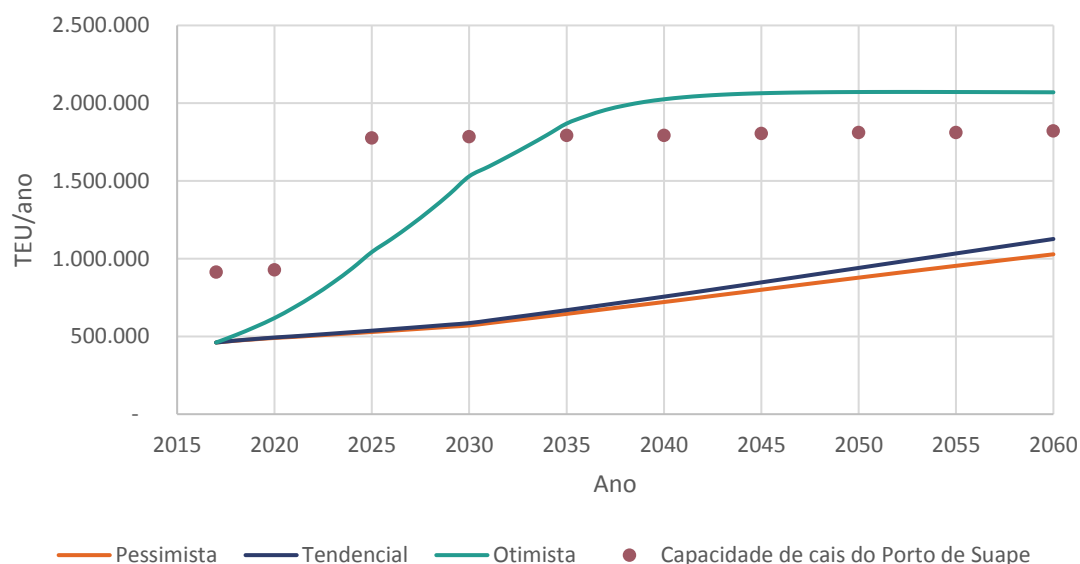


Gráfico 26 – Movimentação de contêineres no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir de 2025, com a implantação do Tecon 2, a capacidade de cais para a movimentação de contêineres tem um incremento próximo a 100%, o que possibilita que o Porto comporte a demanda até 2060. Ressalta-se que, embora a projeção otimista de demanda ultrapasse a capacidade de cais a partir de 2035, o projeto de implantação do Tecon prevê uma

expansão de capacidade suficiente para atendê-la, caso tal cenário se concretize, conforme disposto na seção 3.2.2.7.

Capacidade de armazenagem

Os contêineres são armazenados nos pátios do Tecon Suape e da Localfrio, com capacidade dinâmica anual de armazenagem de 600 mil TEU e 210 mil TEU, respectivamente, conforme informações fornecidas pelos arrendatários. Com a expansão da capacidade de armazenagem do Tecon Suape e a implantação do Tecon 2, serão incrementados 150 mil TEU/ano até 2020 e mais 860 mil de TEU/ano até 2025, respectivamente, à capacidade de armazenagem do Porto.

Além da expansão acima mencionada, de acordo com informações enviadas por meio de contribuição pública (2018) pelo Tecon Suape, a retroárea do terminal permite que se atinja a capacidade de armazenagem de até 1,2 milhão de TEU/ano, conforme o crescimento da demanda, mediante a aquisição de equipamentos, melhoria dos *gates* e automação de processos.

Ressalta-se, ainda, que existem áreas dentro da poligonal do Porto consideradas não operacionais, como os terminais da Transportadora Cometa S.A., TOC Empreendimentos Ltda., Transpaz Transportes Rodoviário de Cargas e Windrose - Serviços Marítimos e Representações Ltda., além dos portos secos da Wilson Sons Logística e da JSL, no Complexo Portuário-Industrial, dotados de pátios para a armazenagem de contêineres.

Sendo assim, não se observa déficit de capacidade de armazenagem de contêineres no Porto de Suape no horizonte de planejamento.

3.2.3.7. Veículos ou semelhantes

Os veículos são embarcados e desembarcados dos navios através do sistema Ro-Ro. Embora o REP (SUAPE, 2017h) preveja prioridade para a atracação de navios com essa carga nos Cais 1, 4 e 5, sua movimentação ocorre apenas nos Cais 4 e 5, próximo aos quais estão localizados os pátios de veículos citados na seção 3.2.1.3.

O fluxo do embarque de veículos é expresso pela Figura 74. Já a operação de desembarque configura-se pela sequência inversa dos processos. Ressalta-se que as operações de embarque e desembarque ocorrem simultaneamente.



Figura 74 – Fluxograma do embarque de veículos no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores das operações dos veículos no Cais 4 e no Cais 5 são listados na Tabela 39, considerando-se a prioridade desse tipo de carga em detrimento de todas as outras em ambos os cais.

Indicador	Cais 4	Cais 5
Lote médio (un./embarcação)	943	991
Lote máximo (un./embarcação)	2.247	2.702
Produtividade média (un./h de operação)	126	116

Indicador	Cais 4	Cais 5
Tempo médio de operação (h)	8	8
Tempo inoperante médio (h)	4	4
Tempo médio de atracação (h)	12	12

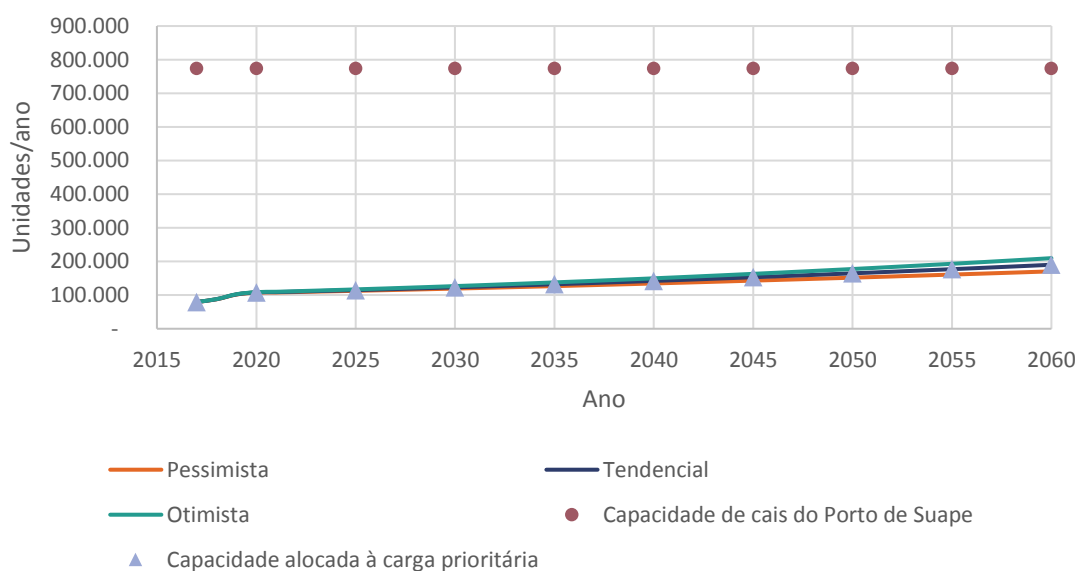
Tabela 39 – Indicadores operacionais da movimentação de veículos no Porto de Suape

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

Com base nos dados obtidos com a Autoridade Portuária, identificou-se o fator de conversão no valor de 1,53 t/un., considerando-se os fluxos de embarque e desembarque.

Capacidade de cais

O Gráfico 27 demonstra a relação entre demanda e capacidade de cais para a movimentação de veículos no Porto de Suape.

Gráfico 27 – Embarque e desembarque de veículos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O Gráfico 27 demonstra que a capacidade total do Porto é superior à demanda projetada durante todo horizonte de estudo, tendo em vista que essa operação é prioritária no Cais 4 e no Cais 5. Entretanto, para o cálculo de capacidade das cargas não prioritárias nesses trechos, aloca-se para os veículos apenas a capacidade suficiente para o atendimento da demanda no cenário tendencial (linha indicada com um triângulo no Gráfico 27). Assim, deve-se observar que, caso a demanda seja superior à projetada, uma maior utilização da capacidade para veículos implicará em redução da quantidade de horas disponíveis para as cargas não prioritárias.

Capacidade de armazenagem

No que se refere à armazenagem, atualmente os veículos são mantidos no PPV e no Novo PPV, conforme indicado na Tabela 22. Essas duas áreas possuem capacidade estática total de 8.333 unidades, e informações obtidas durante a visita técnica apontam que o limite de capacidade dinâmica anual dos pátios é de aproximadamente 200 mil veículos. Essa capacidade

dinâmica é suficiente para atender à demanda durante todo o horizonte de estudo, conforme o cenário tendencial.

3.2.3.8. Trigo

Os desembarques de trigo ocorrem exclusivamente no Cais 4, onde essa carga possui segunda prioridade de atracação.

A operação no cais é realizada através de um *shipunloader*, que descarrega o trigo a granel em uma esteira rolante. Essa esteira, com 1,5 km de extensão, conecta o Cais 4 a um dos terminais arrendados à Bunge, no qual se encontra o moinho de trigo, onde a carga é armazenada em silos. Este fluxo de processos é representado pela Figura 75.



Figura 75 – Fluxograma do desembarque de trigo a granel no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores registrados no ano-base para as operações de trigo no Cais 4 são dispostos na Tabela 40.

Indicador	Cais 4
Lote médio (t/embarcação)	23.451
Lote máximo (t/embarcação)	30.500
Produtividade média (t/h de operação)	306
Tempo médio de operação (h)	78
Tempo inoperante médio (h)	6
Tempo médio de atracação (h)	84

Tabela 40 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo a granel no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O Gráfico 28 demonstra a capacidade de movimentação de cais em função da demanda projetada para o horizonte de estudo (2016-2060).

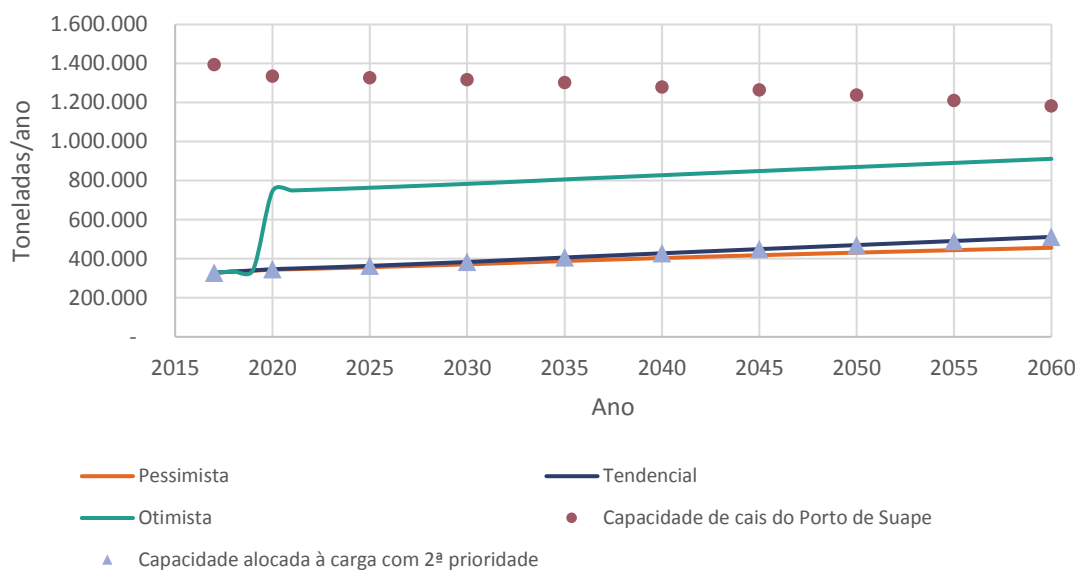


Gráfico 28 – Desembarque de trigo no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A capacidade de cais para o trigo é suficiente para garantir um nível de serviço adequado para as operações do granel durante todo o horizonte de estudo, considerando que essa carga possui segunda prioridade no Cais 4.

Entretanto, para o cálculo de capacidade das cargas não prioritárias nesse trecho, aloca-se para o trigo apenas a capacidade suficiente para o atendimento da demanda tendencial (linha indicada com um triângulo no Gráfico 28). Assim, deve-se observar que, caso a demanda seja se aproxime do cenário otimista, uma maior utilização da capacidade para trigo implicará em redução da quantidade de horas disponíveis para as cargas não prioritárias no Cais 4.

Capacidade de armazenagem

O trigo é armazenado em sua totalidade nos silos da Bunge, cuja capacidade estática é de 45 mil t. São observados 12 giros anuais, conforme informação fornecida pelo arrendatário, de modo que a capacidade dinâmica para a armazenagem de trigo é de 540 mil t/ano, suficiente para suprir a demanda tendencial projetada até o horizonte de 2060.

Considerando a demanda otimista, contudo, observa-se um déficit de armazenagem esperado. Porém, isso não resultará necessariamente em um gargalo para as operações, uma vez que, com o aquecimento de mercado, as instalações da Bunge poderão obter giros mais rápidos, incrementando a capacidade de armazenagem dinâmica. Para que não haja gargalo operacional no cenário otimista, seriam necessários 21 giros anuais.

3.2.3.9. Açúcar ensacado

Os embarques de açúcar são realizados exclusivamente no Cais 5, com prioridade em relação às outras cargas, com exceção aos veículos. Anexo ao cais, foi instalado recentemente um Terminal Açucareiro arrendado à Agrovía.

O açúcar é movimentado no cais pela Agrovía em sacos de 50 kg, utilizando-se um *shiploader* com capacidade de 2.500 sacos por hora. As esteiras conectam o armazém ao *shiploader*, através do qual a carga é embarcada. A Figura 76 ilustra esse fluxo.



Figura 76 – Fluxograma do embarque de açúcar no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os indicadores de produtividade calculados para o Cais 5 estão dispostos na Tabela 41.

Indicador	Cais 5
Lote médio (t/embarcação)	14.224
Lote máximo (t/embarcação)	26.335
Produtividade média (t/h de operação)	54
Tempo médio de operação (h)	214
Tempo inoperante médio (h)	13
Tempo médio de atracação (h)	227

Tabela 41 – Indicadores operacionais da movimentação de açúcar no Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Capacidade de cais

O açúcar ensacado é movimentado no sentido de embarque através do Cais 5 do Porto Organizado, local onde a carga é prioritária em relação às outras, com exceção dos veículos. O Gráfico 29 mostra a relação entre demanda e capacidade esperada para as operações dessa carga.

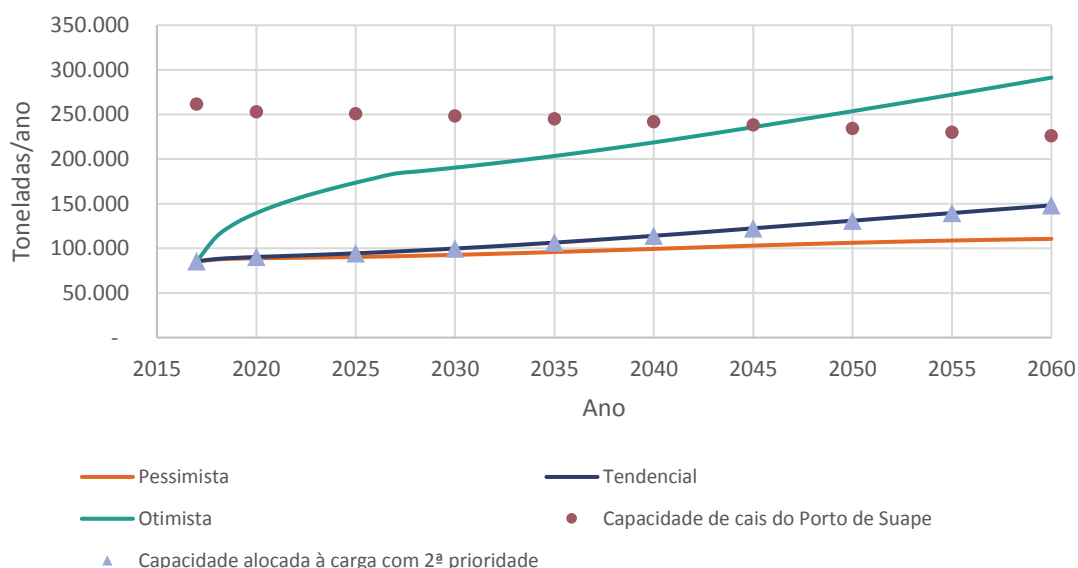


Gráfico 29 – Embarque de açúcar ensacado no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Considerando que o açúcar ensacado possui segunda prioridade no Cais 5, a capacidade de cais para sua movimentação é suficiente para atender a demanda pessimista e tendencial durante todo o horizonte de planejamento e a demanda otimista até 2045.

Entretanto, para o cálculo de capacidade das cargas não prioritárias nesse trecho, aloca-se para o açúcar apenas a capacidade suficiente para o atendimento da demanda tendencial (linha indicada com um triângulo no Gráfico 29). Assim, deve-se observar que, caso a demanda se aproxime do cenário otimista, uma maior utilização da capacidade pelo o açúcar implicará em redução da quantidade de horas disponíveis para as cargas não prioritárias no Cais 5.

Capacidade de armazenagem

A armazenagem de açúcar é realizada no armazém da Agrovía, cuja capacidade estática é de 29 mil t. O tempo médio de estadia da carga na armazenagem é de dez dias, de modo que são verificados 36 giros anuais. Dessa forma, a capacidade dinâmica de armazenagem de açúcar do Porto de Suape é de 1,05 milhões de t/ano, suficiente para suprir a demanda projetada para o horizonte de estudo.

3.2.3.10. Produtos siderúrgicos

Os produtos siderúrgicos foram movimentados, no ano-base, tanto no Cais 1 quanto no Cais 4 e no Cais 5. Houve movimentação nos sentidos de embarque e desembarque, com maior incidência do segundo caso.

Para a operação dos produtos siderúrgicos, normalmente são utilizados guindastes de bordo, havendo também a possibilidade da utilização de guindaste MHC (do inglês – *Mobile Harbours Crane*). O desembarque da carga é feito diretamente do navio para as carretas, que conduzem a carga diretamente para fora do Porto, conforme o fluxo representado pela Figura 77.

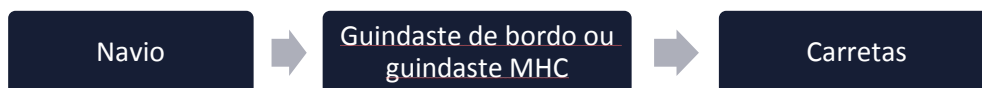


Figura 77 – Fluxograma do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Já no fluxo de embarque, conforme indicado pela SUAPE, por meio de contribuição pública (2018), a carga destinada à exportação é impreterivelmente armazenada nos pátios do Tecon Suape ou da Localfrio, sendo deslocada até o cais através de carretas. No cais, a carga é içada por meio de guindaste de bordo ou guindaste MHC, e embarcada no navio. O fluxo de operações para o embarque de produtos siderúrgicos é esquematizado na Figura 78.

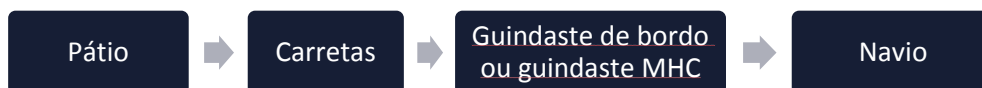


Figura 78 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 79 ilustra a operação de desembarque de produtos siderúrgicos.



Figura 79 – Operação de desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape

Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Estão dispostos, na Tabela 42 e na Tabela 43, os indicadores operacionais para a movimentação de produtos siderúrgicos em cada trecho de cais, por sentido.

Indicador	Cais 1	Cais 4	Cais 5
Lote médio (t/embarcação)	2.818	8.428	6.648
Lote máximo (t/embarcação)	2.818	18.556	18.891
Produtividade média (t/h de operação)	73	127	97
Tempo médio de operação (h)	39	65	70
Tempo inoperante médio (h)	10	8	6
Tempo médio de atracação (h)	49	73	76

Tabela 42 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape

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

Indicador	Cais 1	Cais 4
Lote médio (t/embarcação)	9.028	5.470
Lote máximo (t/embarcação)	9.848	10.336
Produtividade média (t/h de operação)	70	83
Tempo médio de operação (h)	131	79
Tempo inoperante médio (h)	19	12
Tempo médio de atracação (h)	150	91

Tabela 43 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape

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

Capacidade de cais

O Gráfico 30 demonstra a capacidade calculada para o desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape, assim como a demanda projetada até o ano de 2060.

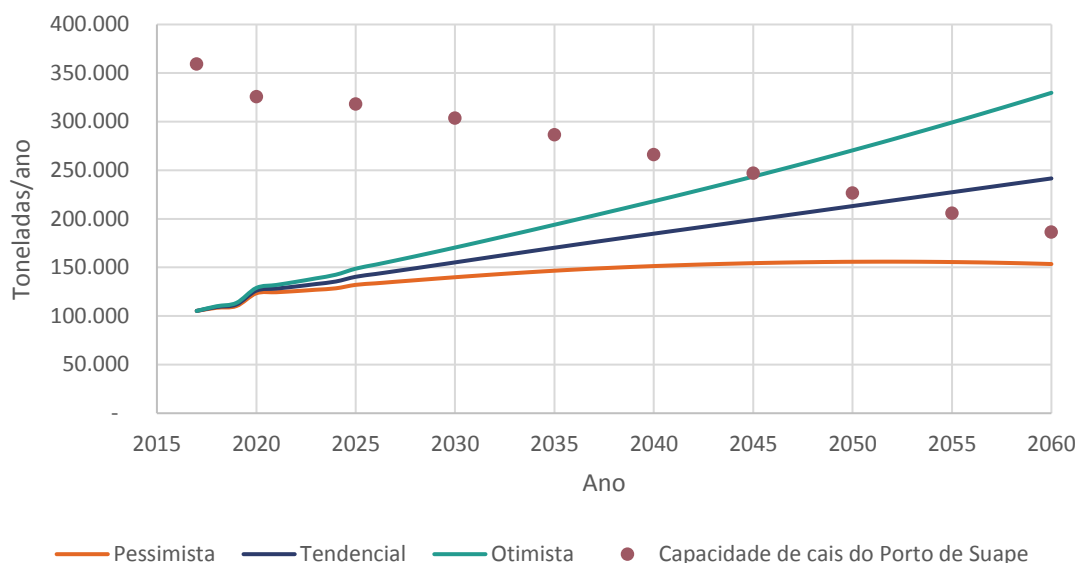


Gráfico 30 – Desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Analisando o Gráfico 30, é possível visualizar que a demanda de desembarque de produtos siderúrgicos ultrapassa a capacidade de cais a partir de 2050, levando-se em conta o *share* destas operações em cada trecho de cais no ano-base. Contudo, a partir de 2050, pode-se aumentar o *share* desta operação no Cais 1, que possui capacidade suficiente para operar a demanda excedente de desembarque de produtos siderúrgicos, sem prejuízo às outras cargas.

No que se refere à operação de embarque de produtos siderúrgicos, o Gráfico 31 demonstra a relação entre demanda e capacidade de movimentação no cais.

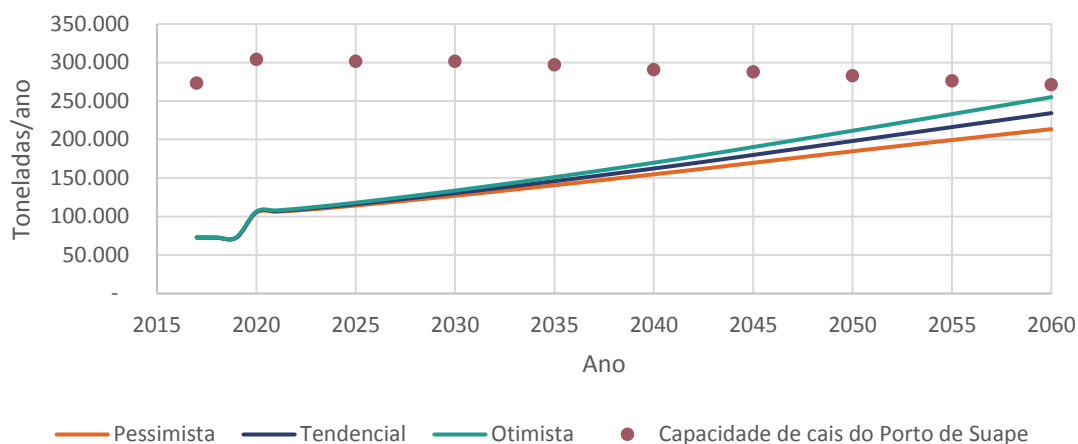


Gráfico 31 – Embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No caso do embarque de produtos siderúrgicos, verifica-se que a capacidade calculada é suficiente para comportar a demanda projetada para o Porto, sob a ótica de qualquer um dos três cenários. Isso ocorre porque o *share* do embarque de produtos siderúrgicos no Cais 1 é maior do que o *share* do desembarque dessa carga para o cais, de modo que o aumento da demanda das cargas prioritárias no Cais 4 impacta pouco na sua capacidade.

Capacidade de armazenagem

A capacidade de armazenagem para produtos siderúrgicos no Porto de Suape varia conforme as dimensões da carga. No entanto, de acordo com informações obtidas em visita técnica, não é uma característica restritiva para as operações dessa carga no Porto.

3.2.3.11. Minério, metais e pedras

A movimentação de minério, metais e pedras ocorreu, no ano-base, apenas no Cais 5, e o desembarque se refere à escória, a granel, enquanto que o embarque diz respeito principalmente ao granito, movimentado como carga geral. A escória é descarregada sobre o pátio na retroárea do cais, por meio de *grab* acoplado a um guindaste MHC, ou a um guindaste de bordo, e em seguida carregada em caminhões, com o auxílio de pás carregadeiras. O desembarque é realizado de forma direta, de modo que a carga não é armazenada no Porto, e o fluxo do desembarque da operação é ilustrado na Figura 80.



Figura 80 – Fluxograma do desembarque de escória no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No caso do embarque, a carga passa pela armazenagem do Porto e é movimentada no cais sem a utilização de pás carregadeiras: a carga é transportada do pátio através de carretas, sendo retirada destas por meio de guindaste de bordo ou guindaste MHC, e disposta no porão da embarcação, conforme demonstrado na Figura 81.



Figura 81 – Fluxograma do embarque de granito no Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Também é possível verificar a operação de desembarque de escória na Figura 82.



Figura 82 – Operação de desembarque de escória no Porto de Suape

Fonte: Brandão Filhos Fortship ([201-]).

Os indicadores operacionais para a movimentação de minério, metais e pedras são apresentados na Tabela 44 e na Tabela 45, de acordo com o sentido da operação.

Indicador	Cais 5
Lote médio (t/embarcação)	53.396
Lote máximo (t/embarcação)	53.396
Produtividade média (t/h de operação)	251
Tempo médio de operação (h)	213
Tempo inoperante médio (h)	9
Tempo médio de atracação (h)	222

Tabela 44 – Indicadores operacionais do desembarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape

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

Indicador	Cais 5
Lote médio (t/embarcação)	4.958
Lote máximo (t/embarcação)	4.958
Produtividade média (t/h de operação)	53
Tempo médio de operação (h)	94
Tempo inoperante médio (h)	22
Tempo médio de atracação (h)	116

Tabela 45 – Indicadores operacionais do embarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape

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

Capacidade de cais

O Gráfico 32 demonstra a situação da demanda em relação à capacidade de movimentação da carga para o sentido de desembarque.

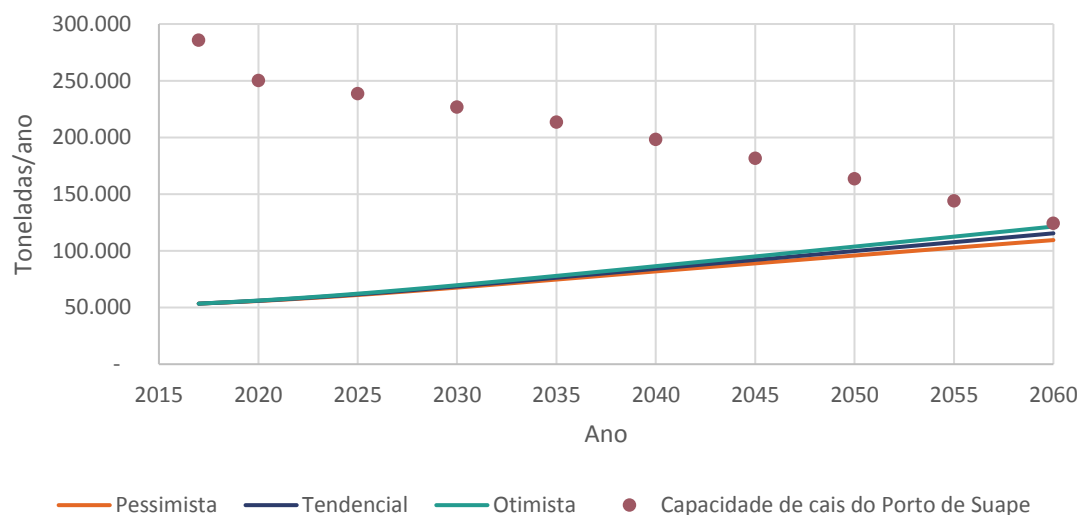


Gráfico 32 – Desembarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme demonstrado no Gráfico 32, o desembarque de minério, metais e pedras não apresentará déficit de capacidade durante o horizonte de estudo. Deve-se observar também que a diminuição da capacidade decorre do aumento esperado na demanda das cargas prioritárias no Cais 5.

O Gráfico 33 retrata a relação entre a demanda de minério, metais e pedras e a capacidade de cais para o sentido de embarque.

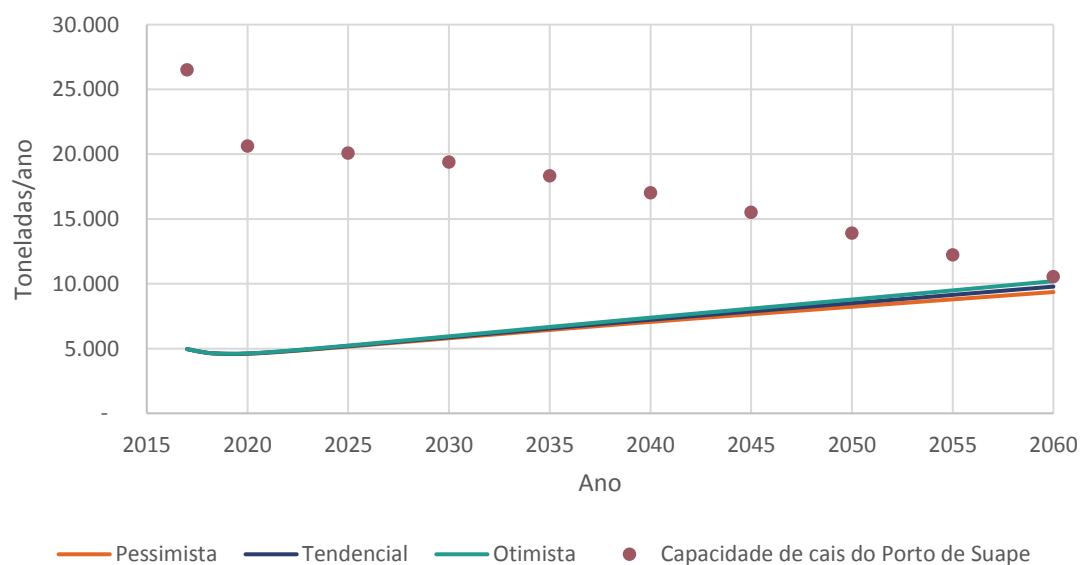


Gráfico 33 – Embarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se, novamente, que não há previsão de déficit de capacidade para esta operação. Assim como no caso do desembarque, a redução da capacidade é decorrente do aumento da ocupação do trecho de cais por parte das cargas prioritárias.

Capacidade de armazenagem

Assim como no caso da capacidade de armazenagem para produtos siderúrgicos, a armazenagem de minério, metais e pedras, mais especificamente para o fluxo de embarque, varia conforme as dimensões da carga e não é um fator restritivo para as operações no Porto de Suape.

3.3. TUP ESTALEIRO ATLÂNTICO SUL (EAS)

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

3.3.1. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Esta seção aborda as características de infraestrutura do TUP EAS, como obras de abrigo, infraestrutura de acostagem, instalações de armazenagem, equipamentos portuários e utilidades.

3.3.1.1. Obras de abrigo

Não existem obras de abrigo construídas especificamente para o EAS, de modo que o TUP utiliza as mesmas obras que o Porto de Suape, citadas anteriormente. São elas: o molhe externo de pedras, com 3.100 m de comprimento; um recife de arenito que existe no local; e dois cabeços de proteção, norte e sul, nas extremidades do molhe e recife, no canal de acesso ao porto interno, mesmo acesso ao Terminal da EAS. A Figura 83 ilustra a situação descrita.

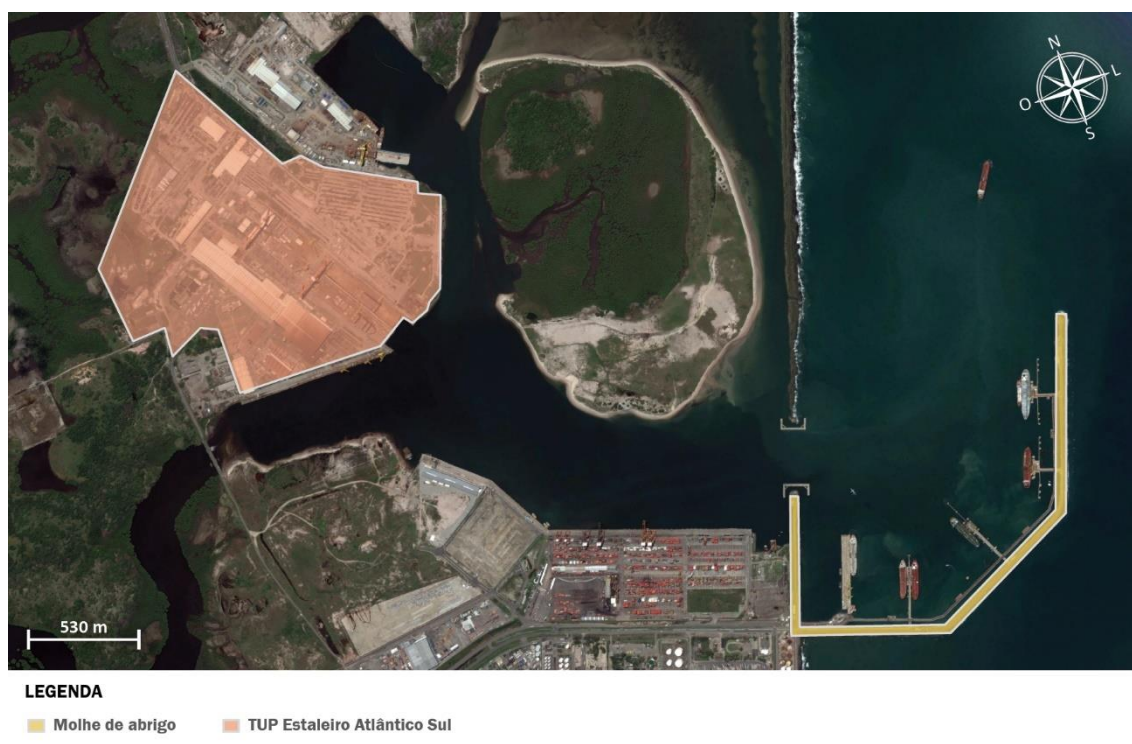


Figura 83 – Localização das obras de abrigo do Complexo Portuário sob ótica do TUP EAS

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

3.3.1.2. Infraestrutura de acostagem

O EAS conta com um cais contínuo em seu terminal, com dimensões de 730 m de extensão e 24 m de largura, denominado Cais Sul, e dois berços de atracação, EAS 1S e EAS 2S. A infraestrutura de acostagem é representada na Figura 84.



Figura 84 – Infraestrutura de atracação do TUP EAS

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

O cais é utilizado para o desembarque de materiais a serem utilizados na construção e reparos de navios e plataformas, bem como para a atracação de embarcações destinadas à fase de acabamento após a montagem, realizada no dique seco do estaleiro. Conforme indicado nas Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a) e pela Capitania dos Portos de Pernambuco, por meio de contribuição pública (2018), atualmente o calado máximo admissível para os navios que atracam

nos berços EAS-1S e EAS-2S para o desembarque de carga é de 10,2 m e 10,4 m, respectivamente, com limitação de 300 mil t de TPB, 305 m de LOA e 48 m de boca.

Já as características e dimensões máximas dos navios a serem produzidos pelo estaleiro são:

- » Frota: *Suezmax Tanker* (navio petroleiro)
- » LOA: 275 m
- » Boca: 48 m
- » Calado: 17 m
- » TPB: 156.400 t.

3.3.1.3. Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do EAS são compostas por um pátio de estocagem de placas, um almoxarifado central, um galpão (que serve de abrigo para as oficinas principais do estaleiro) e duas oficinas de apoio, que contam com galpão e área de estocagem, conforme demonstrado na Figura 85.



Figura 85 – Infraestrutura de armazenagem do TUP EAS
 Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com o memorial descritivo obtido por meio da aplicação de questionário *on-line*, as oficinas de apoio (áreas 1A e 1B) são onde se concentram as atividades de apoio à fabricação. As áreas são abrigadas em dois galpões, um de 8 mil m² e outro de 23,4 mil m², totalizando 31,4 mil m². Já o almoxarifado (área 2) está dividido também em duas áreas, uma coberta e outra descoberta, e possui 11 mil m² no total, armazenando produtos siderúrgicos em geral.

O pátio de estocagem de placas (área 3) possui área total de 18.320 m², e é destinado à estocagem e ao transporte de chapas para as oficinas principais. Nas áreas 4 e 5, por sua vez, ocorre o processamento das chapas de aço utilizadas na construção dos navios e plataformas.

3.3.1.4. Equipamentos portuários

A operação é realizada por meio de veículos e empilhadeiras que também operam em outras áreas do terminal, além de um transportador de chapas de marca ZPMC, utilizado exclusivamente no cais, com capacidade nominal de 30 t. Na Tabela 46 são listados todos os equipamentos utilizados pelo TUP.

Nome do equipamento	Quantidade	Capacidade	Fornecedor	Localização
Guindaste tipo I	4	35 t	ZPMC	Dique seco
Guindaste tipo II	2	50 t	ZPMC	Dique seco
Guindaste Goliath	2	1.500 t	WIA	Dique seco
Guindaste sobre rodas	2	27 t	Terex	Sem área específica
Guindaste sobre rodas	1	37,7 t	Terex	Sem área específica
Guindaste	1	750 t	Manitowoc	Sem área específica
Guindaste	1	250 t	Manitowoc	Sem área específica
Guindaste rodoviário	1	70 t	XCMG	Sem área específica
Guindaste RT sobre rodas	3	70 t	XCMG	Sem área específica
Trator	3	73 cv	Massey Fergusson	Sem área específica
Trator	4	99,7 cv	Massey Fergusson	Sem área específica
Trator	2	120 cv	Massey Fergusson	Sem área específica
Caminhão com guindaste	2	5 t	Madal Palfinger	Sem área específica
Caminhão com guindaste	30	30 t	Mercedes-Benz	Sem área específica
Caminhão com poliguindaste	4	30 t	Mercedes-Benz	Sem área específica
Caminhão (Ro-Ro)	2	30 t	Mercedes-Benz	Sem área específica
Cavalo mecânico	12	80 t	Mercedes-Benz	Sem área específica
Prancha reboque 18 m	25	35 t	Rodovale	Sem área específica
Semirreboque 3 eixos 21,6 m	3	35 t	Rodovale	Sem área específica
Semirreboque 4 eixos 21,6 m	3	35 t	Rodovale	Sem área específica
Prancha reboque 7 m	5	5 t	União	Sem área específica
Prancha reboque 12 m	3	35 t	União	Sem área específica
Transportador	6	320 t	Suzhou DaFang	Sem área específica
Empilhadeira diesel	1	2.500 kg	Clark	Sem área específica
Empilhadeira diesel	2	3.000 kg	Clark	Sem área específica
Empilhadeira diesel	3	5.000 kg	Clark	Sem área específica
Empilhadeira diesel	4	4.500 kg	Clark	Sem área específica
Empilhadeira diesel	1	12 t	Hyster	Sem área específica
Empilhadeira diesel	1	16 t	Hyster	Sem área específica

Nome do equipamento	Quantidade	Capacidade	Fornecedor	Localização
Empilhadeira elétrica	1	2.500 kg	Clark	Sem área específica
Empilhadeira elétrica	1	1.600 kg	Yale	Sem área específica

Tabela 46 – Equipamentos portuários do TUP EAS

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

A Figura 86 ilustra o transportador de chapas que opera no cais, bem com um dos guindastes Goliath utilizados no dique.

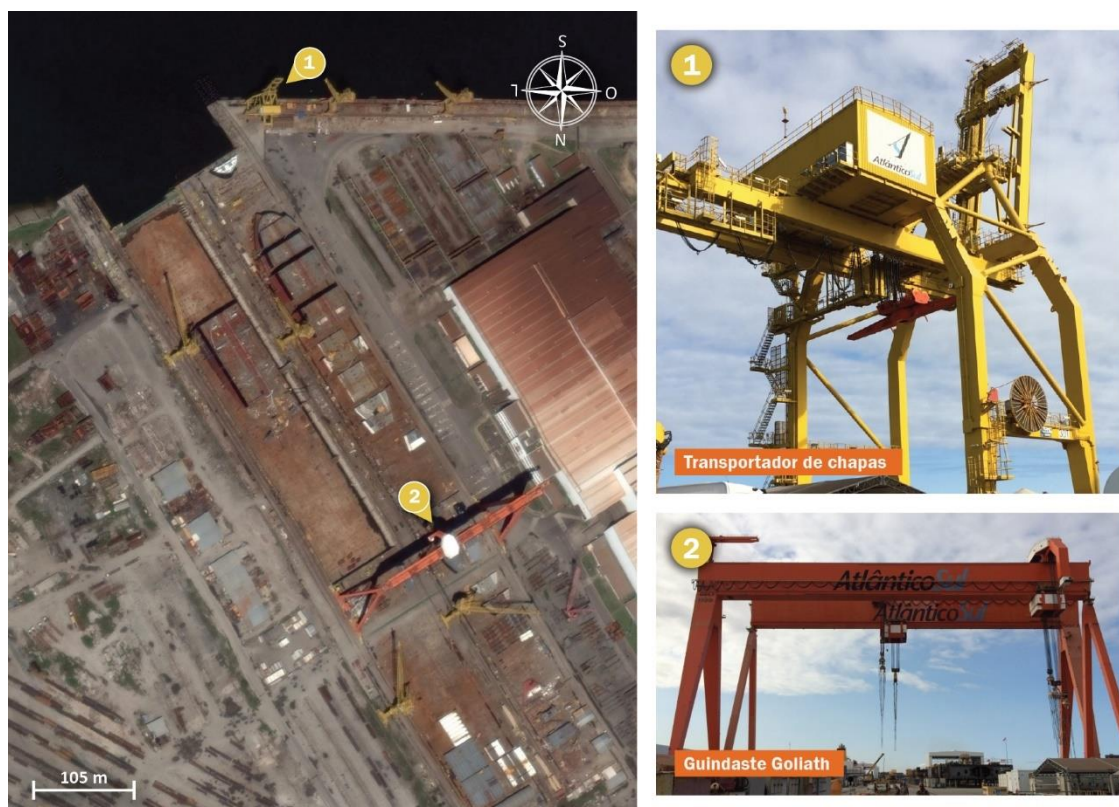


Figura 86 – Equipamentos operando sobre o cais e o dique seco do TUP EAS

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

3.3.1.5. Utilidades

Todos os serviços, do e para o EAS, são extensivos apenas ao terminal, não sendo oferecidos serviços a embarcações de terceiros que os demandem.

3.3.2. ESTUDOS E PROJETOS

Conforme dados obtidos durante a visita técnica, o TUP EAS está finalizando a implantação de um novo Cais, o Cais Leste. Este contará com 500 m de extensão e 15 m de profundidade mínima na baixa-mar. Ressalta-se que a implantação dos guindastes e o processo de dragagem ainda estão pendentes. Além disso, é previsto o aumento da profundidade mínima do Cais Sul para 14,00 m na baixa-mar.

A Figura 87 ilustra a localização do novo cais do TUP EAS.



Figura 87 – Projeto do novo cais do TUP EAS, Cais Leste
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

3.3.3. OPERAÇÕES E CAPACIDADE PORTUÁRIA

No ano de 2017, o TUP EAS movimentou aproximadamente 47 mil t de produtos siderúrgicos e máquinas e aparelhos para as operações do estaleiro.

Conforme descrito na seção 3.3.1.2, há apenas um cais em operação no TUP, com capacidade para receber duas embarcações simultaneamente. A operação das cargas no cais do terminal é feita com os equipamentos de cais citados na seção 3.3.1.4 e, ocasionalmente, por guindastes de bordo das embarcações. Além de atracações para a movimentação de carga, o cais do TUP é utilizado para amarração dos navios construídos no próprio estaleiro que entram em fase de acabamento.

As operações no cais e na retroárea do TUP destinam-se apenas às atividades do próprio estaleiro, e sua capacidade está vinculada exclusivamente às próprias operações de construção e reparos de navios e plataformas, conforme informações fornecidas pelo terminal. Sendo assim, não se faz relevante o cálculo de indicadores para a movimentação de cargas no cais, bem como o cálculo de capacidade de cais e armazenagem.

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 Recife e Suape. 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, o qual é utilizado para a definição da capacidade do acesso aquaviário, de modo a compará-la com a demanda de navios projetada.

4.1. ANÁLISE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise do acesso aquaviário é dividida em seis subseções, são elas: canal de acesso, bacia de evolução, fundeadouros, sistemas de controle de tráfego de navios, disponibilidade de práticos e rebocadores, e estudos e projetos.

Esta seção foi elaborada com base nas seguintes publicações: nas Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos de Pernambuco (NPCP-PE) (BRASIL, 2001a); no Roteiro elaborado pela Marinha para a Costa Leste (RCL) (BRASIL, 2017d); nas Cartas Náuticas (BRASIL, 2018a); na Portaria da Diretoria da Presidência (DIRPRE) nº 146/2018 do Porto do Recife (PORTO DO RECIFE S.A., 2018b); na Portaria nº 045/2018 do Porto de Suape (SUAPE, 2018d) e nas demais referências citadas.

4.1.1. PORTO DO RECIFE

4.1.1.1. Canal de acesso

O Porto do Recife, segundo as NPCP-PE (BRASIL, 2001a), possui dois canais de acesso, cujas características podem ser observadas na Tabela 47.

Canal de acesso	Extensão (km)	Largura mínima (m)	Profundidade mínima (m)
Sul	3,4	260	12
Norte	1,0	Pouca largura	6,5

Tabela 47 – Características dos canais de acesso ao Porto do Recife
Fonte: Brasil (2001a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 88 ilustra o canal de acesso sul ao Porto e o canal de acesso norte pode ser observado na Figura 89.

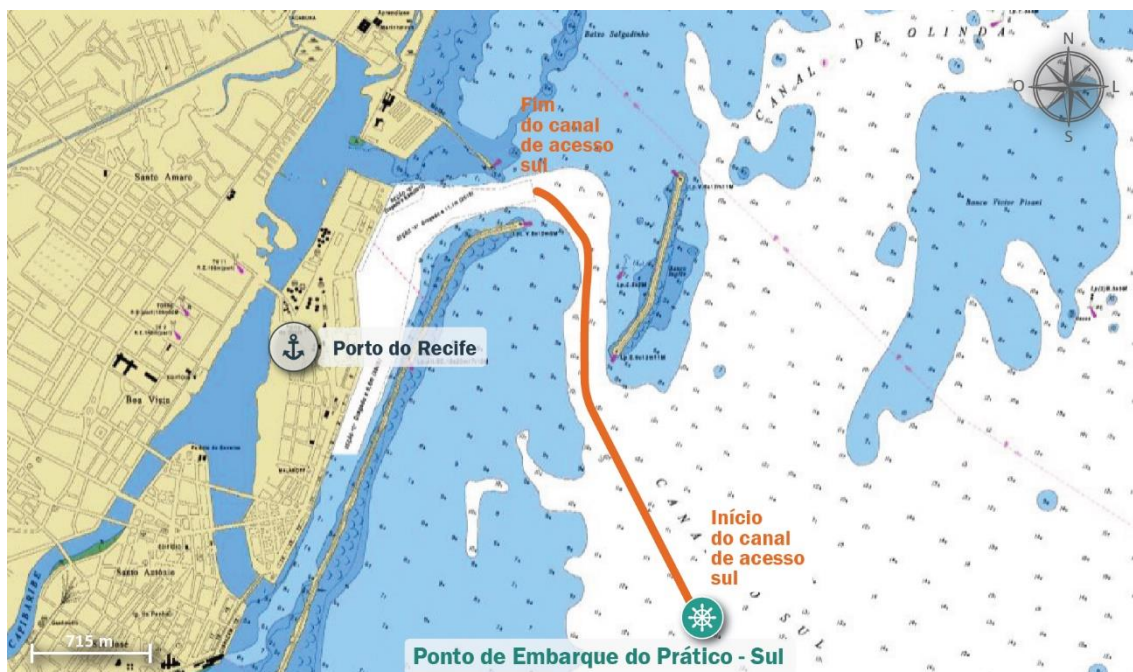


Figura 88 – Canal de acesso sul ao Porto do Recife

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

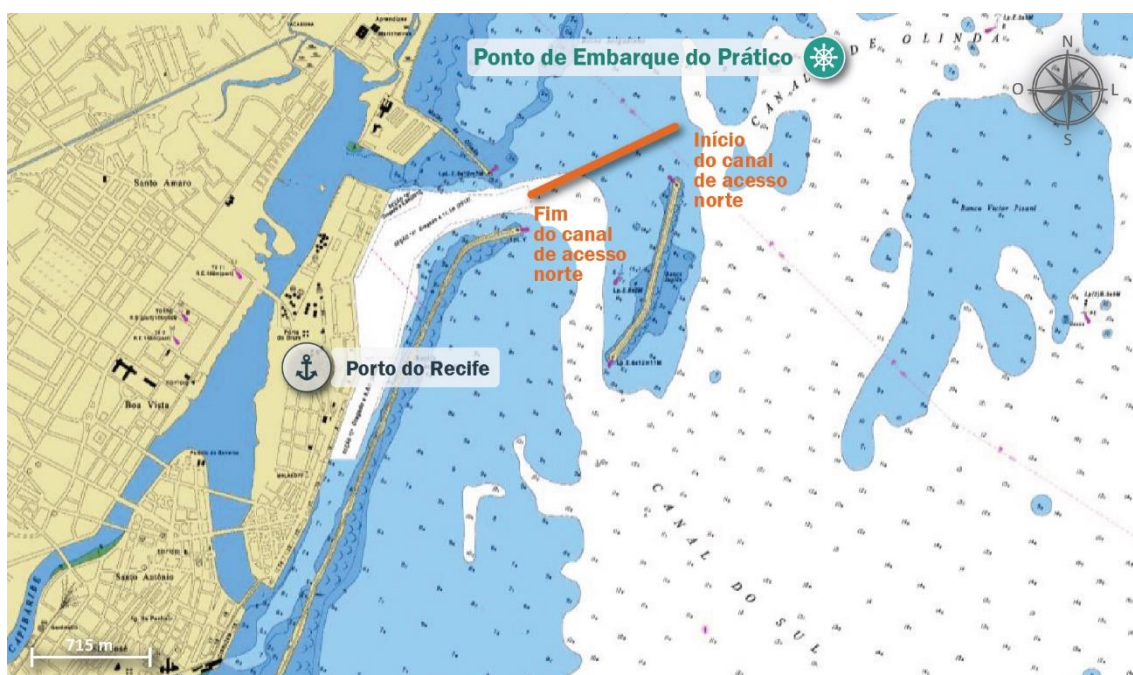


Figura 89 – Canal de acesso norte ao Porto do Recife

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O acesso ao Porto do Recife é feito, normalmente, pelo canal sul, que tem início no ponto de embarque do práctico e permite um navio de projeto com as seguintes dimensões: 260 m de comprimento, 35 m de boca (BRASIL, 2017d).

Para o cálculo do CMR, empregado para o canal externo e interno, é utilizada a formula padrão descrita a seguir, levando-se em consideração a profundidade (P), a Folga Abaixo da Quilha (FAQ) e a previsão da altura da maré no instante considerado (H).

$$CMR = P - FAQ + H$$

Para o Porto do Recife, de acordo com a Portaria DIRPRE nº 146/2018 (PORTO DO RECIFE, 2018b), deve-se considerar para o cálculo do CMR, no período de 16 de abril até 30 de setembro, e FAQ de 1,7 m.

$$CRM = 8,4 + H$$

Para o período de primeiro de outubro até 15 de abril, considerando uma FAQ de 1,3 m.

$$CRM = 8,8 + H$$

Entretanto o CMR estará limitado ao calado máximo de atracação, de acordo com o berço utilizado.

De acordo com a Capitania dos Portos, pelo canal norte somente podem trafegar embarcações de pequeno porte, como as de apoio em direção à Ilha de Fernando de Noronha, sendo o canal sul utilizado pelos navios de carga, desde que respeitem as dimensões do navio de projeto.

4.1.1.2. Bacias de evolução e manobras de atracação e desatracação

Segundo o Roteiro Costa Leste (RCL) (BRASIL, 2017d) e a Carta Náutica nº 902 (BRASIL, 2018a), a área destinada à manobra de atracação e desatracação fica entre o cais do Porto e os recifes fronteiros ao cais, com aproximadamente 3 mil m de comprimento, apresenta uma largura mínima de 200 m, e largura máxima de 400 m.

A Figura 90 delimita a bacia de evolução do Porto do Recife.



Figura 90 – Bacia de evolução do Porto do Recife
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com as NPCP-PE (BRASIL, 2001a), as embarcações deverão navegar no canal interno do Porto com velocidade não superior a 5 nós, de modo a não afetar a amarração das embarcações atracadas. As embarcações que saem têm preferência sobre as que entram. Todavia, as de maior calado, que dependem da preamar para manobrar, têm preferência sobre as de menor calado.

Segundo a Portaria DIRPRE nº 146/2018 (PORTO DO RECIFE S.A., 2018b), as manobras de entrada e saída do Porto podem ocorrer em qualquer horário, desde que respeitem o CMR e as condições do fluxo da maré. Apesar de condições favoráveis para manobras, os navios com calado igual ou superior a 9,5 m só poderão manobrar em horário de preamar. Navios de estrutura de casco tipo "fundo chato" terão sua atracação, preferencialmente, nos berços 03, 04 e 05.

Em operações diurnas de entrada no Porto, o comprimento dos navios sem *bow/stern thruster* não poderá exceder 235 m. Navios com comprimento acima de 200 m deverão ser assistidos, no mínimo, por dois rebocadores, sendo ao menos um azimuthal. Manobras de navios de passageiros com *bow/stern thruster* estão limitados ao comprimento máximo de 300 m. Já para manobras noturnas de entrada no Porto, não poderão ser excedidos o comprimento de 190 m ou o calado de 9,30 m, independentemente de terem ou não *bow/stern thruster*. Quanto ao porte das embarcações, fica limitado a 32,5 m de boca para navios mercantes e 42 m para navios de passageiros (PORTO DO RECIFE S.A., 2018b).

A Portaria DIRPRE nº 146/2018 estipula, ainda, que, ao chegar nos berços, o espaço mínimo entre navios para atracação deve ser de pelo menos 10% do comprimento total do navio que deverá atracar. As operações de entrada e saída no Porto do Recife não deverão ocorrer com ventos superiores a 25 nós e/ou visibilidade inferior a 500 jardas. Para navios Ro-Ro não é permitida a entrada e a saída com ventos superiores a 20 nós (PORTO DO RECIFE S.A., 2018b).

De acordo com a referida portaria, a navegação noturna é permitida para embarcações que não excederem 190 m de comprimento ou 9,3 m de calado, podendo ser dotadas de *bow thrusters* ou *stern thrusters* (PORTO DO RECIFE S.A., 2018b).

4.1.1.3. Fundeadouros

Segundo o RCL (BRASIL, 2017d) e a Carta Náutica nº 902 (BRASIL, 2018a), os navios com calado de até 9,75 m, devem fundear na área conhecida como fundeadouro do Lameirão, entre o Farolete Sul do Quebra-Mar do Banco Inglês e a boia luminosa do Banco Ituba, com profundidades acima de 10 m. Este fundeadouro possui fundo de areia, cascalho e lama dura. Para os navios com calado superior a 9,75 m, devem fundear a leste do fundeadouro do Lameirão, em profundidades maiores, de acordo com o calado, porém, sem entrar na área de cabos submarinos. É proibido o fundeio nos canais de acesso e nas áreas de cabos submarinos.

A Figura 91 ilustra os locais supracitados.



Figura 91 – Funeadouros do Porto do Recife

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ainda de acordo com o RCL (BRASIL, 2017d), os navios que aguardam visita, ficam na área conhecida como funeadoiro da Franquia, entre o molhe de Olinda e os recifes fronteiros ao cais, na posição 08°02,80'S e 034°51,85'W. Com mar calmo, a visita pode ser realizada no Lameirão, não ultrapassando a distância de 1 M do Farolete Sul do Quebra-Mar do Banco Inglês.

4.1.1.4. Disponibilidade de práticos e rebocadores

De acordo com o RCL (BRASIL, 2017d), a praticagem é obrigatória no Porto do Recife, a partir do Quebra-Mar do Banco Inglês e é administrada pela Associação dos Práticos do Estado de Pernambuco. A zona de praticagem tem como limites a área circular com 1 M de raio e centro no Farolete Sul do Quebra-Mar do Banco Inglês, e qualquer ponto do interior do Porto. A praticagem não atende navios que utilizam o canal norte, somente o canal sul, cuja coordenada geográfica é:

- » 8°4'9.09"S e 34°50'55.13"W.

Consoante à praticagem, atualmente, os navios que utilizam o canal norte não fazem uso da praticagem, esse canal é utilizado somente para embarcações menores que se destinam a Fernando de Noronha.

Segundo o RCL (BRASIL, 2017d), o uso de rebocadores é obrigatório nas manobras de atracação e desatracação e deve seguir as seguintes diretrizes:

- » O reboque, dentro do porto, de navio impossibilitado de manobrar com seus próprios recursos só pode ser realizado utilizando dispositivo especial de rebocadores, não devendo ser realizado à noite ou no período da baixa-mar, quando a embarcação estiver carregada.
- » As manobras de atracação e desatracação com ventos fortes devem ser efetuadas com toda a atenção, pois os ventos predominantes, nordeste no verão e sudeste no restante do ano, empurram os navios contra o cais. Navios descarregados exigem especial cuidado nessas ocasiões.

A Tabela 48 apresenta as características dos rebocadores disponíveis no Porto.

Rebocador	Potência total (<i>bollard pull</i>)	Ano de construção	Calado operacional (m)	Rebocador com classificação ou certificação para ser "escort"?
Ômega	28,4	1994	2,98	Não
Veja	73,5	2009	5,35	Não
Fornax	53,6	2011	3,65	Não

Tabela 48 – Características dos rebocadores do Porto do Recife
Fonte: Dados fornecidos pela praticagem. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A praticagem enfatiza que há falta de disponibilidade de rebocadores, já que somente o rebocador Ômega fica em Recife e os outros se deslocam de Suape apenas quando necessário.

4.1.1.5. Estudos e projetos

O canal de acesso é considerado um dos gargalos do Porto do Recife. De acordo com informações obtidas com a Autoridade Portuária em visita técnica, o fato de o Porto situar-se na foz de dois rios implica em um processo de estreitamento do canal de acesso devido ao assoreamento, o que limita as manobras dos navios.

A obra de alargamento do canal de acesso ao Porto tem o objetivo de aumentar sua largura de 170 m para 240 m, garantindo maior segurança às manobras das embarcações que por ele trafegam. Além disso, o projeto leva em consideração o alargamento da entrada da boca da barra, em frente à extremidade ao norte do molhe principal, de forma a proporcionar uma bacia de giro com 500 m de diâmetro.

Conforme informação fornecida pela praticagem via contribuição pública (2018), o alargamento de 170 m para 240 m preencherá o requisito para o tráfego de navios de carga com até 235 m de comprimento e 35 m de boca, indicado no relatório nº 121 da PIANC, de 2014: *Harbour Approach Channels – Design Guidelines*; embora atualmente as dimensões máximas permitidas para o tráfego das embarcações sejam de 260 m de comprimento e 35 m de boca (BRASIL, 2017d).

4.1.2. PORTO DE SUAPE

4.1.2.1. Canal de acesso

Segundo informações obtidas por meio da aplicação do questionário *on-line*, os navios que atracam no Porto não utilizam canal de acesso. Atualmente, as rotas de entrada, tanto no porto externo, quanto no porto interno, seguem os princípios de segurança da carta náutica, com o apoio dos balizamentos implantados.

De acordo com as NPCP-PE (BRASIL, 2001a)⁹, no Porto de Suape há somente uma orientação para a navegação, representada por uma linha reta, na direção nordeste/sudoeste, passando pela extremidade do molhe. Esse trecho possui uma extensão de 1,1 km, bem como uma largura de 580 m compreendida entre o farol da ponta do molhe de proteção e a boia de balizamento.

⁹ Atualizada em 31/Janeiro/2017, através da portaria Nº 02/CPPE

Segundo a Portaria nº 45/2018 (SUAPE, 2018d), para o cálculo do CMR, empregado para o canal externo e interno, é utilizada a fórmula padrão descrita a seguir, levando-se em consideração a profundidade (P), a Folga Abaixo da Quilha (FAQ) e a previsão da altura da maré no instante considerado (H).

$$CMR = P - FAQ + H$$

Para o Porto de Suape, ainda de acordo com a Portaria nº 45/2018, deve-se considerar para o cálculo do CMR, no período de 16 de abril até 30 de setembro, FAQ de 2,7 m. Para o período de primeiro de outubro até 15 de abril, considera-se uma FAQ de 2,0 m. Já sua profundidade levada em conta para o cálculo do CRM é de 14,8 m (SUAPE, 2018d). O trecho delimitado tem início no ponto de embarque do práctico como ilustra a Figura 92.

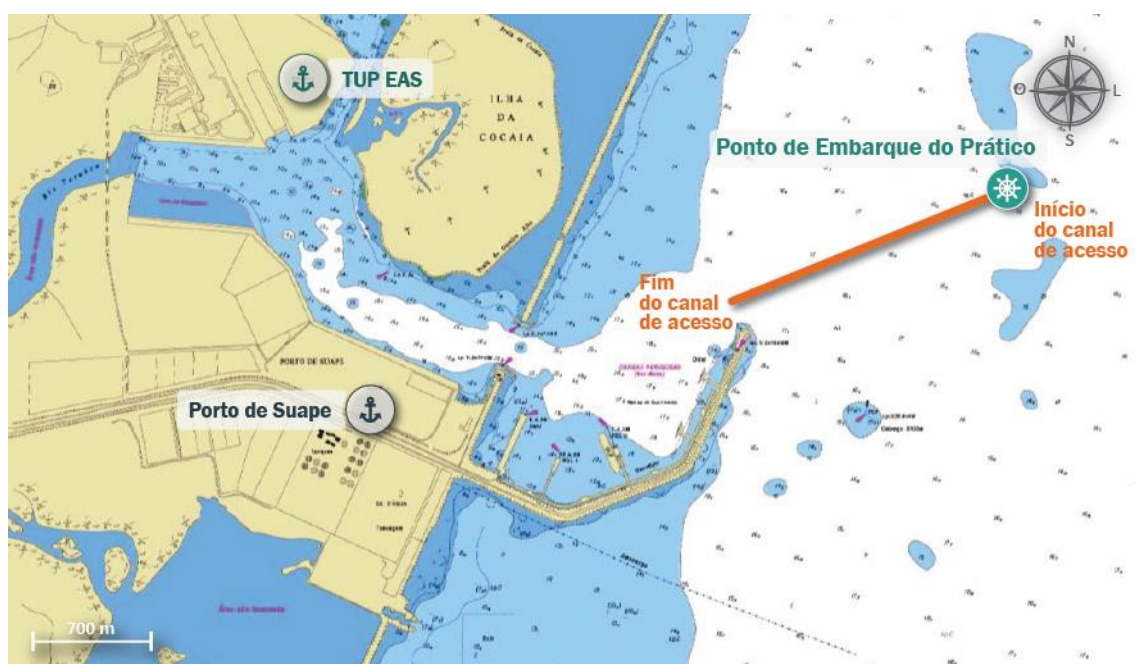


Figura 92 – Canal de acesso ao Porto de Suape

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a praticagem, a largura da entrada do canal interno restringe o comprimento e a boca máxima das embarcações que demandam o trecho interno do Porto em condições convencionais. Entretanto, manobras em navios com comprimento superior a 305 m ou boca superior a 46 m podem ser realizadas no Porto, desde que sejam empregadas medidas adicionais de gerenciamento de risco e restrições operacionais para garantir a segurança da navegação.

4.1.2.2. Bacias de evolução e manobras de atracação e desatracação

A bacia de evolução do Porto de Suape conta com uma largura máxima de 900 m e possui as características apresentadas na Tabela 49. Além disso, considerando a profundidade mínima de 14,8 m, o calado máximo permitido de 16 de abril a 30 de setembro é de 15,7 m, enquanto que de primeiro de outubro a 15 de abril é de 15,9 m. Em relação ao comprimento das embarcações, o máximo permitido é 300 m, o qual é reduzido no período noturno tomando como base as restrições de atracações nos berços.

Local	Profundidade mínima (m)	FAQ (m)	
		16/04 a 30/09	01/10 a 15/04
Bacia externa	14,8	2,0	1,8
Bacia interna até o Cais 02	14,9	1,8	1,6
Bacia interna até o Cais 04	13,3	1,7	1,5
Bacia interna até o Cais 05	10,8	1,5	1,3

Tabela 49 – Características da bacia de evolução do Porto de Suape
Fonte: Portaria nº 45/2018 (SUAPE, 2018d). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo a Portaria nº 45/2018 (SUAPE, 2018d), para o cálculo do calado máximo de atracação (CMA), empregado para o canal externo e interno, é utilizada a fórmula padrão descrita a seguir, levando-se em consideração a profundidade (P), a Folga Abaixo da Quilha (FAQ) e a menor altura da maré no período considerado de atracação no Porto. Considera-se no cálculo o período compreendido entre o dia da atracação até o dia previsto para suspendê-lo, acrescido de 48 horas, conforme estabelecido na Tábua de Marés da Diretoria de Hidrografia e Navegação (A).

$$CMA = P - FAQ + A$$

A Figura 93 delimita a bacia de evolução do referido Porto.



Figura 93 – Bacia de evolução do Porto de Suape
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo o questionário *on-line*, quanto às manobras no porto externo ao Porto de Suape, há restrições quanto aos ventos, que não devem ser superiores a 20 nós para manobras de atracação e 25 para desatracação, sendo de 5 nós a velocidade máxima de navegação permitida próximo ao cais. Já para as manobras na parte interna ao Porto, navios com comprimento maiores que 210 m são proibidos de navegar quando o vento estiver acima de 20 nós.

Consoante ao RCL (BRASIL, 2017d), o navio que está saindo tem preferência sobre o navio que está entrando no Porto, sendo proibido o cruzamento de navios. Todavia, o navio de maior calado, que depende da preamar para manobra, terá preferência sobre o de menor calado. Além disso, navios que dependem de luz natural para serem manobrados têm preferência sobre navios que não possuem restrições de horários para manobra.

4.1.2.3. Fundeadouros

De acordo com o RCL (BRASIL, 2017d) e a Carta Náutica nº 906 (BRASIL, 2018a), o fundeadouro dos navios aguardando atracação, tanto para o Porto de Suape quanto para o TUP EAS, fica a leste do alinhamento ponta do quebra-mar, tendo o formato de um semicírculo com raio de 1 M centrado no farolete Suape, com profundidades de 15 m a 17 m, fundo de areia e lama, desabrigado de todos os ventos, conforme apresentado na Figura 94.

Ainda de acordo com o Roteiro (BRASIL, 2017d), o fundeio deve ser fora da entrada do Porto, para não impedir a movimentação de outros navios. Através da autorização da Capitania dos Portos é possível fundear a oeste do alinhamento ponta do quebra-mar e ponta do Cabo de Santo Agostinho, pelo período máximo de duas horas. O fundeio nesta área deve ser efetuado com prático e somente nos períodos em que não estiver prevista a entrada ou saída de outro navio no mesmo período.



Figura 94 – Fundeadouro do Porto de Suape

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.2.4. Disponibilidade de práticos e rebocadores

Consoante ao questionário *on-line*, a praticagem no Porto é obrigatória para embarcações com arqueação bruta acima de 2 mil toneladas ou qualquer embarcação com comandante estrangeiro, sendo realizada pela empresa Pernambuco Pilots. O ponto de embarque do prático tem como coordenadas geográficas 8°23'3.14" S e 34°55'57.04" W.

Ainda de acordo com o questionário *on-line*, os rebocadores são operados pelas companhias Wilson Sons e Saam Smit, possuindo dois e quatro rebocadores, respectivamente. As características dos rebocadores disponíveis no Porto de Suape são observadas na Tabela 50.

Rebocador	Potência total (<i>Bollard Pull</i>)	Ano de construção	Calado operacional (m)	Rebocador com classificação ou certificação para ser "escort"?
Veja	73,5	2009	5,35	Não
Fornax	53,6	2011	3,65	Não
Tuxá	51,3	2008	2,90	Não
Imperatriz	55,23	2004	4,25	Não
Alcântara	52,51	2004	4,255	Não
Tamoio	50,07	2008	2,90	Não

Tabela 50 – Características dos rebocadores do Porto de Suape
Fonte: Dados fornecidos pela praticagem. Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a praticagem, o rebocador Fornax atende ao Porto do Recife sempre que necessário, compondo com o rebocador Ômega, disponível no Porto, a dupla de rebocadores comumente utilizada nas manobras.

4.1.2.5. Sistemas de controle de tráfegos de navios

Para o controle do tráfego, o Porto de Suape dispõe apenas do sistema AIS da Marine Traffic, com uma antena instalada na Torre de Controle. O sistema proporciona uma série de ferramentas de rastreabilidade e desenho das áreas, que permite a gestão do tráfego no acesso ao Porto. Existem estudos desenvolvidos para a implantação do sistema *Local Port Service* (LPS), contudo, ainda não há suporte de recursos para a implantação desse sistema.

O LPS é uma ferramenta para auxiliar a gestão do operador portuário, ao prover informações sobre a movimentação de embarcações, sendo geralmente implementado em portos e terminais que não necessitam ou desejam interferir no tráfego marítimo. O LPS é utilizado também para que a administração portuária tenha uma adequada consciência situacional em sua área de atuação (DEFENSEA CONSULTORIA, 2015).

Como a estrutura de um LPS não está condicionada por padrões técnicos internacionais, a sua configuração é flexível, de forma a atender necessidades específicas do operador portuário. Desta forma, a sua configuração é estabelecida de acordo com as necessidades do usuário (DEFENSEA CONSULTORIA, 2015).

As principais características de um sistema LPS são:

- » oferecer apenas o monitoramento do tráfego;
- » não interagir com o tráfego marítimo;
- » não necessitar de autorização ou homologação da Marinha do Brasil para ser implementado;
- » não possuir requisitos rígidos em termos de configuração mínima de equipamentos;
- » possuir requisitos de treinamento de operadores simplificados;
- » visar atender à necessidade do Operador do TUP;

- » a configuração de equipamentos é flexível, de acordo com as necessidades específicas do operador portuário, não estando submetida à regulamentação internacional;
- » poder fornecer dados para o gerenciamento de informações portuárias, subsidiando um *Vessel Traffic Management Information System* (VTMIS) (DEFENSEA CONSULTORIA, 2015).

4.1.2.6. Estudos e projetos

No Porto de Suape estão previstos os seguintes projetos:

- » Dragagem para implantação do Canal de Acesso ao Porto Externo com 20,0 m de profundidade. Uma vez implantado, este viabilizará o acesso dos navios *Suezmax* e *Aframax* com plena carga para atender às demandas da RNEST. O projeto já foi iniciado.
- » Alargamento do canal de acesso Vard Promar que passará de uma profundidade mínima de 5 m para 10 m, cuja localização da área de despejo para os resíduos da dragagem se dá na Ilha de Cocaia. A obra já foi iniciada.
- » Projetos para aprofundamento no Porto de Suape, como mostra a Tabela 51. Ambas as dragagens não possuem previsão de realização.

Tipo	Local da dragagem	Profundidade mínima atual (m)	Profundidade mínima pretendida (m)	Área de despejo para os resíduos da dragagem
Aprofundamento	Canal de acesso	14,8	20,0	Porto interno
Aprofundamento	Berços do porto interno	11,6	15,5	Porto interno

Tabela 51 – Projetos futuros para aprofundamento no Porto de Suape

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

De acordo com a praticagem, considerando a ausência de canal de acesso, o vento é a força perturbadora externa predominante, cuja intensidade média considerada crítica é 20 nós. É sabido que há corrente de direção geral norte, com intensidade que varia entre 0,4 nó e 1,0 nó, conforme a época do ano, e altura significativa de ondas em grau que afetará a navegação no futuro canal de acesso quando for implementado, conforme resultados de simulações de engenharia em tempo real, conduzidas no Tanque de Provas Numérico da Universidade de São Paulo (TPN-USP).

A largura projetada para o canal de acesso é de 210 m. No entanto, com base em simulações de engenharia em tempo real realizadas no TPN-USP, considerando como navio de projeto os petroleiros com dimensões *Suezmax*, foram identificadas imperfeições que impedem o atingimento pleno do seu propósito. O aumento do calado dinâmico do navio de projeto, quando está sujeito à altura significativa de ondas predominante, combinado com a natureza do fundo observada, à luz das recomendações da PIANC para o projeto de vias navegáveis, demanda FAQ maior do que a disponível no nível de redução projetado (20 m), considerando o calado máximo estático do navio de projeto (17 m) e as recomendações da PIANC.

Vislumbra-se a necessidade de adequação da largura projetada para 280 m e da geometria do acesso nas proximidades da ponta do quebra-mar, resultando em um desenho cônico. Os propósitos dessas adequações no projeto são: atender às recomendações da PIANC, especialmente observando a corrente e a direção do vento transversais ao eixo do canal; prover a faixa de manobrabilidade adequada para parar o navio nos limites da bacia de evolução; permitir que o navio seja controlado na sua saída e não encalhe na margem norte do canal sob influência da corrente (que possui maior intensidade nas proximidades do quebra-mar); e

possibilitar que o canal de acesso seja, também, de utilidade prática para a entrada de navios de maior calado no porto interno.

Atualmente, um navio de 330 m não atracaria no Porto em condições convencionais. Estão sendo realizadas simulações de engenharia em tempo real no TPN-USP para identificar as medidas de gerenciamento necessárias e as restrições operacionais adequadas para viabilizar a escala dessa classe de navios no Porto.

Para compatibilizar esse acesso ao porte dos navios porta-contêineres considerados de interesse pelo Porto em caráter convencional, foi sugerido ampliar a entrada interna do canal em 100 m para o norte, o que resultaria em uma largura de 350 m.

4.1.3. TUP EAS

4.1.3.1. Canal de acesso

O canal de acesso ao TUP EAS se dá por um trecho externo e outro interno, totalizando 3 km, tendo início no ponto de embarque do prático até a bacia de evolução em frente ao terminal. A Tabela 52 resume as informações contidas no questionário *on-line* acerca dos trechos supracitados.

Canal de acesso	Largura mínima (m)	Profundidade mínima (m)	Calado Máximo Permitido (m)		FAQ adotada (m)	
			16/04 a 30/09	01/10 a 15/04	16/04 a 30/09	01/10 a 15/04
Trecho interno	400	10,5	9,4	9,5	1,1	1,0
Trecho externo	Mar aberto	14,8	12,1	12,1	2,7	2

Tabela 52 – Características dos canais de acesso ao TUP EAS

Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Brasil (2001a).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O navio de projeto para acesso ao canal deve ter comprimento máximo de 300 m. A Figura 95 delimita o canal de acesso ao TUP EAS.

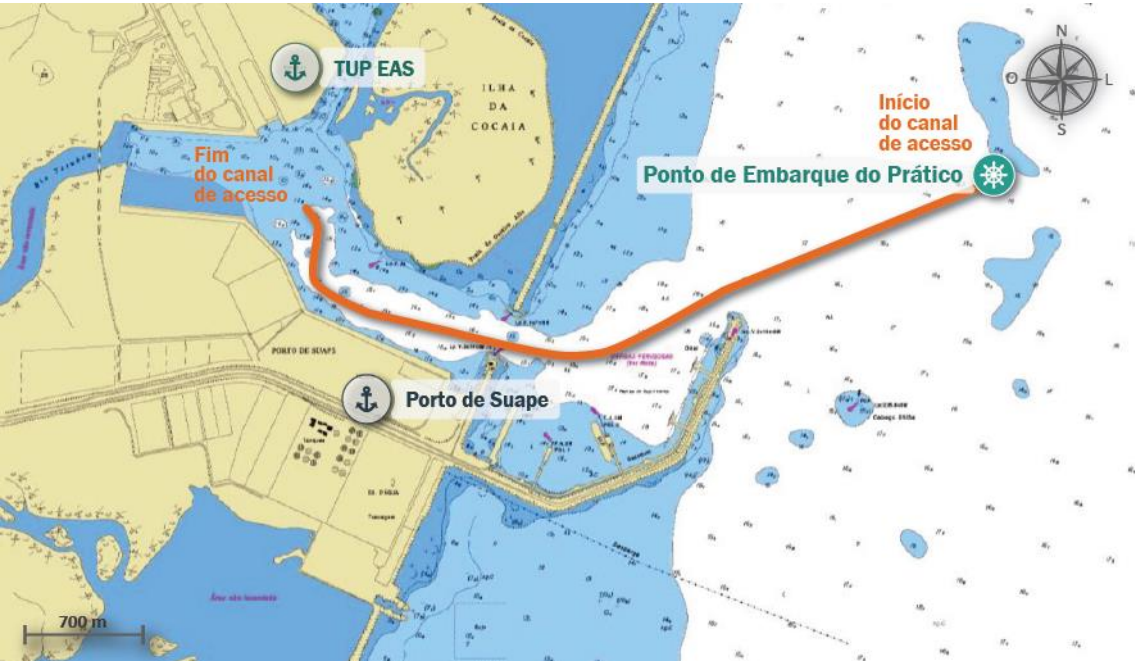


Figura 95 – Canal de acesso ao TUP EAS
Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

4.1.3.2. Bacias de evolução e manobras de atracação e desatracação

De acordo com a Portaria nº 45/2018 (SUAPE, 2018d), o TUP EAS apresenta uma bacia de evolução circular e adota uma FAQ de 1,0 m no período entre 16 de abril a 30 de setembro e 0,9 m entre primeiro de outubro a 15 de abril. Sendo restrita a navegação noturna e com ventos superiores a 25 nós. A Tabela 53 traz as demais características da bacia de evolução do TUP EAS.

Diâmetro (m)	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	Navio de projeto			
			Comprimento (m)	Boca (m)	Calado (m)	TPB
500	10,5	8,5 + maré	320	-	-	300.000

Tabela 53 – Características da bacia de evolução do TUP EAS
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 96 ilustra a bacia de evolução supracitada.

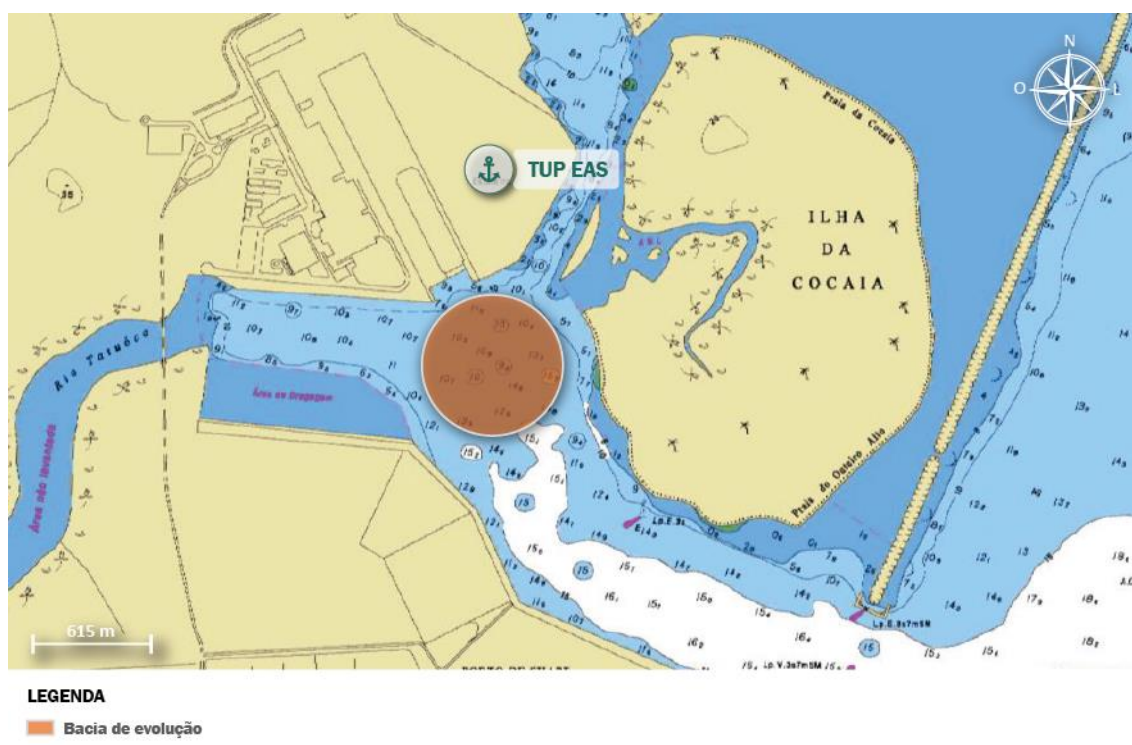


Figura 96 – Bacia de evolução do TUP EAS

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil (2018a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Além disso, existe a bacia de evolução do dique EAS, com profundidade de 9,5 m e FAQ de 1 m de 16 de abril a 30 de setembro e 0,9 m de primeiro de outubro a 15 de abril, conforme dispõe a Portaria nº 45/2018 do Porto de Suape (2018d).

Segundo questionário *on-line*, as manobras no TUP EAS ocorrem nos berços EAS 1S e EAS 2S. Ambos os berços só permitem manobras no período diurno com velocidade média de aproximação de 2 nós. A Tabela 54 apresenta as características de cada berço para manobra.

Berço	Profundidade mínima (m)	Calado máximo permitido (m)	FAQ adotada (m)
EAS 1S	10,5	10,2	0,3
EAS 2S	10,7	10,4	0,3

Tabela 54 – Características dos berços do TUP EAS

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

4.2. DEMANDA E ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

Nesta seção são avaliadas as demandas do acesso aquaviário das instalações portuárias do Complexo Portuário de Recife e Suape, bem como feitas as devidas análises do atendimento nos respectivos acessos. Para tal, são analisados os tipos de navios que frequentam o Porto atualmente, bem como os que demandarão esses terminais 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 2017. Para um cenário

futuro, é considerada a evolução observada do perfil da frota no período de 2011 a 2017 e as tendências do setor marítimo e portuário no que diz respeito à oferta de navios. Com isso, é estimada a composição da frota futura de navios, mais especificamente nos anos de 2020, 2030, 2045 e 2060.

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

Além disso, procurar-se-á determinar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário de Recife e Suape em atender às demandas atual e projetada de acessos de navios. A estimativa da capacidade leva em consideração o impacto das restrições físicas e operacionais encontradas nos acessos aquaviários do Complexo. As capacidades dos acessos aquaviários são estimadas para o horizonte de 2020, 2030, 2045 e 2060, com ano-base em 2017.

Como o Complexo Portuário de Recife e Suape conta com dois acessos aquaviários distintos e com regras de navegação específicas, foi necessária a elaboração de dois modelos de simulação, um somente para o Porto do Recife e outro para o Porto de Suape e TUP EAS. A seguir são apresentados o processo de elaboração de cada modelo de simulação e os resultados obtidos a partir destes.

Para avaliar as capacidades dos acessos aquaviários, foram realizadas simulações utilizando o *software* ARENA, uma ferramenta de simulação de eventos discretos.

O modelo elaborado no ARENA buscou simular as diversas restrições que está sujeito o tráfego de navios no canal de acesso aos portos e ao terminal, levando-se em consideração as regras atualmente em vigor. Essa modelagem envolve o levantamento da infraestrutura aquaviária e das regras operacionais, descritos na 1.1 ANÁLISE DO ACESSO AQUAVIÁRIO. São definidas ainda todas as etapas e processos, além de uma série de premissas necessárias para simular a realidade dos acessos aquaviários, conforme disposto ao longo deste capítulo.

Para a definição da composição da frota de navios que frequenta cada um dos terminais avaliados no Complexo Portuário de Recife e Suape, 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 foram considerados três grupos de navios:

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

A frota é, então, classificada de acordo com o porte da embarcação. Essa dimensão, medida em toneladas, é denominada Tonelagem de Porte Bruto (TPB). No caso específico dos navios porta-contêineres, essa classificação é feita de acordo com sua capacidade em TEU. Tais 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 (2017a), que fornece a relação entre o ID embarcação e o respectivo número IMO, e, também, pelo Vessel Finder ([2017]), que permite acessar as informações de cada embarcação com base no número IMO. Em conformidade com os grupos de navios, a Figura 97 apresenta a divisão das classes de navios, segundo o porte das embarcações.

CLASSIFICAÇÃO DOS NAVIOS				
 PORTA-CONTÊINERES	Feedermax	←	1.000	TEU
	Handy		1.001 2.000	TEU
	Sub-panamax		2.001 3.000	TEU
	Panamax		3.001 5.000	TEU
	Post-panamax		5.001 10.000	TEU
	New Panamax		10.001 14.000	TEU
	Ultra Large Container Vessel (ULCV)		14.001 →	TEU
 NAVIOS-TANQUE Granéis líquidos:	Handysize	←	35.000	TPB
	Handymax		35.001 60.000	TPB
	Panamax		60.001 80.000	TPB
	Aframax		80.001 120.000	TPB
	Suezmax		120.001 200.000	TPB
	Very Large Crude Carriers (VLCC)		200.001 320.000	TPB
	Ultra Large Crude Carriers (ULCC)		320.001 →	TPB
 OUTROS NAVIOS Carga geral e graneleiros:	Handysize	←	35.000	TPB
	Handymax		35.001 50.000	TPB
	Panamax		50.001 80.000	TPB
	Mini-capesize		80.001 120.000	TPB
	Capesize		120.001 175.000	TPB
	Very Large Ore Carrier (VLOC)		175.001 379.999	TPB
	Valemax		380.000 →	TPB

Figura 97 – 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 na base de dados fornecida pela ANTAQ (2017b). A projeção da frota futura, por sua vez, leva em consideração o atual perfil da frota atendida no Complexo e as tendências do setor marítimo e portuário em relação à oferta de navios. Essa projeção considera um crescimento dos portes dos navios, conforme a tendência da evolução dos portes observados atualmente no setor portuário, além da visão dos diversos *players* do setor.

Além de estar associado ao terminal, o perfil e a projeção da frota estão diretamente vinculados à carga que é movimentada pelas embarcações, portanto, a apresentação destes é realizada de acordo com o tipo de mercadoria movimentada em cada terminal. As mercadorias

consideradas na caracterização do perfil da frota correspondem àquelas descritas no Capítulo 2 (Projeção de demanda de cargas).

São apresentados, nas seções seguintes, os perfis das frotas que frequentaram e os que estão previstos a frequentar os terminais do Complexo Portuário de Recife e Suape, bem como as projeções de demanda sobre o acesso aquaviário por instalação portuária.

4.2.1. PORTO DO RECIFE

4.2.1.1. Demanda sobre os acessos

Composição da frota de navios

Durante o ano de 2017, o Porto do Recife recebeu um total de 295 acessos, sendo desses 183 realizados por embarcações que praticaram navegação de cabotagem e 112 que praticaram navegação de longo curso. Além disso, todos os acessos ao Porto do Recife ao longo do ano-base foram realizados por navios do tipo graneleiros e de carga geral, sendo classificados nesse documento como graneleiros/outras. A Tabela 55 mostra a distribuição desses acessos, com base na classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Graneleiro/outras	<i>Handysize</i>	45,87%
	<i>Handymax</i>	29,36%
	<i>Panamax</i>	24,77%
	Total	100,00%

Tabela 55 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto do Recife

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

O Gráfico 34 apresenta uma relação do TPB da embarcação em função do Calado Máximo Recomendado (CMR), sem considerar a variação de maré, para os navios trafegarem no canal de acesso do Porto. A linha azul presente no gráfico representa tal calado para o período compreendido entre os dias 1 de outubro a 15 de abril, no valor de 8,8 m. Já a linha verde representa o calado para o período compreendido entre os dias 16 de abril a 30 de setembro, de 8,4 m. Os dados indicam que uma elevada quantidade de navios operou abaixo de sua capacidade máxima. Entretanto, é importante destacar que os CMRs utilizados na análise não consideram a maré (ver seção 4.1.1.1), de tal forma que uma parcela dos navios pode ter entrado com seu calado de projeto aguardando a maré necessária. Além disso, outras variáveis como a demanda e quantidade movimentada em cada porto e particularidades relacionadas a contratos comerciais, podem interferir na análise.

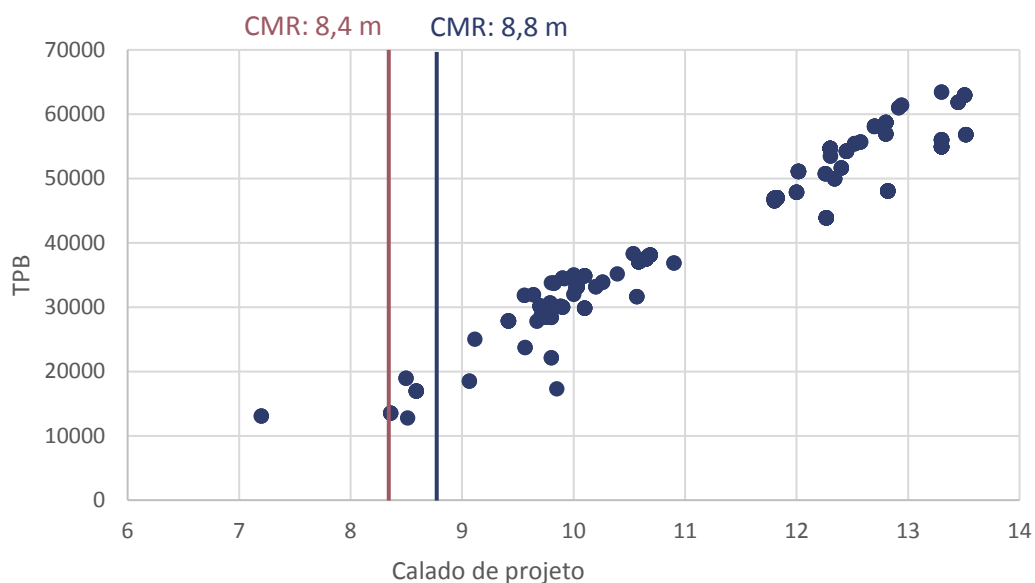


Gráfico 34 – TPB e calado de projeto das embarcações que atracaram no Porto do Recife em 2017

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

A Tabela 56 apresenta os perfis das frotas de navios movimentados no Porto do Recife no ano de 2017, bem como as projeções das frotas que movimentarão cada uma das cargas no Porto.

Mercadoria	Ano	Graneleiro/outros		
		Handysize	Handymax	Panamax
Açúcar	2017	77%	8%	15%
	2020	75%	10%	15%
	2030	70%	10%	20%
	2045	65%	15%	20%
	2060	60%	20%	20%
Fertilizantes	2017	38%	33%	29%
	2020	30%	40%	30%
	2030	22%	43%	35%
	2045	20%	45%	35%
	2060	15%	50%	35%
Malte e cevada	2017	66%	29%	5%
	2020	60%	35%	5%
	2030	50%	40%	10%
	2045	40%	45%	15%
	2060	30%	50%	20%
Milho	2017	50%	38%	13%
	2020	45%	40%	15%
	2030	40%	42%	18%
	2045	35%	45%	20%
	2060	35%	45%	20%
Coque de petróleo	2017	33%	33%	33%
	2020	20%	40%	40%
	2030	10%	45%	45%
	2045	5%	47%	48%
	2060		50%	50%
Barrilha	2017	10%	37%	52%
	2020	5%	40%	55%
	2030		40%	60%
	2045		35%	65%

Mercadoria	Ano	Graneleiro/outras		
		<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>
Trigo	2060		35%	65%
	2017	75%	25%	
	2020	75%	25%	
	2030	70%	30%	
	2045	65%	35%	
	2060	60%	40%	

Tabela 56 – Perfil da frota por mercadoria no Porto do Recife

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

Espera-se que, dentro do horizonte analisado, ocorra um aumento do porte das frotas que movimentam todas as mercadorias do Porto, de forma a acarretar a diminuição da incidência dos navios da classe *Handysize*. Duas mercadorias, portanto, merecem destaque:

- » Coque de petróleo: espera-se o fim de sua movimentação pela classe de navio *Handysize* a partir do ano de 2060, sendo 50% da mercadoria movimentada pelo *Handymax* e 50% movimentada pelo *Panamax*.
- » Barrilha: é projetado o fim das movimentações a partir de 2030 por navios do tipo *Handysize* e um aumento das operações em navios *Panamax*, chegando a 65% das atracções a partir de 2045.

Dentre todas as cargas que são movimentadas no Porto do Recife, o trigo é a única que não se espera uma inserção da classe de navio *Panamax* em seu perfil da frota, mas se espera, assim como para todas as outras mercadorias transportadas no Porto, um aumento do porte das frotas a partir da diminuição da contribuição percentual de navios de classe *Handysize*, aliado a um aumento da contribuição percentual dos navios de classe *Handymax*.

Projeção do número de acessos

Os números de acessos aquaviários observado e projetado para cada carga no decorrer do ano-base no Porto do Recife, para o cenário tendencial, são apresentados na Tabela 57.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Recife	Açúcar	15	16	17	21	27
	Trigo	12	12	13	15	18
	Milho	9	9	9	10	11
	Malte e cevada	21	24	31	45	63
	Barrilha	31	44	52	77	110
	Passageiros	18	27	42	42	42
	Outros	182	182	189	185	186
	Fertilizantes	23	27	31	44	59
	Coque de petróleo	3	3	3	3	4
TOTAL		313	344	387	442	520

Tabela 57 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Porto do Recife

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

Estima-se que o número de acessos de navios por mercadoria movimentada no Porto do Recife aumente ao longo do período de análise, destacando a mercadoria barrilha, que, em

termos percentuais, apresenta o maior crescimento entre 2017 e 2060. Não são esperados declínios de acessos de navios por qualquer mercadoria para os anos projetados.

O Gráfico 35 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto do Recife, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

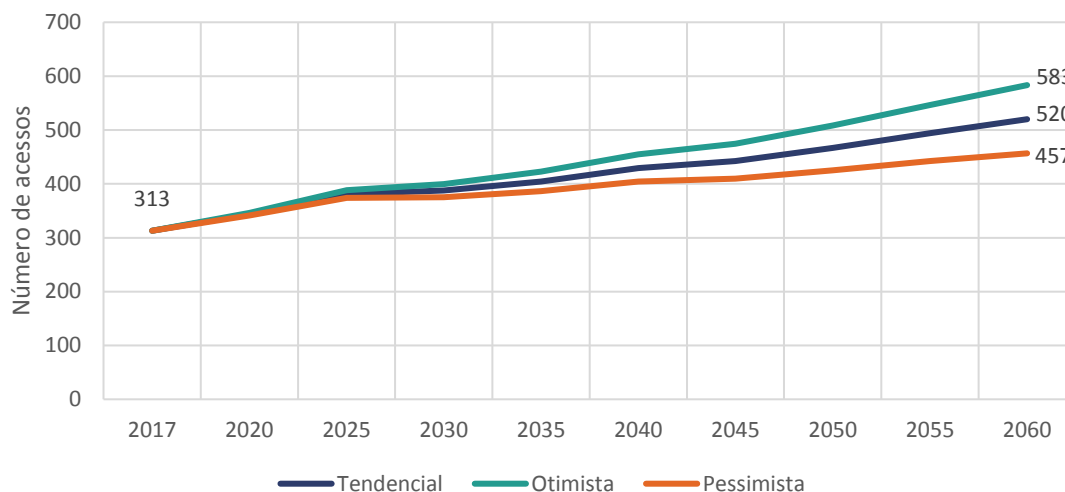


Gráfico 35 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto do Recife
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Destaca-se no Porto do Recife um maior crescimento percentual da quantidade de acessos totais de navios no período entre 2017 e 2020, tendo um crescimento estimado de 1,9% ao ano. Em relação aos outros anos analisados, no que tange ao cenário tendencial, espera-se crescimento de 1% a 1,1%. Já no tocante aos cenários otimista e pessimista, os respectivos crescimentos variam de 1,2% a 2% para o otimista, e de 0,7% a 1,7% para o pessimista, ao longo do período de análise.

4.2.1.2. Análise do atendimento no acesso aquaviário

Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade

O acesso aquaviário ao Porto do Recife tem início no ponto de embarque do prático, e suas restrições operacionais se aplicam a partir deste ponto. Em relação ao fundeio de navios, como o canal de acesso é operado em monovia, uma vez que o canal já está em utilização, o navio aguarda fundeado próximo ao ponto de embarque do prático.

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Porto do Recife são apresentados na Figura 98 e descritos no texto que a segue.

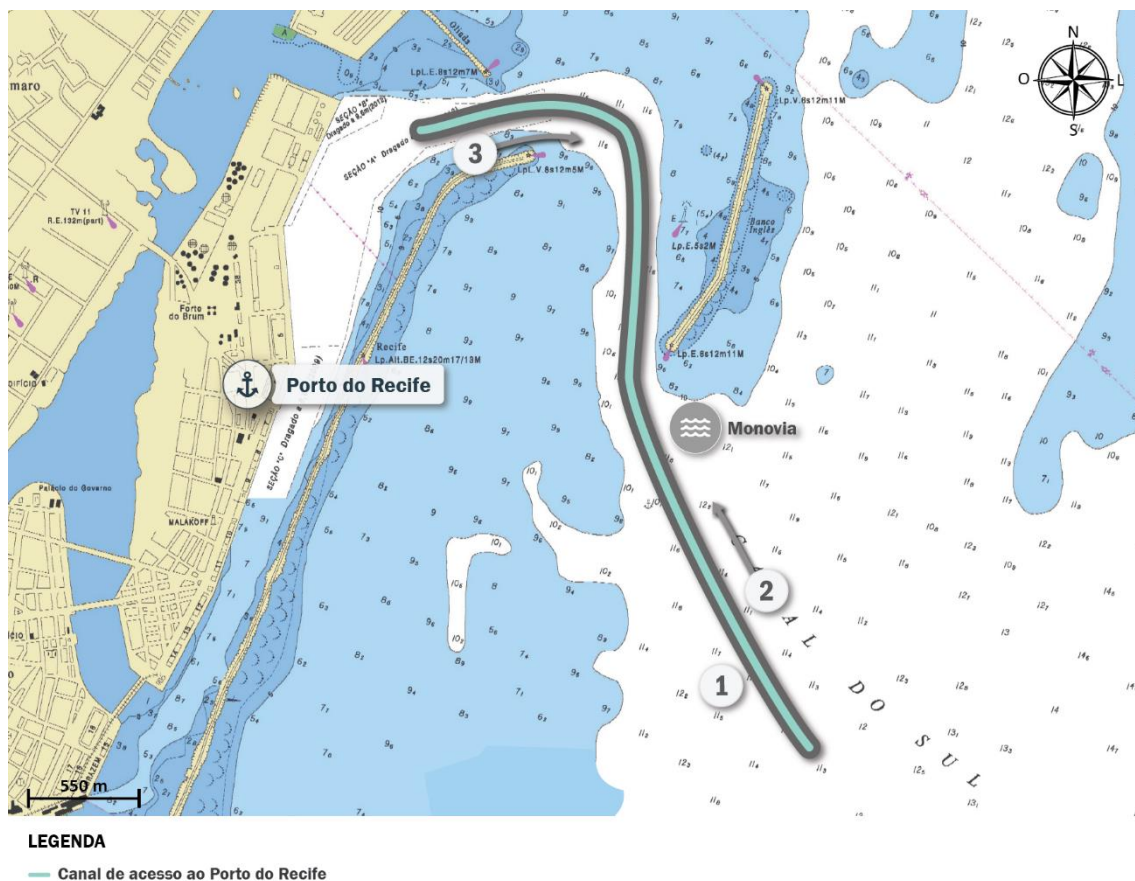


Figura 98 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário – Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

1 - Chegada de navios

- » A chegada de navios é um processo estocástico, representado por uma distribuição exponencial, conforme o tempo entre as chegadas para cada uma das mercadorias movimentadas.
- » O perfil da frota (atual ou projetado), apresentado na seção Composição da frota de navios, define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Porto.
- » Além da mercadoria e da classe, para cada navio são determinadas suas dimensões. A primeira dimensão a ser determinada é o comprimento do navio, definido através de uma distribuição discreta, a partir dos acessos realizados ao Porto durante o ano-base.
- » A seguir, é definido o calado. Essa definição é feita a partir dos calados observados dos navios que acessaram o Porto durante o ano-base.

2 - Verificações para navegação no canal de acesso e atracação

- » Nessa etapa são verificados os trechos do canal de acesso pelo qual o navio deverá navegar até chegar ao Porto, bem como as regras às quais está submetido durante a navegação, descritas na seção Análise do acesso aquaviário.

- » Antes de iniciar a navegação, é verificado o nível da maré disponível ao longo do trecho a ser percorrido. Caso o nível da maré não permita a navegação, o navio aguarda nos fundeadouros pelo momento em que essa navegação seja possível.
- » Se a área de evolução estiver disponível, são verificadas as exigências específicas para atracação no terminal de destino, e os navios prosseguem a navegação em direção ao terminal.
- » Caso não seja permitida a atracação por algum dos critérios citados, o navio aguarda nos fundeadouros e busca o próximo intervalo de tempo em que a manobra de atracação será permitida, e, então, repete as verificações do passo 2.
- » Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 30 minutos), de modo que o giro possa ser realizado antes da atracação.

3 - Verificações para desatracação dos berços

- » Uma vez nos berços, os navios aguardam e verificam as condições para desatracação, bem como a disponibilidade do trecho do canal que será navegado.
- » Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- » Caso seja permitida a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

O modelo de simulação considera que os navios que acessam o Porto do Recife estão sujeitos a diversas regras de atracação. Desse modo, para atracação e desatracação, as regras foram obtidas das NPCP-PE (BRASIL, 2001a), do RCL (BRASIL, 2017d), da Portaria nº 045/2018 (SUAPE, 2018d), das entrevistas realizadas com os representantes dos terminais e da praticagem durante visita técnica, assim como das demais referências citadas.

O modelo de simulação elaborado considera que os navios que demandam esse acesso aquaviário estão sujeitos às seguintes regras:

- » O cruzamento e a ultrapassagem de navios não são permitidos, sendo, portanto, o canal de acesso classificado como monovia.
- » A velocidade máxima permitida no canal interno do Porto é de 5 nós.
- » A navegação noturna é permitida, porém, limitando o comprimento máximo a 189 metros.
- » As manobras de atracação e desatracação são restritas por conta do nível da maré.
- » Para a utilização do acesso aquaviário, embarcações que saem do Porto têm preferência sobre as que entram. Entretanto, as embarcações que possuem maiores dimensões e que necessitam da preamar para realização das manobras de atracação e desatracação têm preferência sobre as demais.
- » A FAQ adotada no acesso depende do trecho do canal de acesso e do período do ano. A Tabela 58 apresenta as FAQs adotadas para o acesso ao Porto do Recife.

Trecho	Profundidade mínima do trecho (m)	FAQ (m)	
		16 de abril a 30 de setembro	1º de outubro a 15 de abril
Mar aberto até embarque do prático	11,5	2,5	2
Embarque do prático até molhe inglês	10,1	1,7	1,3
Molhe inglês até terminal de destino	10,1	1,3	0,8

Tabela 58 – FAQs adotadas nos trechos do canal de acesso do Porto do Recife

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na sequência são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- » A distribuição de probabilidade utilizada para o intervalo entre chegadas é exponencial para todos os destinos.
- » O perfil de frota adotado para o ano de 2017 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações do Porto do Recife, 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 Composição da frota de navios.
- » Para a definição do calado dos navios, é escolhido o menor valor entre o calado de projeto do navio e o calado máximo permitido no terminal.
- » A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em função da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Essa é a duração dos períodos diurno e noturno considerada pelo modelo.
- » A maré meteorológica não é considerada no modelo.

- » O CMR na baixa-mar e na preamar é definido pela Autoridade Portuária. No modelo de simulação, a condição da maré é verificada e, dependendo do calado do navio e da altura da maré, a permissão pode ser negada. Nesse caso, o navio aguarda a próxima janela de maré, quando pode ser liberado.
- » Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e das velocidades médias informadas pela praticagem.
- » Foi adotado, como fator de segurança, um espaçamento de uma milha náutica entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido.
- » As componentes harmônicas, utilizadas para o cálculo da maré, foram obtidas da Tabela 118 da Fundação de Estudos do Mar (Femar) para a estação maregráfica de Maceió (FEMAR, [20--]).
- » A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). À vista disso, são estabelecidos os períodos de enchente e o nível da maré.

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 suas normas de operação. Nesse sentido, as operações de cais, de movimentação de cargas e de armazenagem também não são consideradas, de forma que as simulações permitem uma análise focada na capacidade do acesso aquaviário, livre das interferências de outros sistemas.

Sendo assim, com relação aos tempos de espera envolvidos nos processos simulados, conclui-se que:

- » A espera nos fundeadouros, quando o navio se aproxima do Porto, pode ocorrer devido à restrição de monovia no canal de acesso, o qual pode já estar sendo utilizado por navios saindo ou entrando no Porto.
- » A restrição de monovia pode também ocasionar espera nos berços para desatracação.

Em resumo, a Figura 99 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem.

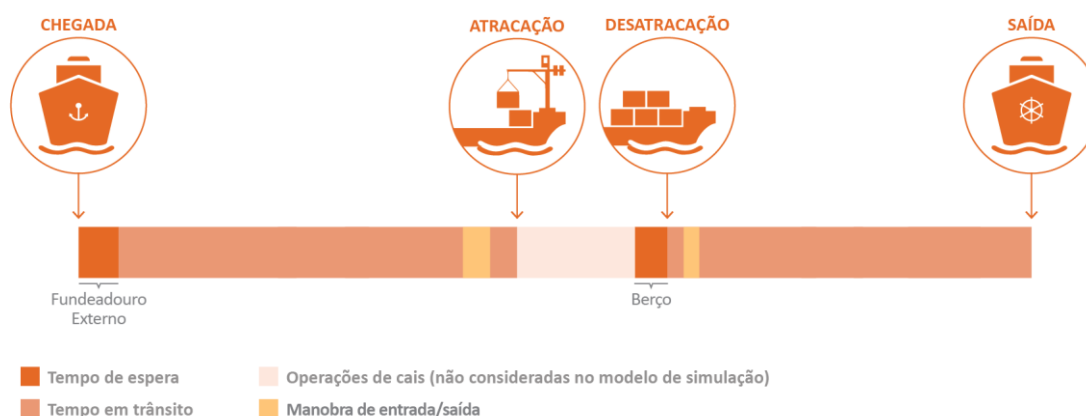


Figura 99 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário – Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Porto do Recife está representado no fluxograma da Figura 100.

ACESSO AQUAVIÁRIO AO PORTO DO RECIFE

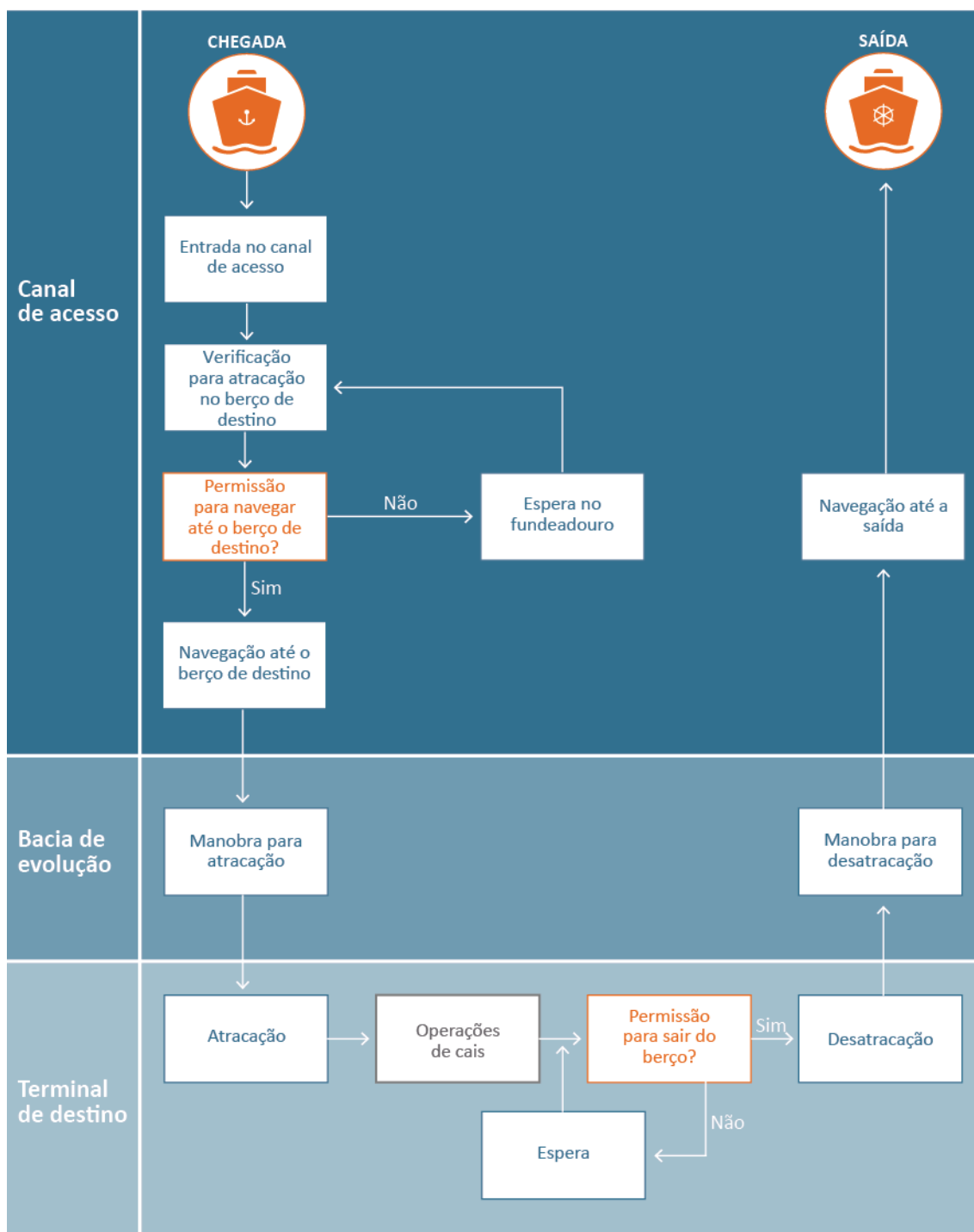


Figura 100 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios – Acesso aquaviário ao Porto do Recife

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário

No cálculo da capacidade atual, as simulações são iniciadas com a demanda observada no ano-base (2017), com uma média de 313 navios (de cargas e cruzeiros) solicitando acesso ao Porto.

Essa quantidade de navios é inserida no modelo de simulação descrito na seção anterior. Analisa-se, então, quantos desses navios são atendidos com sucesso, ou seja, quantos efetivamente podem passar por todos os processos do modelo de acesso aquaviário e conseguem sair do sistema.

Após a simulação do cenário atual, extrapola-se o número de solicitações. 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 1.700 navios solicita acesso ao Porto do Recife, nem todos os navios conseguem ser atendidos. O Gráfico 36 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao Porto é inferior ao de solicitações (1.700). Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação no acesso, mas, sobretudo, é decorrente da restrição de monovia, principalmente para a entrada dos navios, visto que, para a utilização do acesso, os navios que saem do Porto têm preferência sobre os que entram, conforme descrito anteriormente. É importante destacar que as restrições quanto à utilização da bacia de evolução também são um gargalo para as embarcações que demandam ao Porto.

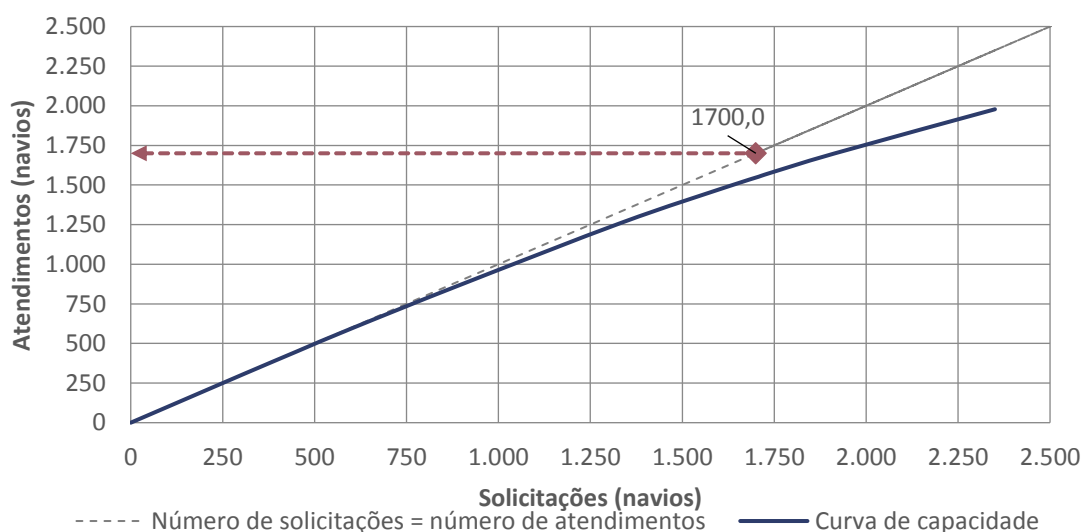


Gráfico 36 – Cálculo de estimativa de capacidade do acesso aquaviário – Porto do Recife (2017)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Pode-se perceber que após atingida a capacidade do acesso aquaviário, o número de solicitações cresce mais que o número de atendimentos, fazendo com que nem todos os navios sejam atendidos, sendo assim encontrada a capacidade do acesso aquaviário.

Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário

Como já destacado, o valor de capacidade é dependente das características físicas e operacionais do acesso aquaviário e leva em consideração a demanda de uma frota com um perfil,

conforme apresentado na seção Demanda sobre o acesso aquaviário. Dessa forma, o cálculo da capacidade futura considera a mudança no perfil da frota esperada para o Porto do Recife.

A metodologia de estimativa de capacidade futura do acesso aquaviário ao Porto do Recife é definida da mesma forma que a estimativa da capacidade atual. Destaca-se que os cenários para horizontes futuros não preveem a inclusão de novos terminais, nem obras de infraestrutura no canal de acesso. Na Tabela 59 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Porto do Recife, para o cenário atual e futuro.

Terminal	2017	2020	2030	2045	2060
Porto do Recife	1700	1700	1600	1550	1500

Tabela 59 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Porto do Recife (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para o Porto do Recife, espera-se que a capacidade se mantenha entre os anos de 2017 e 2020. Entre 2020 e 2060, a capacidade do acesso ao Porto tende a diminuir, decorrente do aumento do porte dos navios, que apresentam maiores dimensões ao longo dos anos, como comprimento e calado, acarretando em um maior número de condicionantes para navegar com permissão.

Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário

A comparação entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário objetiva identificar potenciais gargalos no crescimento do Porto do Recife e pontuar possíveis intervenções, sempre que cabível. O Gráfico 37 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Porto.

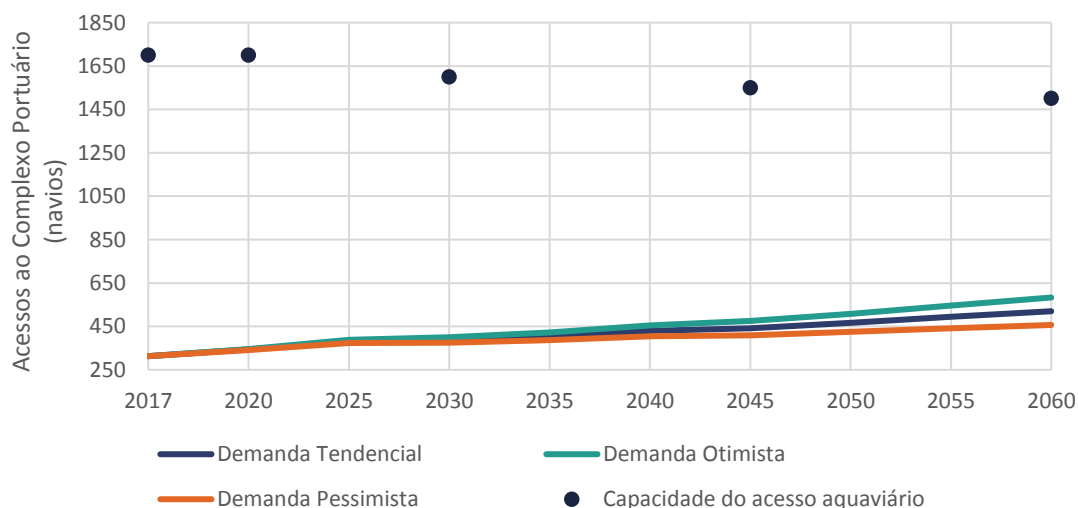


Gráfico 37 – Comparativo demanda vs. capacidade do acesso aquaviário – Porto do Recife
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que para todos os horizontes e cenários analisados, a capacidade obtida é superior à demanda projetada e, portanto, não há previsão de déficit de capacidade do acesso aquaviário.

Entretanto, é importante atentar-se a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário ao Porto que podem impactar na capacidade futura. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção

apresentada na seção Composição da frota de navios. Caso navios maiores passem a representar uma parcela maior que a projetada, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

4.2.2. PORTO DE SUAPE E TUP EAS

4.2.2.1. Demanda sobre os acessos

Composição da frota de navios

Durante o ano de 2017, o Porto de Suape recebeu um total de 1.643 acessos¹⁰, todos referentes a navios que realizaram navegação de longo curso e de cabotagem. A Tabela 60 mostra a distribuição desses acessos, classificados por grupo de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Granéis líquidos	<i>Handysize</i>	19,83%
	<i>Handymax</i>	34,81%
	<i>Panamax</i>	2,95%
	<i>Aframax</i>	1,90%
	<i>Suezmax</i>	0,07%
	Total	59,56%
Graneleiro/outros	<i>Handysize</i>	5,91%
	<i>Handymax</i>	0,42%
	<i>Panamax</i>	0,35%
	Total	6,68%
Porta-contêineres	<i>Feedermax</i>	0,35%
	<i>Panamax</i>	7,38%
	<i>Post-panamax</i>	14,28%
	<i>Sub-panamax</i>	11,74%
	Total	33,76%

Tabela 60 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para uma melhor análise das embarcações que acessaram o Porto de Suape durante o ano de 2017, o Gráfico 38 apresenta uma relação do TPB da embarcação em função do calado máximo permitido, sem considerar a variação de maré, a acessar o canal de acesso externo. A linha azul presente no gráfico representa tal calado para o período compreendido entre os dias 1 de outubro a 15 de abril, no valor de 12,8 m. Já a linha vermelha representa o calado para o período entre 16 de abril a 30 de setembro, de 12,1 m. Os dados indicam que uma elevada quantidade de navios operou abaixo de sua capacidade máxima. Entretanto, outras variáveis, como a demanda e quantidade movimentada em cada porto e particularidades relacionadas a contratos comerciais, podem interferir na análise.

¹⁰ Dos 1643 acessos, 372 são de grupo e classe de navios “Não disponível” e 36 são de grupo porta-contêineres com classe “Não disponível”, totalizando 408 atracções (24,8% do total) sem dados completos sobre os navios.

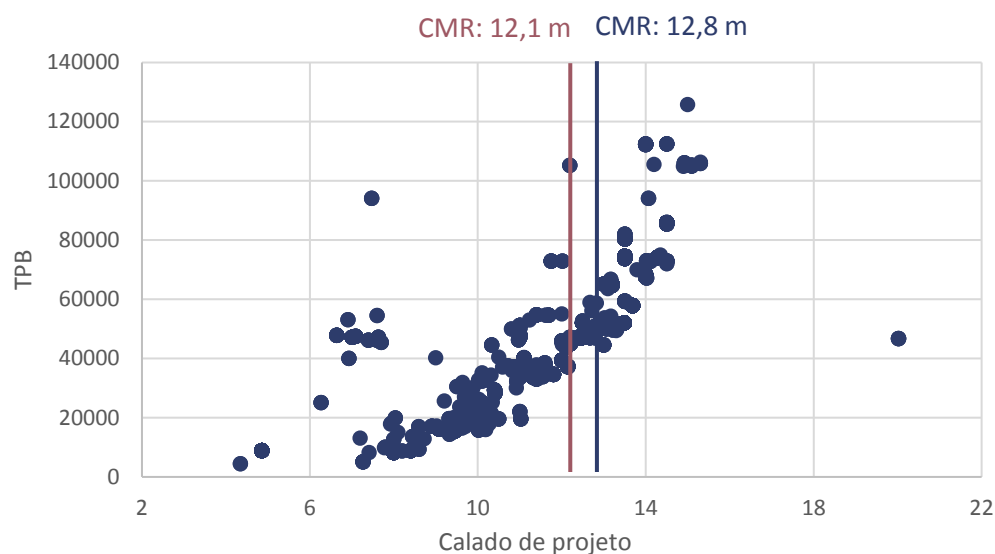


Gráfico 38 – TPB e calado de projeto das embarcações que atracaram no Porto de Suape em 2017

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

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. A Tabela 61 e a Tabela 62 apresentam os perfis do ano-base e as projeções das frotas de navios para cada uma das cargas no Porto de Suape.

Mercadoria	Ano	Porta-contêineres			
		<i>Feedermax</i>	<i>Sub-panamax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Post-panamax</i>
Contêineres	2017	1%	35%	22%	42%
	2020		25%	35%	50%
	2030		25%	30%	55%
	2045		10%	30%	60%
	2060		5%	30%	65%

Tabela 61 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Suape – Porta-Contêineres

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

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos					Graneleiro/outras			
		Handysize	Handymax	Panamax	Aframax	Suezmax	Handysize	Handymax	Panamax	Mini-capesize
Açúcar	2017						100%			
	2020						80%	20%		
	2030						75%	25%		
	2045						70%	30%		
	2060						60%	40%		
Derivados de petróleo	2017	6%	88%	5%	1%					
	2020	5%	85%	10%						
	2030		85%	14%	1%					
	2045		80%	14%	5%	1%				
	2060		75%	19%	5%	1%				
Etanol	2017	76%	24%							
	2020	65%	35%							
	2030	60%	40%							
	2045	55%	45%							
	2060	50%	40%	10%						
GLP	2017	81%	19%							
	2020	75%	25%							
	2030	75%	20%	5%						
	2045	75%	20%	5%						
	2060	75%	20%	5%						
Minério, metais e pedras	2017								100%	
	2020								100%	
	2030								90%	10%

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos					Graneleiro/outras			
		Handysize	Handymax	Panamax	Aframax	Suezmax	Handysize	Handymax	Panamax	Mini-capesize
	2045								90%	10%
	2060								95%	5%
Petróleo	2017		59%	18%	22%	1%				
	2020		50%	30%	20%					
	2030		50%	30%	20%					
	2045		45%	30%	20%	5%				
	2060		40%	35%	20%	5%				
Produtos químicos	2017	96%	4%							
	2020	90%	10%							
	2030	90%	10%							
	2045	85%	15%							
	2060	80%	20%							
Produtos siderúrgicos	2017						68%	16%	16%	
	2020						65%	25%	10%	
	2030						60%	25%	15%	
	2045						50%	25%	25%	
	2060						40%	25%	30%	5%
Trigo	2017									
	2020						80%	20%		
	2030						50%	50%		
	2045						10%	90%		
	2060							100%		
Veículos ou semelhantes	2017						100%			

Mercadoria	Ano	Granéis líquidos					Graneleiro/outros			
		<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Aframax</i>	<i>Suezmax</i>	<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Mini-capesize</i>
	2020						100%			
	2030						100%			
	2045						100%			
	2060						100%			

Tabela 62 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Suape – granéis líquidos e graneleiro/outros
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A maior embarcação a atracar ao Porto de Suape, durante o ano de 2017, foi do grupo graneis líquidos da classe *Suezmax*, movimentando petróleo. Como para essa mercadoria, no decorrer do ano-base, foi registrado somente uma atracação realizada por navios da classe *Suezmax*, projeta-se que a partir de 2017 não ocorram mais atracações de navios dessa classe, reaparecendo, entretanto, com maior relevância, a partir do ano de 2045.

Já em relação às mercadorias transportadas pela classe de navios graneis líquidos, observa-se também o aumento do porte do perfil da frota, destacando o desaparecimento dos navios *Handysize* para derivados de petróleo após o ano de 2030, dando origem, a partir de 2045, aos navios *Suezmax*. Entretanto, já foram realizados estudos de manobras que indicam a necessidade de adequação da largura projetada para 280 m e adequação da geometria do acesso nas proximidades da ponta do quebra-mar, resultando em um desenho cônico, para atender às recomendações da PIANC, conforme informações obtidas com a praticagem durante visita técnica ao Complexo Portuário.

As mercadorias transportadas pelas classes de navios porta-contêineres e graneleiro/outras apresentam, de forma geral, uma diminuição da contribuição de navios de menor porte no perfil da frota, elevando a contribuição dos navios maiores. A exceção se encontra, entretanto, de veículos ou semelhantes, os quais são o único tipo de carga que não apresenta, dentro do horizonte estudado, modificação no perfil da frota, sendo em todos os anos transportados pelo navio do tipo *Handysize*.

Já o TUP EAS, no decorrer do ano de 2017, recebeu sete acessos, sendo todos realizados por embarcações que praticaram navegação de longo curso. A Tabela 63 mostra a distribuição desses acessos conforme a classe de navio.

Grupo de navio	Classe	%
Graneleiro/outras	<i>Handysize</i>	66,67%
	<i>Handymax</i>	16,67%
	<i>Panamax</i>	16,67%
	Total	100%

Tabela 63 – Perfil da frota por tipo de navio – TUP EAS
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Projeção do número de acessos

Na Tabela 64 são apresentados os números de acessos aquaviários observados no ano-base e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial, para o Porto de Suape.

Terminal	Carga	2017	2020	2030	2045	2060
Suape	Derivados de petróleo (exceto GLP)	510	543	705	778	889
	GLP	202	258	310	341	359
	Contêineres	537	524	585	808	1030
	Outros	13	14	17	20	23
	Veículos ou semelhantes	84	112	128	159	197
	Trigo	14	14	14	14	16
	Produtos siderúrgicos	26	35	41	51	59
	Açúcar	6	6	6	7	9
	Minério, metais e pedras	2	2	2	4	4
	Etanol	53	53	61	86	110
	Produtos químicos	98	109	134	187	247
	Petróleo	100	122	216	206	212
TOTAL		1643	1792	2219	2661	3155

Tabela 64 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Porto de Suape
Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se, pela análise da Tabela 64, que mesmo com o crescimento do perfil da frota no Porto de Suape, há um aumento gradual dos acessos ao Porto ao longo dos anos, confirmando o crescimento constante da demanda para cada mercadoria. É interessante, entretanto, atentar-se ao declínio no número de acessos de navios contêineres em 2020, seguido de um crescimento gradual até o fim da análise, não sendo causado pela diminuição da demanda, mas sim pelo crescimento do perfil da frota, de forma que uma menor quantidade de navios contêineres conseguirão atender uma maior demanda do Porto. Além disso, nota-se que a carga petróleo tem um elevado crescimento no número de acessos entre 2020 e 2030. A partir desse horizonte, embora a projeção de demanda aponte crescimento dos volumes movimentados, a expectativa quanto ao crescimento do porte das embarcações implica em operações com maiores lotes, resultando em uma estabilização do número de acessos.

O Gráfico 39 apresenta a projeção do número de acessos ao Porto de Suape, sendo exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

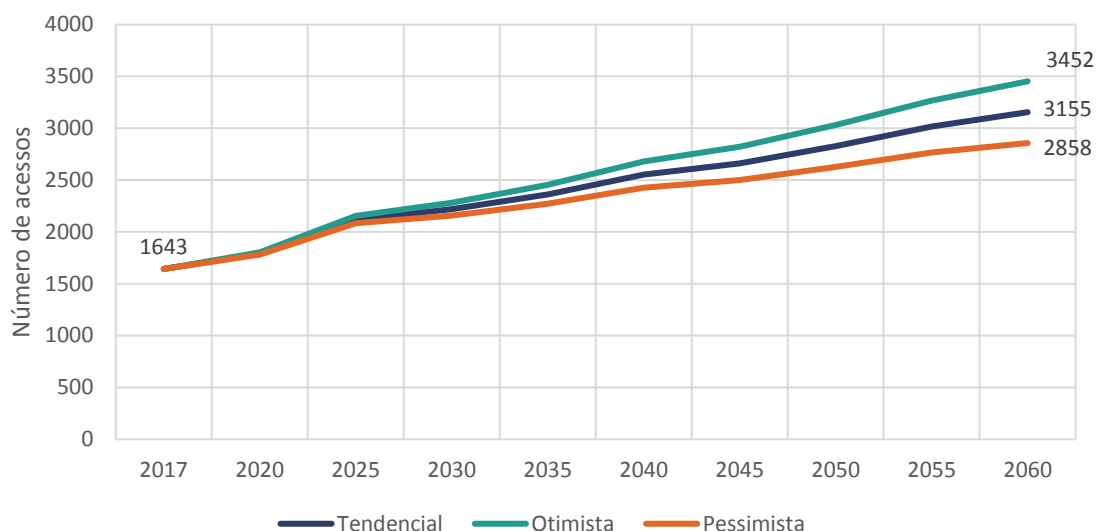


Gráfico 39 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Suape
 Fonte: ANTAQ (2017a). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O maior crescimento do número de acessos ao Porto, dentro do horizonte analisado, se apresenta entre os anos de 2020 e 2030, com cerca de 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, variando de 1,1% a 1,8% para o cenário tendencial. Em relação aos cenários otimista e pessimista, as taxas de crescimento variam de 1,3% a 2,2% e de 0,8% a 1,8%, respectivamente.

4.2.2.2. Análise do atendimento no acesso aquaviário

Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade

O acesso aquaviário ao Porto de Suape e ao TUP EAS tem início no ponto de embarque do prático, e as restrições operacionais do acesso aquaviário aplicam-se a partir deste ponto. Em relação ao fundeio de navios, como o canal de acesso é operado em monovia, uma vez que o canal já está em utilização, o navio aguarda fundeado próximo ao respectivo ponto de embarque do prático.

Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Porto de Suape e ao TUP EAS são apresentados na Figura 101 e descritos no texto que a segue.

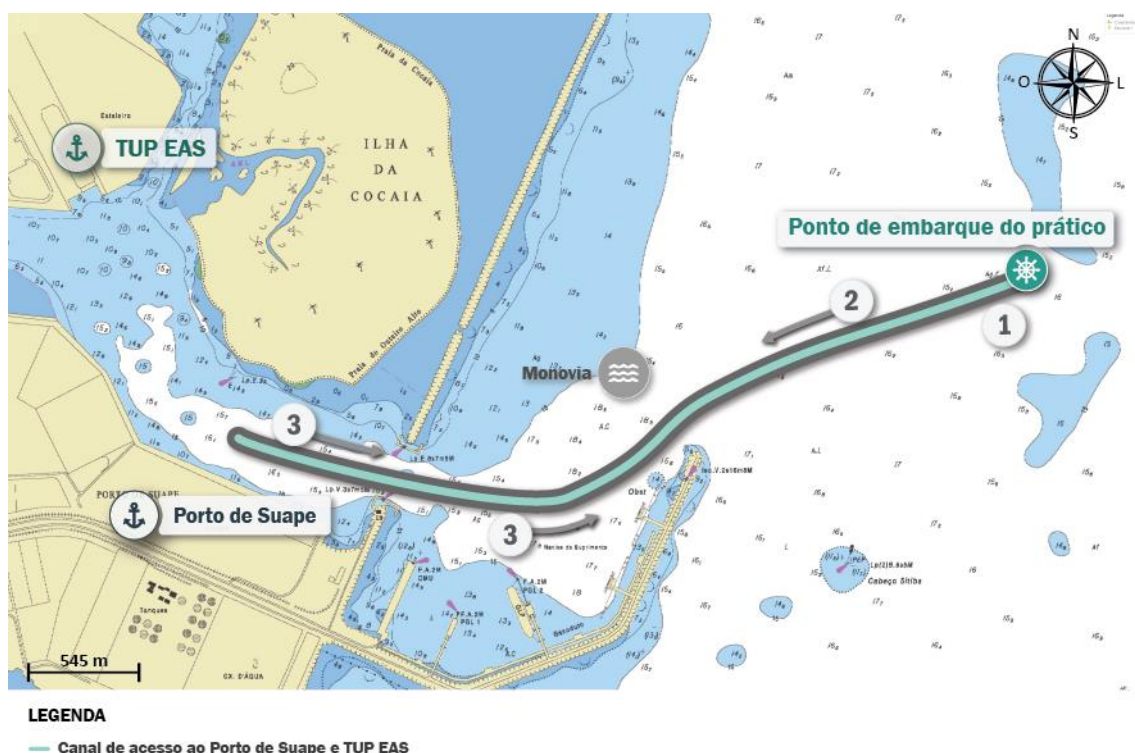


Figura 101 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

1 - Chegada de navios

- » A chegada de navios é um processo estocástico, representado por uma distribuição exponencial, conforme o tempo entre as chegadas para cada uma das mercadorias movimentadas.
- » É atribuído um trecho de cais de destino ao navio recém-chegado de acordo com o terminal de destino. A relação entre berços e trechos pode ser visualizada na Tabela 20.
- » De acordo com o trecho de cais demandado e com as mercadorias nele movimentadas, o perfil da frota (atual ou projetado) apresentado na seção Composição da frota de navios, define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Porto de Suape e TUP EAS.
- » Além da mercadoria e da classe, para cada navio são determinadas suas dimensões. A primeira dimensão a ser determinada é o comprimento do navio, definido através de uma distribuição discreta, a partir dos acessos realizados ao Porto de Suape e ao TUP EAS durante o ano-base.
- » A seguir, é definido o calado. Essa definição é feita a partir dos calados observados dos navios que acessaram o Porto e o TUP durante o ano-base.

2 - Verificações para navegação no canal de acesso e atracação

- » Nessa etapa são verificados os trechos do canal de acesso pelo qual o navio deverá navegar até chegar ao Porto ou ao TUP, bem como as regras às quais está submetido durante a navegação, descritas na seção Análise do acesso aquaviário.

- » Antes de iniciar a navegação, é verificado o nível da maré disponível ao longo do trecho a ser percorrido. Caso o nível da maré não permita a navegação, o navio aguarda nos fundeadouros pelo momento em que essa navegação seja possível.
- » Se a área de evolução estiver disponível, são verificadas as exigências específicas para atracação no terminal de destino, e os navios prosseguem a navegação em direção ao terminal.
- » Caso não seja permitida a atracação por algum dos critérios citados, o navio aguarda nos fundeadouros e busca o próximo intervalo de tempo em que a manobra de atracação será permitida, e, então, repete as verificações do passo 2.
- » Se os critérios forem atendidos, quando o navio chega ao terminal de destino, ele efetua o giro (estimado em 30 minutos), de modo que o giro possa ser realizado antes da atracação.

3 - Verificações para desatracação dos berços

- » Uma vez nos berços, os navios aguardam e verificam as condições para desatracação, bem como a disponibilidade do trecho do canal que será navegado.
- » Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- » Caso seja permitida a desatracação e a navegação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

Trecho de cais	Berços	Mercadorias
Bacia externa	CMU - Berço Leste	Derivados de petróleo (exceto GLP); e outros
EAS	Cais Sul EAS	Máquinas e aparelhos; outros; e produtos siderúrgicos
PGL1	PGL 1 - Berço Leste; Píer de Granéis Líquidos 1 - Berço Oeste; PGL 2 - Berço Leste; PGL 2 - Berço Oeste; PGL 3 - A; e PGL 3 - B	Derivados de petróleo (exceto GLP); etanol; GLP; outros; petróleo; e produtos químicos
Porto interno 1	Porto Interno - Berço 01; Porto interno - Berço 02 - Tecon; e Porto Interno - Berço 03 - Tecon	Contêineres; GLP; outros; e produtos siderúrgicos
Porto interno 2	Porto Interno - Berço 04; e Porto interno - Berço 05	Produtos siderúrgicos; outros; trigo; veículos ou semelhantes; açúcar; e minério, metais e pedras

Tabela 65 – Trechos de cais, berços e mercadorias movimentadas no Porto de Suape e no TUP EAS
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O modelo de simulação considera que os navios que acessam o Porto de Suape e o TUP EAS estão sujeitos a diversas regras de atracação. Desse modo, para atracação e desatracação, as regras foram obtidas das NPCP-PE (BRASIL, 2001a), do RCL (BRASIL, 2017d), da Portaria nº 045/2018 (SUAPE, 2018d), das entrevistas realizadas com os representantes dos terminais e da praticagem durante visita técnica, assim como das demais referências citadas.

O modelo de simulação elaborado considera que os navios que demandam esse acesso aquaviário estão sujeitos às seguintes regras:

- » O cruzamento e a ultrapassagem de navios não são permitidos, sendo, portanto, o canal de acesso classificado como monovia.
- » A velocidade máxima permitida no canal interno do Porto é de 5 nós.
- » A navegação noturna é permitida, porém, limitando o comprimento e o calado máximo a 185 m e a 9 m, respectivamente.
- » As manobras de atracação e desatracação são restritas por conta do nível da maré.
- » Para a utilização do acesso aquaviário, embarcações que saem do terminal têm preferência sobre as que entram. Entretanto, as embarcações que possuem maiores dimensões e que necessitam da preamar para realização das manobras de atracação e desatracação têm preferência sobre as demais.
- » A FAQ adotada no acesso depende do trecho do canal de acesso e do período do ano. A Tabela 66 apresenta as FAQs adotadas para o acesso ao Porto de Suape e para o TUP EAS.

Trecho	Profundidade mínima do trecho (m)	FAQ (m)	
		16 de abril a 30 de setembro	1º de outubro a 15 de abril
Canal de acesso externo	14,8	2,7	2
Bacia externa	14,8	2	1,8
Bacia interna até cais 02	14,9	1,8	1,6
Bacia interna até cais 04	13,3	1,7	1,5
Bacia interna até cais 05	10,8	1,5	1,3
Bacia de evolução TUP EAS	10,5	1,1	1
Bacia de evolução dique EAS	9,5	1	0,9

Tabela 66 – FAQs adotadas nos trechos do canal de acesso do Porto de Suape e TUP EAS
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na sequência são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- » A distribuição de probabilidade utilizada para o intervalo entre chegadas é exponencial para todos os destinos.
- » O perfil de frota adotado para o ano de 2017 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracações do Porto de Suape e do TUP EAS, 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 Composição da frota de navios.
- » Para a definição do calado dos navios, é escolhido o menor valor entre o calado de projeto do navio e o calado máximo permitido no terminal.
- » A duração do dia foi calculada para o período de um ano, sem sazonalidade, em função da posição geográfica do Porto, e a média obtida foi de 12 horas. Essa é a duração dos períodos diurno e noturno considerada pelo modelo.
- » A maré meteorológica não é considerada no modelo.
- » O CMR na baixa-mar e na preamar é definido pela Autoridade Portuária. No modelo de simulação, a condição da maré é verificada e, dependendo do calado do navio e da altura da maré, a permissão pode ser negada. Nesse caso, o navio aguarda a próxima janela de maré, quando pode ser liberado.
- » Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e das velocidades médias informadas pela praticagem.
- » Foi adotado, como fator de segurança, um espaçamento de uma milha náutica entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido.
- » As componentes harmônicas, utilizadas para o cálculo da maré, foram obtidas da Tabela 119 da Femar para a estação maregráfica de Suape (FEMAR, [20--]).
- » A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). À vista disso, são estabelecidos os períodos de enchente e o nível da maré.

Destaca-se que não são incluídos no modelo os serviços de praticagem e de rebocagem, tendo em vista que o intuito das simulações é de determinar a capacidade do acesso aquaviário em função de suas características físicas e das suas normas de operação. Nesse sentido, as operações de cais, de movimentação de cargas e de armazenagem também não são consideradas, de forma que as simulações permitem uma análise focada na capacidade do acesso aquaviário, livre das interferências de outros sistemas.

Sendo assim, com relação aos tempos de espera envolvidos nos processos simulados, conclui-se que:

- » A espera nos fundeadouros, quando o navio se aproxima do Porto ou do TUP, pode ocorrer devido à restrição de monovia no canal de acesso, o qual pode já estar sendo utilizado por navios saindo ou entrando no Porto ou no TUP.
- » A restrição de monovia pode também ocasionar espera nos berços para desatracação.

Em resumo, a Figura 102 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem.

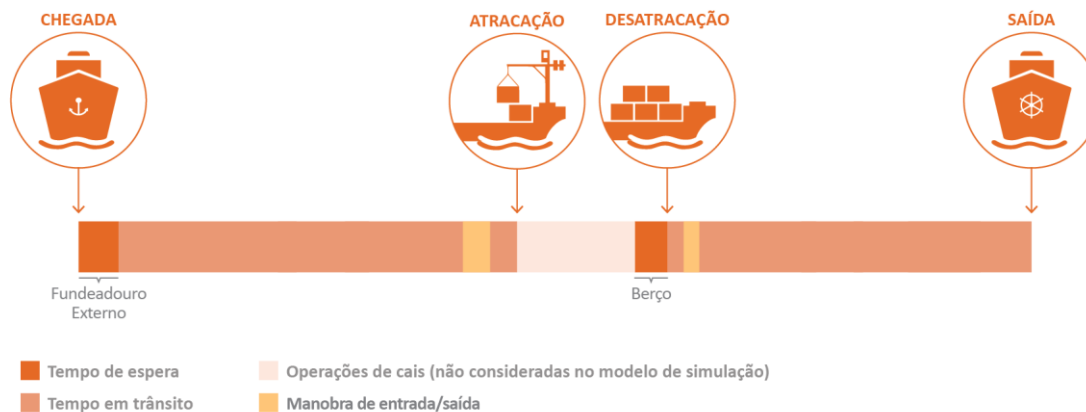


Figura 102 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário ao Porto de Suape está representado no fluxograma da Figura 103.

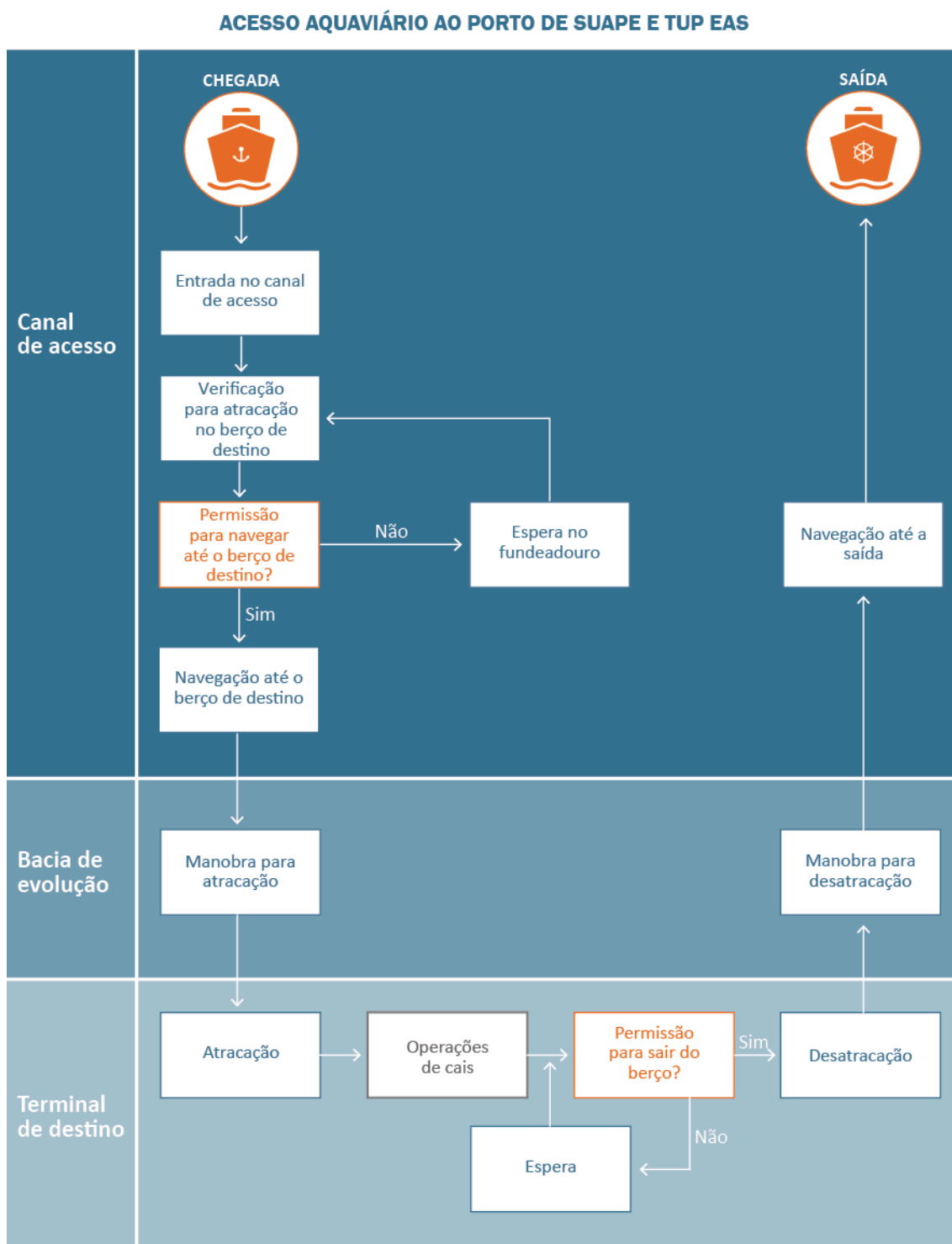


Figura 103 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios – Acesso aquaviário ao Porto de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário

No cálculo da capacidade atual, as simulações são iniciadas com a demanda observada no ano-base (2017), com uma média de 1.650 navios solicitando acesso ao Porto de Suape e ao TUP EAS.

Essa quantidade de navios é inserida no modelo de simulação descrito na seção anterior. Analisa-se, então, quantos desses navios são atendidos com sucesso, ou seja, quantos efetivamente podem passar por todos os processos do modelo de acesso aquaviário e conseguem sair do sistema.

Após a simulação do cenário atual, extrapola-se o número de solicitações. 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 6.150 navios solicita acesso ao Porto de Suape e ao TUP EAS, nem todos os navios conseguem ser atendidos. O Gráfico 40 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao Porto é inferior ao de solicitações (6.150).

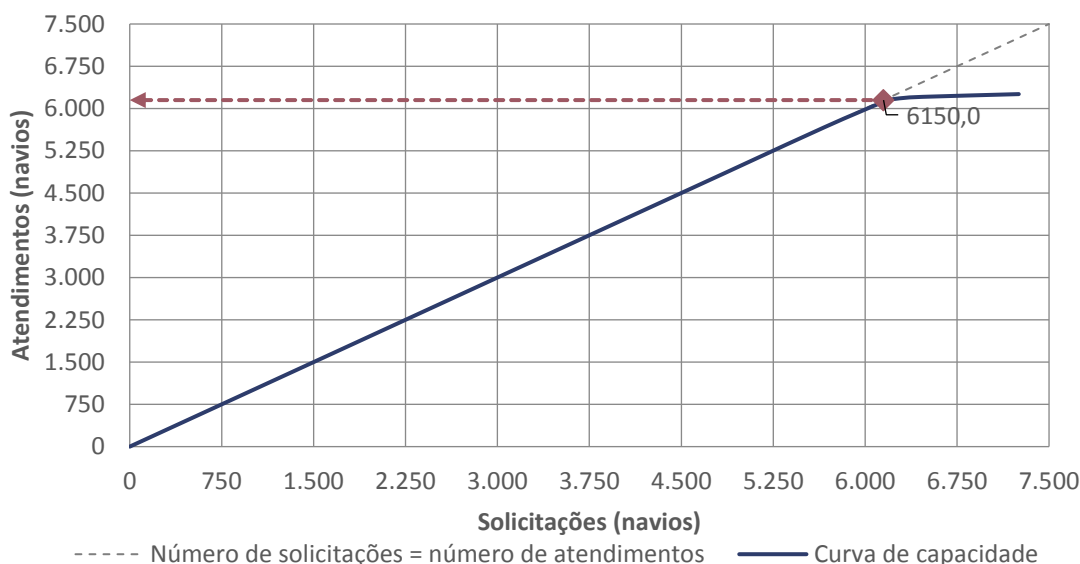


Gráfico 40 – Cálculo de estimativa de capacidade do acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS - 2017
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Após atingir a capacidade do acesso aquaviário do Porto de Suape, o número de atendimentos é inferior às solicitações. Isso ocorre devido à combinação das restrições para navegação nesse acesso, mas, principalmente, é decorrente das exigências a respeito da utilização da monovia, descritas anteriormente. É possível notar que, após atingir a capacidade do acesso aquaviário, o número de atendimentos para de crescer, e, a partir desse ponto, registra-se um maior número de navios aguardando para entrar ou sair do Complexo.

Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário

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

A metodologia de estimativa de capacidade futura do acesso aquaviário ao Porto de Suape e TUP EAS é definida da mesma forma que a estimativa da capacidade atual. Destaque-se que os cenários tendencial, pessimista e otimista para horizontes futuros não preveem a inclusão de novos terminais no Complexo, nem obras de infraestrutura no canal de acesso.

Na Tabela 67 são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Porto de Suape e ao TUP EAS, para o cenário atual e futuro.

Terminal	2016	2020	2030	2045	2060
Porto de Suape e TUP EAS	6150	6100	6100	5900	5800

Tabela 67 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Porto de Suape (em número de acessos)
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nota-se uma diminuição da capacidade do acesso aquaviário durante quase todo o horizonte analisado, mantendo-se constante apenas entre os anos de 2020 e 2030. A diminuição da capacidade do acesso aquaviário é decorrente do aumento no porte dos navios, que apresentam maiores dimensões ao longo dos anos, como comprimento e calado, acarretando em um maior número de condicionantes para navegar com permissão.

Comparação entre demanda e capacidade futura do acesso aquaviário

A comparação entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário objetiva identificar potenciais gargalos no crescimento do Porto de Suape e do TUP EAS e pontuar possíveis intervenções, sempre que cabível.

O Gráfico 41 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Porto de Suape e ao TUP EAS. São apresentadas as demandas otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na seção anterior.

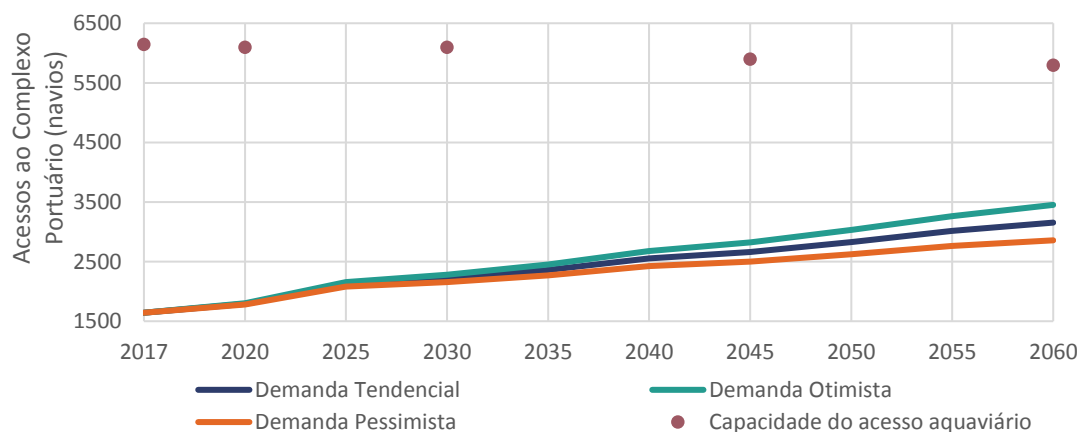


Gráfico 41 – Comparativo demanda vs. capacidade do acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que para todos os horizontes e cenários analisados, a capacidade obtida é superior à demanda projetada e, portanto, não há previsão de déficit de capacidade do acesso aquaviário.

Entretanto, é importante atentar-se a eventuais alterações de regras de navegação e profundidades no acesso aquaviário ao Porto de Suape e ao TUP EAS que podem impactar na capacidade futura do acesso aquaviário. Além disso, o crescimento dos navios deve ser monitorado, de modo a verificar a concordância com a projeção apresentada em “Composição da frota de navios”. Caso navios maiores passem a representar uma parcela maior que a projetada, a capacidade do acesso aquaviário também pode ser afetada.

5. ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário de Recife e Suape, atualmente, chegam e saem das instalações portuárias por meio dos modais rodoviário e dutoviário. Dessa forma, a demanda sobre os acessos terrestres às instalações portuárias será influenciada pela divisão das cargas entre esses dois modais de transporte.

A Tabela 68 apresenta a divisão modal atual das cargas que são movimentadas no Complexo Portuário de Recife e Suape, referente ao ano-base de 2017. 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.

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda dutovia (t)	Participação rodovia (%)	Participação dutovia (%)
Porto do Recife						
Açúcar	Recepção	288.825	288.825	0	100%	0%
Barrilha	Expedição	308.310	308.310	0	100%	0%
Coque de petróleo	Recepção	87.442	87.442	0	100%	0%
Fertilizantes	Expedição	146.860	146.860	0	100%	0%
Malte e cevada	Expedição	146.098	146.098	0	100%	0%
Milho	Expedição	277.682	277.682	0	100%	0%
Outros	Recepção	48.963	48.963	0	100%	0%
Trigo	Expedição	147.046	147.046	0	100%	0%
Porto de Suape						
Açúcar	Recepção	85.344	85.344	0	100%	0%
Contêineres	Recepção	2.022.586	2.022.586	0	100%	0%
Contêineres	Expedição	3.305.120	3.305.120	0	100%	0%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	4.795.245	0	4.795.245	0%	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	5.275.206	5.275.206	0	100%	0%
Etanol	Expedição	391.477	391.477	0	100%	0%
GLP	Recepção	855.758	0	855.758	0%	100%
GLP	Expedição	1.395.955	1.395.955	0	100%	0%
Minério, metais e pedras	Recepção	4.958	4.958	0	100%	0%
Minério, metais e pedras	Expedição	53.396	53.396	0	100%	0%
Outros	Recepção	84.762	84.762	0	100%	0%
Petróleo	Recepção	49.202	49.202	0	100%	0%
Petróleo	Expedição	4.044.479	0	4.044.479	0%	100%
Produtos químicos	Expedição	639.835	575.852	63.984	90%	10%
Produtos siderúrgicos	Recepção	72.759	72.759	0	100%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	105.263	105.263	0	100%	0%

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda dutovia (t)	Participação rodovia (%)	Participação dutovia (%)
Trigo	Expedição	328.320	328.320	0	100%	0%
Veículos ou semelhantes	Recepção	96.547	96.547	0	100%	0%
Veículos ou semelhantes	Expedição	25.260	25.260	0	100%	0%
TUP EAS						
Máquinas e aparelhos	Expedição	1.959	1.959	0	100%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	44.995	44.995	0	100%	0%

Tabela 68 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Recife e Suape – 2017

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

Conforme observa-se na Tabela 68, o modal rodoviário é responsável pelo transporte da maior parte das cargas movimentadas no Complexo no cenário atual, representando 61% do volume movimentado no Complexo no ano de 2017. Ainda, verifica-se que o Porto do Recife e o TUP EAS utilizam apenas o modal rodoviário para recepção e expedição de cargas, enquanto que o Porto de Suape movimenta 59% do volume de mercadorias via modal rodoviário e 41% por meio de dutovias.

Da totalidade dos produtos movimentados via modal rodoviário no Complexo, os contêineres representam 35%, seguido pelos derivados de petróleo e pelo GLP com 34% e 9% de participação, respectivamente. A respeito do modal dutoviário, as cargas de maior relevância são o petróleo e os derivados de petróleo, as quais, juntas, representam 91% do total movimentado por meio desse modal.

Para a análise da situação futura, foram avaliados os cenários otimista, tendencial e pessimista de projeção de demanda para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Entretanto, nesta seção, são apresentados os dados referentes ao cenário tendencial de 2060, enquanto que os demais horizontes e cenários alternativos podem ser consultados no Apêndice 6. Cabe salientar que as perspectivas futuras para a divisão modal do Complexo Portuário foram calculadas com base nos dados fornecidos pelas instalações públicas e de uso privado, 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 68, é apresentada na Tabela 69 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 dutovia (t)	Participação rodovia (%)	Participação dutovia (%)
Porto do Recife						
Açúcar	Recepção	539.810	539.810	0	100%	0%
Barrilha	Expedição	848.539	848.539	0	100%	0%
Coque de petróleo	Recepção	926.941	926.941	0	100%	0%
Fertilizantes	Expedição	407.598	407.598	0	100%	0%
Malte e cevada	Expedição	507.186	507.186	0	100%	0%
Milho	Expedição	374.532	374.532	0	100%	0%
Outros	Recepção	105.710	105.710	0	100%	0%

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda dutovia (t)	Participação rodovia (%)	Participação dutovia (%)
Trigo	Expedição	229.257	229.257	0	100%	0%
Porto de Suape						
Açúcar	Recepção	148.152	148.152	0	100%	0%
Contêineres	Recepção	4.766.162	4.766.162	0	100%	0%
Contêineres	Expedição	8.190.724	8.190.724	0	100%	0%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Recepção	10.250.589	0	10.250.589	0%	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Expedição	12.780.082	12.780.082	0	100%	0%
Etanol	Expedição	846.554	846.554	0	100%	0%
GLP	Recepção	1.529.114	0	1.529.114	0%	100%
GLP	Expedição	2.521.163	2.521.163	0	100%	0%
Minério, metais e pedras	Recepção	9.779	9.779	0	100%	0%
Minério, metais e pedras	Expedição	115.405	115.405	0	100%	0%
Outros	Recepção	194.914	194.914	0	100%	0%
Petróleo	Recepção	105.934	105.934	0	100%	0%
Petróleo	Expedição	10.014.140	0	10.014.140	0%	100%
Produtos químicos	Expedição	1.589.899	1.430.909	158.990	90%	10%
Produtos siderúrgicos	Recepção	234.277	234.277	0	100%	0%
Produtos siderúrgicos	Expedição	241.584	241.584	0	100%	0%
Trigo	Expedição	511.879	511.879	0	100%	0%
Veículos ou semelhantes	Recepção	236.892	236.892	0	100%	0%
Veículos ou semelhantes	Expedição	54.431	54.431	0	100%	0%
TUP EAS						
Máquinas e aparelhos	Expedição	2.703	2.703	0	100%	0%
Produtos siderúrgicos	Recepção	104.519	104.519	0	100%	0%

Tabela 69 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2060

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

Observa-se, por meio da Tabela 69, que não há alterações na distribuição modal do Complexo no cenário tendencial futuro, apenas verifica-se o aumento do volume de cargas e, consequentemente, da demanda pelos modais rodoviário e dutoviário.

Cabe salientar que devido às incertezas quanto à demanda futura do modal ferroviário, no que diz respeito ao andamento das obras da ferrovia Nova Transnordestina, optou-se por não incluir esse modal na participação da movimentação de cargas do Complexo Portuário de Recife e Suape. Isso se deve ao fato de que os terminais consultados não possuem perspectiva

de utilização do modal ferroviário e, também, de que as obras da Nova Transnordestina se encontram paralisadas (BRASIL, 2017i).

Diante do exposto, a seção 5.1 apresenta uma análise da situação atual dos acessos rodoviários ao Complexo Portuário de Recife e Suape, incluindo uma análise das projeções de demanda de cargas sobre tais acessos, estimando-se os níveis de serviço que poderão ser alcançados e a formação de filas no acesso às instalações em estudo. Já a seção 5.2 traz um panorama da malha férrea atual de acesso ao Complexo e os projetos previstos para o uso do modal no futuro.

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 de cargas, das portarias de acesso e das vias internas às instalações portuárias, 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, são verificados os impactos no nível de serviço dos acessos e na capacidade de processamento das portarias.

5.1.1. SITUAÇÃO ATUAL

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas:

- » Conexão com a hinterlândia
- » Entorno portuário
- » Portarias de acesso
- » Intraporto.

Inicialmente, é realizado o estudo das rodovias que conectam o Complexo de Recife e Suape com a sua hinterlândia. Esses acessos, por sua vez, estão ligados às vias do entorno portuário, as quais possibilitam o acesso dos veículos de carga até as instalações portuárias de destino e são influenciados diretamente pelas movimentações no Complexo. Posteriormente, para os veículos de carga alcançarem as instalações portuárias de destino, há a necessidade de passagem por portarias, que, caso não sejam bem dimensionadas, podem gerar filas e, consequentemente, ineficiência das operações portuárias e conflito na relação porto-cidade. Por fim, na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro dos Portos Públicos e do TUP, com o intuito de identificar condicionantes de gargalos que afetem as operações portuárias.

5.1.1.1. Conexão com a hinterlândia

A hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape é composta pelas rodovias BR-232, BR-101, Antiga BR-101, PE-045, PE-007, PE-017, PE-025, PE-060 e PE-042, por onde as cargas com origem ou destino ao Complexo Portuário são transportadas. A localização das rodovias da hinterlândia pode ser observada na Figura 104.



Figura 104 – Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2015).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A BR-232 percorre transversalmente o estado de Pernambuco, inicia-se em Recife, percorre o interior do estado e termina no município de Parnamirim. À vista disso, a rodovia constitui uma importante rota para o transporte de cargas entre os estados de Pernambuco, Piauí, Maranhão, Tocantins e Bahia. No âmbito do Plano Mestre, o trecho analisado, que está

compreendido entre os municípios de Recife e de Vitória de Santo Antão, está sob jurisdição do Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco (DER-PE).

A BR-101 perpassa por 12 estados brasileiros, interliga e integra as regiões Nordeste, Sudeste e Sul do País (BRASIL, 2014b). Em Pernambuco, a rodovia possui extensão total de 213,2 km, mas, no que tange ao Plano Mestre, a análise considera o trecho entre os municípios pernambucanos de Escada e de Itapissuma.

Sob administração do DER-PE, as rodovias PE-045, PE-025, PE-007 e PE-017, em conjunto, constituem uma importante malha de ligação entre a BR-101 e a BR-232, contornando a Região Metropolitana do Recife (RMR). Por sua vez, a PE-042 conecta a BR-101 à PE-060, a qual se constitui em uma das principais vias de acesso ao Porto de Suape e às praias do litoral sul pernambucano. Com 86,8 km de extensão, a rodovia tem início no município de Cabo de Santo Agostinho e fim na divisa com o estado de Alagoas. Neste estudo, o trecho a ser analisado se estende até o município de Ipojuca.

A Tabela 70 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 e à velocidade máxima permitida. Ressalta-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-232	Flexível e rígido ¹	4	Duplo	Sim	Sim	60 ²
BR-101	Flexível e rígido ³	4	Duplo	Sim	Sim	100 veículos leves 80 veículos pesados ⁴
Antiga BR-101	Flexível	2 ⁵	Duplo	Não	Sim	50
PE-045	Flexível	2	Duplo	Não	Sim	80
PE-007	Flexível	2	Duplo	Não	Não ⁶	80 ⁷
PE-017	Flexível	2	Duplo	Não	Sim ⁸	80
PE-025	Não pavimentada ⁹	2	Duplo	Não	Não	60
PE-042	Flexível	2	Duplo	Não	Não	60
PE-060	Flexível	4 ¹⁰	Duplo	Sim	Sim	60 ¹¹

¹ A rodovia apresenta uma pista em pavimento flexível e outra em pavimento rígido entre os municípios de Vitória de Santo Antão e Jaboatão dos Guararapes. A partir deste município, as duas pistas apresentam pavimento flexível.

² A via apresenta trechos urbanos em que a velocidade varia entre 40 e 50 km/h e trechos em que a velocidade máxima permitida é de 80 km/h.³ A rodovia apresenta uma pista em pavimento flexível e outra em pavimento rígido entre o município de Escada e a interseção com a Antiga BR-101. A partir desse ponto, as duas pistas apresentam pavimento flexível.

⁴ A via apresenta trechos urbanos em que a velocidade máxima permitida varia entre 40 km/h e 60 km/h.

⁵ A via apresenta quatro faixas, sendo duas em cada sentido, no trecho que corta o município de Cabo de Santo Agostinho.

⁶ Nos trechos não urbanizados, a via possui acostamento.

⁷ A via apresenta trechos urbanos em que a velocidade máxima permitida é de 40 km/h.

⁸ Em alguns trechos, o acostamento é estreito, com fissuras e buracos, em outros é inexistente.

⁹ A via é pavimentada nos trechos próximos aos entroncamentos com a BR-101 e com a PE-007.

¹⁰ A via apresenta duas faixas, sendo uma em cada sentido, no trecho entre Ipojuca e as proximidades da RNEST.

¹¹ A via apresenta trechos urbanos em que a velocidade máxima permitida é de 50 km/h.

Tabela 70 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape
Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Na Tabela 71 encontram-se as condições de 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-232	Regular	Regular	Baixa visibilidade, curva sinuosa, presença de neblina e fissuras e remendos na pista
BR-101	Bom/Ruim ¹	Regular/Ruim ¹	Baixa visibilidade, curva sinuosa, buracos e remendos na pista, falta de iluminação e conflito com o tráfego urbano.
Antiga BR-101	Bom	Regular	Baixa visibilidade, curva sinuosa, buracos na pista, falta de iluminação e conflito com o tráfego urbano.
PE-045	Regular	Ruim	Curva sinuosa e fissuras e remendos na pista.
PE-007	Regular	Regular	Fissuras e remendos na pista e conflito com o tráfego urbano.
PE-017	Regular	Ruim	Fissuras, buracos e remendos na pista.
PE-025	Não pavimentada	Ruim	Baixa visibilidade e curva sinuosa.
PE-042	Bom	Regular	Baixa visibilidade, curva sinuosa, fissuras na pista e falta de iluminação.
PE-060	Regular	Ruim	Baixa visibilidade, curva sinuosa, fissuras e buracos na pista, falta de iluminação e conflito com o tráfego urbano.

¹ A via apresenta condições ruins de conservação do pavimento e da sinalização no trecho que atravessa a RMR.

Tabela 71 – Condições da infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para as rodovias do estado de Pernambuco, abordadas na análise de hinterlândia, o estudo intitulado “Pesquisa CNT de Rodovias 2017” (CNT, 2017) aponta a situação apresentada na Tabela 72. Salienta-se que a situação das rodovias apontadas pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) pode não coincidir com os resultados das análises realizadas neste trabalho em virtude de a CNT avaliar uma extensão diferente das rodovias no estado de Pernambuco, cuja abrangência pode diferir dos trechos analisados no Plano Mestre. Além disso, a pesquisa da CNT considera a totalidade das rodovias federais e as principais rodovias estaduais pavimentadas. Devido a esse fato, algumas rodovias estaduais consideradas na hinterlândia não são contempladas nessa pesquisa.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado Geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-232	576	Bom	Ótimo	Regular	Regular
BR-101	240	Bom	Bom	Bom	Bom
PE-060	73	Regular	Regular	Ruim	Regular

Tabela 72 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape: Pesquisa CNT
 Fonte: CNT (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 71 e na Tabela 72, as rodovias BR-101 e PE-060 foram classificadas, respectivamente, como “Bom” e “Regular” com relação ao estado de conservação do pavimento. Entretanto, para a BR-101, o Plano Mestre destaca que, no segmento que corta a RMR, chamado de Contorno do Recife, a pavimentação apresenta condições ruins. Nesse sentido, por meio de um convênio realizado entre o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e o governo do estado, estão sendo realizadas obras de recuperação nesse trecho compreendido entre o Km 51,6 e o Km 82,3, cujas informações são abordadas em

mais detalhes na seção 5.3. As intervenções citadas anteriormente têm como objetivo melhorar o atual estado de conservação da sinalização da BR -101, identificado como regular na maior parte dos segmentos analisados e ruim na porção que atravessa a área urbana.

Por fim, conforme exposto na Tabela 71, como fatores geradores de insegurança ao usuário, identificou-se a presença de curvas sinuosas, baixa visibilidade, conflito com o tráfego urbano, falta de iluminação, além de buracos, fissuras e remendos nas pistas.

A Figura 105 retrata as condições da pavimentação e da sinalização verificadas nas rodovias BR-232, BR-101, PE-042 e PE-060.



Figura 105 – Condições de infraestrutura das rodovias BR-232, BR-101, PE-042 e PE-060
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017), Google Street View (2017) e Google Earth (2015).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A BR-101 é considerada um gargalo no acesso ao Complexo Portuário de Recife e Suape. O trecho que atravessa a RMR, além de dispor de condições ruins de infraestrutura, apresenta intenso fluxo de veículos. No entroncamento com a Antiga BR-101 no município de Jaboatão dos Guararapes, local indicado pela Imagem 4 da Figura 105, o volume de veículos com

destino ou provenientes dos portos de Suape e Recife soma-se ao intenso fluxo das fábricas de alimentos e de bebidas localizadas na região. Essa situação impacta negativamente a fluidez do tráfego nessas rodovias.

De forma semelhante, a BR-232 possui um trecho inserido na RMR, o qual se constitui em um gargalo na rodovia devido ao intenso fluxo de veículos e às condições de conservação do pavimento.

Nesse sentido, a seção seguinte apresenta os resultados do nível de serviço obtidos para essas rodovias, conforme dados de contagem de tráfego disponíveis.

Níveis de serviço atuais das rodovias da hinterlândia

Para a análise do nível de serviço (LOS – do inglês *Level of Service*) nos segmentos situados na hinterlândia, utilizou-se a 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, por conseguinte, há formação de filas.

Para a definição do cenário temporal que considera o volume de veículos no período mais crítico, foram analisados os dados dos postos de contagem da região de interesse. Dessa forma, foi possível verificar a distribuição do volume de veículos ao longo do ano, determinando-se, portanto, o mês de referência para a análise, em razão de apresentar o maior volume de tráfego. Os dados do cenário temporal considerado na análise estão expostos na Tabela 73.

Rodovia	Ano	Mês*	Dia da semana
BR-232*	2017	Dezembro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
BR-101*	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)

* Devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego classificados por sentido, tipo de veículo passante e com agregação temporal a cada 15 minutos, admitiu-se 50% do volume total do tráfego para cada sentido e valores de FHP conforme sugerido no Manual de Estudos de Tráfego (2016). Mais detalhes estão expostos no Apêndice 7.

Tabela 73 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para as vias analisadas na hinterlândia
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os segmentos cujos níveis de serviço foram estudados nas rodovias situadas na hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape são indicados na Figura 106 e, na sequência, a Figura 107 aponta os resultados alcançados, considerando o cenário temporal da Tabela 73. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 7.



Figura 106 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape
 Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

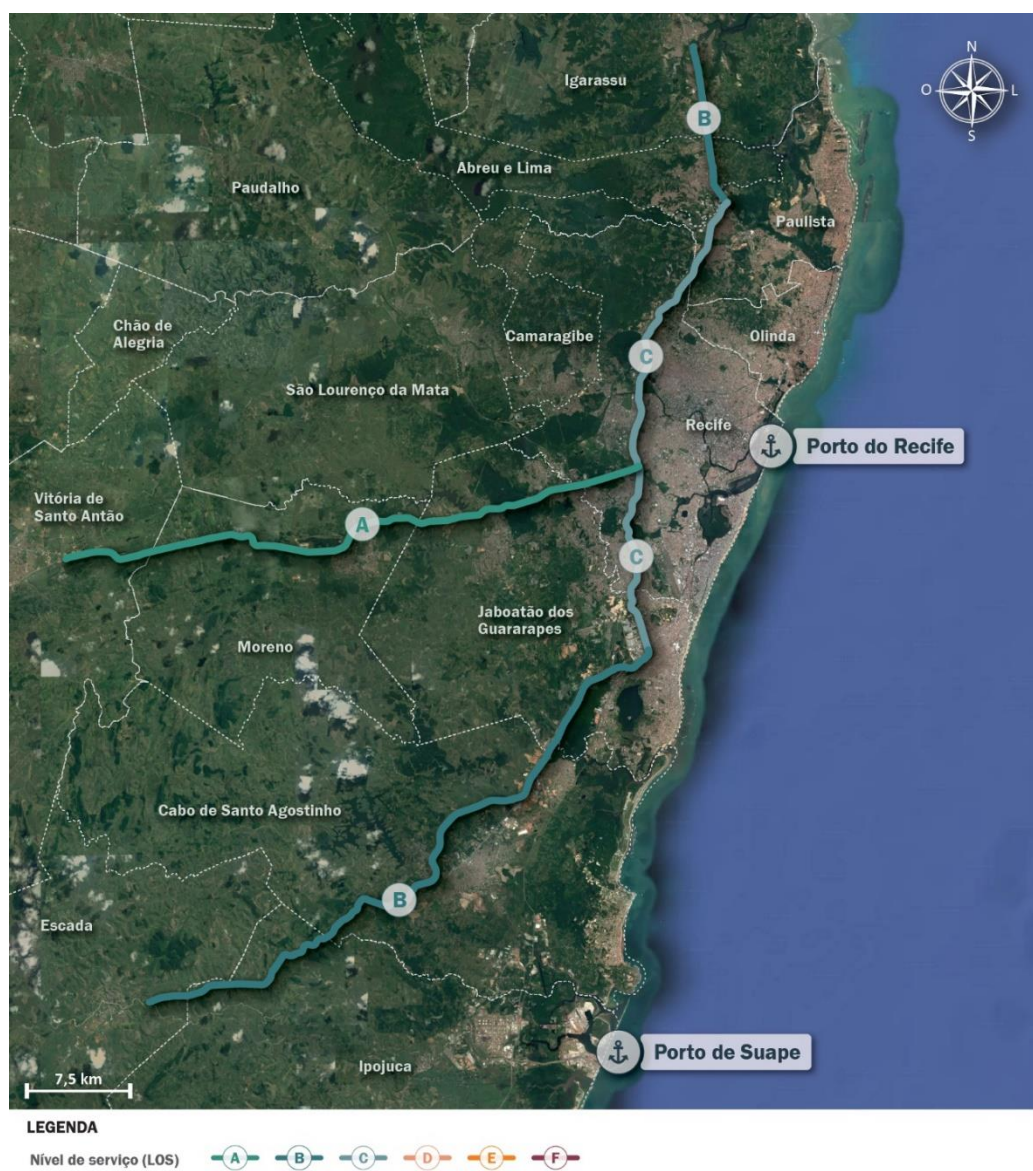


Figura 107 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia
 Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

De acordo com a Figura 107, percebe-se que, de modo geral, há condições estáveis de trafegabilidade ao longo dos segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape. Entretanto, cabe ressaltar que, devido à restrição imposta pelo método HCM, o qual admite, para rodovias de múltiplas faixas, velocidades de fluxo livre compreendidas no intervalo de 45 a 60 mi/h ($\approx 72,4$ a 96,6 km/h), foram adotadas simplificações na análise tendo em vista a infraestrutura presente em determinados segmentos, bem como seus limites de velocidade máxima permitida. Maiores detalhes estão expostos no Apêndice 7.

Acerca da BR-232, conforme o LOS A registrado, nota-se que há condições de fluidez de tráfego em toda a extensão analisada. Contudo, vale salientar que a modelagem considera fluxo ininterrupto para todo o trecho, haja vista a falta de dados com detalhamento suficiente para prosseguir com uma análise de fluxo interrompido. Assim, não foram ponderados os pontos em que há relevante redução na velocidade dos veículos, tais como nas proximidades de radares eletrônicos e em eventuais interseções. Dessa forma, condições insatisfatórias de

trafegabilidade podem ser observadas, eventualmente, em determinados pontos da rodovia, como nas proximidades do seu entroncamento com a BR-101.

No que diz respeito à BR-101, verificam-se condições satisfatórias de trafegabilidade, observados os LOS B e C. Nesse sentido, no segmento ao norte da análise, especificamente nos municípios de Igarassu (PE) e Abreu e Lima (PE), registra-se o LOS B, caracterizando uma condição estável de tráfego. No entanto, é importante mencionar que o resultado obtido, aliado ao fato de o segmento possuir três faixas de rolamento em ambos os sentidos, é reflexo das simplificações adotadas na modelagem, haja vista a elevada quantidade de semáforos e controladores eletrônicos de velocidade existente na região, os quais condicionam o trânsito na via. Assim, admite-se a possibilidade de ocorrerem situações de trafegabilidade instável, sobretudo nos horários de pico, tendo em vista a elevada urbanização da região.

Ainda se tratando da BR-101, especificamente nos segmentos que contornam a RMR, observa-se o LOS C, que corresponde a uma situação de trafegabilidade ainda estável, porém, em que indícios de instabilidade já são observados. Nesse contexto, apesar de as condições do fluxo ainda serem consideradas toleráveis, nesse nível de serviço a velocidade e a manobrabilidade dos veículos estão consideravelmente condicionadas pelo restante do tráfego que circula na via. Na sequência, no trecho mais ao sul da análise, verifica-se a retomada do LOS B, caracterizando uma situação de trafegabilidade também estável, em que não se produzem grandes mudanças na velocidade média dos veículos que circulam na região. Esses segmentos, por sua vez, estão localizados em uma região de menor urbanização.

5.1.1.2. Entorno portuário

De modo geral, os pontos mais críticos em termos de acessos terrestres são os que se situam em áreas mais urbanizadas, característica prevalecente nas vias mais próximas às instalações portuárias. Dessa maneira, neste estudo, a análise das vias do entorno portuário contempla os trajetos percorridos pelos veículos de carga até o Porto do Recife, bem como o Porto de Suape e o TUP EAS, abordados nas seções seguintes.

Porto do Recife

A partir da BR-101, os veículos com destino ao Porto do Recife utilizam como rota principal a Av. Norte Miguel Arraes de Alencar, também conhecida como PE-004 e, popularmente, apenas como Av. Norte, nomenclatura que será mencionada neste documento. Entretanto, outra possibilidade de acesso com início na BR-101 ocorre por meio da PE-015, que encontra a Av. Norte através da Av. Cruz Cabugá, próxima à Ponte do Limoeiro. Esse acesso é mais utilizado pelos veículos que movimentam cargas para os polos industriais do estado de Pernambuco, mais especificamente caminhões que transportam barrilha para o Polo Vidreiro e malte e cevada para o Polo Cervejeiro.

Após passarem pela referida ponte, todos os veículos com destino ao Porto percorrem um trecho da Av. Militar e alcançam a Rua Dr. Ascânio Peixoto, que dá acesso direto às áreas portuárias. Para mitigar a ocorrência de filas no acesso ao Porto, fato que ocorria antigamente com frequência ao longo da Rua Dr. Ascânio Peixoto, os veículos aguardam no estacionamento de caminhões do Porto, o qual funciona como um pré-*gate*, cujos detalhes são abordados na seção 5.1.1.3.

A Figura 108 apresenta a localização das vias de acesso ao Porto do Recife que, além das vias supracitadas, mostra a Av. Alfredo Lisboa, a Rua Cais do Apolo, a Rua Cais da Alfândega, a Ponte Giratória e a Rua Cais de Santa Rita, utilizadas pelos veículos com destino ao terminal arrendado à Agemar (Armazém 18) e ao transporte de turistas provenientes do Terminal de Passageiros.



Figura 108 – Localização das vias do entorno do Porto do Recife

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno do Porto do Recife foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 74.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Av. Norte (PE-004)	Rígido	4	Duplo	Sim	Não	60
PE-015	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não	60
Av. Cruz Cabugá	Asfáltico	4	Duplo	Não	Não	60
Av. Militar	Asfáltico	2	Único	Não	Não	40
Rua Dr. Ascânio Peixoto	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Não	40
Cais do Apolo	Rígido ¹	2	Único	Não	Não	40 ²
Cais da Alfândega	Flexível ³	3	Único	Não	Não ⁴	30
Cais de Santa Rita	Asfáltico	6	Duplo	Sim	Não	60

¹ A via apresenta trechos em pavimento flexível.

² A via apresenta trechos em que a velocidade máxima permitida é de 30 km/h.

³ A via apresenta trecho em paralelepípedo com remendos em asfalto.

⁴ A via apresenta estacionamento para veículos leves à esquerda da pista.

Tabela 74 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto do Recife

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 75, apresenta as condições predominantes de infraestrutura das vias do entorno do Porto do Recife.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Norte (PE-004)	Regular	Regular	Baixa visibilidade, curva sinuosa, conflito com tráfego urbano, pedestres e ciclistas, bem como irregularidades e remendos na pista
PE-015	Regular	Regular	Baixa visibilidade, curva sinuosa, conflito com o tráfego urbano e irregularidades e remendos na pista
Av. Cruz Cabugá	Regular	Bom	Baixa visibilidade e conflito com tráfego urbano
Av. Militar	Regular	Regular	Baixa visibilidade e conflito com o tráfego urbano
Rua Dr. Ascânio Peixoto	Regular	Bom	Baixa visibilidade
Av. Alfredo Lisboa	Regular	Regular	Baixa visibilidade e conflito com o tráfego urbano
Cais do Apolo	Bom	Regular	Conflito com o tráfego urbano
Cais da Alfândega	Regular	Regular	Conflito com o tráfego urbano
Cais de Santa Rita	Bom	Bom	Conflito com o tráfego urbano

Tabela 75 – Condições prevaletentes de infraestrutura das vias do entorno do Porto do Recife
 Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário aos caminhoneiros (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 75, a maioria das vias do entorno do Porto do Recife apresentam condições regulares de conservação do pavimento e das sinalizações horizontais e verticais, situação que pode impactar negativamente a fluidez do tráfego. Tal impacto decorre, por exemplo, da dificuldade de 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, conseqüentemente, caracterizando-se como um fator favorável à ocorrência de acidentes. À vista disso, é importante destacar que o conflito com o tráfego urbano foi apontado como predominante em todas as vias analisadas, com exceção da Rua Dr. Ascânio Peixoto. Esses conflitos decorrem do fato de o Porto estar situado em uma região densamente urbanizada, situação que prejudica a trafegabilidade em seu acesso.

A Figura 109 apresenta as condições de infraestrutura da PE-015, das avenidas Cruz Cabugá e Norte, bem como da Rua Dr. Ascânio Peixoto.

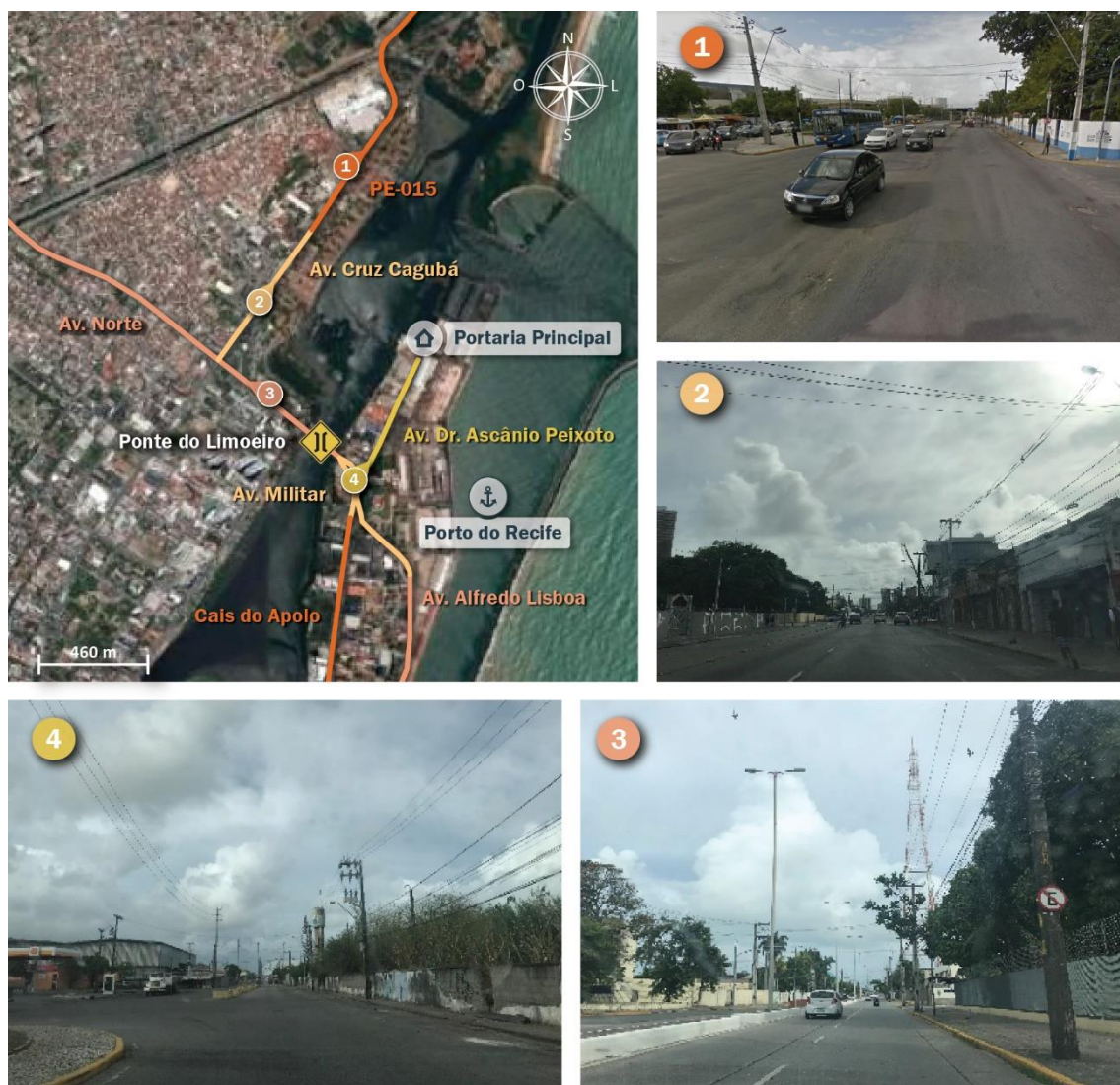


Figura 109 – Condições de infraestrutura da PE-015, das avenidas Cruz Cabugá e Norte e da Rua Dr. Ascânio Peixoto
Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Nas vias apresentadas na Figura 109 não há proibição ou restrição horária relacionada à circulação de caminhões, mas é importante destacar que a Av. Alfredo Lisboa, utilizada pelos veículos que se dirigem ao Armazém 18, é fechada aos domingos para a prática esportiva e para o lazer, bem como em época de carnaval. Nesse período, o tráfego de veículos é proibido, além de ser comprometido nas semanas que o antecedem, devido à montagem de estruturas ou às festas que precedem o carnaval. Além disso, a circulação de veículos na referida avenida é interdita quando há eventos de corridas e *shows* realizados no Marco Zero.

Em 2012, a Prefeitura do Recife instituiu, através do Plano de Trânsito, restrições ao tráfego de veículos de carga maiores que 6 metros na região. Esses veículos têm permissão para trafegar somente no anel viário formado pelas vias Cais do Apolo, Cais da Alfândega, Av. Alfredo Lisboa e Av. Militar (RECIFE, 2012). A Figura 110 apresenta as condições de infraestrutura de algumas das vias supracitadas.

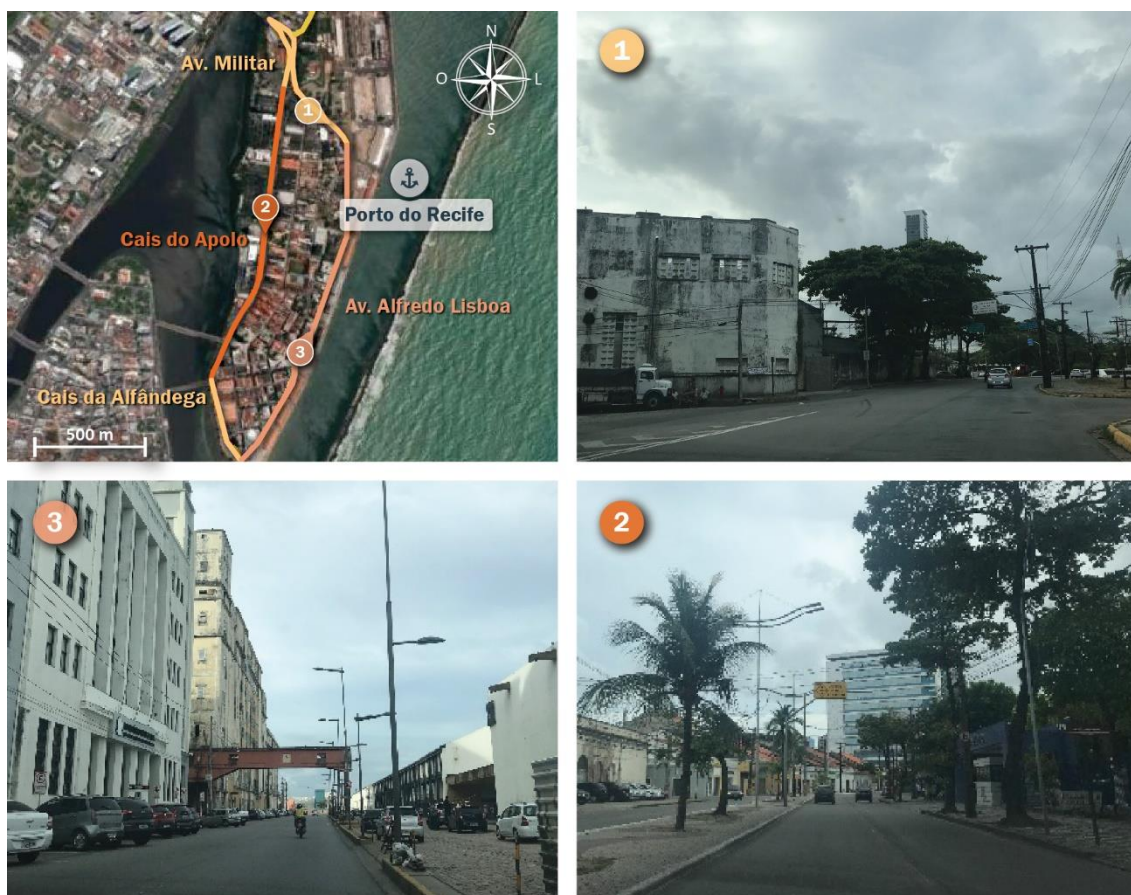


Figura 110 – Condições de infraestrutura da Av. Militar, da Rua Cais do Apolo e da Av. Alfredo Lisboa.
 Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para a região abrangida pelas vias destacadas na Figura 110, existem projetos de revitalização, referentes ao projeto de Revitalização do Porto do Recife (Revap), abordado no Capítulo 7 (Análise da relação porto-cidade). Tais iniciativas tendem a restringir ainda mais o tráfego de veículos pesados nessas regiões, devido ao caráter das destinações dadas aos armazéns portuários e sua proximidade com o Centro Histórico. Assim, é importante que seja levado em consideração o atual acesso de caminhões ao Armazém 18, haja vista sua atual utilização nas movimentações portuárias.

Porto de Suape e TUP EAS

Dentre as vias do entorno portuário de Suape, a PE-009, denominada de Via Expressa, configura-se como a principal rota de acesso ao Porto, haja vista sua conexão direta da BR-101 com a Av. Portuária, por meio da rotatória conhecida como Curva do Boi. Assim, os veículos com destino ao Porto de Suape podem acessar diretamente a Via Expressa a partir da BR-101, ou utilizar as rodovias PE-028, acesso à rotatória, VPE-052 – também denominada de Acesso à Zona de Interesse Portuário (ZIP) – e PE-038, interligadas à PE-060, conforme mostra a Figura 111, como alternativa de conexão entre a PE-060 e o Porto.



Figura 111 – Localização das vias do entorno do Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno do Porto de Suape foram analisadas e suas características predominantes podem ser observadas na Tabela 76.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Via Expressa (PE-009)	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Sim	100
PE-028	Asfáltico	2	Duplo	Não	Não	40
Acesso à rotatória	Asfáltico	4	Duplo	Não	Sim	60
Acesso à ZIP (VPE-052)	Asfáltico	2	Duplo	Sim	Sim	100
PE-038	Asfáltico	3	Duplo	Não	Sim	100
Av. Portuária	Asfáltico	4	Duplo	Sim	Sim	60

Tabela 76 – Características prevaletentes das vias do entorno do Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 77 apresenta as condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Suape.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
PE-028	Regular	Ruim	Baixa visibilidade, curva sinuosa e falta de iluminação
Acesso à rotatória	Bom	Regular	Nenhum fator apontado
Acesso à ZIP (VPE-052)	Bom	Bom	Baixa visibilidade e curva sinuosa
Via Expressa (PE-009)	Bom	Bom	Incidência de neblina, baixa visibilidade, buracos nas pistas e desníveis nos encontros de pontes
PE-038	Bom	Regular	Baixa visibilidade e falta de iluminação
Av. Portuária	Bom	Regular	Incidência de neblina e baixa visibilidade

Tabela 77 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário aos caminhoneiros (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme apresentado na Tabela 77, a maior parte das vias do entorno do Porto de Suape apresenta bom estado de conservação tanto da pavimentação como da sinalização, condições que contribuem com a fluidez no tráfego e a segurança viária na região. Contudo, alguns fatores foram apontados pelos usuários como geradores de insegurança, como incidência de neblina, baixa visibilidade e existência de curvas sinuosas, além da presença de buracos e desníveis nos encontros de pontes e de viadutos na Via Expressa.

A PE-028, sob jurisdição do DER-PE, é uma rodovia que liga a PE-060 à Praia de Gaibu, uma das principais praias do litoral pernambucano localizada no município de Cabo de Santo Agostinho. Conforme apresentado na Tabela 76, é uma via de pista simples, sem acostamento e que carece de sinalizações, situação que compromete a segurança da via e o entendimento do usuário quanto à velocidade máxima permitida, à presença de curvas sinuosas e aos trechos onde a ultrapassagem é proibida.

A Via Expressa, cujas operações comerciais foram inauguradas em 2014, é administrada pela Concessionária Rota do Atlântico, por meio de um contrato de concessão comum, subscrito entre esta e a empresa pública SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. Os 44 km de área concessionada dividem-se em sete subtrechos homogêneos, possuem cinco praças de pedágio e um Centro de Controle Operacional (CCO). Dentre as vias do entorno analisadas, a concessionária também detém a concessão da VPE-052 e o acesso à rotatória. Essas vias passam por manutenção permanente do pavimento, da sinalização, da iluminação e da vegetação de suas margens, além de disporem de monitoramento por câmeras e de serviço de atendimento ao usuário 24 horas, como ambulância de resgate e guinchos leves e pesados (CONCESSIONÁRIA ROTA DO ATLÂNTICO, 2014).

Recentemente restaurada pelo Porto, a Av. Portuária apresenta boa infraestrutura viária e é uma via exclusiva de acesso às instalações do Porto de Suape. No entanto, devido à carência de pátios de triagem para cadenciamento dos acessos, frequentemente observa-se a presença de caminhões estacionados ao longo da via aguardando autorização para entrada no Porto, principalmente no local onde funcionava o antigo Posto Fiscal do Estado (Figura 112). Essa situação será mitigada com a implantação de novos pátios para caminhões, também conhecidos por *truck centers*, os quais são abordados na seção 5.3.



Figura 112 – Condições de infraestrutura da Via Expressa e da Av. Portuária
 Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O acesso atual ao TUP EAS ocorre pela Av. Portuária. Os veículos passam pela portaria do Porto de Suape e percorrem vias internas do Porto em direção ao estaleiro. Mais detalhes sobre as vias percorridas no interior do Porto de Suape pelos veículos com destino ao TUP EAS são abordados na seção 5.1.1.4.

O acesso atual é considerado como provisório até que seja disponibilizado um novo acesso ao TUP, o qual poderá ocorrer através da via de acesso oeste, atualmente bloqueada, caso sejam propostas e executadas melhorias em sua infraestrutura – essa via apresenta condições ruins de conservação do pavimento e das sinalizações e, por se situar em uma região de mangue, é comum a ocorrência de alagamentos em épocas de maré alta ou de chuva, ou então, pela VPE-034, também conhecida como Acesso às Ilhas de Tatuoca e Cocaia, inaugurada em 2015 (Figura 113). Essa via é duplicada e apresenta boas condições de conservação do pavimento e das sinalizações, porém desemboca em uma via também bloqueada que margeia as instalações do TUP e que possui geometria desfavorável à manobra de caminhões, com curvas e interseções de raios pequenos. Por esses motivos, a VPE-034 não é utilizada e, consequentemente, não foi considerada como

pertencente à rota de acesso ao TUP EAS. Mais detalhes acerca do Acesso às Ilhas de Tatuoca e Cocaia podem ser observados na seção 5.3.7.



Figura 113 – Acesso ao TUP EAS

Fonte: Dados e imagem obtidos durante visita técnica e por meio de aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Apesar de o Porto estar localizado em uma região industrial planejada, onde a urbanização não avançou em seu entorno, nas temporadas de verão são comuns os conflitos entre o fluxo de veículos de carga com destino a ele e o tráfego de veículos leves com destino às praias da região.

Níveis de serviço atuais das vias do entorno portuário

Conforme se verifica nas seções anteriores, o Complexo Portuário de Recife e Suape possui terminais localizados em diferentes municípios, dispostos em regiões distintas no que diz respeito ao grau de urbanização. Enquanto o Porto do Recife se encontra em uma região intensamente urbanizada, o Porto de Suape, por outro lado, está localizado em uma área com características mais 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 de sinalização indicando paradas obrigatórias.

Diante do exposto e devido à indisponibilidade de dados de contagem 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 do Recife. Por outro lado, para o Porto de Suape, foram disponibilizados, pela Concessionária Rota do Atlântico S.A., dados de contagem de tráfego das praças de pedágio existentes na região. Dessa forma, foram analisados os segmentos das rodovias Via Expressa (PE-009), Acesso à Rotatória e Acesso à ZIP (VPE-052). Vale salientar que, devido à posição geográfica das praças de pedágio, estimou-se o nível de serviço para apenas um sentido de cada rodovia.

Do mesmo modo que na análise das vias da hinterlândia, para a definição do cenário temporal dos segmentos estudados no entorno portuário de Suape, foram analisados os dados dos postos de contagem disponíveis. Dessa forma, verificou-se a distribuição do volume de veículos ao longo do ano, determinando-se, assim, o mês de referência para a análise, em razão de apresentar o maior volume de tráfego. Os dados do cenário temporal considerado na análise estão expostos na Tabela 78.

Rodovia	Ano	Mês	Dia da semana
PE-009	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
Acesso para a rotatória	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)
Acesso à ZIP (VPE-052)	2017	Janeiro	Dias típicos (terça, quarta e quinta-feira)

Tabela 78 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para as vias analisadas no entorno portuário de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Figura 114 indica a localização dos segmentos analisados, enquanto a Figura 115 exhibe os níveis de serviço identificados para esses trechos.



Figura 114 – Segmentos estudados no entorno do Porto de Suape
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

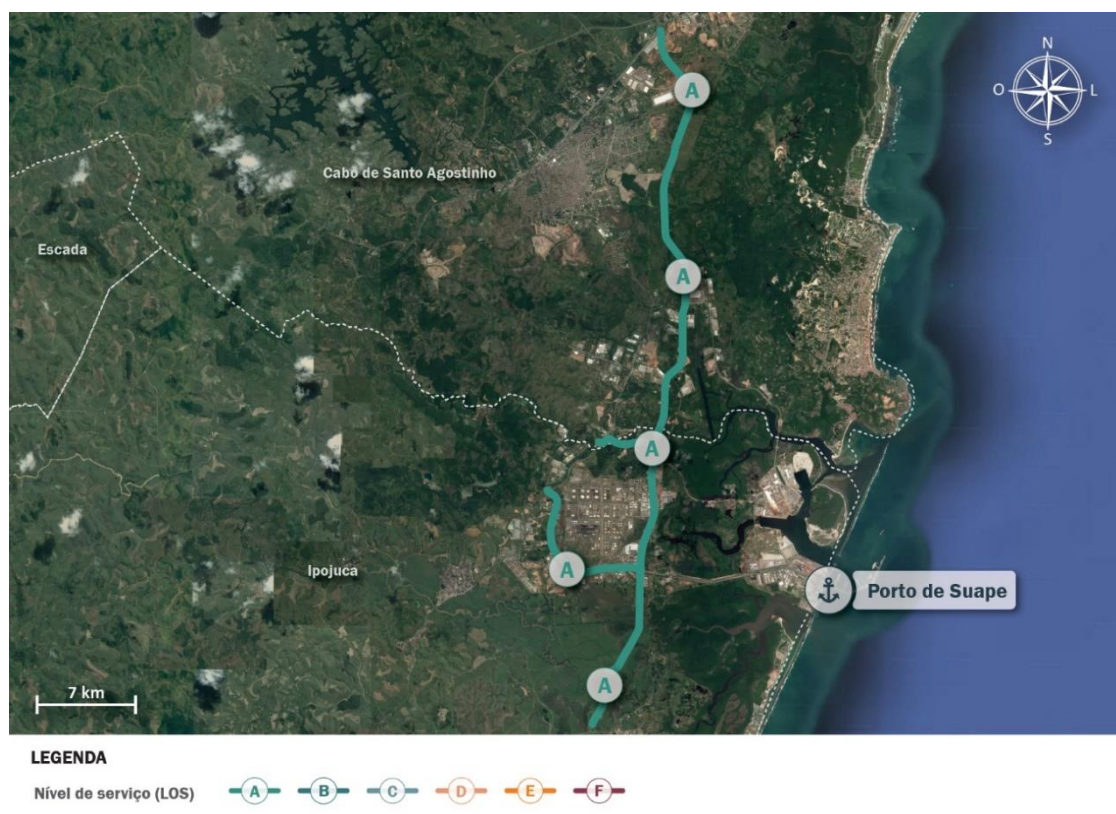


Figura 115 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Suape
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A partir da Figura 115 percebe-se que há condições de fluidez de tráfego nos segmentos analisados no entorno do Porto de Suape, conforme o LOS A verificado. Nesse sentido, é válido destacar que, conforme descrito no início da seção 5.1.1.2, os trechos analisados apresentam boas condições de sinalização e conservação do pavimento, o que influencia positivamente a trafegabilidade da região. Além disso, segundo informações repassadas pela Autoridade Portuária, apesar de a Via Expressa apresentar intenso fluxo de diversas categorias de veículos, o número de acidentes no sistema logístico é reduzido. Ao longo de 2017, o número levantado foi de 85 acidentes somando-se todos os trechos rodoviários da via.

5.1.1.3. Portarias de acesso

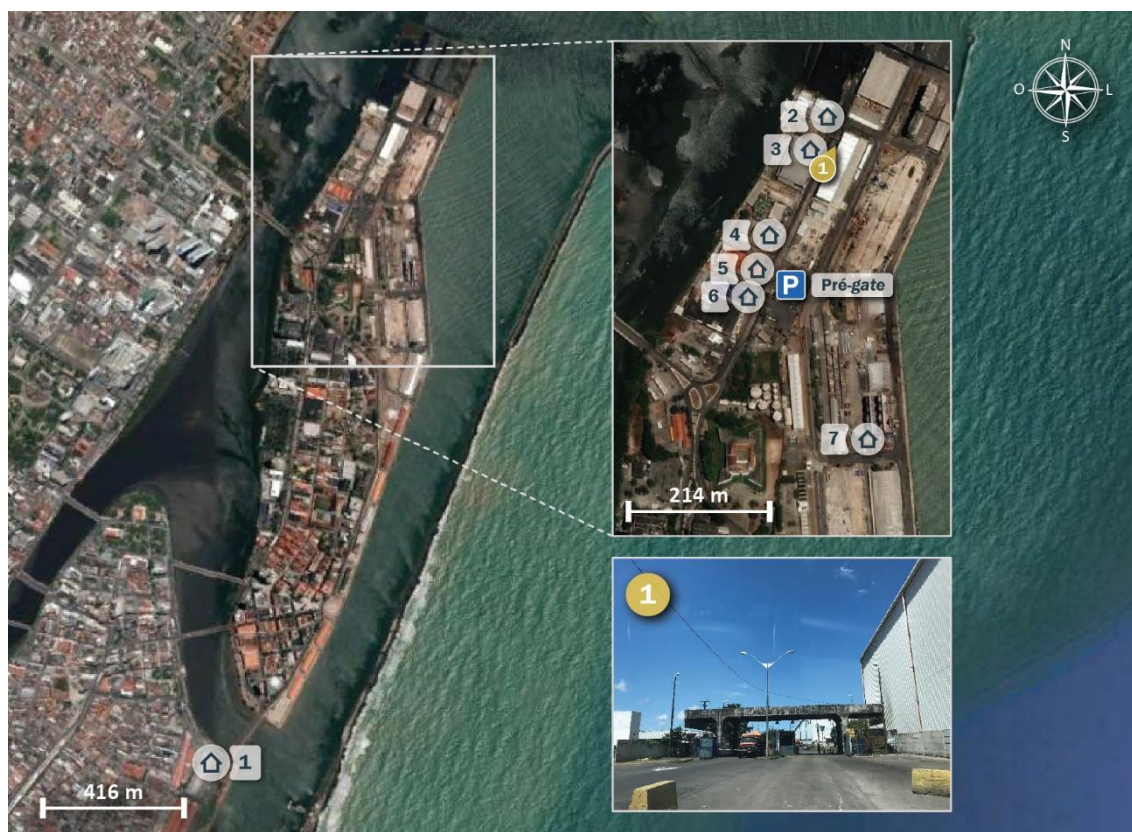
Para um diagnóstico mais preciso do entorno portuário e dos acessos internos, faz-se necessária também a análise das portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo, uma vez que os procedimentos realizados em seus *gates* podem ser geradores de gargalos em suas operações e/ou nas vias de acesso. Portanto, foi realizado um estudo a respeito da sistemática de acesso a cada uma das portarias, da quantidade de *gates* e dos equipamentos existentes para, posteriormente, simular os acessos e observar 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:

- » Porto do Recife
- » Porto de Suape e TUP EAS.

Porto do Recife

Para acessar o Porto do Recife e suas áreas operacionais arrendadas, os veículos necessitam passar pelas portarias de acesso, as quais podem ser visualizadas na Figura 116. 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.

**LEGENDA**

- Portaria
 1. Portaria Agemar 3. Portaria Camil 5. Portaria 1 SCS 7. Portaria Rhodes
 2. Portaria Principal 4. Portaria 2 SCS 6. Portaria Fertine

Figura 116 – Localização das portarias de acesso ao Porto do Recife

Fonte: Dados e imagem obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 79 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto do Recife, incluindo: as vias por onde são acessadas; a quantidade de *gates* de acesso – indicando o sentido do fluxo, bem como a existência de reversibilidade, ou seja, quando o mesmo *gate* funciona tanto no sentido de entrada como no de saída –; os tipos de veículos que acessam; os equipamentos existentes; e o fluxo no dia-pico, isto é, a quantidade de veículos que passam pelo *gate* no dia de maior movimentação do ano.

Este estudo contempla a verificação de existência, nas portarias de acesso, dos seguintes equipamentos: câmeras OCR (do inglês – *Optical Character Recognition*), leitores biométricos, leitores RFID (do inglês – *Radio-Frequency Identification*), que se referem aos leitores de cartão de proximidade, e balanças rodoviárias.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de <i>gates</i>	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Portaria Principal	Rua Dr. Ascânio Peixoto	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	-	350 caminhões e 200 carros
Camil	Rua Dr. Ascânio Peixoto	2 reversíveis	Caminhões e carros	-	17 caminhões e 10 carros
SCS 01	Rua Dr. Ascânio Peixoto	1 reversível	Caminhões	-	5 caminhões
SCS 02	Rua Dr. Ascânio Peixoto	1 reversível	Caminhões	-	5 caminhões

Portaria	Via de acesso	Quantidade de gates	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Fertine	Rua Dr. Ascânio Peixoto	1 reversível	Caminhões	Balança e câmeras OCR	70 caminhões
Rhodes	Rua Dr. Ascânio Peixoto	1 reversível	Caminhões	-	35 caminhões
Agemar - Armazém 18	Rua Cais Santa Rita	1 reversível	Caminhões e carros	Câmeras OCR	50 caminhões e 12 carros

Tabela 79 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto do Recife

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base nas características apresentadas na Tabela 79, bem como nos dados e nas informações fornecidas pela Autoridade Portuária e pelos arrendatários, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto do Recife e em suas áreas arrendadas, 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 42 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.

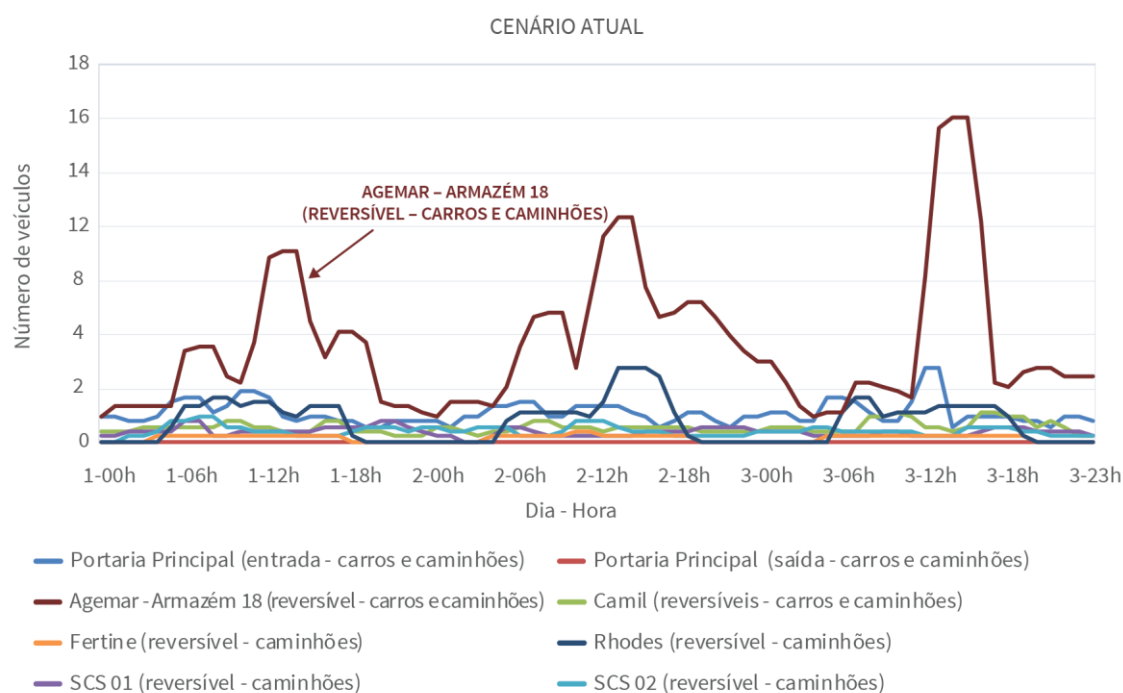


Gráfico 42 – Formação de filas nas portarias do Porto do Recife

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e por meio de contato telefônico (2017 e 2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados da simulação para o cenário atual de demanda apontaram a formação de filas na portaria do Armazém 18, atualmente utilizado pela Agemar, em seu dia de maior movimentação, com picos no início da tarde que chegam a acumular, aproximadamente, 16 veículos. Destaca-se, porém, que a portaria conta com um *gate* reversível, ou seja, utilizado tanto para a entrada como para a saída de veículos. Portanto, o volume observado no Gráfico

42 é distribuído em ambos os sentidos. Além disso, os caminhões com destino a essa e a todas as outras áreas operacionais do Porto do Recife utilizam uma área de triagem e estacionamento para caminhões conhecida como *pré-gate* (Figura 117). Por esse motivo, nas demais portarias analisadas não foram registradas formações de filas expressivas no dia-pico.

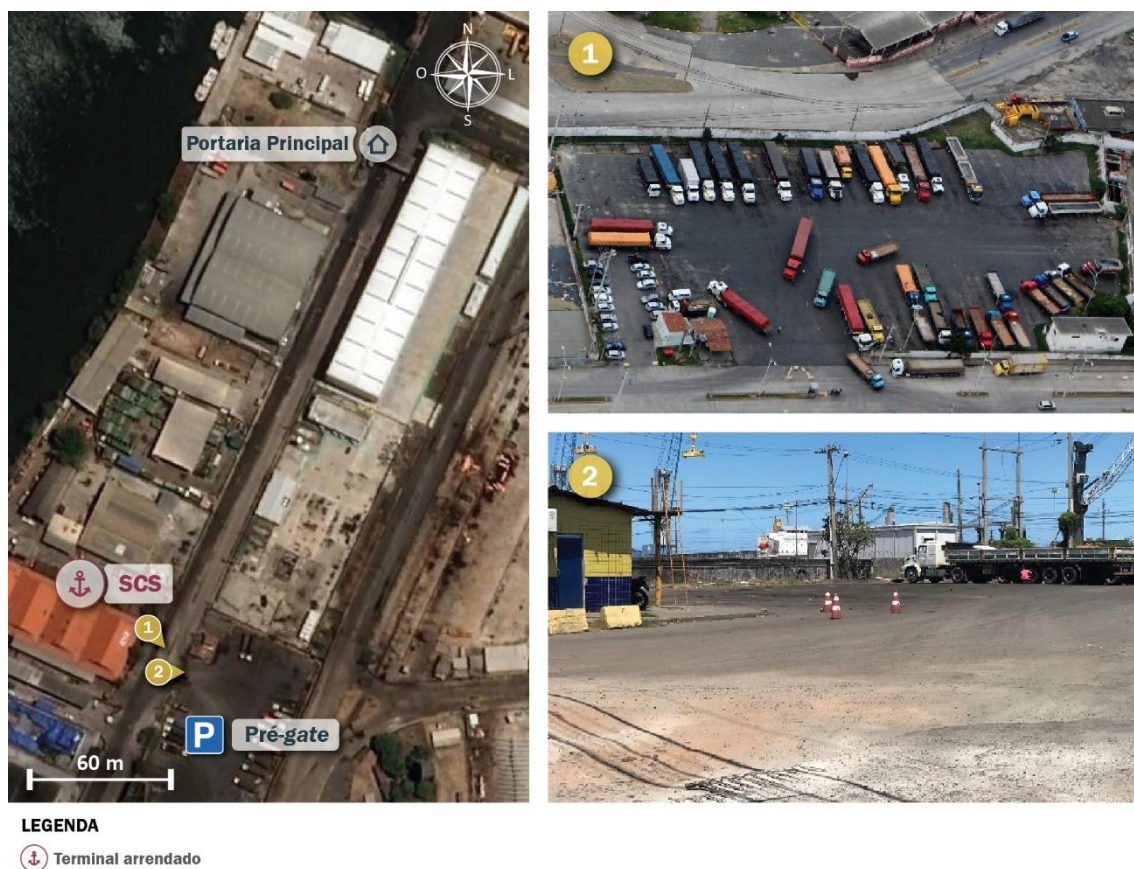


Figura 117 – Localização e condições de infraestrutura do *pré-gate*

Fonte: Dados e imagens obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme pode-se observar na Figura 117, o *pré-gate* está localizado a, aproximadamente, 300 metros da Portaria Principal, em frente à área arrendada à SCS, dispondo de capacidade para acomodar cerca de 60 caminhões. No local, é realizada a triagem por meio de conferências físicas e documentais do caminhão e do seu respectivo condutor pela Guarda Portuária, e da carga e sua destinação pela Equipe de Operações. Dessa forma, os veículos só se destinam às demais áreas do Porto quando autorizados, mitigando os problemas de formação de filas que existiam ao longo da Rua Dr. Ascânio Peixoto e da Rua Cais Santa Rita.

Porto de Suape e TUP EAS

Para acessar o Porto de Suape os veículos necessitam passar, primeiramente, pela Portaria PC 1 e, em seguida, pela portaria do terminal de destino, as quais estão apresentadas na Figura 118. 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. Destaca-se que o terminal arrendado Decal possui acesso rodoviário, porém, atualmente, não realiza operações através desse modal. Portanto, a portaria desse terminal não é analisada nessa seção.



Figura 118 – Localização das portarias de acesso do Porto de Suape e do TUP EAS

Fonte: Dados e imagem obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 80 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto de Suape, além do TUP EAS.

Portaria	Via de acesso	Quantidade de <i>gates</i>	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
PC 1	Av. Portuária	2 de entrada 2 de saída	Caminhões, carros e ônibus	Câmeras OCR e leitores de cartão de proximidade	2.497 caminhões 177 carros 6 ônibus
Bunge Moinho - Trigo	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	-	65 caminhões 20 carros
PPV 1	Via interna	1 reversível	Caminhões	-	28 caminhões
Suata e Atlântico Terminais (entrada)	Via interna	1 de entrada	Caminhões e carros	Câmeras OCR, leitores de cartão de proximidade e balança	60 caminhões 20 carros
Suata e Atlântico Terminais (saída)	Via interna	1 de saída	Caminhões e carros	Câmeras OCR, leitores de cartão de proximidade e balança	60 caminhões 20 carros
Agrovía	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões, carros e ônibus	-	100 caminhões 10 carros 3 ônibus
Tecon Suape	Via interna	4 de entrada 3 de saída	Caminhões e carros	Câmeras OCR e leitores biométricos	700 caminhões 10 carros
Supergasbras	Via interna	1 reversível	Caminhões e carros	-	30 caminhões 8 carros
Ultragaz	Via interna	2 reversíveis	Caminhões e carros	-	50 caminhões 8 carros
Copagaz	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões, carros e ônibus	-	40 caminhões 1 carro
Liquigás	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões, carros e ônibus	-	40 caminhões 10 carros

Portaria	Via de acesso	Quantidade de <i>gates</i>	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
Ultracargo	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR	200 caminhões
Brasilgas	Via interna	2 reversíveis	Caminhões, carros e ônibus	-	70 caminhões 10 carros 3 ônibus
Transpetro	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	Câmera OCR	90 caminhões 15 carros
Pool de combustíveis	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	Leitores de cartão de proximidade	250 caminhões 20 carros
Pandenor	Via interna	2 reversíveis	Caminhões e carros	Leitores de cartão de proximidade e balança	258 caminhões 5 carros
Temape	Via interna	2 reversíveis	Caminhões	Balança	316 caminhões
Bunge Alimentos - Margarina	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	-	100 caminhões 20 carros
TUP EAS	Via interna	1 de entrada 1 de saída	Caminhões e carros	-	100 caminhões 20 carros

Tabela 80 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Suape e do TUP EAS

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com base nas características apresentadas na Tabela 80, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelas instalações portuárias, realizou-se uma simulação numérica das entradas e das saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação no Porto de Suape 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 43 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.

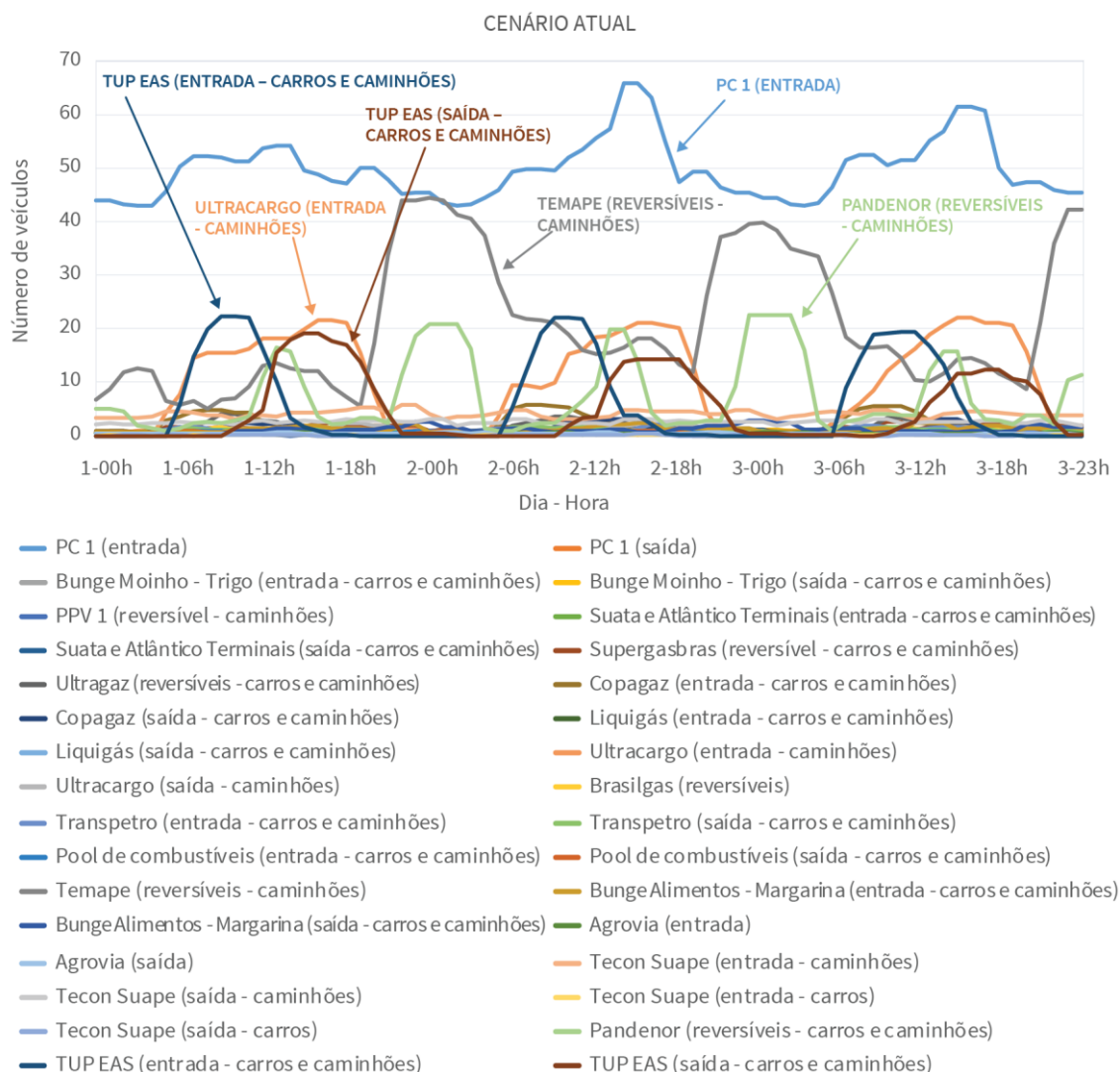


Gráfico 43 – Formação de filas nas portarias do Porto de Suape e do TUP EAS

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica, por meio da aplicação de questionário *on-line* e por meio de contato telefônico (2017 e 2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O resultado da simulação para o cenário atual de demanda apontou a formação de filas no acesso de caminhões ao Porto de Suape (PC 1) no dia-pico. Observa-se no Gráfico 43, aproximadamente, 65 caminhões na entrada da portaria no período da tarde. Esse número diminui nos demais horários, mas é possível verificar que as filas se mantêm de um dia para o outro. Além disso, os resultados da simulação indicaram formação de filas no Terminal Temape, com cerca de 50 veículos, no acesso aos terminais Ultracargo e Pandenor, com cerca de 20 veículos e no TUP EAS onde cerca de 23 veículos tendem a aguardar acesso no período da manhã e 20 veículos aguardam saída no período da tarde. Essas filas, porém, não se mantêm ao longo dos três dias analisados e representam um cenário de pico.

Destaca-se, ainda, que no Temape e na Pandenor essas filas se dividem entre os dois *gates* reversíveis existentes nas portarias desses terminais. Ademais, essas filas são amenizadas com a utilização, por parte desses terminais, de uma área de triagem e estacionamento para caminhões, conhecida como Poeirão (Figura 119). Essa área fica localizada a, aproximadamente, 600 metros da Portaria PC 1, ao lado da Decal, em um terreno previsto para a expansão deste terminal.



Figura 119 – Localização e condições de infraestrutura do Poelirão

Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Para acesso ao Poelirão é feito um agendamento *on-line* e no local há um totem no qual os caminhoneiros registram a sua chegada. Essa área tem capacidade para cerca de 150 caminhões e não é pavimentada.

Outros terminais também contam com áreas destinadas ao estacionamento de caminhões. Os terminais Tecon Suape, Brasilgas e Transpetro possuem áreas localizadas em frente às suas portarias. O Pool de combustíveis conta com um pátio localizado logo após sua portaria de entrada, onde são realizados os procedimentos de identificação e é aguardado liberação para entrada na área operacional do terminal.

Com exceção da Brasilgas, o acesso aos demais terminais de gás carece de áreas de apoio. Dessa forma, é comum os veículos aguardarem no acostamento da via em frente a essas instalações, visto que o acesso é realizado mediante disponibilidade de espaço no interior dos terminais. O mesmo ocorre no acesso ao PPV 1 e à Bunge Moinho - Trigo, nos quais os caminhões aguardam na via de acesso, conforme é abordado na seção 5.1.1.4.

Nesse sentido, com o intuito de disponibilizar áreas de espera e ordenar a chegada de veículos, bem como permitir maior qualidade e segurança aos caminhoneiros que atuam no Porto de Suape, serão instalados novos pátios de triagem e estacionamento de caminhões, também chamados de *truck centers*, nas imediações do Porto. Mais detalhes sobre esse projeto são abordados na seção 5.3.

5.1.1.4. Intraporto

Quanto aos acessos intraporto do Complexo Portuário de Recife e Suape, realizou-se a análise das vias internas e dos fluxos no interior dos Portos Organizados, incluindo os terminais arrendados que possuem acesso direto ao cais e o TUP EAS, 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).

Porto do Recife

Após adentrarem o Porto do Recife pela Portaria Principal, os caminhões seguem até as balanças para realizarem a pesagem. Na sequência, seguem em direção aos pátios, aos armazéns ou à infraestrutura de acostagem de destino, transitando pelas devidas vias internas segundo os fluxos identificados na Figura 120, que também podem ser utilizadas pelos veículos de passeio. Após os procedimentos de carga e descarga, os veículos passam novamente pela balança e dirigem-se ao *gate* de saída.



Figura 120 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto do Recife
 Fonte: Dados obtidos por meio de contato telefônico (2018) e Google Earth (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Com relação ao fluxo interno previamente descrito, sua fluidez é impactada devido ao posicionamento da balança do Porto. Como identificado na Figura 120, após passarem pela Portaria Principal, os caminhões precisam contornar a instalação apresentada à direita da balança para

realizar a pesagem. Por esse motivo, eventualmente, filas são formadas ao longo das vias internas. Contudo, como mencionado na seção 5.1.1.3, tais filas são minimizadas pela utilização do pré-gate.

Quanto às vias internas ao Porto do Recife, em sua maioria, estão pavimentadas com revestimento asfáltico e apresentam bom estado de conservação (Figura 120). Entretanto, na região do cais observam-se trechos com pavimentação asfáltica em condições regulares de conservação, bem como segmentos pavimentados com blocos de concreto sextavados e paralelepípedos em estado ruim. Além disso, verifica-se o crescimento de vegetação em alguns trechos das vias internas, como mostra a Figura 121, em que também é possível constatar a carência de sinalizações verticais e horizontais. Nesse sentido, o Porto do Recife elaborou um projeto para recuperação das vias que margeiam os berços 02 ao 09, que engloba serviços de melhoria do pavimento do tipo Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) e do pavimento em paralelepípedo, além da recuperação do sistema de drenagem pluvial nessas vias e implantação de sinalização horizontal e vertical em toda a área operacional do Porto.

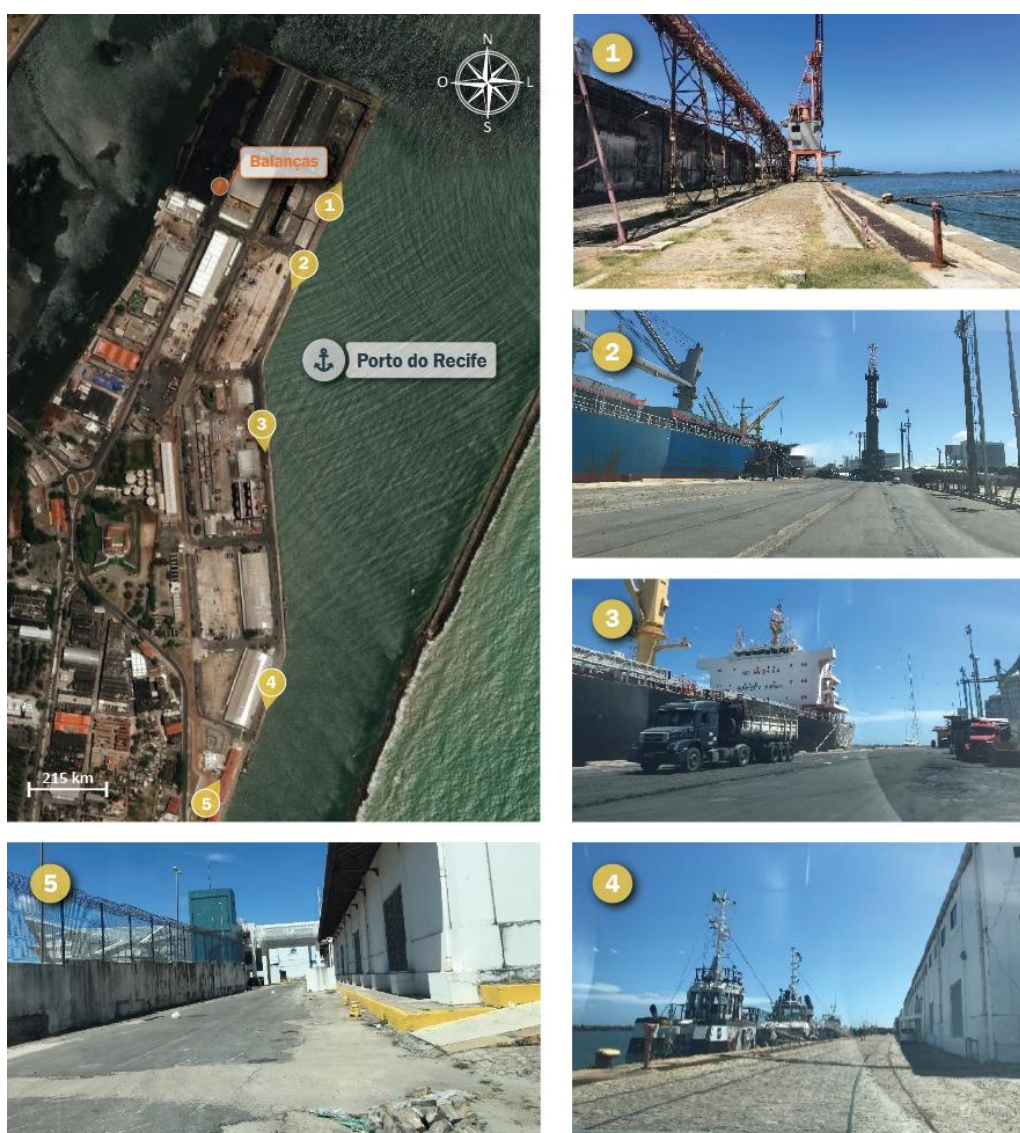


Figura 121 – Condições de infraestrutura das vias intraporto do Porto do Recife

Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Acerca da pavimentação dos pátios, destaca-se que os pátios 02 e 05 são revestidos de pavimento rígido em grande parte, porém, possuem algumas áreas parcialmente cobertas por

vegetação rasteira. Por sua vez, o Pátio 03 e 04 e o Pátio 06 possuem pavimentação asfáltica em estado regular de conservação. Observa-se ainda que as sinalizações são inexistentes em todos os pátios (Figura 122).

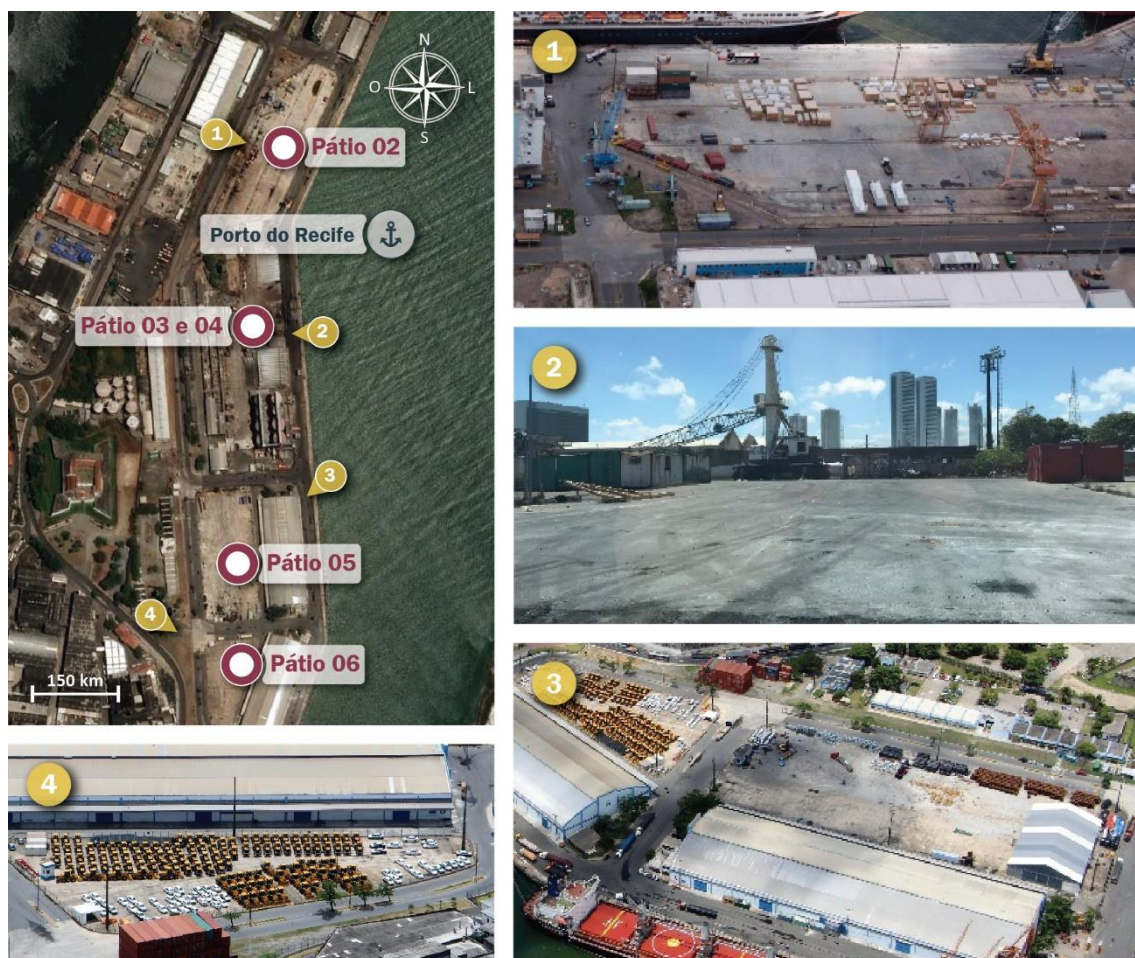


Figura 122 – Condições de infraestrutura dos pátios do Porto do Recife

Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Por fim, destaca-se que a manutenção do pavimento em boas condições na área interna às instalações portuárias e o bom ordenamento dos fluxos, com placas de sinalização adequadas e 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.

Porto de Suape e TUP EAS

Posteriormente à passagem pela Portaria PC 01, os veículos percorrem a Av. Portuária, que dá acesso direto a algumas instalações portuárias de Suape e conecta-se com outras vias internas, perfazendo o fluxo principal, conforme indicado na Figura 123. Após a realização do carregamento ou do 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 Autoridade Portuária, quando solicitado.



Figura 123 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto de Suape

Fonte: Dados obtidos durante visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017).
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Como pode-se observar na Figura 123, a partir da Av. Portuária, o acesso aos terminais de gás (Supergasbras/Minasgás, Bahiana/Ultragaz, Copagaz e Liquigás) é realizado através de uma via que segue paralelamente a essas áreas, com exceção da Nacional Gás/Brasilgas, cujo acesso ocorre diretamente pela Av. Portuária. Já o acesso ao Poeirão e às instalações da Bunge Alimentos - Margarina ocorre por meio de uma via que margeia o limite da poligonal do Porto ao sul, passando pelos fundos dos terminais de gás.

Verifica-se, ainda, que o acesso aos terminais Pandenor e Temape ocorre por uma via vicinal da Av. Portuária que margeia essas áreas, o acesso à Agrovia se dá pela via de acesso ao Cais 5 e o acesso à Bunge Moinho - Trigo, ao PPV 1, bem como a saída dos terminais Suata e Atlântico Terminais procede por meio de uma via paralela a essas instalações que desemboca na via de acesso ao Cais 5.

Com relação ao estado de conservação das vias internas, destaca-se que a Av. Portuária possui pavimento asfáltico em bom estado de conservação e sinalizações em estado regular, devido ao desgaste da sinalização horizontal apresentado em alguns trechos. Por outro lado, a via de acesso aos terminais de gás possui pavimento em blocos de concreto com condições regulares de conservação, visto que apresenta desníveis e blocos fraturados, além de carecer de sinalizações horizontal e vertical. Além disso, a via é frequentemente utilizada como estacionamento pelos caminhões que aguardam acesso a esses terminais de gás, interferindo na fluidez do tráfego. Essa situação ocorre devido à logística dos terminais que concentram as operações de carregamento no início da manhã a fim de os caminhões realizarem a distribuição do produto ainda no mesmo dia, evitando seu estoque para expedição no dia seguinte. Somado a isso, as áreas internas dos terminais não comportam grande quantidade de veículos.

Situação semelhante é observada na via de acesso às instalações da Bunge Alimentos - Margarina, cujas margens são utilizadas pelos veículos que aguardam acesso a este terminal. No entanto, a referida via é pavimentada com asfalto em bom estado, mas possui sinalizações deficitárias. Destaca-se que essa via se estendia até a via vicinal de acesso ao Temape e à Pandenor, sendo utilizada como rota de fuga por estes terminais. Porém, a construção da termoelétrica Termopernambuco se deu sobre essa via, bloqueando a rota de fuga.

A via vicinal da Av. Portuária que dá acesso aos terminais Pandenor e Temape é constituída de pavimento rígido em bom estado de conservação, além de sinalizações em condições regulares, por causa de desgastes em alguns trechos. Assim como a Av. Portuária, a via de acesso à Bunge Moinho - Trigo, ao PPV 1, bem como de saída dos terminais Suata e Atlântico Terminais apresenta pavimento asfáltico em bom estado de conservação, além de sinalização em estado regular, em virtude do desgaste da sinalização horizontal. Nesta via, é comum a presença de caminhões estacionados no acostamento, situação que prejudica a fluidez do tráfego na via.

A Figura 124 apresenta as condições de infraestrutura de algumas das vias supracitadas.

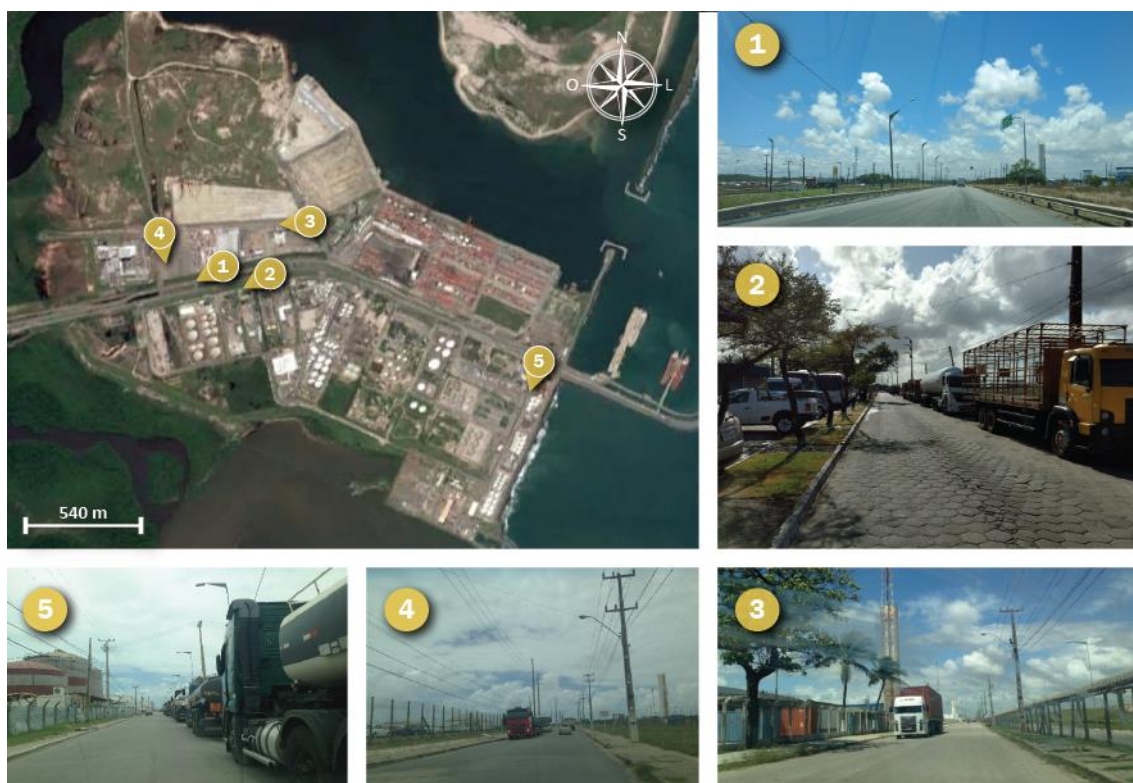


Figura 124 – Condições de infraestrutura: (1) Av. Portuária, (2) Via de acesso aos terminais de gás, (3) Via de acesso à Bunge Moinho – Trigo, ao PPV 1 e de saída da Suata e Atlântico Terminais, (4) Via de acesso ao TUP EAS e (5) Via de acesso ao Temape e à Pandenor

Fonte: Imagens obtidas durante visita técnica (2013 e 2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Dentre os terminais que possuem acesso direto ao cais estão o Tecon Suape e a Agrovia. O fluxo de veículos no interior do Tecon Suape é apresentado na Figura 125.

Antes de os caminhões acessarem a portaria de entrada do Tecon Suape, passam por pórticos dotados de câmeras OCR e, após passagem pela portaria de entrada, seguem o fluxo indicado na Figura 125. Ressalta-se que apesar de o terminal possuir uma balança rodoviária estática, esta é utilizada esporadicamente, visto que o terminal conta com balanças dinâmicas que pesam diretamente os contêineres. Dessa forma, não é necessário que os caminhões realizem a pesagem. As vias internas desse terminal são constituídas, predominantemente, por placas de concreto em boas condições de conservação, assim como as sinalizações, as quais recebem manutenção periódica.

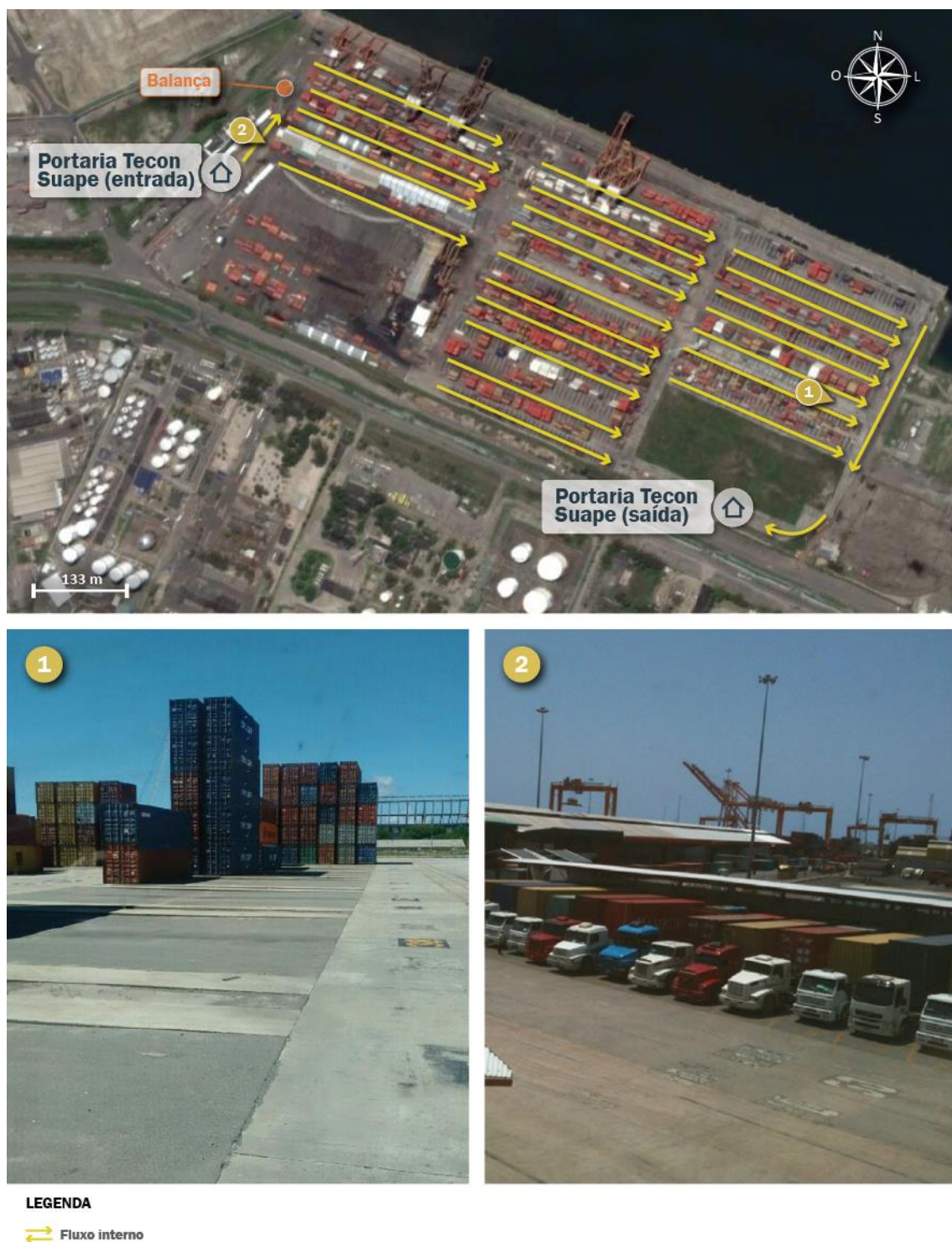


Figura 125 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Tecon Suape
 Fonte: Mariano (2016), Carvalho (2012) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Quanto ao Terminal Agrovia, o fluxo de veículos no seu interior é apresentado na Figura 126.



Figura 126 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Agrovía
 Fonte: Imagens obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017), Odebrecht Transport (2018) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Ao passarem pela portaria de acesso à Agrovía, os caminhões realizam a pesagem e seguem para a área de descarregamento. Após a descarga, é realizada a pesagem novamente e, por fim, os caminhões são liberados para sair do terminal. As vias internas desse terminal são constituídas por blocos de concreto em boas condições de conservação, porém carecem de sinalizações.

Por fim, no que diz respeito ao TUP EAS, como observado na Figura 123, o acesso ocorre através de uma via interna do Porto de Suape. Após passar a portaria de entrada do terminal, os veículos podem percorrer o fluxo indicado na Figura 127.

A via de acesso ao TUP EAS, localizada na área do Porto Organizado de Suape, é constituída de pavimento asfáltico em condições regulares de conservação, devido à presença de fissuras em alguns trechos, além de carecer de sinalização horizontal e vertical. Nas proximidades do TUP EAS, essa via conta com uma ponte, cujo estado de conservação do pavimento e das sinalizações varia de regular a ruim. As vias internas ao TUP apresentam pavimentos em concreto armado e asfáltico e, ainda, vias não pavimentadas.



Figura 127 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias de acesso e intraporto do TUP EAS
 Fonte: Imagem obtida durante visita técnica (2013 e 2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

5.1.2. SITUAÇÃO FUTURA

Com base na verificação da representatividade do modal rodoviário no transporte de cargas expedidas ou recebidas no Complexo Portuário de Recife e Suape, 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 os segmentos da hinterlândia, adota-se as taxas de crescimento recomendadas pelo DNIT, cujos detalhes são abordados na sequência.

Ao final da seção, com base nas taxas de crescimento de caminhões, são calculados os fluxos de veículos que acessarão cada uma das portarias nos cenários futuros e identificadas as obras de melhorias em suas infraestruturas, de modo a efetuar novamente as simulações dos acessos aos *gates* com esses novos parâmetros e prever possíveis formações de filas.

Diante do exposto, a análise da situação futura é dividida em três seções, a saber:

- » Conexão com a hinterlândia
- » Entorno portuário
- » Portarias de acesso.

5.1.2.1. Conexão com a hinterlândia

O volume de veículos que irá trafegar nas vias de acesso ao Complexo Portuário de Recife e Suape 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 81 traz o Volume de Hora-Pico (VHP) previsto para cada um dos segmentos analisados na hinterlândia, considerando os seguintes horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060. Mais detalhes a respeito dos parâmetros utilizados no cálculo do LOS podem ser consultados no Apêndice 7.

Segmentos na hinterlândia				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
1	101BPE0390	3	Norte-sul	1.615	1.759	2.029	3.599	5.537
1	101BPE0390	3	Sul-norte	1.615	1.759	2.029	3.599	5.537
2	101BPE0410	2	Norte-sul	1.615	1.759	2.029	3.599	5.537
2	101BPE0410	2	Sul-norte	1.615	1.759	2.029	3.599	5.537
3	101BPE0420	2	Norte-sul	1.865	2.032	2.345	4.163	6.407
3	101BPE0420	2	Sul-norte	1.865	2.032	2.345	4.163	6.407
4	101BPE0430	2	Norte-sul	1.543	1.677	1.927	3.368	5.126
4	101BPE0430	2	Sul-norte	1.543	1.677	1.927	3.368	5.126
5	101BPE0435	2	Norte-sul	1.543	1.677	1.927	3.368	5.126
5	101BPE0435	2	Sul-norte	1.543	1.677	1.927	3.368	5.126

Segmentos na hinterlândia				Demanda atual	Demanda projetada			
Id	Trecho SNV	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	VHP (2020)	VHP (2025)	VHP (2045)	VHP (2060)
6	101BPE0440	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
6	101BPE0440	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
7	101BPE0450	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
7	101BPE0450	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
8	101BPE0460	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
8	101BPE0460	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
9	101BPE0465	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
9	101BPE0465	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
10	101BPE0468	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
10	101BPE0468	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
11	101BPE0470	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
11	101BPE0470	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
12	101BPE0475	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
12	101BPE0475	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
13	101BPE0480	2	Norte-sul	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
13	101BPE0480	2	Sul-norte	1.207	1.312	1.510	2.654	4.055
14	232BPE0030	2	Leste-oeste	766	834	964	1.717	2.650
14	232BPE0030	2	Oeste-leste	766	834	964	1.717	2.650
15	232BPE0020	2	Leste-oeste	766	834	964	1.717	2.650
15	232BPE0020	2	Oeste-leste	766	834	964	1.717	2.650
16	232BPE0017	2	Leste-oeste	766	834	964	1.717	2.650
16	232BPE0017	2	Oeste-leste	766	834	964	1.717	2.650
17	232BPE0015	2	Leste-oeste	766	834	964	1.717	2.650
17	232BPE0015	2	Oeste-leste	766	834	964	1.717	2.650

Tabela 81 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia
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 82 apresenta os valores de capacidade admitidos pelo método, referentes às condições básicas das rodovias.

Tipo de rodovia	Velocidade de fluxo livre		Capacidade (veículos/hora/faixa)
	(mi/h)	(km/h) *	
Duas faixas (pista simples)	—		1.700**
Múltiplas faixas (pista dupla ou tripla)	45	72,4	1.900
	50	80,5	2.000
	55	88,5	2.100
	60	96,5	2.200

* Valores aproximados.
 **Não excede 3.200 veículos/hora em ambas as direções em trechos longos; não excede 3.200 a 3.400 veículos/hora em ambas as direções em trechos curtos (pontes ou túneis).

Tabela 82 – 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 situações críticas no futuro, haja vista o elevado volume de veículos previsto para os horizontes determinados (expostos na Tabela 81) 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 82, pois esses trechos não necessariamente operam sob condições básicas, as quais se encontram detalhadas no Apêndice 7.

A Figura 128 apresenta o nível de serviço estimado para os segmentos da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape, considerando os anos 2020, 2025, 2045 e 2060.

De acordo com a Figura 128, percebe-se que a situação exposta na seção 5.1.1 (Situação atual) tende a se agravar na medida em que os horizontes avançam. Nesse contexto, estima-se que o trecho analisado da BR-232 apresentará uma condição tolerável de trafegabilidade até meados de 2045, tendo em vista o LOS C observado. No entanto, após esse período, verifica-se que esses segmentos poderão apresentar LOS E, o que caracteriza uma situação em que a demanda de tráfego presente na via se encontra muito próxima ou, até mesmo, igual a capacidade viária do trecho. Dessa maneira, presume-se que a execução de obras mitigatórias poderá ser necessária futuramente, no intuito de aumentar a capacidade da via ou diminuir a demanda de veículos estimada para os segmentos.

No que diz respeito à BR-101, nota-se que o segmento mais ao norte da análise, nos municípios de Igarassu (PE) e Abreu e Lima (PE), apresentará situação estável de trafegabilidade até as proximidades de 2025, segundo o LOS B registrado. Após esse período, entretanto, estima-se que o trecho apresente, inicialmente, indícios de instabilidade, que poderão evoluir para uma situação de congestionamento (LOS F) até meados de 2060. Além disso, conforme mencionado na seção 5.1.1, é importante ressaltar que a análise realizada não levou em consideração a presença dos radares eletrônicos, bem como dos semáforos existentes na região. Sendo assim, admite-se a possibilidade da existência de pontos com eventuais retenções de tráfego na região, sobretudo nos horários de pico, para todo o horizonte do estudo, haja vista a intensa urbanização do local.

Acerca dos segmentos que contornam a Grande Recife, verifica-se a manutenção da situação apresentada na seção 5.1.1 até as proximidades de 2020, exceto para o segmento ao norte do entroncamento com a BR-232, para o qual registra-se o LOS D, indicando que, no referido período, poderá haver certa instabilidade no local. Na sequência, percebe-se que a situação poderá

se agravar conforme os anos avançam, em todo o trecho em questão, haja visto o LOS D estimado para meados de 2025 e o LOS F obtido em 2060. Por outro lado, nos segmentos ao sul de Recife (PE), de modo geral, se estenderão condições estáveis de trafegabilidade até as proximidades de 2045. Todavia, a situação instável que caracteriza o LOS F também poderá ser atingida até o ano de 2060, assim como mencionado anteriormente para os demais segmentos da rodovia.

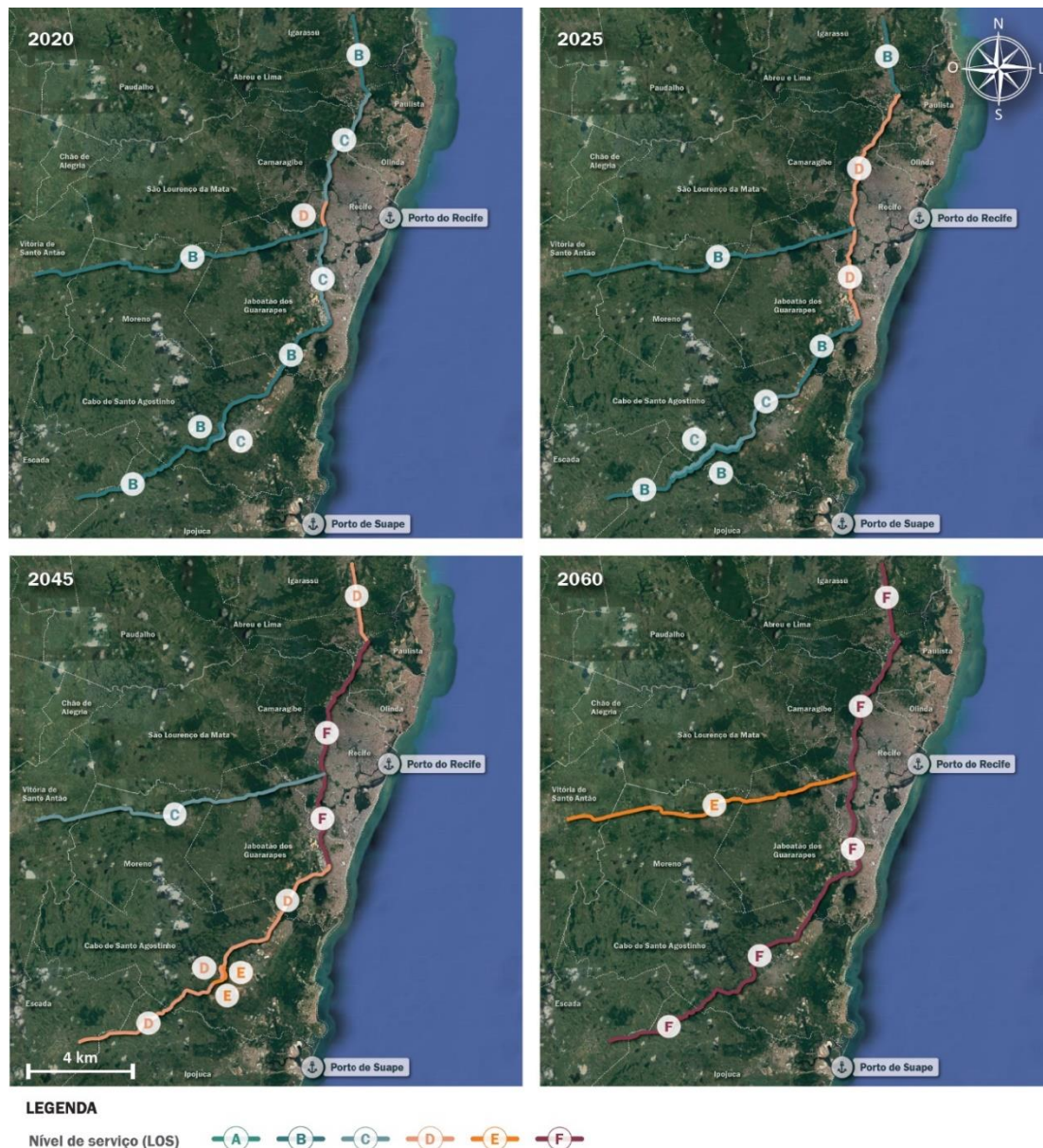


Figura 128 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia
Fonte: Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Diante do exposto, é importante salientar a necessidade da execução de obras de infraestrutura rodoviária, por parte dos órgãos governamentais competentes, para propiciar melhores condições de trafegabilidade à região. Nesse contexto, destacam-se, no curto prazo, as obras de requalificação da BR-101, já iniciadas, nos segmentos que contornam Recife (PE), mais precisamente entre os municípios de Abreu e Lima (PE) e Jaboatão dos Guararapes (PE). Em médio/longo prazo, por sua vez, é importante que sejam concretizados os projetos do Arco

Metropolitano de Recife e do Miniarco entre os municípios de Abreu e Lima (PE) e Igarassu (PE). Mais informações acerca dos referidos projetos podem ser verificadas na seção 5.3 (Estudos e projetos).

5.1.2.2. Entorno portuário

Conforme descrito anteriormente, devido à indisponibilidade de dados de contagem de tráfego, tanto nas vias quanto nas interseções existentes no entorno portuário do Recife, não foi possível estimar o nível de serviço de seus acessos. No entanto, no que diz respeito ao Porto de Suape, foram analisados os segmentos das rodovias Via Expressa (PE-009), Acesso à rotatória e VPE-052. Acerca desses segmentos, 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 83 para a projeção de caminhões nos cenários futuros. Para os veículos leves, considerou-se a taxa de 3% a.a., conforme o *Manual de Estudos de Tráfego* do DNIT (2006).

Horizonte	Cenário pessimista	Cenário tendencial	Cenário otimista
2020	2,62% a.a.	2,82% a.a.	6,97% a.a.
2025	2,16% a.a.	2,36% a.a.	6,59% a.a.
2045	1,96% a.a.	2,17% a.a.	3,90% a.a.
2060	1,77% a.a.	1,99% a.a.	2,79% a.a.

Tabela 83 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

A Tabela 84 e a Tabela 85 exibem os valores projetados para a demanda de tráfego da via analisada no entorno portuário de Suape, para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060. Mais detalhes acerca dos resultados exibidos podem ser consultados no Apêndice 7.

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2020)			Demanda VHP (Cenário 2025)		
Id	Rodovia	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	Pessimista	Tendencial	Otimista	Pessimista	Tendencial	Otimista
1	Via Expressa	2	Norte-sul	410	447	447	460	512	514	555
2	Via Expressa	2	Sul-norte	455	496	496	499	574	574	584
3	Acesso à rotatória	2	Oeste-leste	211	229	229	241	259	261	302
4	VPE-052	2	Oeste-leste	48	52	52	55	60	60	67

Tabela 84 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segmentos do entorno				Demanda atual	Demanda VHP (Cenário 2045)			Demanda VHP (Cenário 2060)		
Id	Rodovia	Nº de faixas	Sentido	VHP (2017)	Pessimista	Tendencial	Otimista	Pessimista	Tendencial	Otimista
1	Via Expressa	2	Norte-sul	410	887	896	995	1.331	1.350	1.435
2	Via Expressa	2	Sul-norte	455	1.028	1.030	1.054	1.590	1.595	1.615
3	Acesso à rotatória	2	Oeste-leste	211	432	441	537	623	642	724
4	VPE-052	2	Oeste-leste	48	101	103	120	150	153	168

Tabela 85 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário de Suape
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

É importante destacar que a capacidade dos segmentos analisados no entorno portuário de Suape é a mesma exposta na Tabela 85. Assim, a Figura 129 exhibe o nível de serviço calculado para o segmento estudado no entorno do Porto de Suape, considerando o cenário tendencial e os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.



Figura 129 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário de Suape
Fonte: Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Observa-se que os segmentos analisados no entorno portuário de Suape apresentarão condições estáveis de trafegabilidade em todos os cenários analisados. Nesse sentido, é relevante ressaltar que a boa qualidade tanto do pavimento quanto das sinalizações vertical e horizontal presentes no local são fatores determinantes para os resultados encontrados. Além disso, pode-se dizer que a baixa urbanização da região faz com que sejam reduzidos os conflitos entre o tráfego urbano e os caminhões com origem ou destino ao Porto, influenciando positivamente o desempenho portuário.

5.1.2.3. Portarias de acesso

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Complexo Portuário de Recife e Suape, foram analisadas as projeções de veículos de cada uma delas, objetivando realizar um comparativo entre a demanda projetada e a capacidade dos *gates*, o que permite avaliar a possibilidade de formação de filas futuras nas portarias.

As projeções dos caminhões tomaram como base o crescimento das cargas movimentadas nos respectivos recintos portuários nos cenários pessimista, tendencial e otimista para os horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060. Já a estimativa do aumento dos volumes

dos carros de passeio e dos ônibus levou em consideração a perspectiva de crescimento do PIB brasileiro até os anos supracitados.

Para análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas 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.

Assim, as seções seguintes apresentam os resultados alcançados, respectivamente, para o Porto do Recife e para o Porto de Suape e TUP EAS, considerando o cenário tendencial de demanda. Os resultados das simulações para os cenários pessimista e otimista de cada ano analisado podem ser consultados no Apêndice 7.

Porto do Recife

A Tabela 86 apresenta os volumes de caminhões e de carros de passeio projetados para cada uma das portarias do Porto do Recife no cenário tendencial.

Portaria	Demanda no dia-pico (cenário atual)		Demanda futura no dia-pico (cenário tendencial)							
	2017		2020		2025		2045		2060	
	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
Portaria Principal	350	200	412	213	542	240	752	355	944	447
Camil	17	10	18	11	20	12	26	18	32	23
SCS 01	5	0	6	0	6	0	10	0	14	0
SCS 02	5	0	6	0	6	0	10	0	14	0
Fertine	70	0	84	0	92	0	148	0	195	0
Rhodes	35	0	40	0	44	0	68	0	88	0
Agemar – Armazém 18	50	12	72	13	136	15	168	22	195	27

Tabela 86 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto do Recife no cenário tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Percebe-se que a movimentação de veículos na Portaria Principal do Porto do Recife cresce, dos atuais 350 caminhões e 200 carros de passeio, para 944 caminhões e 447 carros de passeio ao final do ano de 2060, no dia-pico. Do mesmo modo, um elevado crescimento na recepção de veículos de carga é esperado nas portarias dos terminais Fertine, Rhodes e Agemar, que tendem a receber 195, 88 e 195 caminhões, respectivamente.

O Gráfico 44, o Gráfico 45, o Gráfico 46 e o Gráfico 47 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações de capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para o cenário tendencial dos horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060.

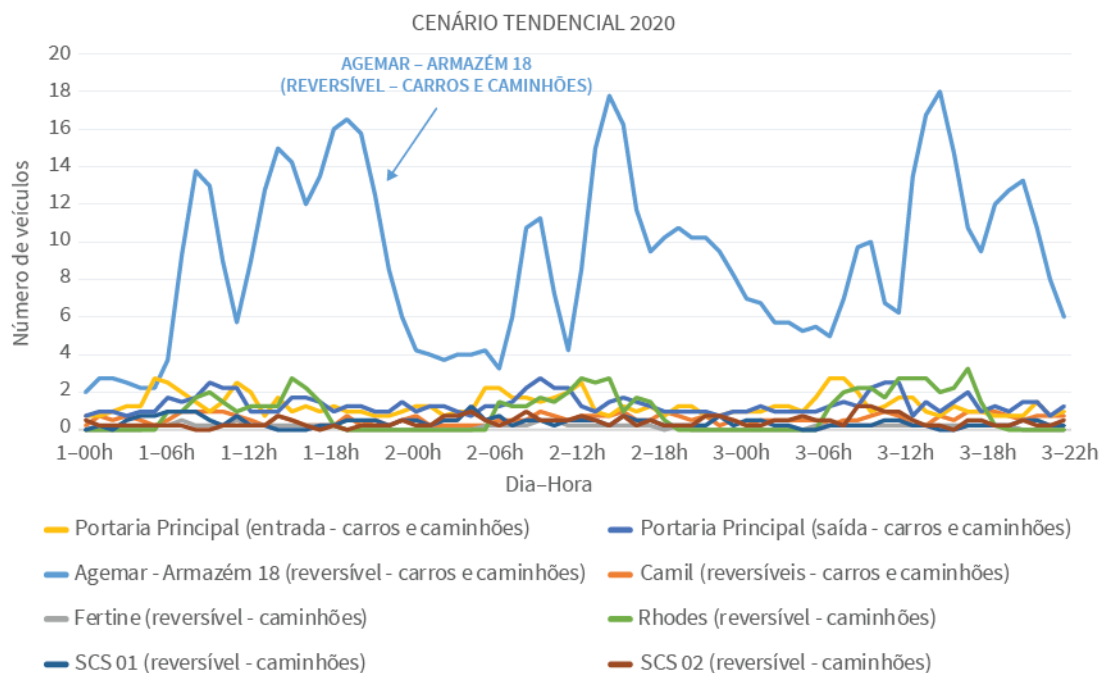


Gráfico 44 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

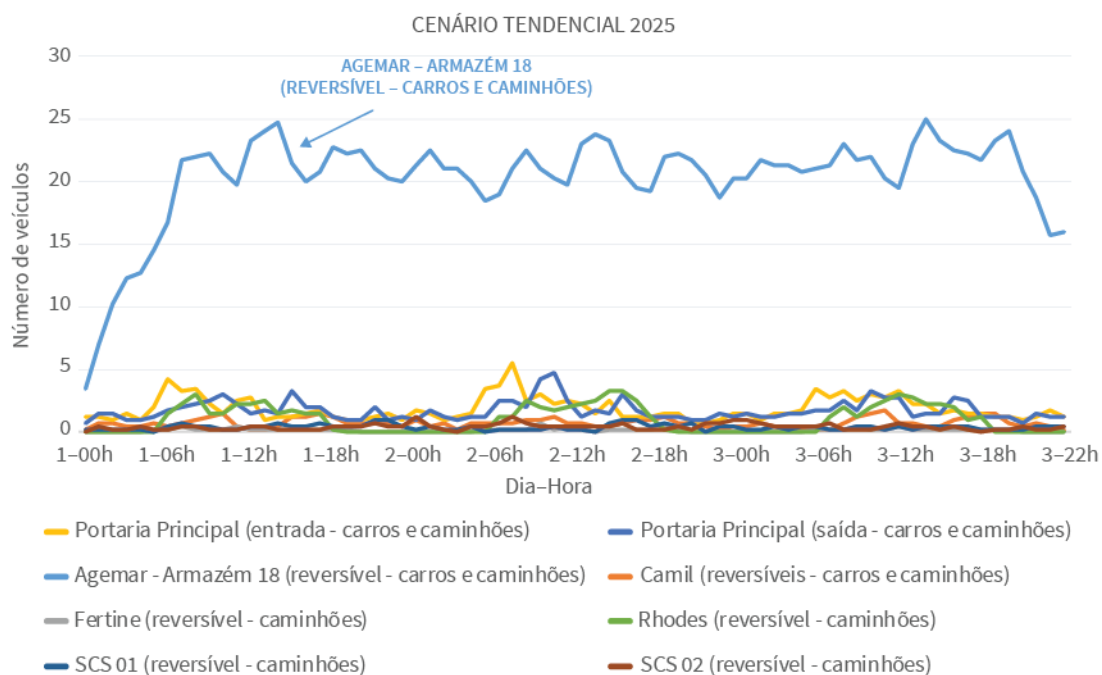


Gráfico 45 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

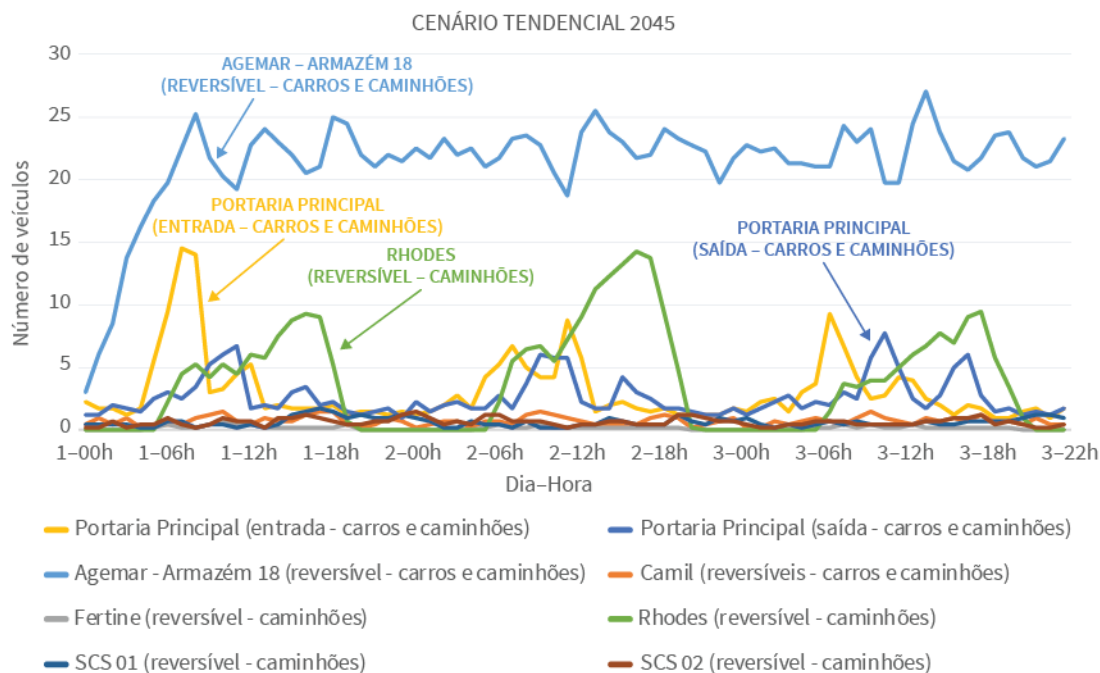


Gráfico 46 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

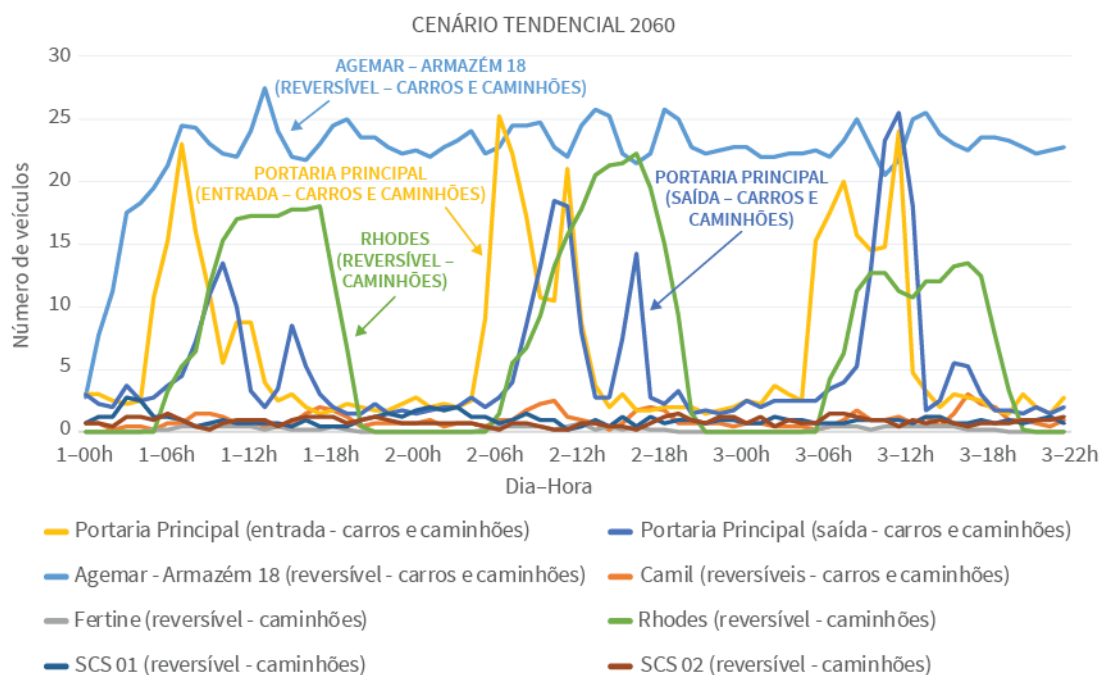


Gráfico 47 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Semelhante ao cenário atual, as simulações para o cenário futuro indicam o acúmulo de, aproximadamente, 18 veículos na portaria do Armazém 18 do Terminal Agemar em meados de 2020. Essa situação tende a se agravar nos anos seguintes, em função do aumento da demanda, registrando filas que se mantêm ao longo dos três dias analisados com cerca de 28 veículos aguardando entrada ou saída do terminal no horizonte de 2060. Atualmente, essa portaria apresenta um único *gate* reversível e, portanto, recomenda-se a ampliação da

capacidade de sua portaria com implantação de mais *gates* e de equipamentos que reduzam os tempos de processamento na entrada e na saída, visto que, atualmente, de acordo com dados obtidos com os representantes do terminal, os veículos despendem dez minutos na realização dos procedimentos para entrada no recinto.

Os resultados das simulações para os horizontes de 2020 e 2025 não apresentaram formação de filas significativas nas demais portarias analisadas. No entanto, para os horizontes de 2045 e 2060 observam-se filas na portaria do Terminal Rhodes e na Portaria Principal do Porto do Recife.

Na Portaria Rhodes, caso o cenário tendencial se concretize, as filas totalizarão cerca de 15 veículos aguardando passagem pelo seu *gate* reversível, em 2045, e cerca de 22, em 2060, o que indica a necessidade de intervenções para aumentar a capacidade da estrutura de entrada e de saída de veículos.

Por outro lado, na Portaria Principal do Porto, observa-se a formação de filas com cerca de 15 e 25 veículos aguardando para acessar o Porto em meados de 2045 e de 2060, respectivamente. No entanto, essas filas tendem a se concentrar no período da manhã, devido, principalmente, ao compartilhamento da portaria por veículos leves e caminhões durante o horário de chegada da maior parte dos funcionários. Filas semelhantes tendem a ocorrer na saída do Porto, porém concentradas no período da tarde. Atualmente, a estrutura não possui equipamentos, como câmeras OCR, leitores biométricos ou leitores de cartão. Nesse sentido, é importante destacar que a implantação de equipamentos que visem a automatização dos processos no acesso ao Porto evita a formação de filas e possibilita uma gestão eficiente das operações de carga e descarga, além de otimizar os recursos necessários.

Como visto na seção 5.1.1.3, o Porto do Recife dispõe de um *pré-gate* próximo à Portaria Principal que permite o ordenamento da chegada de veículos no Porto através da antecipação de processos e organização dos fluxos. No entanto, ao longo dos anos, a demanda de veículos prevista para acessar suas instalações poderá superar a capacidade do *pré-gate*. Assim, conclui-se que é importante adequar a quantidade de *gates* e implantar um sistema de agendamento integrado para assegurar fluidez no acesso ao Porto e seus terminais.

Porto de Suape e TUP EAS

A Tabela 87 apresenta os volumes de caminhões, carros de passeio e ônibus projetados para cada uma das portarias do Porto de Suape e do TUP EAS no cenário tendencial.

Portaria	Demanda no dia-pico (cenário atual)			Demanda futura no dia-pico (cenário tendencial)											
	2017			2020			2025			2045			2060		
	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus	Caminhões	Carros	Ônibus
PC 1	2.497	177	6	2.714	189	7	3.009	212	8	4.558	315	11	5.830	395	14
Bunge Moinho - Trigo	65	20	0	237	22	0	254	24	0	339	36	0	408	45	0
PPV 1	28	0	0	96	0	0	102	0	0	135	0	0	168	0	0
Suata e Atlântico Terminais ¹	60	20	0	97	22	0	105	24	0	165	36	0	219	45	0
Agrovia	100	10	3	106	11	4	111	12	4	144	18	6	174	23	7
Tecon Suape	700	10	0	752	11	0	816	12	0	1.277	18	0	1.703	23	0
Supergasbras	30	8	0	33	9	0	37	10	0	56	15	0	70	18	0
Ultragas	50	8	0	55	9	0	62	10	0	93	15	0	116	18	0
Copagaz	40	1	0	44	2	0	50	2	0	74	2	0	93	3	0
Liquigás	40	10	0	44	11	0	50	12	0	74	18	0	93	23	0
Ultracargo	200	0	0	209	0	0	235	0	0	374	0	0	483	0	0
Brasilgas	70	10	3	77	11	4	86	12	4	129	18	6	162	23	7
Transpetro	90	15	0	98	16	0	111	18	0	166	27	0	208	34	0
Pool de Combustíveis	250	20	0	272	22	0	307	24	0	461	36	0	576	45	0
Pandenor	258	5	0	263	6	0	285	6	0	457	9	0	608	12	0
Temape	316	0	0	331	0	0	372	0	0	592	0	0	762	0	0
Bunge Alimentos - Margarina	100	20	0	119	22	0	127	24	0	170	36	0	204	45	0
TUP EAS	100	20	0	110	22	0	122	24	0	183	36	0	229	45	0

¹ Considerando o mesmo volume para as portarias de entrada e saída.

Tabela 87 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No cenário tendencial, percebe-se que a movimentação de veículos que acessam o Porto de Suape cresce dos atuais 2.497 caminhões, 177 carros de passeio e 6 ônibus para 5.830 caminhões, 395 carros de passeio e 14 ônibus ao final do ano de 2060, no dia-pico.

O Gráfico 48, o Gráfico 49, o Gráfico 50 e o Gráfico 51 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para o cenário tendencial dos horizontes de 2020, 2025, 2045 e 2060.

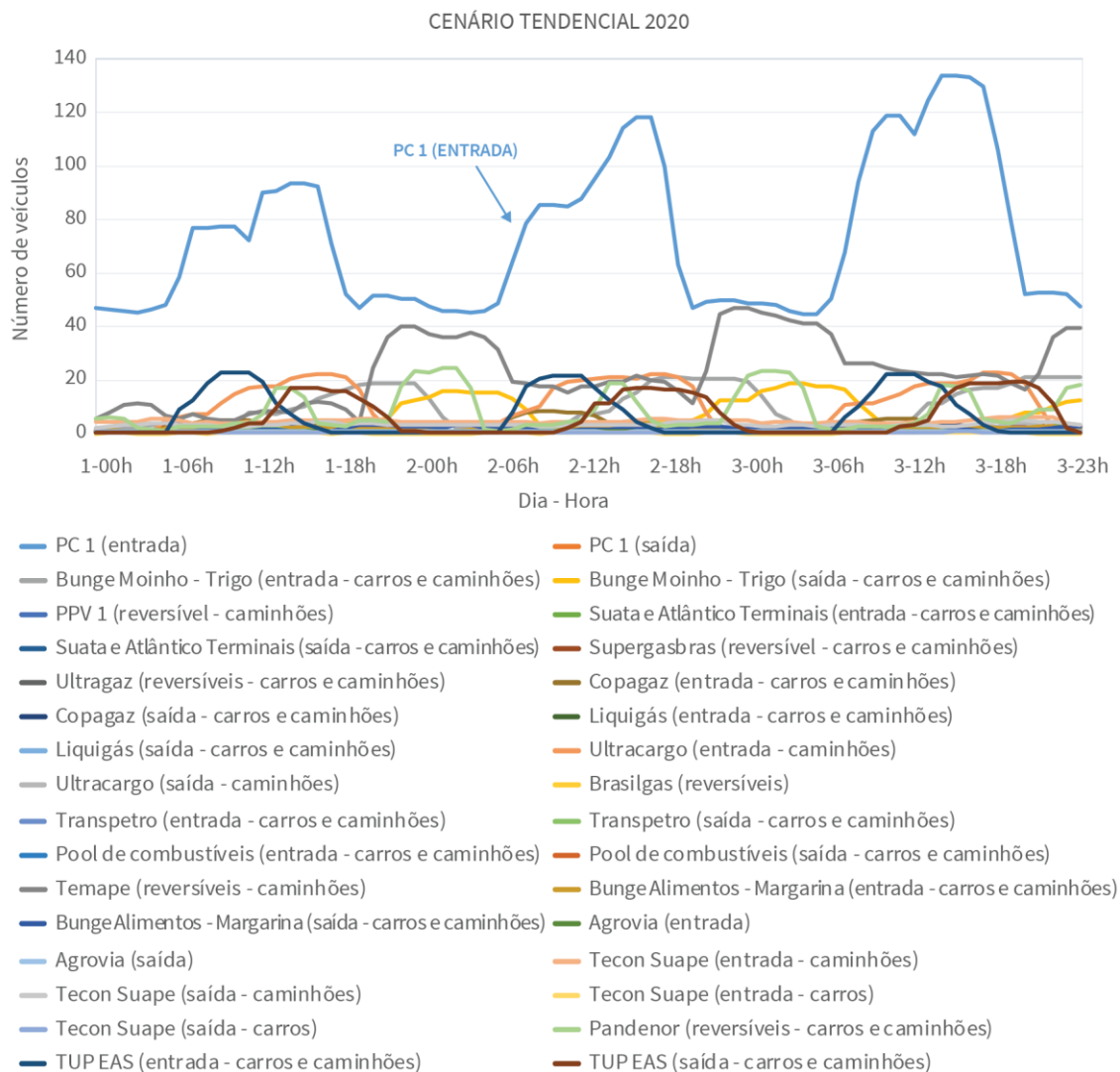


Gráfico 48 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2020

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

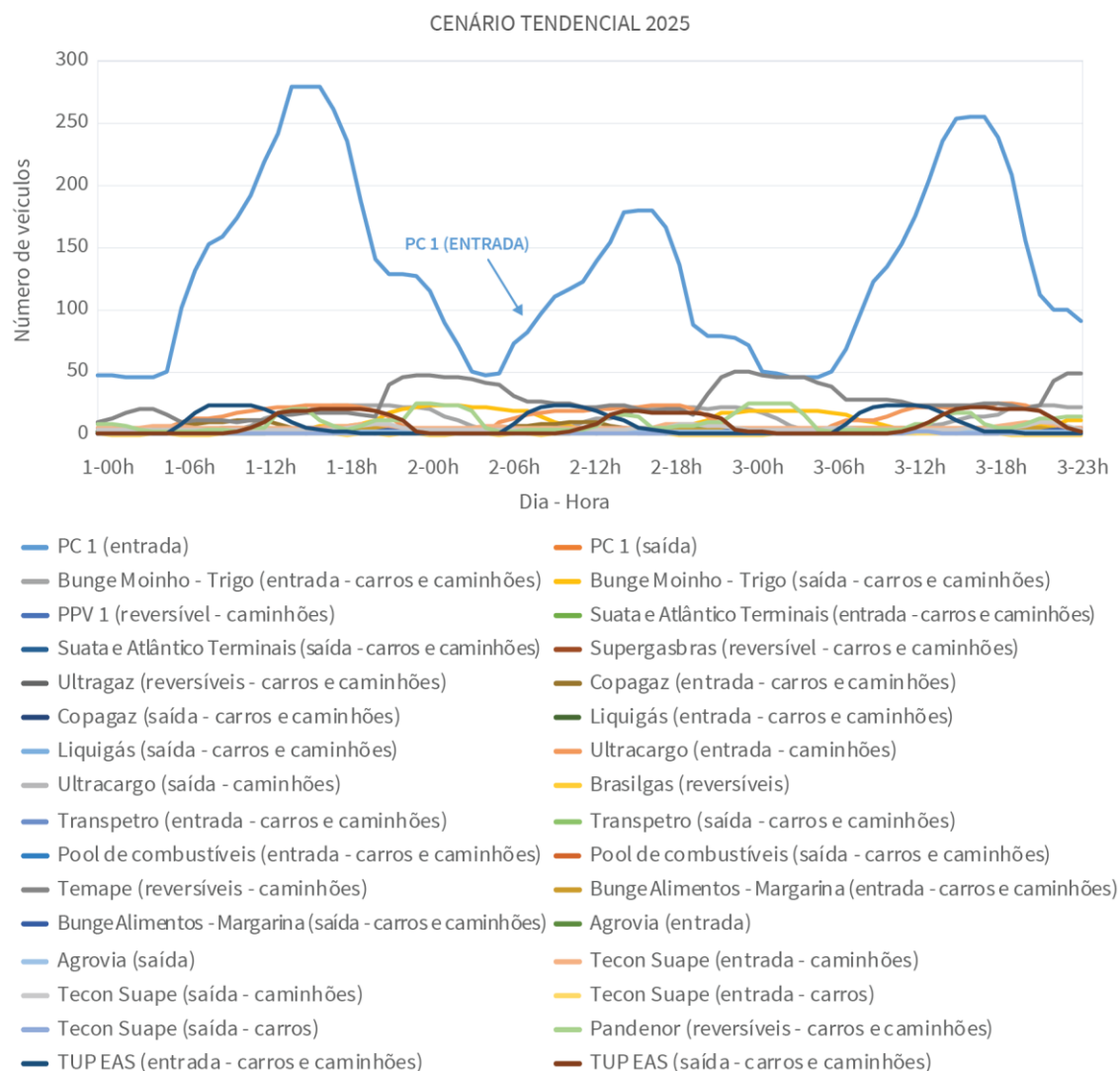


Gráfico 49 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

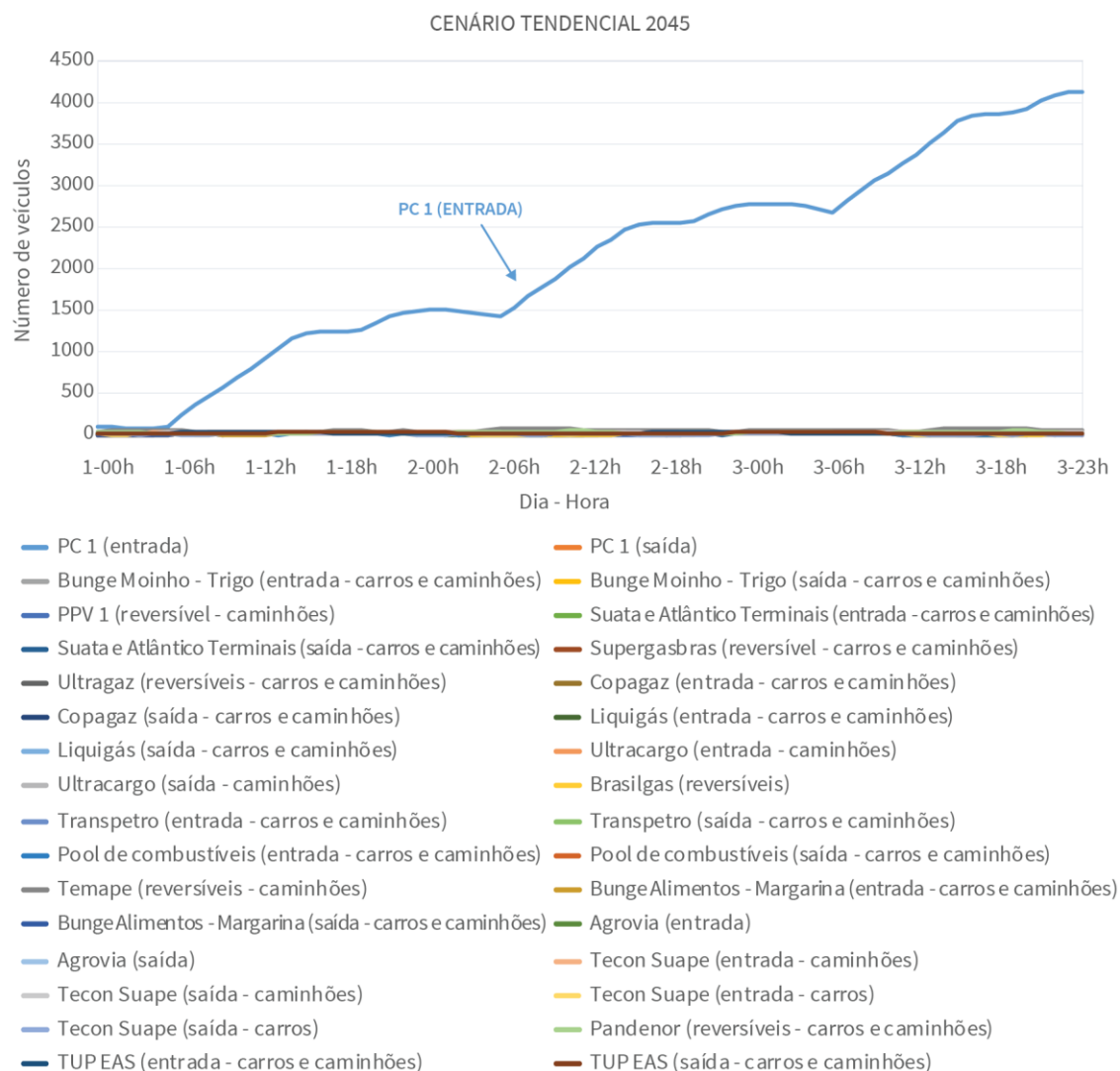


Gráfico 50 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

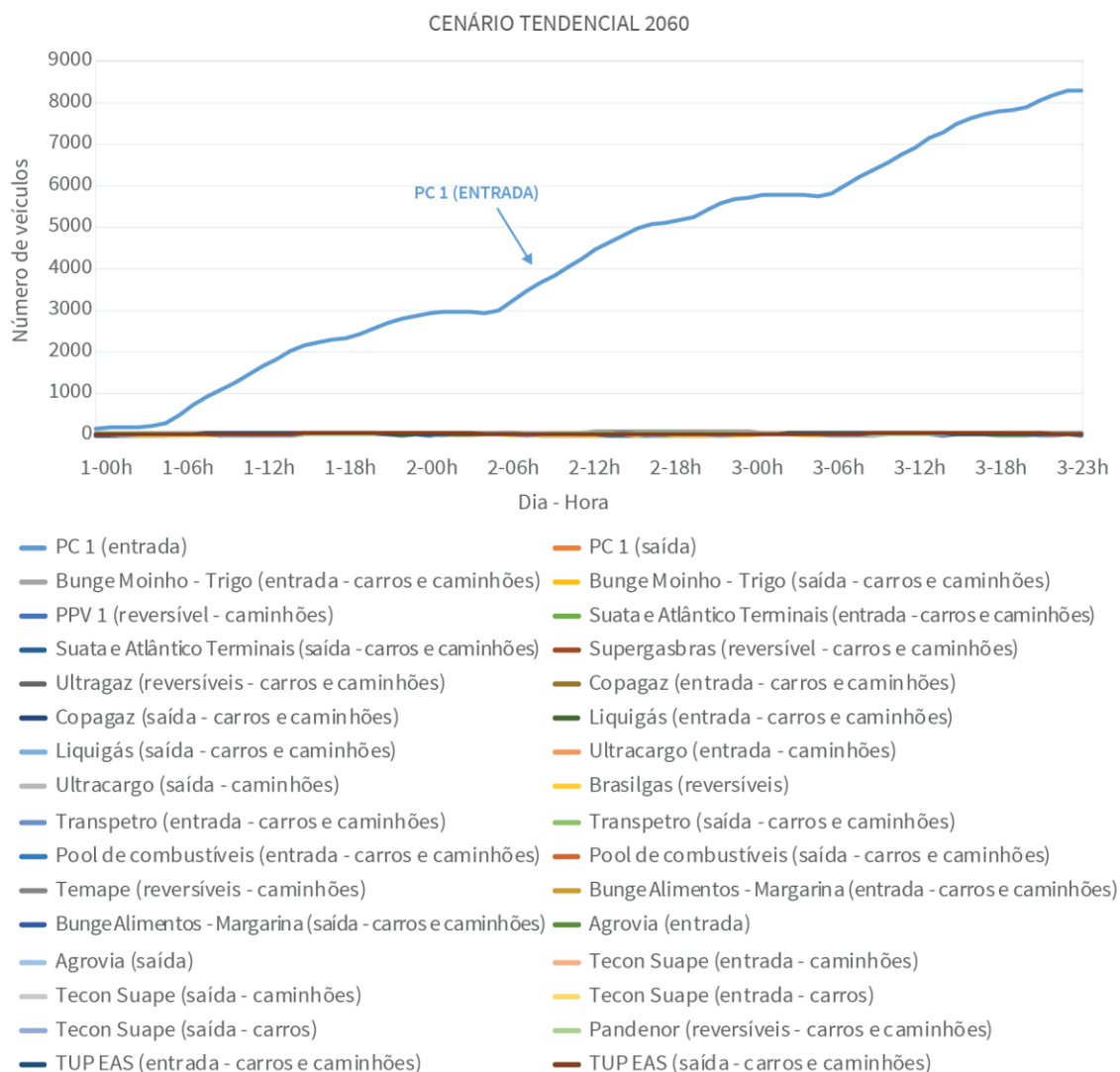


Gráfico 51 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Os resultados das simulações para o cenário futuro tendencial indicam formação de filas expressivas no *gate* de entrada da portaria PC 1 do Porto de Suape. No cenário atual, os resultados da análise indicaram a formação de filas com cerca de 65 veículos nos períodos de pico e, devido ao crescimento das movimentações de cargas rodoviárias no Porto, essa situação tende a se agravar nos horizontes seguintes caso a infraestrutura da portaria e os procedimentos na entrada dos veículos sejam mantidos. Atualmente, a PC 1 apresenta dois *gates* de entrada e um tempo de processamento de três minutos por veículo e, portanto, ao receber um volume de veículos que tende a ultrapassar o dobro do volume atual, recomenda-se a ampliação da capacidade da PC 1 através da implantação de novos *gates* e de equipamentos que reduzam o tempo de processamento na entrada, para evitar a formação de filas. Ademais, a instalação de pátios de triagem e estacionamento de caminhões nas imediações do Porto propicia o ordenamento da chegada dos veículos de transporte de cargas na área portuária, minimizando os impactos nos horários de pico.

Para melhor visualização dos resultados das demais portarias, o Gráfico 52, o Gráfico 53, o Gráfico 54 e o Gráfico 55 apresentam os resultados das simulações, excluindo-se a curva

que representa a fila nos *gates* de entrada da PC 1, respectivamente, para os anos de 2020, 2025, 2045 e 2060.

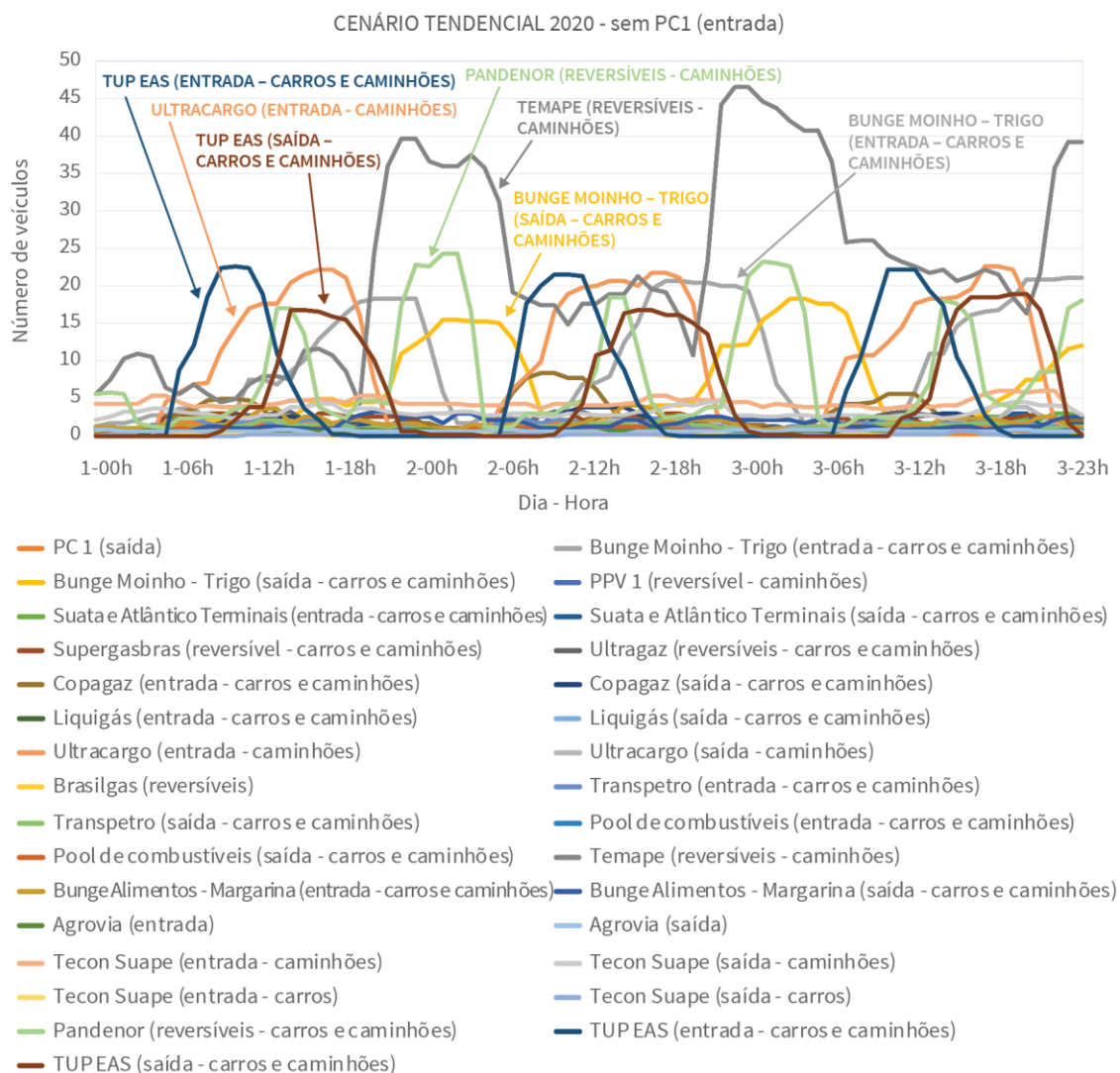


Gráfico 52 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS, sem PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2020
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

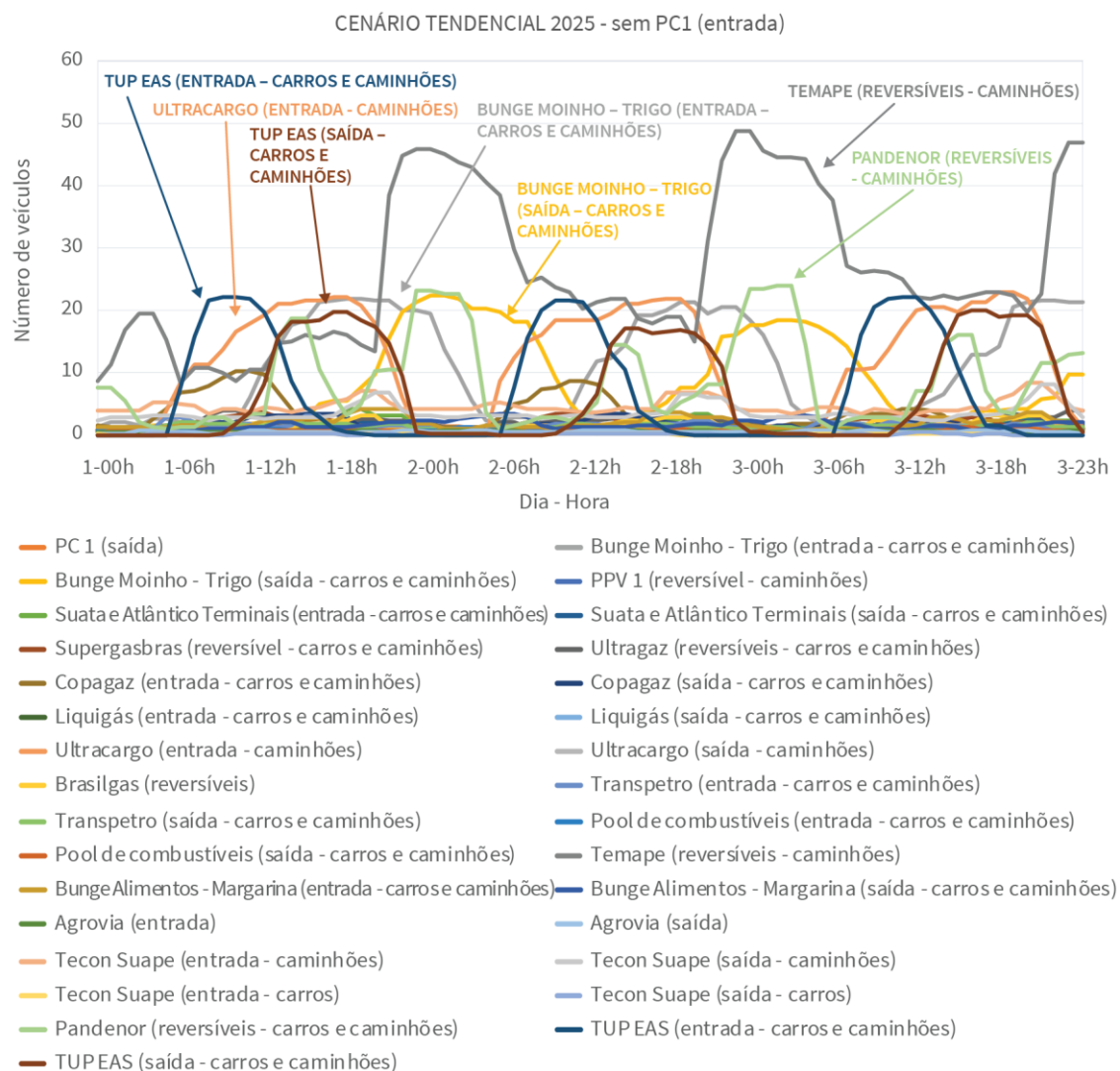


Gráfico 53 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS, sem o PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2025
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

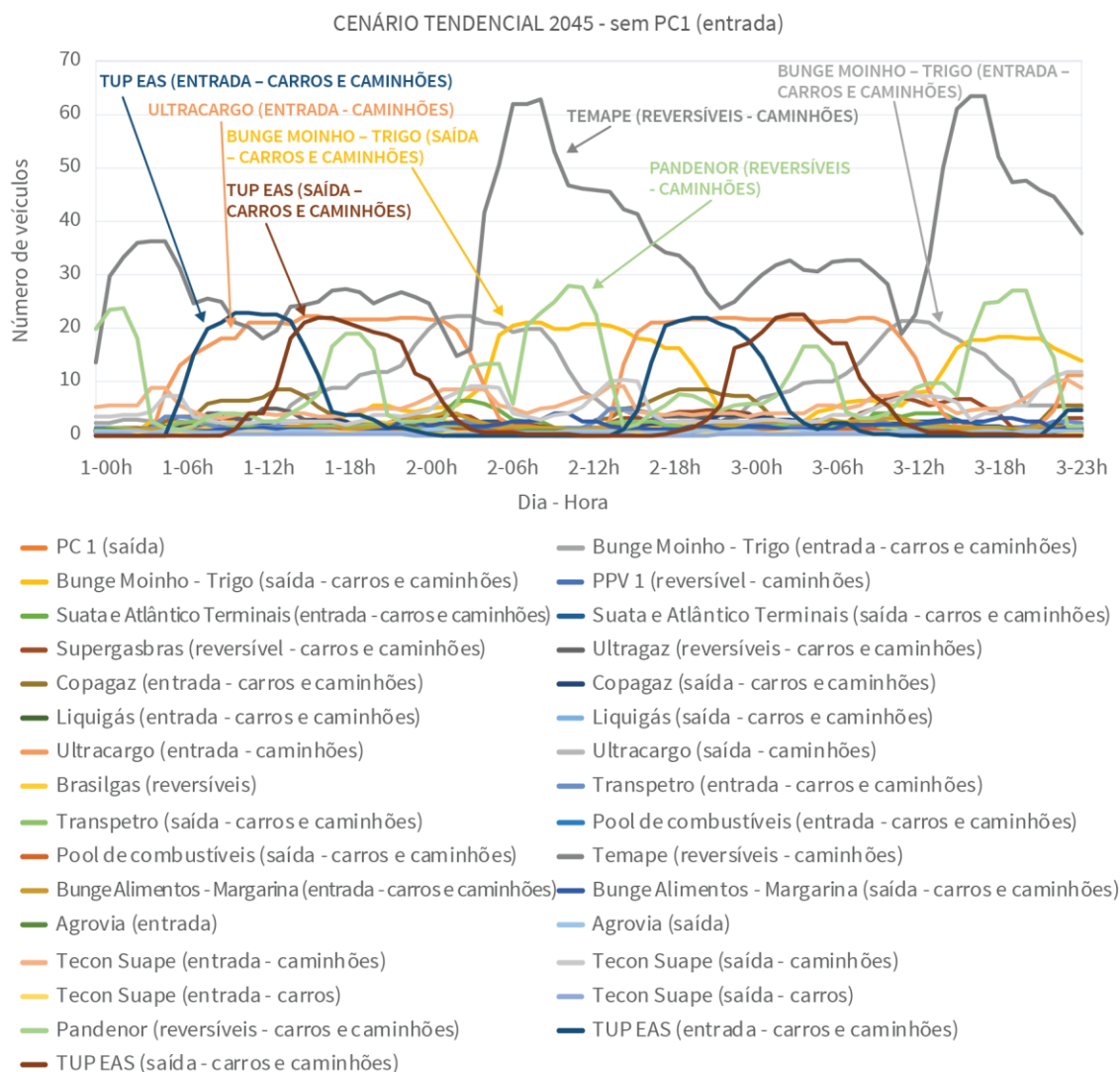


Gráfico 54 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS, sem PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2045
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

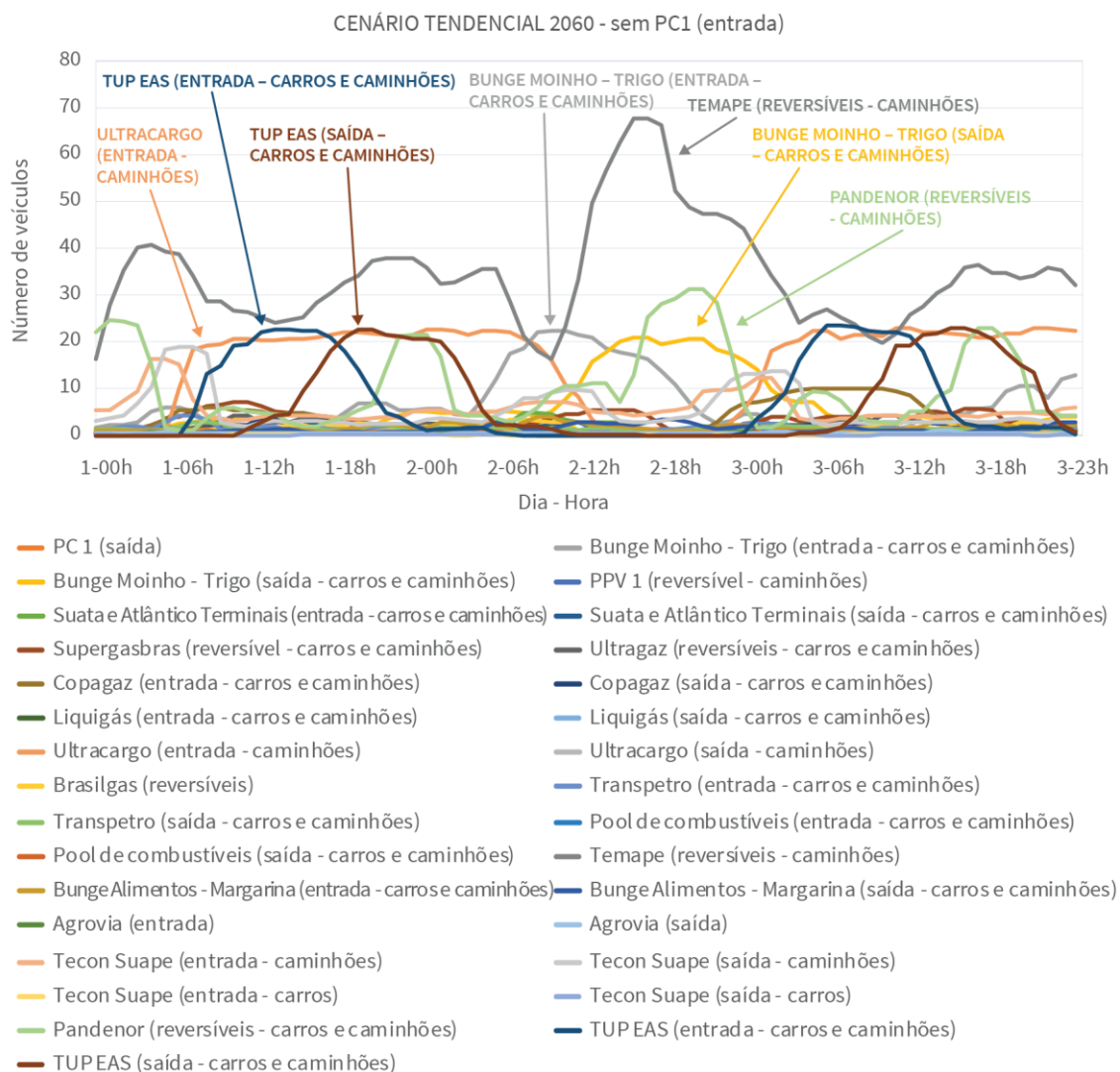


Gráfico 55 – Formação de filas nos *gates* do Porto de Suape e TUP EAS, sem PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2060
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O número de veículos aguardando acesso ou saída do Terminal Temape cresce ao longo dos horizontes analisados. Em meados de 2020, observa-se o acúmulo de 45 veículos na portaria desse terminal, enquanto que para o ano de 2060 esse número sobe para 67. Os terminais Pandenor e Ultracargo tendem a apresentar filas que se mantêm com cerca de 25 veículos nos quatro horizontes analisados (2020, 2025, 2045 e 2060). Destaca-se, porém, que esses terminais contam com o pátio Poeirão como área de apoio para o ordenamento da chegada de veículos, mas diante da demanda prevista para 2060, a capacidade dessa área tende a ser superada. Além disso, conforme citado na seção 5.1.1.3, o local possivelmente será utilizado para expansão do Terminal Decal. Dessa forma, intervenções podem ser necessárias para aumentar a capacidade das portarias, como a implantação de novos equipamentos, para conferir fluidez no acesso a esses terminais.

Observa-se, ainda, formação de filas na portaria da Bunge Moinho – Trigo, na qual, aproximadamente, 20 veículos tendem a aguardar acesso e saída do terminal nos quatro horizontes analisados (2020, 2025, 2045 e 2060). De forma semelhante, no acesso ao TUP EAS verificou-se que, para os quatro horizontes analisados, cerca de 24 veículos tendem a aguardar acesso às instalações

do terminal. Na saída do TUP, o número tende a crescer dos 17 veículos em 2020 para 24 veículos em meados de 2060. Isso ocorre devido aos referidos terminais disporem de apenas um *gate* de entrada e um de saída. Assim, conclui-se que, caso os cenários futuros se concretizem, é importante adequar a quantidade de *gates* e implementar equipamentos para automatizar os procedimentos de entrada de forma a evitar a formação de filas.

É importante destacar que, com a intenção de melhor representar a movimentação que ocorre no dia a dia, 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, considera-se que, na prática, o processo é realizado de forma mais ágil e, em alguns momentos, simplificado, com o intuito de amenizar a formação de filas. No entanto, haja vista o elevado crescimento na demanda de veículos, é importante que o Porto de Suape e o TUP EAS façam uso de sistema de agendamento com o devido sequenciamento dos veículos que se destinam às suas instalações. Aliado a isso, é importante destacar que a implantação de novos pátios para caminhões, prevista e detalhada na seção 5.3, e a instalação de equipamentos para automatização dos *gates* das portarias possibilitam uma gestão eficiente das operações de carga e descarga e otimizam os recursos necessários.

5.2. ACESSO FERROVIÁRIO

De maneira geral, no âmbito dos acessos terrestres, o modal ferroviário representa uma opção eficiente para o escoamento das cargas, especialmente quando está associado a fluxos de grandes volumes e longas distâncias. Para o caso específico do Complexo Portuário de Recife e Suape, a malha férrea de acesso ao Complexo está concessionada à FTL e encontra-se desativada para o transporte de cargas. Todavia, há projetos ferroviários relacionados ao Porto de Suape que podem incentivar o uso do modal no futuro. 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 são dispostas informações da situação atual da estrutura do acesso ferroviário ao Complexo Portuário de Recife e Suape, compreendendo a apresentação, a localização e a descrição das características físicas de infraestrutura, da operação e dos gargalos encontrados em cada segmento ferroviário. Ademais, pelo fato de o Complexo não utilizar o modal ferroviário para a movimentação de cargas, não são feitas análises referentes aos terminais, bem como à demanda desse modal de transporte. De maneira semelhante, a análise do atendimento no acesso ferroviário também não é exequível, haja vista a inexistência de dados referentes à capacidade das vias de acesso na Declaração de Rede. Nesse sentido, a análise da situação atual do acesso ferroviário está dividida em três etapas:

- » Caracterização da malha ferroviária
- » Entorno portuário
- » Vias internas.

Os dados para a realização dos estudos elencados são oriundos da Declaração de Rede de 2017, publicada anualmente pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), e do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF), além de

informações obtidas durante as visitas técnicas e dos questionários aplicados aos intervenientes da operação ferroviária no Complexo Portuário de Recife e Suape.

5.2.1.1. Caracterização da malha ferroviária

Em 1992, a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) foi incluída no Programa Nacional de Desestatização (PND). Em vista disso, a Malha Nordeste foi leiloada e a Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN) obteve a sua concessão, em 1997, iniciando as operações no ano seguinte (ANTT, [201-?]a).

Em 2008, a CFN passou a se chamar Transnordestina Logística S.A. (TLSA) e, em 2013, a ANTT, por meio da Resolução nº 4.042/2013 (ANTT, 2013) autorizou o processo de cisão parcial da empresa, sendo criada a FTL. Tanto a FTL, quanto a TLSA são empresas subsidiárias da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

Com a cisão, a TLSA ficou responsável por implantar e operar uma nova ferrovia, denominada Nova Transnordestina – cujo traçado apresenta 1.753 km de extensão e é detalhado na seção 5.3 (Estudos e projetos), conectando o município de Eliseu Martins (PI) aos portos de Suape e Pecém, localizados nos estados de Pernambuco e Ceará, respectivamente (SILVA, 2016). Por outro lado, coube à FTL incorporar os ativos e passivos da malha ferroviária da antiga RFFSA (FTL, 2013), incluindo o acesso ao Complexo Portuário de Recife e Suape.

A malha existente é composta por 4.275 km em bitola métrica e 20 km em bitola mista, estando conectada à EFC, no Pátio de Pombinho, e à FCA, no município de Propriá (SE). Além disso, tem pontos de interconexão com os portos de Itaqui, Pecém, Mucuripe, Natal, Cabedelo, Recife, Suape e Maceió (ANTT, [201-?]b).

Entretanto, o transporte de cargas pelo modal ferroviário no Porto de Suape e no Porto do Recife não ocorre desde 2009 e 2007, respectivamente (ANTT, [2018]). Atualmente, a única linha ferroviária que está em operação é a que interliga os portos de Pecém, de Mucuripe e do Itaqui, a qual possui 1.190 km em bitola métrica (CSN, 2018). A Figura 130 apresenta o traçado da FTL no Nordeste do País.

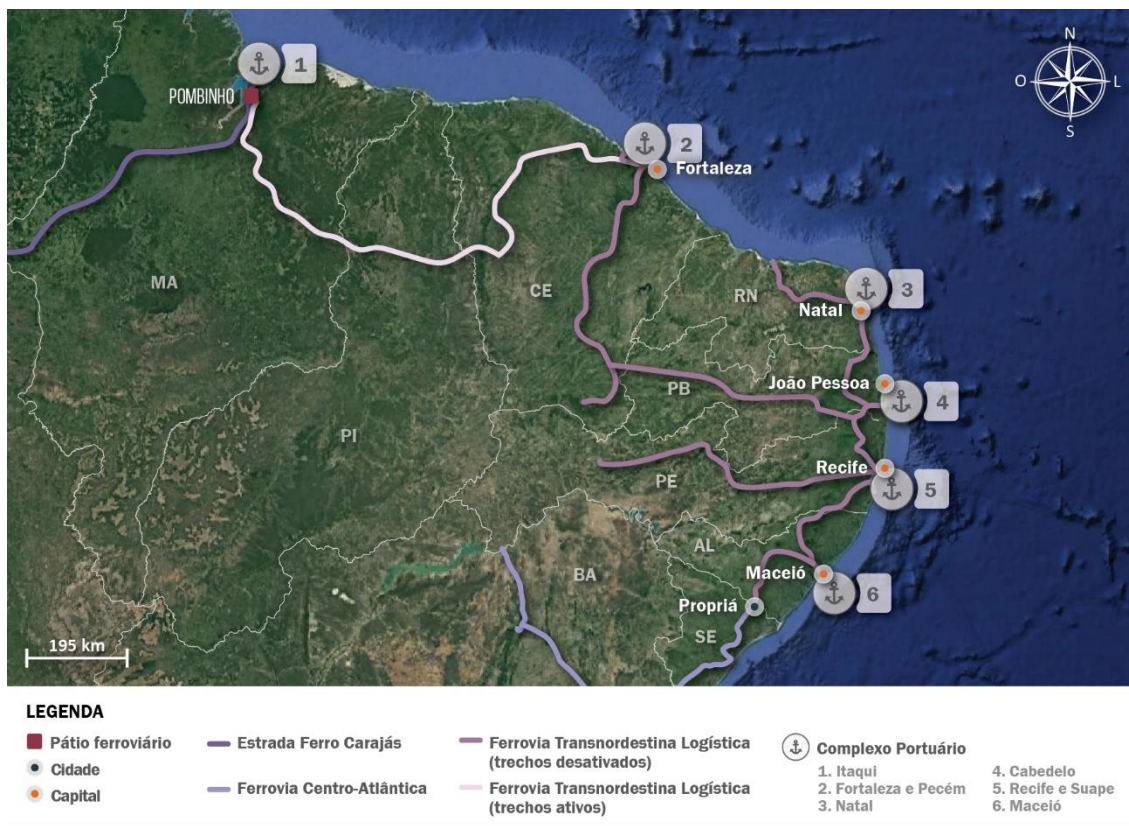


Figura 130 – Ferrovia Transnordestina Logística (FTL)
Fonte: CSN (2018) e Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No Porto do Recife, o acesso ferroviário é feito por meio da linha Grande Recife, entre os pátios Entroncamento 1 e Porto do Recife. Já no Porto de Suape, o acesso é realizado através da linha Cabo-Porto de Suape. As características da infraestrutura dessas linhas são apresentadas na Tabela 88.

Característica	Linha Grande Recife	Linha Cabo-Porto de Suape
Extensão	16,000 km	15,000 km
Bitola	Métrica	Métrica
Linha	Singela	Singela
Perfil do trilho	TR 37	TR 45
Fixação	Rígida	Rígida
Dormente	Madeira	Madeira
Taxa de dormentação	1.530 unidades/km	1.520 unidades/km
Carga máxima por eixo	20 t	20 t
VMC trem carregado	Sem operação para cargas	Sem operação para cargas
VMC trem vazio	Sem operação para cargas	Sem operação para cargas
VMC produto perigoso	Sem operação para cargas	Sem operação para cargas

Tabela 88 – Características das linhas de acesso ao Complexo Portuário de Recife e Suape
Fonte: ANTT (2016). 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. Neste estudo, a área retroportuária não pode ser determinada no âmbito ferroviário, haja vista a ausência de movimentações por meio desse modal de transporte no Complexo.

Dessa forma, por conta da proximidade geográfica, o pátio de Boa Viagem foi considerado como ponto limitante do entorno do Porto do Recife, e o pátio Entroncamento 2 como ponto do entorno do Porto de Suape. Nesse sentido, a Figura 131 apresenta as vias de acesso do entorno do Complexo Portuário em estudo.



Figura 131 – Malha férrea do entorno do Complexo Portuário de Recife e Suape

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

No entorno do Porto do Recife, a faixa de domínio da FTL é compartilhada com as linhas da Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). Ressalta-se que, no momento atual, esse compartilhamento não ocasiona restrições operacionais aos trens de carga, visto que a última movimentação ocorreu em 2012, quando foi transportada farinha de trigo até o pátio de Cinco Pontas. Cabe salientar que esse pátio era utilizado como área de apoio logístico e para a realização de manobras. No entanto, as movimentações ali realizadas não tinham relação com as instalações portuárias. Ainda, o pátio localizado no entorno do Cais José Estelita está incluído no Projeto Novo Recife, o qual prevê a construção de prédios residenciais e comerciais no terreno. A área foi adquirida pelo Consórcio Novo Recife em leilão realizado no ano de 2008, entretanto o projeto está passando por análises da União devido às questões arqueológicas envolvidas (G1 PE, 2017b).

No entorno de Suape, a passagem em nível (PN) rodoferroviária existente na Rodovia PE-28 não se configura atualmente como um gargalo, entretanto, diante da construção da Ferrovia Nova Transnordestina e do consequente início das operações de carga, poderão surgir conflitos entre a rodovia e a ferrovia.

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, conforme apresentado na Figura 132.



Figura 132 – Vias férreas internas do Porto do Recife e do Porto de Suape
Fonte: Google Earth (2018). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

No que diz respeito ao Porto do Recife, existem duas linhas ferroviárias internas, as quais se encontram sem operação, de acordo com informações compartilhadas pela Autoridade Portuária. O pátio do Porto do Recife movimentou cargas até 2007, sendo o malte o último produto movimentado. Historicamente, o açúcar representava o principal produto

movimentado nesse pátio, o qual era destinado ao Terminal Açucareiro, atendendo à Sindaçúcar. Posteriormente, com a intensificação das operações no Porto de Suape, a movimentação desse produto por meio da ferrovia no Porto do Recife foi cessada.

Ainda, ressalta-se que as vias ferroviárias existentes no Porto do Recife estão inseridas em uma área que foi revitalizada e, atualmente, incorpora a região histórica e turística da cidade, fato este que pode inviabilizar a retomada do uso do modal pelo Porto (PORTO DO RECIFE S.A., 2018c).

Em relação ao Porto de Suape, observa-se, na Figura 132, que a área interna do Porto tem duas vias ferroviárias, ambas com cerca de 6 km, e uma terceira linha, de, aproximadamente, 300 m, em frente ao Terminal da Transpetro. De acordo com a Autoridade Portuária, as vias implantadas encontram-se em bom estado de conservação; entretanto, as operações internas foram suspensas em 2009 por conta do processo de negociação para a devolução de trechos concedidos à FTL (2015). Desde então, não foram realizadas manutenções no acesso ferroviário.

No Porto de Suape, o único terminal que apresenta acesso ferroviário é o Tecon Suape. Dentre os demais, vale destacar que os terminais Transpetro, Bunge, Localfrio, Petrobras, Pandenor e Decal não possuem, embora já tenham utilizado o modal. Neste caso, as composições eram carregadas e descarregadas nas duas linhas ferroviárias paralelas à Avenida Portuária.

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.

O Terminal Tecon Suape tem uma linha ferroviária de 660 m de extensão. Porém, de acordo com a empresa, não há operação nessa linha desde o ano de 2009, em virtude de a FTL ter descontinuado o serviço. O terminal informou que as operações de carga e descarga eram realizadas com o auxílio de *Reach Stackers*.

Embora não haja movimentação nas vias internas do referido terminal, com a conclusão da Ferrovia Nova Transnordestina, o Tecon prevê que sua movimentação, por meio da ferrovia, seja da ordem de 5% a 10%, podendo ser maior caso haja conexão com a região de Petrolina (PE). Ressalta-se, entretanto, que o retorno da movimentação ferroviária dependeria, ainda, de investimentos para desenvolvimento do *layout* do terminal ferroviário.

5.2.2. SITUAÇÃO FUTURA

Com relação à situação futura do modal ferroviário, não foram relatadas intenções de reativação dos ramais de acesso ao Porto do Recife e ao Porto de Suape. Ainda, as obras de construção da Ferrovia Nova Transnordestina, cujo projeto prevê o acesso ao Porto de Suape, encontram-se paralisadas, em função da suspensão do repasse de recursos (BRASIL, 2017i). Mais informações sobre o projeto encontram-se na seção 5.3 (Estudos e projetos).

5.3. ESTUDOS E PROJETOS

Esta seção apresenta uma descrição das melhorias previstas para os acessos terrestres que se encontram em estudo, planejadas ou em execução, e que poderão impactar positivamente nas movimentações de carga do Complexo Portuário de Recife e Suape.

5.3.1. REQUALIFICAÇÃO DA BR-101

O projeto de requalificação da BR-101 consiste em restaurar 61,4 km da rodovia (30,7 km em cada sentido) entre os municípios de Jaboatão dos Guararapes e Abreu e Lima, mais precisamente entre o Km 51,6 e o Km 82,3, trecho conhecido como Contorno do Recife (Figura 133).



Figura 133 – Requalificação da BR-101

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

A obra, iniciada em setembro de 2017, contempla a reconstrução do pavimento, reforço nas camadas de suporte e asfáltica, recuperação do sistema de drenagem, implantação de sinalização horizontal e vertical, assim como a recuperação de acostamento, de 17,4 km de vias marginais, de 12,7 km de alças viárias e de um trecho da Av. Recife entre o Viaduto Tancredo Neves e a Cidade Universitária (SOARES, 2017).

Conforme informações repassadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes de Pernambuco (DNIT-PE) e pelo DER-PE em visita técnica, essas intervenções são consequência de um convênio firmado entre o governo estadual, por meio de sua Secretaria de Transportes e do DER-PE, e o Governo Federal, na figura do DNIT, e foram contratadas por meio do Regime Diferenciado de Contratações (RDC). Os serviços estão organizados em 16 etapas, em que cada uma compreende, aproximadamente, 4 km de uma das pistas. Durante a execução das etapas, serão disponibilizadas baias provisórias para o transporte público, a fim de que não haja mudanças nas linhas e ônibus, bem como desvios e acessos provisórios devidamente sinalizados para garantir a fluidez do tráfego durante os serviços (JC, 2017b).

Atualmente, as frentes de trabalho estão ocorrendo em 12 dos 16 trechos, em que já foram realizados serviços emergenciais de conservação nos pontos mais críticos da BR-101, restauração de 5 km de uma das pistas no sentido Abreu e Lima e recuperação de cerca de 41 km, a partir da PE-015 no sentido norte. As obras têm como prazo de conclusão o ano de 2019.

5.3.2. CONSTRUÇÃO DO ARCO METROPOLITANO DO RECIFE

O Arco Metropolitano do Recife consiste em um projeto que prevê a construção de 77 km de rodovia, em pista dupla, contornando a RMR (Figura 134), de forma a oferecer uma alternativa à BR-101, especialmente para o tráfego de passagem que se destina ou é proveniente de SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. Ademais, a execução do referido projeto viário irá conferir fluidez nos acessos às indústrias e aos empreendimentos situados no norte de Pernambuco.

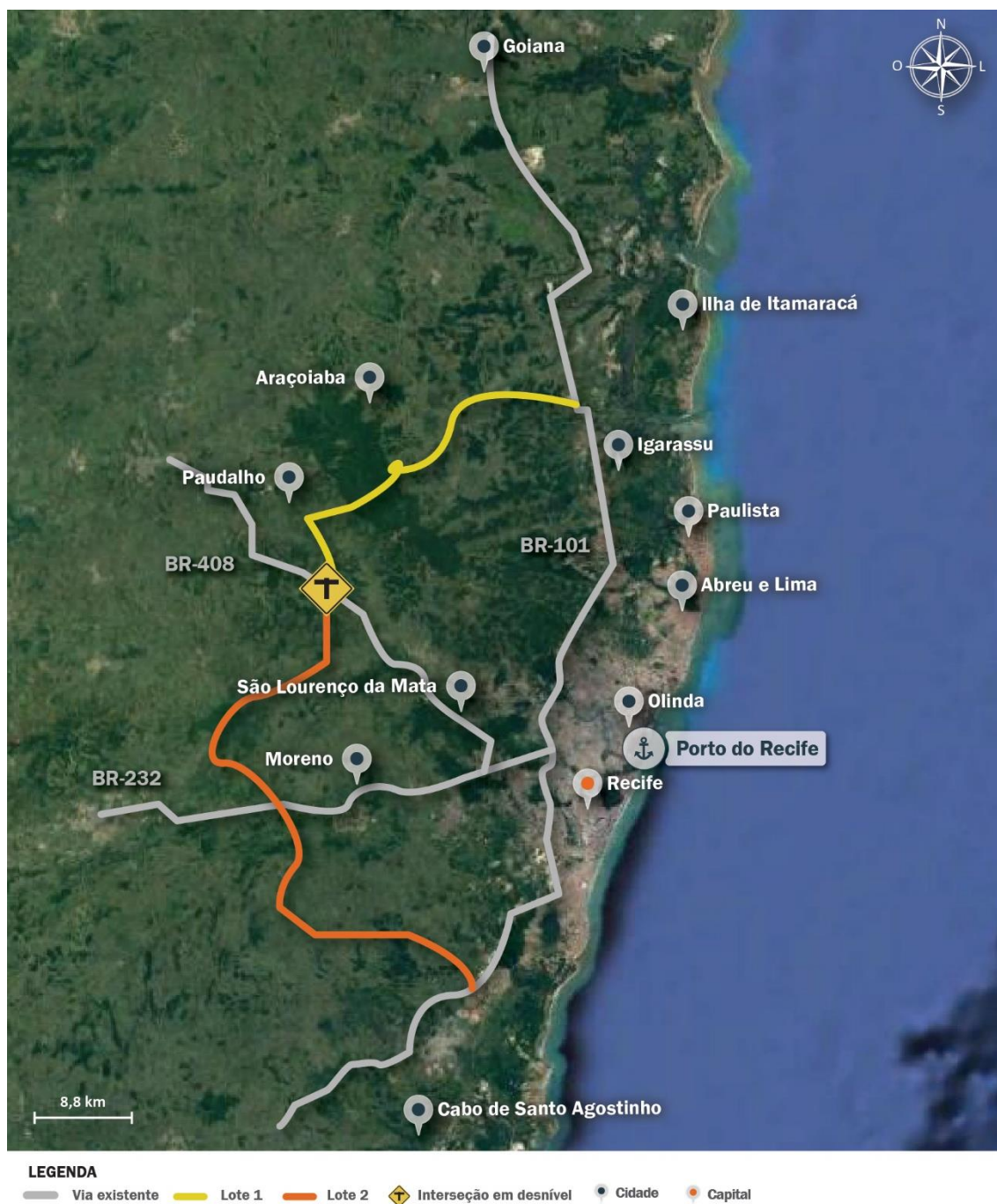


Figura 134 – Traçado previsto do Arco Metropolitano do Recife
 Fonte: Sandes (2014) e Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Conforme observa-se na Figura 134, o empreendimento, financiado com recursos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) (BRASIL, 2017g), foi dividido em dois lotes. O Lote 1 inicia-se na interseção com a BR-101 no município de Goiana e segue até o entroncamento com a BR-408 no município de São Lourenço da Mata, perfazendo cerca de 33 km de extensão, enquanto que o Lote 2 segue deste ponto até alcançar a BR-101 nas proximidades de Cabo de Santo Agostinho, totalizando 45 km (DNIT, 2015a).

De acordo com informações transmitidas pelo DNIT-PE durante visita técnica, devido ao fato de o traçado inicial do Lote 1 perpassar a Área de Preservação Ambiental (APA) de Aldeia, seu desenho está sendo revisto e, portanto, o Lote 2 será o primeiro a ser construído. Nesse trecho, está prevista a construção de três pontes sobre os rios Jaboatão, Tapacurá e Goitá, além da implantação de interseções em desnível no entroncamento com as rodovias BR-232 e BR-408, e a Licença Prévia (LP) para sua execução foi liberada pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) em abril de 2015. Entretanto, ainda não foi realizada a licitação, que será realizada por RDC na modalidade Contratação Integrada, prevendo a elaboração do projeto executivo e a execução das obras do segundo lote. Quanto aos procedimentos de licitação para o Lote 1, só serão iniciados depois de concluído o processo do Lote 2 (DNIT, 2015a).

Embora o Arco Metropolitano já tenha três opções de projetos assinados pelo DNIT, pela Agência Condepe/Fidem e pela empresa Odebrecht – este último com assinatura no modelo de Parceria Público-Privada (PPP) –, uma quarta opção de desenho está sendo estudada. Essa nova proposta seria uma síntese das anteriores e contornaria a área de proteção ambiental (CORREIA, 2017). Ainda, estuda-se a simplificação do traçado de pista dupla para simples. Caso a proposta seja aceita, seguirá para o processo de licitação (RANGEL, 2017).

5.3.3. IMPLANTAÇÃO DO MINIARCO

O projeto do Miniarco tem como objetivo desafogar o trânsito em Abreu e Lima (PE), propondo uma rota alternativa que ligará a cidade de Paulista a Igarassu (Figura 135), na Grande Recife, visto que o trecho da Rodovia BR-101 que conecta essas duas localidades, atualmente, apresenta estado ruim de trafegabilidade, pois se encontra em uma região altamente urbanizada.



Figura 135 – Traçado preliminar do Miniarco

Fonte: Estarque (2016) e Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Em formato de “S”, o traçado iniciará na altura do Terminal Integrado de Igarassu, seguindo pelo lado oeste da BR-101 por cerca de 6 km; cruzará a referida rodovia próximo à Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Abreu e Lima; seguirá na margem leste por 8,4 km; e terminará no entroncamento com a PE-015 na altura do Hospital Miguel Arraes, em Paulista, totalizando 14,4 km de pista duplicada (VERAS, 2016).

O Governo do Estado autorizou quatro empresas a realizarem os estudos de viabilidade do projeto e, atualmente, apenas uma continua com a avaliação e com o consórcio. Após o estudo ficar pronto, o governo irá avaliar a proposta feita pelo consórcio e, assim, deverá concluir a licitação em 2018. A obra representa um investimento de R\$ 160 milhões e tem duração prevista de 24 meses (JC, 2018a).

5.3.4. INSTALAÇÃO DE PÁTIOS PARA CAMINHÕES NAS IMEDIAÇÕES DO PORTO DE SUAPE

A Autoridade Portuária de Suape lançou, em agosto de 2017, o Edital de Chamamento Público nº 001/2017 para identificar a existência de interessados na obtenção de credenciamento para exploração de pátio de triagem e estacionamento para caminhões destinados ou provenientes do Porto de Suape (SUAPE, 2017c). Assim, em janeiro de 2018, as empresas Sulog, Enertec, Cone Log e a Êxito Importadora e Exportadora firmaram seus contratos de adesão com a Autoridade Portuária, para implantação de áreas nas imediações do Porto. Em fevereiro do mesmo ano, com a entrada da TLBR Logística, Administração e Participação no projeto, os investimentos para a implantação dos pátios somaram R\$ 67,6 milhões (LIMA, 2018).

A Figura 136 apresenta os locais onde as empresas mencionadas planejam implantar os pátios de triagem e estacionamento para caminhões, dentro de 12 meses após assinatura do contrato, que terá validade de 15 anos, podendo ser renovado por sucessivos períodos, já que não se trata de modelo de concessão (LIMA, 2018).

Cada pátio contará com pelo menos 500 vagas estáticas e infraestrutura necessária para esperar o início do descarregamento e do embarque das cargas provenientes ou com destino aos terminais localizados no Porto Organizado (SUAPE, 2018c). Assim, deverão ser oferecidos os seguintes serviços de apoio ao motorista: sanitários e vestuários de uso gratuito; restaurante e lanchonete; atendimento médico de emergência; área de descanso e vivência; e serviços de oficina, reparo e borracharia de caminhões (LIMA, 2018).

Diariamente, o Porto recebe cerca de 2 mil caminhões, chegando a aproximadamente 2,5 mil em dias de pico. Nesse sentido, o projeto tem como objetivo disciplinar e regulamentar os veículos de transporte de cargas que acessam a área portuária e garantir maior qualidade e segurança para os caminhoneiros, aprimorando a qualidade logística da região.

Com o início das operações nos pátios, prevista para fevereiro de 2019 (SUAPE, 2018b), todos os caminhões que acessarem o Porto deverão estar previamente agendados e triados. A triagem vai compreender os serviços de recepção, leitura das placas dos veículos, interligação *on-line* com os sistemas logísticos de Suape e dos terminais, orientação do local de estacionamento e posterior despacho do caminhão conforme liberação do terminal de destino (LIMA, 2018).



Figura 136 – Localização dos futuros pátios para caminhões em Suape
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* (2017) e Google Earth (2017).
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

5.3.5. FERROVIA NOVA TRANSNORDESTINA (EF-232)

O projeto da Ferrovia Nova Transnordestina abrange três estados brasileiros da Região Nordeste: Piauí, Pernambuco e Ceará. O traçado da nova ferrovia, cuja extensão prevista é de 1.453 km, permitirá a ligação do município de Eliseu Martins, no interior do Piauí, aos portos de Pecém e de Suape (CSN, 2017).

O projeto tem como principal objetivo elevar a competitividade da produção agrícola e mineral da região, com uma logística que fará uso de uma ferrovia de alto desempenho (BELFORT, 2016). Há expectativa de que os principais produtos a serem transportados pela ferrovia sejam algodão, soja e milho, além de gesso e minérios (REVISTA FERROVIÁRIA, 2012). A Figura 137 ilustra o traçado da Ferrovia Nova Transnordestina.



Figura 137 – Traçado da Ferrovia Nova Transnordestina

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

Apesar do projeto da Ferrovia Nova Transnordestina coincidir com o traçado atual de alguns trechos da FTL, optou-se apenas por ocupar sua faixa de domínio ao invés de recuperá-los, em virtude de seu estado de conservação, havendo locais em que a superestrutura foi parcialmente removida (ARCADIS LOGOS; TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S.A., 2015).

Ressalta-se que, em janeiro de 2017, o repasse de recursos públicos para as obras da Ferrovia Nova Transnordestina foi bloqueado pelo TCU, ocasionando, deste modo, a paralisação das obras (BRASIL, 2017i). Atualmente, não há previsão de retomada e finalização do projeto.

5.3.6. LIGAÇÃO DA FERROVIA NOVA TRANSNORDESTINA COM A FERROVIA NORTE-SUL (FNS)

O estudo de implantação da EF-232 prevê a construção de um trecho com 620 km de extensão, que tem como objetivo ligar a Ferrovia Nova Transnordestina, a partir da cidade de Eliseu Martins (PI), à FNS, na cidade de Porto Franco (MA), com perspectivas de alterar a logística de escoamento da produção agrícola e mineral. A região onde está projetada a ferrovia é constituída de cerrados adequados para o plantio de soja, cana-de-açúcar e milho, o qual não ocorre atualmente devido à ausência de infraestrutura de transporte (VALEC, [2012]).

A Figura 138 apresenta o traçado do projeto de ligação da Ferrovia Nova Transnordestina com a FNS.



Figura 138 – Ligação FNS-Transnordestina

Fonte: Google Earth (2018) e Brasil e VALEC (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

Segundo a VALEC ([2012]), a ligação da Ferrovia Nova Transnordestina com a FNS tem como objetivo ofertar uma nova opção logística, a qual induzirá a expansão da produção agrícola e mineral da região atendida pela FNS. Além disso, a EF-232 possibilitará a integração das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte do País.

O EVTEA desse trecho está concluído e o custo de implantação da ferrovia está estimado em R\$ 2,6 bilhões. Com relação aos prazos de implantação desse empreendimento, o início das obras estava previsto para ocorrer em janeiro de 2014, concluindo-a em julho de 2016 (BRASIL; VALEC, 2012). No entanto, os trabalhos ainda não foram iniciados e não há previsão para tal.

5.3.7. ACESSO RODOFERROVIÁRIO ÀS ILHAS DE TATUOCA E COCAIA

O estudo prevê a construção de um acesso rodoferroviário às ilhas de Tatuoca e Cocaia, composto por uma rodovia de 12,97 km e uma ferrovia com extensão de 10,49 km, incluindo um túnel e duas pontes ao longo do traçado.

Com relação ao acesso rodoviário à Ilha de Tatuoca, as obras foram concluídas em 2015 (SUAPE, 2015b) com o objetivo de substituir o acesso provisório ao TUP EAS (PORTOS E NAVIOS, 2010). No entanto, o acesso provisório, por meio da Portaria PC 1 do Porto de Suape, continua sendo utilizado porque a nova rodovia desemboca em uma via bloqueada e de geometria incompatível com a manobra dos caminhões.

No que diz respeito ao projeto ferroviário, este deverá se conectar à Ferrovia Nova Transnordestina, e, segundo a Autoridade Portuária de Suape, sua viabilidade está atrelada à conclusão dessa obra. Ademais, é válido ressaltar que o desenvolvimento dessa ligação ferroviária está condicionado à viabilização e, conseqüentemente, à construção do Terminal de Granéis Sólidos na Ilha de Cocaia.

Nesse sentido, o traçado do acesso rodoferroviário é apresentado na Figura 139.

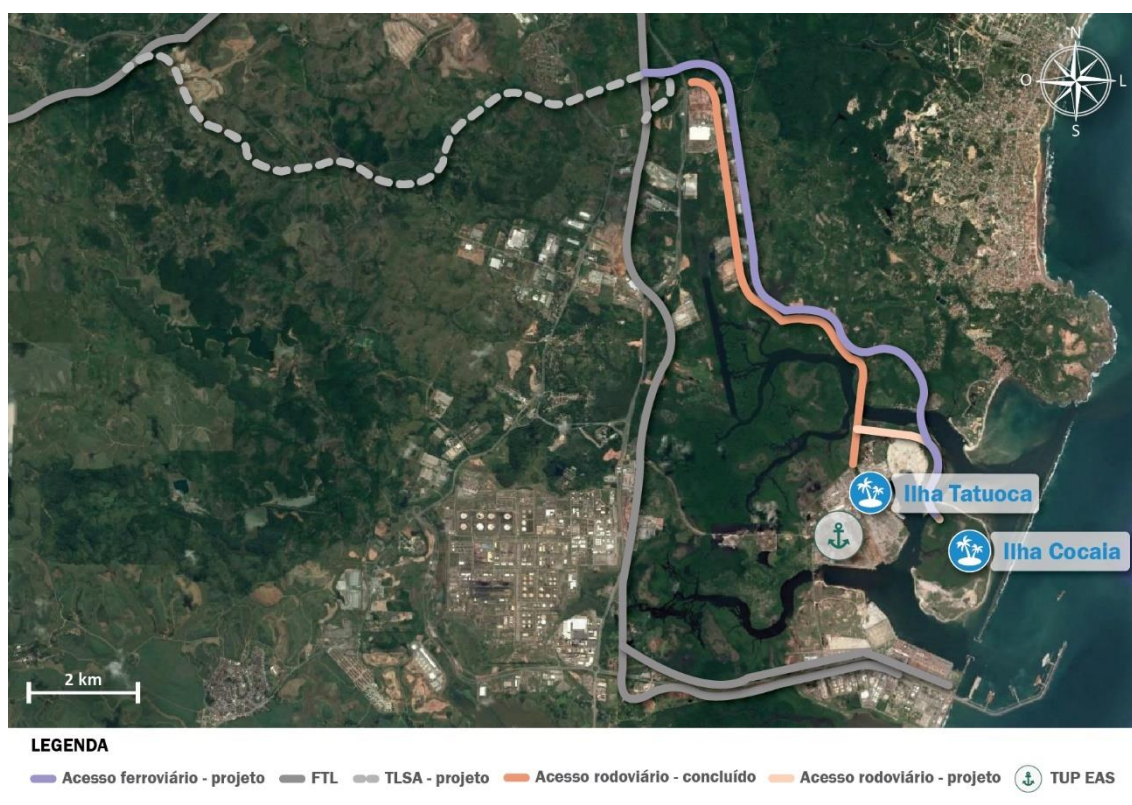


Figura 139 – Acesso Rodoferroviário às Ilhas de Tatuoca e Cocaia

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

5.3.8. TERMINAL FERROVIÁRIO MULTIUSO

De acordo com o PDZ de Suape, existe a perspectiva de implantação do Terminal Ferroviário Multiuso para a movimentação de granéis sólidos e líquidos, assim como de cargas unitárias (SUAPE, 2010).

O referido terminal será composto por uma pera ferroviária contendo moegas para realizar a descarga de granéis sólidos. Ainda, haverá um sistema de exportação de granéis agrícolas e um sistema de importação de fertilizantes, ambos contemplando estruturas para armazenagem desses produtos. Somado a isso, os granéis líquidos irão dispor de uma área específica para estocagem (SUAPE, 2010).

No que diz respeito aos produtos com perspectivas de movimentação no Terminal Ferroviário Multiuso, destacam-se os granéis sólidos agrícolas, fertilizantes e gesso. Ainda, espera-se movimentar também granéis combustíveis, como derivados de petróleo, biodiesel e óleo vegetal, e cargas unitárias, como frutas (SUAPE, 2010).

A implantação do terminal está prevista para ocorrer em área contígua à Avenida Portuária, a oeste do moinho da Bunge, conforme pode ser observado na Figura 140.

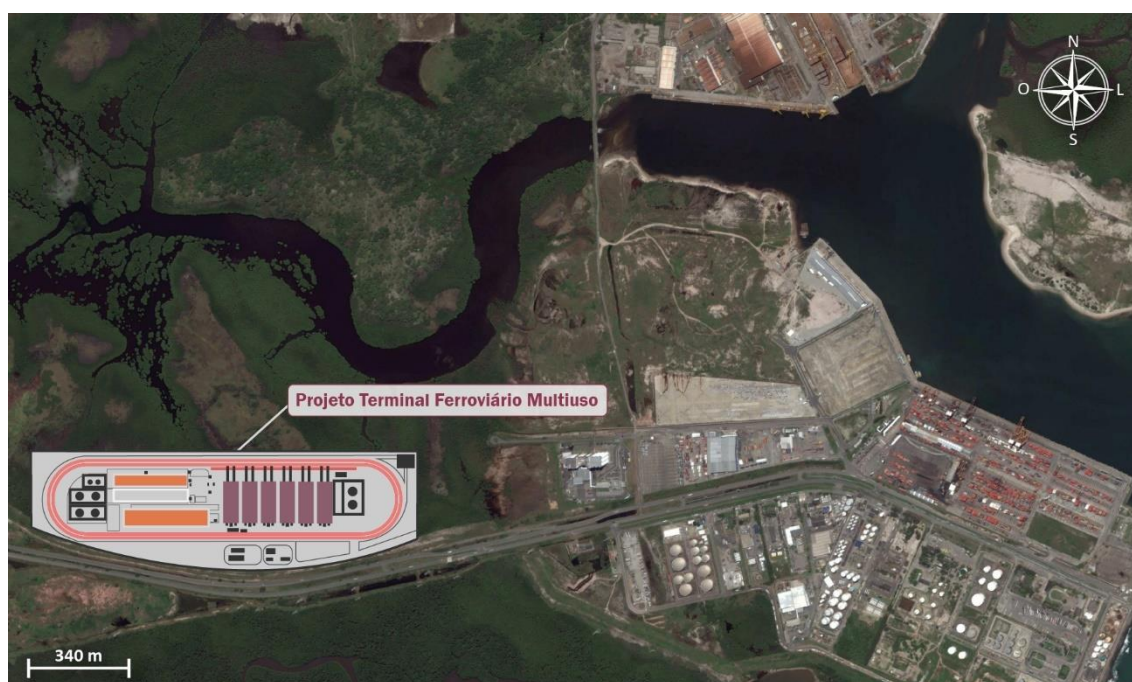


Figura 140 – Localização do Terminal Ferroviário Multiuso

Fonte: SUAPE (2010). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

O horizonte projetado para essa expansão indicava a necessidade de implantação para o ano de 2015, entretanto a viabilidade do projeto está atrelada à conclusão da Ferrovia Nova Transnordestina. Dessa forma, não há definição de prazo para o início e para o término da construção.

REFERÊNCIAS

ADLER, H. A. **Avaliação econômica dos projetos de transporte**: metodologia e exemplos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

AGEMAR – TRANSPORTES E EMPREEDIMENTOS LTDA. **Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho**. Recife, 2017. 39 p.

AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO (CONDEPE/FIDEM). **Contas**. 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/publicacoes/anuario-estatistico/3819-anuario-estatistico-2017>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **ANTAQ realiza audiência pública para licitação dos terminais de veículos e contêineres do Porto de Suape**: Audiência Pública nº 09/2018. 2018a. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/index.php/2018/08/24/antaq-realiza-audiencia-publica-para-licitacao-dos-terminais-de-veiculos-e-conteineres-do-porto-de-suape/>>. Acesso em: 2 out. 2018.

_____. **ANTAQ realiza audiência pública para licitação dos terminais de veículos e contêineres do Porto de Suape**: Audiência Pública nº 10/2018. 2018b. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/index.php/2018/08/24/antaq-realiza-audiencia-publica-para-licitacao-dos-terminais-de-veiculos-e-conteineres-do-porto-de-suape/>>. Acesso em: 2 out. 2018.

_____. **Anuário Estatístico 2015**. 2015. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/anuario2015/>>. Acesso em: out. 2017.

_____. **Anuário Estatístico 2017**. 2017a. Disponível em: <<http://antaq.gov.br/anuario2016/>>. Acesso em: abr. 2018.

_____. **Estatístico Aquaviário**. 2018c. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Anuario/>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

_____. Resolução Normativa nº 15-ANTAQ. Aprova a norma que dispõe sobre o Manual de Contas das Autoridades Portuárias, como parte do “Sistema de Contabilidade Regulatória Aplicável ao Setor Portuário (SICRASP)”. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 dez. 2016. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&data=28/12/2016&pagina=213>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

_____. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP)**. Brasília, 2017b. [Acesso restrito].

_____. **Sistema de Informações Gerenciais (SIG)**. Brasília, 2018d. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/index.php/sistema-de-informacoes-gerenciais-sig/>>. Acesso em: 12 set. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **CFN - Companhia Ferroviária do Nordeste**. [201-?]a. Disponível em: <http://appweb2.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/11_CFN.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2018.

_____. **Declaração de Rede 2017**. Brasília, 30 dez. 2016. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Declaracao_de_Rede__2017.html>. Acesso em: 14 fev. 2018.

_____. **Ferrovia Transnordestina Logística S.A.** [201-?]. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Ferrovia_Transnordestina_Logistica_SA.html>. Acesso em: 8 fev. 2018.

_____. Resolução nº 4.042, de 22 de fevereiro de 2013. Autoriza a operação de cisão da Concessão para exploração e desenvolvimento do serviço público de transporte ferroviário de carga na Malha Nordeste. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 fev. 2013.

_____. **Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF)**. [2018]. Disponível em: <<https://appweb1.antt.gov.br/saff/Account/Login>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Portaria nº 354, de 11 de agosto de 2006 (*). Aprova e promulga o Regimento Interno da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 29 ago. 2006. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/1+-+Portaria+nº+354+-+prt++422.pdf/ea2ca50d-b5f4-4c99-b910-c1f5a82d96f3>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

_____. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 72, de 29 de dezembro de 2009. Dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional, e embarcações que por eles transitem. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/hotsite/cruzeiros/documentos/2013/RDC%2072-09%20CONSOLIDADA%20COM%20RDC%2010-2012.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2018.

_____. Resolução nº 9, de 16 de janeiro de 2003. Orientação técnica elaborada por grupo técnico assessor sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 jan. 2003. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RE_09_2003.pdf/f4af80d4-8516-4f9c-a745-cc8b4dc15727>. Acesso em: 25 abr. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Contas Regionais de Pernambuco** - Ano de 2015. Recife, 2017. Disponível em: <http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=a0070626-902f-40c0-97f4-5c2c0bf776be&groupId=19941>. Acesso em: 24 abr. 2018.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA (APAC). Bacias Hidrográficas. **Rio Capibaribe**. [201-?]. Disponível em: <http://www.apac.pe.gov.br/pagina.php?page_id=5&subpage_id=14>. Acesso em: 19 fev. 2018.

ALVES, S. G.; SANTOS, M. O. S. Vulnerabilização socioambiental de comunidades tradicionais no Complexo Industrial Portuário de Suape. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Recife, v. 38, p. 403-418, ago. 2016. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/made/article/view/44453/29131>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

AMORIM, F. H. C. et al. Quilombo Urbano: a Nação Xambá como exemplo de resistência cultural. **JEPEX**, Recife. [201?]. Disponível em:

<<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0771-1.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

ANDRADE, B. A. de; ROCHA, R. de M.; MOURA, K. H. de L. Distribuição espacial da indústria têxtil e de confecção em Pernambuco: qual a influência dos fatores locais? **Revista Economia e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 15, n. 1, p. 93-112, jan. 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpb.br/index.php/economia/issue/view/1885>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

ARAÚJO, M. E.; FEITOSA, C. V.; MATTOS, S. M. G. (org.). **Ecologia de Peixes Recifais em Pernambuco**. Recife: Editora UFPE, 2018.

ARCADIS LOGOS; TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S.A. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA**. Lotes 08 e 09 - Trecho Salgueiro/PE a Porto de Suape/PE. São Paulo, v. 1, nov. 2015. 151 p.

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 (temporada 2016-2017)**. 2017. Disponível em: <http://www.abremar.com.br/down/Cruzeiros_2017_Portugues_WEB_FINAL.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2017.

_____. **Navios de cruzeiros: aquecendo os motores**. 1º mar. 2018. Disponível em: <<http://abremar.com.br/navios-de-cruzeiros-aquecendo-os-motores/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004: Classificação de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004. 19 p.

_____. **NBR ISO 14001: Sistemas de Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro, 2015. 53 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Anuário estatístico da indústria automobilística brasileira**. São Paulo: ANFAVEA, 2017. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 9 jun. 2017.

_____. **Exportação de veículos registra melhor ano da história em 2017**. 5 jan. 2018. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/docs/05.01.18_Press_Release_Resultados_2017.pdf>. Acesso em: 19 de abr. 2018.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **O setor de bebidas no Brasil**. 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.

BARBOSA, M. Estaleiro busca apoio para se firmar no mercado. **Folha de Pernambuco**, Pernambuco, 20 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.folhape.com.br/economia/economia/economia/2018/04/20/NWS,65845,10,550,ECONOMIA,2373-ESTALEIRO-BUSCA-APOIO-PARA-FIRMAR-MERCADO.aspx>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

BARCELLOS, P. A. O. de et al. As representações sociais dos professores e alunos da Escola Municipal Karla Patrícia, Recife, Pernambuco, sobre o Manguezal. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n.2, p. 213-222, 2005.

BÉHAR, B. H. “Que tal a gente dar o nome de Onze Negras?": O processo de reconhecimento da Comunidade Onze Negras como remanescente de quilombo. **Revista Tempo Histórico**, v. 5, n. 1, p. 1-20, 2013. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/revistatempohistorico/index.php/revista/article/viewFile/48/42>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

BELFORT, A. F. Ferrovia Transnordestina está inacabada após 10 anos de obras. **Jornal do Commercio**. 3 jul. 2016. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2016/07/03/ferrovia-transnordestina-esta-inacabada-apos-10-anos-de-obras-240495.php>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

BEMISA. **Planalto Piauí – PI**. [2018]. Disponível em: <<http://www.bemisa.com.br/#negocios-anchor>>. Acesso em: 3 out. 2018.

BICHOU, K; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying seaports. **Transportation Research**, Plymouth,. Part A, v. 39, n. 1, p. 75-92, 2005. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856404001089>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

BLAEU SR., J. **Vista de Maurisstad**. 1647. 1 gravura, impressão sobre papel, 41 cm x 53 cm. Disponível em: <<http://www.atlasofmutualheritage.nl/en/View-Mauritsstad.7318>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

BRANDÃO FILHOS FORTSHIP. **Shipping, Port Operations & Logistics**. [201-]. Disponível em: <<http://www.brandao.com.br/spl/pt/brandao.php>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

BRASIL. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). **Resolução nº 006, de 2 de dezembro de 1998**. Brasília, DF, 2 dez. 1998. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80033/Plano%20de%20Acao%20Federal%20PAF-ZC/Res.CIRM%20006-98%20AAP.pdf>>. Acesso em: 7 maio 2018.

BRASIL. Defensoria Pública da União (DPU). **Comunidade quilombola Onze Negras é visitada pela DPU no Recife**. 3 abr. 2017a. Disponível em: <<http://www.dpu.def.br/noticias-pernambuco/157-noticias-pe-slideshow/36631-comunidade-quilombola-onze-negras-e-visitada-por-representantes-da-dpu-no-recife>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. Defensoria Pública da União (DPU). **Equipe da DPU no Recife visita comunidade quilombola Ilha de Mercês**. 2 jun. 2017b. Disponível em: <<http://www.dpu.def.br/noticias-pernambuco/157-noticias-pe-slideshow/37631-equipe-da-dpu-no-recife-visita-comunidade-quilombola-ilha-de-merces>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

BRASIL. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos de Pernambuco. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos de Pernambuco (NPCP-PE)**. 2001a. Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/npcp.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos de Pernambuco. Portaria nº 02/CPPE, de 13 de janeiro de 2017. In: _____. **Boletim da Marinha do Brasil**: Tomo I. 2017c. Disponível em:

<<https://www.dadm.mar.mil.br/sites/www.marinha.mil.br.dadm/files/BolAdm012017.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Cartas Raster**. 2018a. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/chm/dados-do-segnav/cartas-raster>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

_____. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Roteiros**. 2017d. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-segnav-publicacoes/roteiros>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Secretaria de Política Agrícola. **Brasil Projeções do Agronegócio 2016/2017 a 2026/2027**. Jul. 2017e. 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. Marinha do Brasil. **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/normam20.pdf>>. Acesso em: 6 maio 2017.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC). **Brasil/Argentina (ACE-14)**. [2018]. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/negociacoes-internacionais/132-acordos-dos-quais-o-brasil-e-parte/1818-acordos-brasil-argentina-ace-14>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas prioritárias para conservação**. [Brasília, DF], 2017f. Disponível em: <http://areasprioritarias.mma.gov.br/>. Acesso em: 3 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). **Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Brasília, DF, 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 dez. 1997a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 19 jun. 2001b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 ago. 1990. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 344, de 25 de março de 2004. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 7 maio 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=445>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional, originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 12 jun. 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_398.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 409, de 4 de maio de 2009. Revoga a Resolução nº 408, de 14 de abril de 2009, em face da Decisão judicial liminar monocrática proferida pelo Tribunal Regional Federal da 4ª Região no Mandado de Segurança nº 2009.04.00.010675-9/PR. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 maio 2009a. Disponível em: <http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/cao_urbanismo_e_meio_ambiente/legislacao/leg_federal/leg_fed_resolucoes/leg_fed_res_conama/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20409-09.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 428 de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 20 dez. 2010a. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/images/download/resolucao_CONAMA_428_17dez2010.PDF>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. **Diário Oficial [da] União**. Brasília, DF, 16 maio 2011a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Meio Ambiente - Água de lastro**. 2010b. Disponível em: <http://antaq.gov.br/Portal/MeioAmbiente_AguaDeLastro.asp>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria Interministerial MMA/MJC/MS/MinC nº 60, de 24 de março de 2015. Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 25 mar. 2015a.

Disponível em: <<https://arqueologiaeprehistoria.files.wordpress.com/2015/03/portaria-interministerial-nc2ba-60-2015.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Portaria MMA 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. 2011b. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=102&data=28/10/2011>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Relatório Parametrizado de Unidade(s) de Conservação**. 2018b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Portos**. 9 jun. 2015b. 16 jun. 2015b. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/programa-de-investimento-em-logistica-pil/portos>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Rodovias. **Arco Metropolitano de Recife - PE**. 2017g. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/47267>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 29 – NR-29: Segurança e Saúde no Trabalho Portuário**. 1997b.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 7 – NR-7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. 1978a.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Norma Regulamentadora 9 – NR-9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 1978b.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. 2018c. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>>. [Acesso restrito].

BRASIL. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. 2015c. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>>. [Acesso restrito].

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Normas Regulamentadoras: Saúde e Segurança do Trabalho [2017?]**. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nrs.htm>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Portaria nº 1.030, de 20 de dezembro de 1993. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 dez. 1993. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/gestao/poligonais/recife/dou-recife.pdf/@download/file/DOU%20Recife.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

BRASIL. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). **Diretrizes Socioambientais**. Brasília, DF, 2016. 80 p. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/images/MEIO_AMBIENTE/MTPA_DiretrizesSocioambientais.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2018.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). Secretaria Nacional de Portos (SNP). **Duplicação das BRs 101 e 116, na Bahia, terá início em novembro**. 2014b. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/ultimas-noticias/1552-duplicao-das-brs-101-e-116-na-bahia-ter-incio-em-novembro.html>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

_____. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA). Secretaria Nacional de Portos (SNP). **Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP)**. 2017h. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/plano-nacional-de-logistica-portuaria>>. Acesso em: 2 ago. 2018.

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. (Série Manual de Atuação). Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/manual-de-atuacao/docs/manual-de-atuacao-territorios-de-povos-e-comunidades-tradicionais-e-as-unidades-de-conservacao-de-protecao-integral>>. Acesso em: 22 maio 2018.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 22 ago. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 4.871, de 6 de novembro de 2003. Dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 7 nov. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4871.htm>. Acesso em: 11 abr. 2018.

_____. Presidência da República. Decreto nº 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: 2 out. 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, 22 abr. 2015d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 9 dez. 2011c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp140.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm>. Acesso em: 17 mar. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 29 abr. 2000a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm>. Acesso em: 19 jan. 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000b. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=45&data=19/07/2000>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 2 ago. 2010c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 22 maio 2018.

_____. Presidência da República. Lei nº 12.815, 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. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm>. Acesso em: 23 set. 2016.

_____. Presidência da República. Portaria Interministerial MMA/SEP/PR nº 425, de 26 de outubro de 2011. Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização e Gestão Ambiental Portuária – PRGAP de portos e terminais portuários marítimos, inclusive os outorgados às Companhias Docas, vinculadas à SEP/PR. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 26 out. 2011d. Disponível em: <http://www.sua.pe.gov.br/images/publicacoes/Portaria/Portaria_Interministerial_MMA.SEP.PR_no_425.2011.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. Programa Avançar Parceiras. **Terminal Agrovía no Porto de Suape/PE**. 2018d. Disponível em: <http://www.avancarparcerias.gov.br/terminal_agrovia_no_porto_de_suape_pe>. Acesso em: 27 abr. 2018.

BRASIL. Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). **SUA 01 - Arrendamento de Veículos no Porto de Suape/PE**. 2018e. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/sua-xx-arrendamento-de-veiculos-no-porto-de-suape-pe>>. Acesso em: 2 out. 2018.

BRASIL. Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). **SUA 05 - Arrendamento de Contêineres no Porto de Suape/PE**. 2018f. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/sua-05-arrendamento-de-containers-no-porto-de-suape-pe>>. Acesso em: 2 out. 2018.

BRASIL. Programa de Parcerias de Investimentos (PPI). **Terminal Agrovía no Porto de SUAPE/PE**. [2017]. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/terminal-agrovia-no-porto-de-suape-pe>>. Acesso em: 3 out. 2018.

BRASIL. Secretaria de Inspeção do Trabalho Ministério do Trabalho. **SST - NR - Português**. [2018?]. Disponível em: <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

BRASIL. Secretaria Especial de Portos da Presidência da República (SEP/PR). Portaria nº 104, de 29 de abril de 2009. Dispõe sobre a criação e estruturação do Setor de Gestão Ambiental e de Segurança e Saúde no Trabalho nos portos e terminais marítimos, bem como naqueles outorgados às Companhias Docas. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 5 maio 2009b. Disponível em: <<http://www.abtp.com.br/downloads/portaria-sep-no-104-de-29-de-abril-de-2009.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **TCU suspende repasse de recursos para obras da Transnordestina**. 26 jan. 2017i. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-suspende-repasse-de-recursos-para-obras-da-transnordestina-1.htm>>. Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. Ministério Público Federal; PERNAMBUCO. Ministério Público de Pernambuco. **Ação Civil Pública nº 010033-53.2010.4.05.8300**. Recife, 17 ago. 2011. 28 p. [.pdf].

BRASIL. Ministério dos Transportes (MT); VALEC- ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. **Estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental (EVTEA) da EF 232 - Ramal de Ligação Eliseu Martins (PI) - Balsas (MA) - Porto Franco (MA) Entroncamento com Ferrovia Norte - Sul (EF-151)**. v. 1. Abr. 2012. Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2011-2012/>>

BRITO, R.; GOMES, J. R. **Brasil aprova taxa de 20% para importação de etanol; medida atinge EUA**. 23 ago. 2017. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/topNews/idBRKCN1B32HJ-OBRTPE>>. Acesso em: 2 maio 2018.

CAETANO, P. J. Prospecto da Vila do Recife. 1759. 1 Original Manuscrito do Arquivo Histórico do Exército. In: RECIFE ANTIGO PINCELADAS DE HISTÓRIA SOBRE O BERÇO DE RECIFE. **A cruz do Patrão**. Recife, 22 jan. 2014. Disponível em: <<http://bairrodorecife.blogspot.com.br/2014/01/a-cruz-do-patrao.html>> Acesso em: 31 jan. 2018.

CARVALHO, G. **Tecon Suape**. 2012. 1 fotografia. Disponível em: <<https://pt.foursquare.com/v/tecon-suape/4d7f5e54f635236a86cf7716?openPhotoid=5058787fe4b0b8189bb417f3>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

CARVALHO, R. **Roteiro a pé pelo Centro Histórico de Recife**. 7 mar. 2014. Disponível em: <<https://www.essemundoenosso.com.br/centro-historico-de-recife/>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

CIMENTO APODI. **Componentes do cimento**. 2017. Disponível em:
<<http://www.cimentoapodi.com.br/componentes-do-cimento/>>. Acesso em: 17 abr. 2018.

COMERCIAL E SERVIÇOS QUÍMICOS LTDA. SCS. Produtos. **Carbonato de sódio**. [2018]. Disponível em: <http://scsquimico.com.br/carbonato_de_sodio.php>. Acesso em: 24 abr. 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Cana-de-açúcar - Análise Mensal - fevereiro/2018**. Fev. 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/index.php/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-cana-de-acucar>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

_____. **Grãos – série histórica**. [2018]. Disponível em:
<<https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/index.php/safra-serie-historica-dashboard>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

_____. **Mandioca**. 2016. Disponível em:
<http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_04_01_09_37_05_mandiocamarco2016.pdf>. Acesso em: 19 out. 2017.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). **FTL**. 1º mar. 2018. Disponível em:
<http://www.csn.com.br/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=59544>. Acesso em: 9 mar. 2018.

_____. **TLSA**. 10 maio. 2017. Disponível em:
<http://www.mzweb.com.br/csn2016inst/web/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=59542&prSv=1>. Acesso em: 10 abr. 2018.

COMPRE RURAL. **Brasil, maior produtor de cana de açúcar do mundo seguido pela Índia**. 13 jun. 2017. Disponível em: <<https://www.comprerural.com/brasil-maior-produtor-de-cana-de-acucar-do-mundo-seguido-pela-india/>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

CONCESSIONÁRIA ROTA DO ATLÂNTICO. **Nossos serviços**. 2014. Disponível em:
<<http://www.rotadoatlantico.com.br/servicos>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2017**: relatório gerencial. 21. ed. Brasília: CNT/SEST SENAT, 2017. 403 p. Disponível em:
<[http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20\(2017\)%20-%20BAIXA.pdf](http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/Pesquisa%20CNT%20(2017)%20-%20BAIXA.pdf)>. Acesso em: 5 fev. 2017.

COPAGAZ. **Política de Direitos Humanos**. São Paulo. 1º nov. 2012. Disponível em:
<http://www.copagaz.com.br/pdf/politica-de-direitos-humanos/politica_de_direitos_humanos.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2018.

CORREIA, M. Arco Metropolitano vai receber recursos federais, diz ministro. **Folha PE**, 12 maio 2017. Disponível em:
<<https://www.folhape.com.br/economia/economia/economia/2017/05/12/NWS,27255,10,550,ECONOMIA,2373-ARCO-METROPOLITANO-VAI-RECEBER-RECURSOS-FEDERAIS-DIZ-MINISTRO.aspx>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

COSTA, L. M. da; SILVA, M. F. de O. **A indústria química e o setor de fertilizantes**. Rio de Janeiro: BNDES, 2012.

CRESPO FILHO, J. M. Vista do Forte de São João Batista do Brum, na cidade de Recife, no Estado de Pernambuco. 1 fotografia, color. In: FORTALEZAS.ORG. **Fort of São João Batista do Brum**: Recife, Pernambuco – Brazil. 11 jul. 2017. Disponível em: <http://fortalezas.org/?ct=fortaleza&id_fortaleza=250>. Acesso em: 27 fev. 2018.

D'ARC, P. **Estação Metaoceanográfica é instalada no Porto de Suape**. 18 ago. 2016. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/819-estacao-metaoceanografica-e-instalada-no-porto-de-suape>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

DECAL BRASIL LTDA. **2015 Balanço Social**. 29 jan. 2016a. Disponível em: <<http://www.decabrasil.com/sgi/balancorel.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

_____. **Certificado de Análises de Entrada e Saída de Efluentes**. Recife, 2016b. 1 p.

_____. **Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho**. Ipojuca, 2016c. 36 p.

_____. **Levantamento e Avaliação de Perigos e Riscos**. Ipojuca, 2013. 10 p.

_____. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Recife, 2016d. 46 p.

_____. **Relatório de Qualidade do Ar Interior**. Cabo de Santo Agostinho, 2017. 4 p.

_____. **Relatório de Qualidade do Ar**. Ipojuca, 2016e. 7 p.

DEFENSEA CONSULTORIA. **VTS, LSP e VTMS**: conceituação, aplicabilidade e vantagens de sua utilização. 7 ago. 2015. Disponível em: <<http://www.defensea.com.br/noticias/vts-lps-e-vtmis-conceituacao-aplicabilidade-e-vantagens-de-sua-utilizacao/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa de Rodoviárias. **Manual de estudos de tráfego**. Rio de Janeiro, 2006. 384 p. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2018.

_____. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacidade Tecnológica. **Manual de projeto geométrico de rodovias rurais**. Rio de Janeiro, 1999. 195p. (IPR. Publ., 706). Disponível em: <[http:// ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf/view](http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/manuais/documentos/706_manual_de_projeto_geometrico.pdf/view) > Acesso em: 03 de abr. 2018.

_____. **DNIT recebe Licença Prévia do Arco Metropolitano de Recife**. 25 maio 2015a. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/noticias/dnit-recebe-licenca-previa-do-arco-metropolitano-de-recife>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

_____. Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR). **Volume Médio Diário mensal (VMDm), Volume Horário (VH)**. 1994, 1995, 1996, 1997, 2016. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/sior/Account/Login/?ReturnUrl=%2Fbior%2F>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

_____. **Sistema Nacional de Viação (SNV)**: SNV 2015. 2015b. [Excel]. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao> Acesso em: 3 abr. 2018.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Comunidade ribeirinha no mapa do turismo**. 1º set. 2016.

Disponível em:

<http://www.impresso.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/cadernos/vida-urbana/2016/09/01/interna_vidaurbana,152977/comunidade-ribeirinha-no-mapa-do-turismo.shtml>. Acesso em: 19 fev. 2018.

ECKHOUT, A. Dança dos Tapuias. Copenhagen. 1641-1644; óleo sobre tela, 295 x 172 cm;

color. In: OLIVEIRA, C. M. S. **O Brasil seiscentista nas pinturas de Albert Eckhout e Frans**

Janszoon Post: Documento ou invenção do Novo Mundo? Actas do Congresso Internacional Atlântico de Antigo Regime: poderes e sociedades. Universidade Federal da Paraíba. 2005. p.

7. Disponível em: <[http://cvc.instituto-](http://cvc.instituto-camoes.pt/ear/coloquio/comunicacoes/carla_mary_oliveira.pdf)

[camoes.pt/ear/coloquio/comunicacoes/carla_mary_oliveira.pdf](http://cvc.instituto-camoes.pt/ear/coloquio/comunicacoes/carla_mary_oliveira.pdf)>. Acesso em: 8 dez. 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.

ESTADO DE MINAS (EM). **Anfavea**: crescimento do mercado automotivo em 2018 será superior ao de 2017. 19 set. 2017. Disponível em:

<https://www.em.com.br/app/noticia/economia/2017/09/19/internas_economia,901723/anfavea-crescimento-do-mercado-automotivo-em-2018-sera-superior-ao-de.shtml>. Acesso em: 23 abr. 2018.

ESTALEIRO ATLÂNTICO SUL (EAS). **Gestão Ambiental do EAS**. 17 out. 2012. 27 p. [.pdf].

_____. **Relatório de Fontes Estacionárias**. Ipojuca, 2016. 83 p.

_____. **Relatório de Impacto Ambiental**. Recife, 2004. 160 p.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). **Outlook FIESP**: projeções para o agronegócio brasileiro 2027. 2017. Disponível em:

<<http://hotsite.fiesp.com.br/outlookbrasil/2027/index.html#6>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

FERROVIA TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S.A. (FTL). **Relatório da Administração 2013**. 2013.

Disponível em: <[http://www.pefran.com.br/empresas2012/csn/legal/\[26820\]-](http://www.pefran.com.br/empresas2012/csn/legal/[26820]-csn_legal_bal_anual_31-12-13_ftl_doece_opovo\internet\arte\[26820]-csn_legal_bal.pdf)

[csn_legal_bal_anual_31-12-13_ftl_doece_opovo\internet\arte\\[26820\]-csn_legal_bal.pdf](http://www.pefran.com.br/empresas2012/csn/legal/[26820]-csn_legal_bal_anual_31-12-13_ftl_doece_opovo\internet\arte\[26820]-csn_legal_bal.pdf)>.

Acesso em: 8 fev. 2018.

_____. **Relatório da Administração 2015**. 2015. Disponível em:

<http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/DFP_FTL_2015.pdf>. Acesso em: 8 maio 2018.

FOLHA DE PERNAMBUCO. **Três empresas do setor de combustíveis anunciam ampliação em Suape**. Pernambuco, 26 out. 2017. Disponível em:

<<http://www.folhape.com.br/economia/economia/economia/2017/10/26/NWS,46461,10,550,ECONOMIA,2373-TRES-EMPRESAS-SETOR-COMBUSTIVEIS-ANUNCIAM-AMPLIACAO-SUAPE.aspx>>. Acesso em: 7 dez. 2017

FRAZÃO, F. Em campanha, Temer anuncia prorrogação de incentivo às montadoras. **Estadão**, 23 mar. 2018. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,em-campanha-temer-anuncia-prorrogacao-de-incentivo-a-industria-automobilistica-no-nordeste,70002240214>>.

Acesso em: 26 set. 2018. FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR (FEMAR).

Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras. [20--]. Disponível em: <<https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/>>. Acesso em: 19 jan. 2018.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES. Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ'S). **Comunidades Certificadas.** Certidões Expedidas às Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQS). Atualizada até a portaria nº 45/2018, publicada no DOU de 5 mar. 2018. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/comunidades-remanescentes-de-quilombos-crqs>>. Acesso em: 21 maio 2018.

G1 PE. **CTTU bloqueia vias e monta esquema de trânsito.** 2018a. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pe/paranambuco/carnaval/2018/noticia/cttu-bloqueia-vias-e-monta-esquema-de-transito-para-ultimas-previas-no-recife.ghtml>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. **Estudantes do Recife arrecadam brinquedos para crianças atingidas por enchentes em Pernambuco.** 5 jun. 2017a. Disponível em: <<https://g1.globo.com/paranambuco/noticia/estudantes-do-recife-arrecadam-brinquedos-para-criancas-atingidas-por-enchentes-em-paranambuco.ghtml>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

_____. **Prefeitura do Recife quer priorizar segurança de pedestres e ciclistas no Plano de Mobilidade.** 2018b. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pe/paranambuco/noticia/prefeitura-do-recife-quer-priorizar-seguranca-de-pedestres-e-ciclistas-no-plano-de-mobilidade.ghtml>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

_____. **TRF5 não encontra motivos legais para impedir construção de prédios no Cais José Estelita, no Recife.** 16 nov. 2017b. Disponível em: <<https://g1.globo.com/paranambuco/noticia/trf-5-considera-legal-leilao-do-terreno-dos-armazens-do-cais-jose-estelita-no-recife.ghtml>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

GERDAU. **Gerdau inaugura nova unidade de corte e dobra de aço em Pernambuco.** 24 maio 2011. Disponível em: <<https://www.gerdau.com/pt/media-center/noticias/gerdau-inaugura-nova-unidade-de-corte-e-dobra-de-aco-em-paranambuco>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

GESTEIRA, M. H. O RECIFE HOLANDÊS: HISTÓRIA NATURAL E COLONIZAÇÃO NEERLANDESA (1624-1654). Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Revista da SBHC**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 6-21, jan./ jun. 2004. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/211259928/48-pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

GOMES, J. R. **Importação de etanol pelo Brasil segue forte e deve dobrar em abril ante 2017.** 6 abr. 2018. Disponível em: <<https://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKCN1HD2PN-OBRBS>>. Acesso em: 4 maio 2018.

GOOGLE EARTH. 2015. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Vários acessos.

_____. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Vários acessos.

_____. 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/>>. Vários acessos.

GRUPO FERTIPAR. **Empresas.** 2016. Disponível em: <<http://www.fertipar.com.br/empresa/fertine/>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

HOLANDA, R. Símbolos de resistência, quilombos preservam cultura negra em PE. **G1 PE.** 20 nov. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/paranambuco/noticia/2014/11/simbolos-de-resistencia-quilombos-preservam-cultura-negra-em-pe.html>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

IMEA. **Entendendo o mercado do milho**. 2015. Disponível em: <http://www.imea.com.br/upload/pdf/arquivos/Paper_jornalistas_Milho_AO.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2018.

INSTITUTO AÇO BRASIL. **Parque siderúrgico**. 2015. Disponível em: <<http://www.acobrasil.org.br/site2015/parque.asp>>. Acesso em: 6 abr. 2018.

INSTITUTO BOA VISTA (IBV). Projetos. **Capibaribes**: da nascente à foz. [2018]. Disponível em: <<http://www.institutoboavista.org.br/capibaribes-da-nascente-a-foz/>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Pernambuco: Ipojuca. 2017a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ipojuca/panorama>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

_____. **Cidades**. Pernambuco: Recife. 2017b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panorama>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

_____. **Comissão Nacional de Classificação (CONCLA)**. 2017c. 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: <[MEIA1] <https://indigenas.ibge.gov.br/mapas-indigenas-2.html>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Banco de tabelas estatísticas. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2014**. 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 DA CERVEJA BRASIL (ICB). **Cervejarias artesanais no Brasil**. 16 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.institutodacerveja.com.br/blog/n113/novidades/cervejarias-artesanais-no-brasil>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Monumentos e Espaços Públicos Tombados – Recife (PE)**. 2014. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1450/>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

INSTITUTO MONITORE. **Programas ambientais - Monitoramento**. Ipojuca, 2017. 64 p.

IPOJUCA (Município). Prefeitura. **Prefeita Célia Sales se reúne para mostrar projeto de mobilidade urbana**. 8 ago. 2017. Disponível em: <<http://www.ipojuca.pe.gov.br/noticias/3207/prefeita-celia-sales-se-reune-para-mostrar-projeto-de-mobilidade-urbana/>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

_____. **Lei nº 1.490, de 6 junho de 2008**. Aprova o Plano Diretor Participativo do município e dispõe sobre as condições de sua implementação no território municipal. 2008. 91 p. Disponível em: <<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro55436/document%201%20>

%20texto%20integral%20-%20lei%20n%C2%BA%201.490,%20de%2006-06-2008.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2018.

JATOBETON ENGENHARIA LTDA. **Pier de Granéis Líquidos nº 1 do Porto Externo de SUAPE/PE.** [2015]. Disponível em: <<http://www.jatobeton.com.br/projeto-1?lightbox=image1oj9>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

JORNAL DO COMMERCIÓ (JC). **Bairro do Recife terá casa de eventos em antigo armazém do Porto.** 2017a. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2017/06/22/bairro-do-recife-tera-casa-de-eventos-em-antigo-armazem-do-porto-291110.php>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. **Começam obras de requalificação da BR-101 no Contorno do Recife.** 19 set. 2017b. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2017/09/19/comecam-obras-de-requalificacao-da-br-101-no-contorno-do-recife-307607.php>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

_____. **Empresários do polo vidreiro, em Goiana, investem de olho na retomada da economia.** 25 mar. 2018a. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/peernambuco/noticia/2018/03/25/empresarios-do-polo-vidreiro-em-goiana-investem-de-olho-na-retomada-da-economia-332683.php>>. Acesso em: 30 maio 2018.

_____. **Temape investe R\$ 72,8 milhões para ampliar terminal em Suape.** Recife, 4 jan. 2018b. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/peernambuco/noticia/2018/01/04/temape-investe-r-728-milhoes-para-ampliar-terminal-em-suape-322472.php>>. Acesso em: 6 fev. 2018

_____. **Sem mobilidade, sem produção. O trabalhador está parando.** 6 jan. 2013. Disponível em: <<http://especiais.jconline.ne10.uol.com.br/imobilidade-do-trabalhador/>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

JORNAL O POVO. **Transnordestina em números.** 1º abr. 2017. 1 fotografia, color. Disponível em: <http://imgs.jornal.opovo.com.br/app/noticia_147507931171/2017/04/01/12410/Transnordestina-em-numeros.jpg>. Acesso em: 5 mar. 2018.

KITZMANN, D. I. S.; ASMUS, M. L.; KOEHLER, P. H. W. Gestão Ambiental Portuária: Desafios, Possibilidades e Inovações em um Contexto de Globalização. **Espaço Aberto**, Porto Alegre, v. 5, p. 147-164, jan. 2014.

KOEHLER, P. H. W. **Sistematização dos dados de monitoramento como ferramenta de suporte ao gerenciamento ambiental do porto de Rio Grande - RS.** 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2008.

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.

LIMA, J. Investimentos em pátios de caminhões ultrapassam os R\$ 67 milhões em Suape. **Complexo Industrial Portuário de Suape (SUAPE).** 6 fev. 2018. Disponível em:

<<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1084-investimentos-em-patios-de-triagem-de-caminhoes-ultrapassam-os-r-67-milhoes-em-suape>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

LOCALFRIO. Sustentabilidade. Responsabilidade Social. **Ajudô: A Força e a Magia do Esporte na Vida de Jovens**. 6 dez. 2014. Disponível em: <<http://www.localfrio.com.br/ajudo-a-forca-e-a-magia-do-esporte-na-vida-de-jovens/>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

MACHADO, R. C. V. **Forte do Brum**. Fundação Joaquim Nabuco, Recife. 2003. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=1088%3Aforte-do-brum&catid=41%3Aletra-f&Itemid=1>. Acesso em: 15 fev. 2018.

MARIANO, P. **Tecon Suape**. 2016. 1 fotografia. Disponível em: <<https://pt.foursquare.com/v/tecon-suape/4d7f5e54f635236a86cf7716?openPhotoid=573730e4cd10aa5135adc912>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

MARINE TRAFFIC. **Home page**. 2007-2018. Disponível em: <<https://www.marinetraffic.com>>. Vários acessos.

MELO, V. M. AS PAISAGENS DO RIO CAPIBARIBE NO SÉCULO XIX E SUAS REPRESENTAÇÕES. **Paisagem Ambiente: ensaios** - n. 23 – São Paulo – p. 253 – 263. 2007. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/88054/90940>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

MFRURAL. **Ipojuca – Pernambuco**. [2018]. Disponível em: <<https://www.mfrural.com.br/mobile/cidade/ipojuca-pe.aspx>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

MULLER, C. V., MARCUSSO, E. F. **Anuário da cerveja no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/AnuariodacervejanoBrasil09.01.pdf>>. Acesso em: 6 mar. 2018.

NASCIMENTO, M. de J. S. et al. **Aspectos sócio-econômicos da pesca artesanal em Suape, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco (Brasil)**. Rev. Bras. Eng. Pesca. 65-76 p. 2016. Disponível em: <<http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewFile/424/920>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

NATRIO. **Distribuição das indústrias que usam o carbonato de sódio (Barrilha)**. 2017. Disponível em: <<https://www.natrio.com/brazil/product/carbonato-de-sodio-barrilha/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

NEIVA, A. P. Um culto vivo na periferia de Olinda. **Diário de Pernambuco**. 30 abr. 2017. Disponível em: <http://www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2017/04/30/interna_vidaurbana,701687/um-culto-vivo-na-periferia-de-olinda.shtml>. Acesso em: 16 fev. 2018.

NEVES, A. L.; MENDONÇA JÚNIOR, J. L. Os edifícios religiosos e a estrutura urbana dos bairros de Santo Antônio e São José – 1654-1800. **Humanae**, v.1, n.1, p. 1-13, set. 2007. Disponível em: <<http://www.humanae.esuda.com.br/index.php/humanae/article/viewFile/61/48>>. Acesso em: 15 dez. 2017.

ODEBRECHT TRANSPORT. **Galeria**. 2018. Disponível em: <<http://www.odebrecht-transport.com/pt-br/atuacao/logistica/agrovia-do-nordeste>>. Acesso em: 5 abr. 2018.

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.

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.

PANDENOR. **Estudo de Análise de Risco**. Recife, 2003. 44 p.

PERNAMBUCO (Estado). Acesso à informação. Porto do Recife. Porto do Recife S.A. **Competências – Porto do Recife**. 2013a. Disponível em: <http://www.lai.pe.gov.br/web/porto_recife/institucional/competencias?p_p_id=publicador_repositorio_documento&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-11&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_publicador_repositorio_documento_struts_action=%2Fpublicador_repositorio_documento%2Fview_pub&_publicador_repositorio_documento_folderId=24916>. Acesso em: 6 fev. 2018.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Agrovía do Nordeste S.A. **LO nº 03.16.10.004658-0**. Recife, 2016a. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Bahiana Distribuidora de Gás Ltda. **RLO nº 05.17.07.002205-9**. Recife, 2017a. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. **LO nº 05.16.05.002289-8**. Recife, 2015a. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Decal. **RLO nº 05.14.11.006056-9**. Recife, 2014. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Decal. **RLO nº 05.17.11.003802-6**. Recife, 2017b. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Pandenor. **LO nº 05.15.09.004515-7**. Recife, 2015b. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bitá e Utinga**. Ipojuca, 2012. 204 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Porto do Recife. **LO nº 05.17.04.001211-0**. Recife, 2016b. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Suata. **LO nº 05.15.09.004359-7**. Recife, 2015c. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Tecon Suape. **LO nº 05.16.12.005473-6**. Recife, 2015d. 2 p.

_____. Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH). Temape. **LO nº 03.16.05.001931-3**. Recife, 2016c. 2 p.

_____. **Decreto nº 21.972, de 29 de dezembro de 1999.** Aprova o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) do litoral sul de Pernambuco, e dá outras providências. Recife, 1999. Disponível em: <http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=20002&folderId=142737&name=DLFE-12368.pdf> Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. **História de Pernambuco.** [2017]. Disponível em: <<http://www.pe.gov.br/conheca/historia/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

_____. **Lei nº 11.106, de 20 de julho de 1994.** Dispõe sobre a doação de bem imóvel de propriedade da Empresa SUAPE - COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO, e dá outras providências. Recife, 1994. Disponível em: <http://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=7212>. Acesso em: 13 mar. 2018.

_____. **Lei nº 14.249, de 17 de dezembro de 2010.** Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências. Recife, 17 dez. 2010a. Disponível em: http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Lei%20Est%2014249;141010;20101228.pdf. Acesso em: 21 nov. 2018.

_____. **Lei nº 14.258, de 23 de dezembro de 2010.** Institui a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, e dá outras providências. Recife, 2010b. Disponível em: <http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Lei%20Est%2014258;141010;20101228.pdf>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. **Lei nº 7.763, de 7 de novembro de 1978.** Dispõe sobre a criação da empresa pública denominada “SUAPE – Complexo Industrial e Portuário” e dá outras providências. Recife, 1978. Disponível em: <http://www.lai.pe.gov.br/c/publicador_repositorio_documento/get_file?p_l_id=18421&folderId=69928&name=DLFE-2155.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2017.

_____. **Pernambuco se articula para ser primeiro polo médico do Brasil.** 17 jun. 2015e. Disponível em: <<http://www.pe.gov.br/blog/2015/06/17/pernambuco-se-articula-para-ser-primeiro-polo-medico-do-brasil/>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDEC). **Pacto por Suape Sustentável – Ampliação da Capacidade Institucional e de Gestão de Ações para o Desenvolvimento Socioambiental de Suape – Complexo Industrial Portuário Eraldo Gueiros.** Ipojuca, 2016d. 61 p.

_____. Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDEC). **Pernambuco é o novo endereço da indústria automotiva mundial.** 2015f. <<http://www.sdec.pe.gov.br/noticias/pernambuco-e-o-novo-endereco-da-industria-automotiva-mundial/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. Secretaria do Desenvolvimento Econômico (SDEC). **Novo Plano Diretor - SUAPE 2030.** [2011]. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/images/institucional/plano_diretor/P14-Plano_Diretor.pdf> Acesso em: 23 maio 2018.

PERNAMBUCO (Estado). Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS). Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH); RECIFE (Município). Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS). **Plano de Manejo do Refúgio de Vida Silvestre Mata do Engenho Uchôa.** Recife, out. 2013. 90 p. Disponível em:

<http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/0%20PM%20UCHOA%20FINAL.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2018.

PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. (PETROBRAS). **Fato Relevante:** Aprovação da revisão da política de preços do GLP de uso residencial. 18 jan. 2018a. Disponível em:

<<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/comunicados-e-fatos-relevantes/fato-relevante-aprovacao-da-revisao-da-politica-de-precos-do-glp-de-uso-residencial>>. Acesso em: 2 maio 2018.

_____. **Plano de Negócios e Gestão 2018-2022.** 2018b. Disponível em:

<<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/estrategia/plano-de-negocios-e-gestao/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. **Relacionamento com Investidores:** Fórmulas de conversão. 2014a. Disponível em:

<<http://www.investidorpetrobras.com.br/pt/destaques-operacionais/formulas-de-conversao>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

_____. **Refinaria Abreu e Lima bate novo recorde mensal de processamento de petróleo.** 16

set. 2016. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/refinaria-abreu-e-lima-bate-novo-recorde-mensal-de-processamento-de-petroleo.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. **Refinaria Abreu e Lima realiza primeira venda de coque.** 15 fev. 2015. Disponível em:

<<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/refinaria-abreu-e-lima-realiza-a-primeira-venda-de-coque.htm>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

_____. **Refinaria Abreu e Lima.** 2018c. Disponível em:

<<http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/refinarias/refinaria-abreu-e-lima.htm>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

_____. **Transpetro:** conheça nossos principais tipos de navios. 31 out. 2014b. Disponível em:

<<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/transpetro-conheca-nossos-principais-tipos-de-navios.htm>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

PETROVIA. Responsabilidade Social. 2015. Disponível em:

<<http://www.petrovia.com.br/responsabilidade-social.php>>. Acesso em: 6 fev. 2018.

PORTO DIGITAL. Parque. **O que é o Porto Digital.** [2018]. Disponível em:

<<http://www.portodigital.org/parque/o-que-e-o-porto-digital>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

PORTO DO RECIFE S.A. Comunicação. Notícias. Há 30 anos pernambucano salvava o Recife de uma grande tragédia; conheça a história. 2015a. Disponível em:

<<http://www.portodorecife.pe.gov.br/noticia-int.php?id=nelcy30anos>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

_____. Comunicação. Notícias. O Natal sem Fome do Porto do Recife. 16 dez. 2015b.

Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/noticia-int.php?id=natalemfome2015>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

_____. Comunicação. Notícias. **O seu papel é muito importante para o Hospital de Câncer de**

Pernambuco. 14 dez. 2015c. Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/noticia-int.php?id=reciclagemnoporto>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

_____. Comunicação. Releases. **PCR e Porto do Recife em parceria para monitorar *Aedes aegypti***. 14 set. 2016a. Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/releases-int.php?id=colocacao-de-ovitrampas-vai-permitir-monitorar-area-portuaria-que-recebe-quase-30-mil-visitantes-em-periodo-de-cruzeiros>>. Acesso em: mar. 2018.

_____. **Equipamentos**. 2018a. Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/equipamentos.php/>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

_____. **Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho**. Recife, 2016b. 35 p.

_____. **Plano de Controle de Emergência**. Recife, 12 dez. 2013a. 44 p. [.pdf].

_____. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ)**. 27 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/pdz.php>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

_____. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. [2015?]. 40 p. [.pdf]

_____. **Portaria DIRPRE nº 146/2018**. Ago. 2018b. Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/arquivos/tarifas/d0rd-portaria-dirpre-n-c2-ba-146-2018-estabelecer-novo-calado-maximo-de-operacoes-dos-navios-da-porto-do-recife.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. **Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional**. Ipojuca, 2017. 29 p.

_____. **Projeto Porto Novo participa da transformação do Bairro Recife**. 2013b. Disponível em: <<http://www.portodorecife.pe.gov.br/releases-int.php?id=projeto-porto-novo-participa-da-transformacao-do-bairro-do-recife-1>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

_____. **Projetos Porto Novo e Porto Novo Recife**. 2018c. Disponível em: <http://www.portodorecife.pe.gov.br/conheca_portonovo.php>. Acesso em 1º fev. 2018.

PORTOS E NAVIOS. **Acesso rodoferroviário custará R\$ 88,1 milhões**. 5 fev. 2010. Disponível em: <<https://www.portosenavios.com.br/noticias/geral/956-acesso-rodoferroviario-custara-r-881-milhoes>>. Acesso em: 8 mar. 2018.

PRIMA ESTUDOS E PROJETOS. **Terminal de Veículos de Suape**: Simulações EVTEA TVS. 2017. [.pdf].

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**. [201-]. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 23 out. 2017.

_____. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. O IDHM**. [2017]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: 5 jun. 2017.

RAMOS, A. C. P. T. **Posturas e Práticas de Preservação: O Confronto entre Modelos Participativos e Centralizados na Manutenção dos Bens Culturais em Pernambuco (1978-2006)**. Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco. Recife,

2006. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/557/arquivo2321_1.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 fev. 2018.

RANGEL, R. Obras do PAC seguem a passos lentos. **Diário de Pernambuco**. 12 ago. 2017.

Disponível em:

<http://www.impresso.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/cadernos/politica/2017/08/12/interna_politica,173526/obras-do-pac-seguem-a-passos-lentos.shtml>. Acesso em: 20 abr. 2018.

RAPKIEWICZ, N. S.; ALVES, S. G.; SANTOS, S. L. dos. Engenho Mercês e Ilha de Tatuoca:

exemplos de vulneração socioambiental. [2015]. In: **VI Congresso Brasileiro de Gestão**

Ambiental. Porto Alegre, 23 a 26 de novembro de 2015. Disponível em:

<<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/XI-025.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

RECIFE (Município). **Diagnóstico Plano de Mobilidade do Recife**. [2017?]. Disponível em:

<http://www.pirassunungasolidaria.pro.br/2/0/1/7/GESTAO/PLANMOB/PlanMob_PE.pdf>.

Acesso em: 7 jun. 2018.

_____. **Decreto nº 18.193, de 22 de março de 1999**. Regula a Instalação ou ativação de Tancagem de Combustíveis ou Produtos inflamáveis no Bairro do Recife e dá outras providências. Recife, 22 mar. 1999. Disponível em:

<<http://licenciamento.recife.pe.gov.br/sites/default/files/DECRETO Nº 18.193.99 - regula a instalação de tancagem de combustíveis no bairro do recife.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.

_____. **Lei nº 16.176, de 31 de janeiro de 1996**. Estabelece a Lei de uso e ocupação do solo da cidade do recife. Recife, 1996. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a1/pe/r/recife/lei-ordinaria/1996/1618/16176/lei-ordinaria-n-16176-1996-estabelece-a-lei-de-uso-e-ocupacao-do-solo-da-cidade-do-recife?q=16176>>.

Acesso em: 12 mar. 2018.

_____. **Lei nº 16.609, de 18 de dezembro de 2000**. Altera o zoneamento da cidade do recife, institui a unidade de conservação açude de apipucos, e dá outras providências. Recife, 2000.

Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/2000/1660/16609/lei-ordinaria-n-16609-2000-altera-o-zoneamento-da-cidade-do-recife-institui-a-unidade-de-conservacao-acude-de-apipucos-e-da-outras-providencias>>.

Acesso em: 13 mar. 2018.

_____. **Lei nº 16.719, de 30 de novembro de 2001**. Cria a área de reestruturação urbana - aru, composta pelos bairros derby, espinheiro, graças, aflitos, jaqueira, parnamirim, santana, casa forte, poço da panela, monteiro, apipucos e parte do bairro tamarineira, estabelece as condições de uso e ocupação do solo nessa área. Recife, 2001. Disponível em:

<<https://leismunicipais.com.br/a1/pe/r/recife/lei-ordinaria/2001/1671/16719/lei-ordinaria-n-16719-2001-cria-a-area-de-reestruturacao-urbana-ar-composta-pelos-bairros-derby-espinheiro-gracas-aflitos-jaqueira-parnamirim-santana-casa-forte-poco-da-panela-monteiro-apipucos-e-parte-do-bairro-tamarineira-estabelece-as-condicoes-de-uso-e-ocupacao-do-solo-nessa-area>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

_____. **Lei nº 16.751, de 9 de março de 2002**. Altera o Zoneamento da Cidade do Recife, institui a Unidade de Conservação Municipal Sítio Grande, e dá outras providências. Recife, 2002. Disponível em:

<[https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro18948/documento 1.pdf](https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro18948/documento%201.pdf)>. Acesso em: 13 mar. 2018.

_____. **Lei nº 16.869, de 4 de junho de 2003.** Altera o zoneamento da Cidade do Recife e institui a ZEPA - 2 Ilha do Zeca. Recife, 2003a. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/2003/1687/16869/lei-ordinaria-n-16869-2003-altera-o-zoneamento-da-cidade-do-recife-e-institui-a-zepa-2-ilha-do-zeca>>. Acesso em: 12 mar. 2018

_____. **Lei nº 16.930, de 17 de dezembro de 2003.** Estabelece a lei de uso e ocupação do solo da cidade do Recife. Recife, 2003b. Disponível em: <<https://cm-recife.jusbrasil.com.br/legislacao/262239/lei-16930-03>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

_____. **Lei nº 17.511, de 30 dezembro de 2008.** Promove a revisão do Plano Diretor do Município do Recife, PDCR, e dá outras providências. Recife, 2008a. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=177629>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. **Pesquisa Origem Destino 2017.** [200-?]a. Disponível em: <<http://icps0517.recife.pe.gov.br/node/ad/pesquisa-origem-destino-2016>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

_____. **Plano de Mobilidade Urbana do Recife.** [200-?]b. Disponível em: <<http://icps.recife.pe.gov.br/node/56356>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

_____. **Prefeitura do Recife realiza amanhã (28) audiência pública sobre as Políticas Setoriais do Plano de Mobilidade.** 27 mar. 2018a. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/27/03/2018/prefeitura-do-recife-realiza-amanha-28-audiencia-publica-sobre-politicas>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

_____. **Prefeitura do Recife restringe trânsito de caminhões com mais de 6 metros no Centro.** 2012. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/02/05/2012/prefeitura-do-recife-restringe-transito-de-caminhoes-com-mais-de-6-metros-no>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS). Agemar. **LO nº 704/2016.** Recife, 2016a. 2 p.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS). Camil. **LO nº 409/2016.** Recife, 2016b. 2 p.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS). Fertine. **LO nº 631/2016.** Recife, 2016c. 3 p.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS). Rhodes. **LS nº 021/17.** Recife, 2017. 2 p.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS). Scs. **LO nº 714/16.** Recife, 2016d. 2 p.

_____. Secretaria do Meio Ambiente e Sustentabilidade (SMAS). **Unidades de Conservação Municipais.** 2008b. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/UNIDADES-DE-CONSERVAÇÃO-MUNICIPAIS.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

_____. **Segunda Etapa do novo Plano de Circulação da Ilha do Retiro será implantada amanhã.** 19 jan. 2018b. Disponível em:

<<http://www2.recife.pe.gov.br/noticias/19/01/2018/segunda-etapa-do-novo-plano-de-circulacao-da-ilha-do-retiro-sera-implantada>>. Acesso em: 6 jun. 2018.

_____. **Serviços para o turista.** 2018c. Disponível em:

<<http://www2.recife.pe.gov.br/servico/atracoes>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

_____. **Texto-base da proposta de políticas setoriais de mobilidade urbana.** 26 fev. 2018d.

Disponível em: <http://icps.recife.pe.gov.br/sites/default/files/PMU-POLITICAS%20SETORIAIS-V09-R020_0.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2018.

RENANN, 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.

REVISTA FERROVIÁRIA. Brasil das ferrovias. **País tem 4.849 km de linhas em obras.** São Paulo:

Editora Ferroviária Ltda., ano 73, jun./jul. 2012. Disponível em:

<<http://www.revistaferroviaria.com.br/imagens/pdf/95.pdf>>. Acesso em: 1º fev. 2018.

_____. **Todos os Projetos:** Levantamento anual das obras ferroviárias. São Paulo: Editora

Ferroviária Ltda., ano 78, jul./ago. 2017. Disponível em:

<<http://www.revistaferroviaria.com.br/imagens/pdf/129.pdf>>. Acesso em: 1º fev. 2018.

RHEINGANTZ, M.L.; TRINCA, C.S. Lontra longicaudis. In: INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). **Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN de 2015.**

2015. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/12304/0>>. Acesso em: 29 jan. 2018

SAKAMOTO, L. Crianças catam sururu que abastece restaurantes em Recife. **UOL**. 27 jun. 2013.

Disponível em: <<https://blogdosakamoto.blogosfera.uol.com.br/2013/06/27/criancas-catam-sururu-que-abastece-restaurantes-em-recife/>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

SANDES, G. DNIT reapresenta o Arco Metropolitano. **Jornal do Commercio (JC)**, Pernambuco, 2 set. 2014. Disponível em:

<<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2014/09/02/dnit-reapresenta-o-arco-metropolitano-143451.php>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

SCS COMERCIAL E SERVIÇOS QUÍMICOS LTDA. **SCS Recife (PE)**. [201-]. Disponível em:

<http://scsquimico.com.br/porto_de_recife.php#1>. Acesso em: 13 abr. 2018.

SILVA, C. F. **Intervenção Urbana e Uso do Solo na Zona Sul do Recife: Análise sobre as transformações urbanas dos bairros do Pina e Boa viagem.** Caderno de Geografia, v.26, n. 45, 2016. Disponível em:

<<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/download/P.2318-2962.2016v26n45p55/8752>>. Acesso em: 15 fev. 2018.

SILVA, J. F. de A. da; KAMPEL, M.; REIS, A. **Análise da influência de variáveis ambientais em**

ataques de tubarão no litoral de Pernambuco. São José dos Campos: Departamento de Sensoriamento Remoto – Inpe, 2015. 21 p.

SILVA, L. D. Olinda & Recife II. **OGMO RECIFE**. 9 nov. 2001. Disponível em: <http://www.ogmo-recife.org.br/ogmo/index.php?option=com_content&view=article&id=70:o-porto-e-o-recife&catid=59&Itemid=130>. Acesso em: 19 dez. 2017.

SILVA, W. R. **Atuação da CGU na Ferrovia Transnordestina**. 2 mar. 2016. 18 *slides*, color. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/externas/55a-legislatura/construcao-da-ferrovia-nova-transnordestina/documentos/audiencias-publicas/WagnerRosadaSilvaDiretordeAuditoriaadareadeInfraestrutura.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

SISTEMA DE ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE COMÉRCIO EXTERIOR (AliceWeb). **Home page**. 2017. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

SOARES, R. **Entidades nacionais de engenharia criticam obras da BR-101 em Pernambuco**. 24 out. 2017. Disponível em: <<http://jc.ne10.uol.com.br/blogs/deolhonotransito/2017/10/24/entidades-nacionais-de-engenharia-criticam-obras-da-br-101-em-pernambuco/>>. Acesso em: 4 abr. 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.

SUAPE – Complexo Industrial Portuário Governador Eraldo Gueiros. **Acordos de Cooperação Técnica entre Suape e IFPE - Campus Cabo**. 2016a. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/meio-ambiente/parcerias-premiacoes-e-certificacoes/parcerias/ifpe>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

_____. **Agenda Ambiental Local**: do Porto de Suape. Ipojuca, 2018a. 116 p.

_____. **Ampliação do Terminal de Açúcar da Agrovía é incluído no PPI**. 24 ago. 2017a. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1013-ampliacao-do-terminal-de-acucar-da-agrovia-e-incluido-no-ppi>>. Acesso em: 7 dez. 2017.

_____. **Apresentação sobre o novo Tecon (Português)**. Jun. 2017b. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/images/porto/novo-tecon2/Apresentacao_Tecon-2-Junho2017.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2018.

_____. **Complexo de Suape vai investir R\$ 20 milhões em obras de infraestrutura nas comunidades**. 2016b. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1018-Scomplexo-de-suape-vai-investir-r-20-milhoes-em-obras-de-infraestrutura-nas-comunidades>>. Acesso em: 4 abr. 2018.

_____. Comunidades. **Habitacional Vila Nova Tatuoca**. 2016c. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/comunidades/comunidades-consolidadas/habitacional-vila-nova-tatuoca>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

_____. **Consulta Pública - Norma de Acesso Rodoviário de Caminhões ao Porto de Suape**. Abr. 2018b. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/porto/chamada-publica-para-credenciamento-e-exploracao-do-patio-de-triagem-e-estacionamento-de-caminhoes>>. Acesso em: 15 maio 2018.

_____. **Desenvolvimento com Sustentabilidade.** 2016d. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/meio-ambiente/desenvolvimento-com-sustentabilidade>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. Diretoria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Coordenadoria de Educação Ambiental e Responsabilidade Socioambiental. **Programa de Educação Ambiental.** Projeto Pedagógico Ambiental – Termo de Referência. 2016e. 85 p. [.pdf].

_____. Diretoria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. **Resultados Analíticos do Monitoramento dos Lançamentos de Efluentes Realizados pelas Empresas do CIPS.** Recife, 2016f. 16 p.

_____. **Editais de Chamamento Público Nº 001/2017.** 11 ago. 2017c. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/porto/chamada-publica-para-credenciamento-e-exploracao-do-patio-de-triagem-e-estacionamento-de-caminhoes>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

_____. **Empresas investem R\$ 47,6 milhões em pátios de caminhões em Suape.** 26 jan. 2018c. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1081-empresas-investem-r-47-6-milhoes-em-patios-de-caminhoes-em-suape>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

_____. **Gasen e CHPK assinam contrato para arrendamento de áreas destinadas a térmicas.** 4 dez. 2017d. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1067-gasen-e-chpk-assinam-contrato-para-arrendamento-de-areas-destinadas-a-termicas>>. Acesso em: 03 out. 2018.

_____. **Governo Federal lança editais para novos terminais do Porto de Suape.** 15 jul. 2015a. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/695-governo-federal-lanca-editais-para-novos-terminais-do-porto-de-suape>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

_____. **Habitacional Governador Eduardo Campos.** 2016g. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/comunidades/comunidades-consolidadas/habitacional-governador-eduardo-campos>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

_____. **Histórico.** 2016h. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/institucional/historico-de-suape>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

_____. **Lançado edital para atualizar estudos do novo terminal de contêineres.** 2017e. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/939-lancado-edital-para-atualizar-estudos-do-novo-TECON-Suape-do-porto-de-suape>>. Acesso em: 8 dez. 2017.

_____. **Laudo de Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira do Tecon 2.** Out. 2017f. [.pdf].

_____. **Novo acesso à Ilha de Tatuoca será aberto.** 2015b. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/713-novo-acesso-a-ilha-de-tatuoca-sera-aberto>>. Acesso em: 29 maio 2018.

_____. **Novo terminal de contêineres.** 2016i. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/porto/novo-terminal-de-containers>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

_____. **Plano de Ajuda Mútua.** Ipojuca, 2015c. 13 p.

- _____. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ)**. 2010. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/Portaria/PDZ_SUAPE.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2017.
- _____. **Plano de Emergência Individual do Porto de Suape**. Recife, 2012a. 300 p.
- _____. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Recife, 2014a. 78 p.
- _____. **Polos de desenvolvimento do Complexo**. 2016j. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/negocios/polos-negocios>>. Acesso em: 20 abr. 2018.
- _____. **Portaria nº 045/2018**. 14 maio 2018d. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/publicacoes/244-portaria/1153-portaria-n-045-2018?layout=publicacoes>>. Acesso em: 20 abr. 2018.
- _____. **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. Ipojuca, 2017g. 103 p.
- _____. **Projeto Nascentes – Identificação, Conservação e Educação Ambiental**. 2016k. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/meio-ambiente/gestao-ambiental/recursos-hidricos/projeto-nascentes>>. Acesso em: 26 abr. 2018.
- _____. **Projeto Pedagogia Ambiental**. 2016l. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/meio-ambiente/educacao-ambiental/projeto-pedagogia-ambiental>>. Acesso em: 8 fev. 2018.
- _____. **Projetos Habitacionais e Comunidades**. 2016m. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/comunidades/comunidades-consolidadas>>. Acesso em: 8 fev. 2018.
- _____. **Regulamento de Exploração do Porto de Suape**. 2017h. Disponível em: <http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/Portaria/REP_SUAPE_2016_Rafaela_Miranda_Finalizado_REV.21.11.2017.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2018.
- _____. **Relatório Final “LOTE I – Serviço especializado para caracterizar e monitorar a biota marinha e estuarina, a qualidade de água e sedimentos na área portuária”**. Recife, 2016n. 141 p.
- _____. **Restauração de mata atlântica deve chegar a mais de 900 hectares**. 2014b. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/605-restauracao-de-mata-atlantica-deve-chegar-a-mais-de-900-hectares>>. Acesso em: 8 fev. 2019.
- _____. **RIMA - Relatório de Impacto Ambiental**. Cabo de Santo Agostinho, 2000. 57 p.
- _____. **Suape assina contrato para construção do terminal de açúcar**. 11 abr. 2012b. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/353-suape-assina-contrato-para-construcao-do-terminal-de-acucar>>. Acesso em: 7 dez. 2017
- _____. **Tecon 2 e arrendamento do Pátio de Veículos incluídos no PPI**. 19 mar. 2018e. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/noticias/1099-tecon-2-e-arrendamento-do-patio-de-veiculos-incluidos-no-ppi>>. Acesso em: 19 abr. 2018.
- _____. **Viveiro Florestal**. 2016o. Disponível em: <<http://www.suape.pe.gov.br/pt/meio-ambiente/gestao-ambiental/restauracao-ambiental/viveiro-florestal>>. Acesso em: 8 fev. 2018.

SUATA. **Controle da Qualidade do Ar**. Ipojuca, 2016. 4 p.

TECON SUAPE. **Laudo Técnico das Condições do Ambiente de Trabalho**. Ipojuca, 2016. 14 p.

_____. **Linhas marítimas**. [2018]. Disponível em: <<http://www.teconsuape.com/linhas-maritimas.php>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

_____. **Manual do Sistema de Gestão Integrado (SGI) ISO 9001:2008 & ISO 14001:2004**. [2016]. 30 p. [.pdf].

_____. **Plano de Ação**. 4 maio 2017. 2 p. [.pdf].

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual**. 5. ed. Washington, DC: TRB, 2010. v. 2.

TURISMO EM RECIFE. **Praias do Recife**. [2018]. Disponível em: <<http://www.turismoemrecife.com.br/recife/praias-recife-pernambuco.php>>. Acesso em: 27 fev. 2018.

ULTRACARGO. **Sustentabilidade**. 2012. Disponível em: <<http://www.ultracargo.com.br/br/sustentabilidade>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

ULTRAGAZ. **GLP - O Gás Limpo e Sustentável**. [2018]. Disponível em: <<https://www.ultragaz.com.br/institucional/glp>>. Acesso em: 4 jun. 2018.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR (UNICA). **Histórico de produção e moagem**: por produto. [2018]. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2&acao=visualizar&idTabela=1883&produto=acucar&safraini=2016%2F2017&safrafim=2016%2F2017&estado=RS%2CSC%2CPR%2CSP%2CRJ%2CMG%2CES%2CMS%2CMT%2CGO%2CDF%2CBA%2CSE%2CAL%2CPE%2CPB%2CRN%2CCE%2CPI%2CMA%2CTO%2CPA%2CAP%2CRO%2CAM%2CAC%2CRR>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT (UNCTAD). **Review of maritime transport**. 2017. Disponível em: <http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2017_en.pdf>. Acesso em: 3 maio 2018.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Agricultural Projections to 2027**. Office of the Chief Economist, World Agricultural Outlook Board, U.S. Department of Agriculture. Prepared by the Interagency Agricultural Projections Committee. Long-term Projections Report OCE-2018-1, 117 p. 2018. Disponível em: <https://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2027.pdf>. Acesso em: 4 maio 2018.

VAINSENER, S. A. Suape – Porto e Complexo Industrial. **Fundação Joaquim Nabuco (FUNDAJ)**. 31 jan. 2006. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&id=396>. Acesso em: 7 jun. 2018.

VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. **A Ligação da FNS com a Transnordestina**. [2012]. Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/ferrovias/ligacao-da-fns-com-a-transnordestina/a-ligacao-da-fns-com-a-transnordestina>>. Acesso em: 5 mar. 2018.

_____. **Regulamento de Operação Ferroviária (ROF)**. 1º jun. 2016. Disponível em: <http://www.valec.gov.br/documentos/operacoes_ferrovias/regimento_interno/ROF%20-%20Regulamento%20de%20Opera%C3%A7%C3%B5es%20Ferrovi%C3%A1ria%20-%20Revis%C3%A3o%2001.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2017.

VAN DORP, B. **Chegando ao Duas Lagoas**. 2014. Disponível em: <<http://panoramacultural.com.br/chegando-ao-duas-lagoas/>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

VERAS, P. Miniarco para desafogar BR-101 começa a sair do papel. **Jornal do Commercio (JC)**. Pernambuco, 12 mar. 2016. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2016/03/12/miniarco-para-desafogar-br-101-comeca-a-sair-do-papel-225602.php>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

VESSEL FINDER. Vessel Database. **AIS Ship Positions**. [2017]. Disponível em: <<https://www.vesselfinder.com/vessels>>. Acesso em: abr. 2018.

VIEIRA, F. Palafitas voltam com tudo ao Recife. **Jornal do Commercio**. 9 ago. 2015. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/cidades/geral/noticia/2015/08/09/palafitas-voltam-com-tudo-ao-recife-193364.php>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

WORLDSTEEL. **Steel statistical yearbook 2017**. Nov. 2017. Disponível em: <<https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:3e275c73-6f11-4e7f-a5d8-23d9bc5c508f/Steel+Statistical+Yearbook+2017.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura do Plano Mestre	10
Figura 2 – Localização do Complexo Portuário de Recife e Suape.....	11
Figura 3 – Infraestrutura portuária do Porto do Recife	13
Figura 4 – Infraestrutura portuária do Porto de Suape	14
Figura 5 – Infraestrutura portuária do TUP EAS.....	15
Figura 6 – Características de movimentação das instalações portuárias do Complexo Portuário de Recife e Suape (2013-2017)	20
Figura 7 – Características de movimentação do Complexo Portuário de Recife e Suape (2017).....	21
Figura 8 – Resultados consolidados da projeção de demanda das cargas relevantes do Complexo Portuário de Recife e Suape	24
Figura 9 – Características da demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	29
Figura 10 – Características da demanda de petróleo no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	32
Figura 11 – Características da demanda de GLP no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	33
Figura 12 – Características da demanda de produtos químicos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	35
Figura 13 – Características da demanda de etanol no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	36
Figura 14 – Características da demanda de contêiner no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	40
Figura 15 – Aspectos gerais da movimentação de trigo no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	43
Figura 16 – Aspectos gerais da movimentação de milho no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	44
Figura 17 – Aspectos gerais da movimentação de açúcar (granel sólido vegetal) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	46
Figura 18 – Aspectos gerais da movimentação de malte e cevada no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	48
Figura 19 – Características da demanda de produtos siderúrgicos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	51

Figura 20 – Características da demanda de açúcar (carga geral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	53
Figura 21 – Características da demanda de veículos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	55
Figura 22 – Características da demanda de barrilha (carga geral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	57
Figura 23 – Características da demanda de minérios, metais e pedras (carga geral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	58
Figura 24 – Características da demanda de máquinas e aparelhos no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	59
Figura 25 – Características da demanda de barrilha (granel sólido mineral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	61
Figura 26 – Características da demanda de fertilizantes no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	63
Figura 27 – Características da demanda de coque de petróleo no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	65
Figura 28 – Características da demanda de minérios, metais e pedras (granel sólido mineral) no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2020-2060)	67
Figura 29 – Microrregiões de origem dos volumes de soja e milho alocados para o Porto de Suape	69
Figura 30 – Aspectos gerais das atracções de navios de cruzeiro no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2015-2017) e projetada (2020-2060)	71
Figura 31 – Obras de Abrigo do Porto do Recife	74
Figura 32 – Infraestrutura de acostagem - Berços operacionais do Porto do Recife	75
Figura 33 – Instalações de armazenagem do Porto do Recife	76
Figura 34 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto do Recife	83
Figura 35 – Fluxograma do embarque de açúcar a granel no Porto do Recife	84
Figura 36 – Fluxograma do embarque de açúcar ensacado no Porto do Recife	85
Figura 37 – Fluxograma das operações de desembarque de milho no Porto do Recife	87
Figura 38 – Fluxograma do desembarque de barrilha a granel no Porto do Recife	88
Figura 39 – Fluxograma do desembarque de barrilha carga geral no Porto do Recife	88
Figura 40 – Fluxograma do desembarque de fertilizantes no Porto do Recife	91
Figura 41 – Fluxograma do desembarque de malte e cevada – Desembarque direto	92

Figura 42 – Fluxograma do desembarque de malte e cevada – Armazenagem nos silos da retroárea	92
Figura 43 – Fluxograma do embarque de coque de petróleo no Porto do Recife.....	94
Figura 44 – Fluxograma da operação de desembarque de trigo – RECA-01.....	95
Figura 45 – Fluxograma da operação de desembarque de trigo – Trecho-03-04-05.....	96
Figura 46 – Obras de abrigo do Porto de Suape	99
Figura 47 – Divisão das áreas do porto interno e externo de Suape	100
Figura 48 – Identificação dos berços da área externa do Porto de Suape.....	101
Figura 49 – Cais de Múltiplos Usos (CMU) do Porto de Suape	102
Figura 50 – Píer de Granéis Líquidos 1 (PGL-1) do Porto de Suape.....	103
Figura 51 – Píer de Granéis Líquidos 2 (PGL-2) do Porto de Suape.....	103
Figura 52 – Píer de Granéis Líquidos 3 (PGL-2 A e PGL-3 B) do Porto de Suape	104
Figura 53 – Identificação dos berços da área externa do Porto de Suape.....	105
Figura 54 – Cais 1, 2 e 3 do Porto de Suape	105
Figura 55 – Infraestrutura de armazenagem do Porto de Suape.....	107
Figura 56 – Silos destinados ao armazenamento de trigo no Porto de Suape	110
Figura 57 – Terminal Açucareiro na retroárea do Cais 5 do Porto de Suape	115
Figura 58 – Projeto Tecon 2 – Contêineres	117
Figura 59 – Projetos SUA07 e SUA10 – Terminais de minérios.....	118
Figura 60 – Projeto SUAYY – Trigo.....	118
Figura 61 – Área do futuro Terminal de Veículos de Suape (TVS)	120
Figura 62 – Principais destinações operacionais dos trechos de cais e armazenagem do Porto de Suape	123
Figura 63 – Fluxograma do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape	124
Figura 64 – Operação de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape.....	124
Figura 65 – Fluxograma do desembarque de petróleo no Porto de Suape	128
Figura 66 – Fluxograma do desembarque de GLP no Porto de Suape.....	129
Figura 67 – Fluxograma do desembarque de GLP no Porto de Suape.....	130
Figura 68 – Navio gaseiro operando a contrabordo do navio cisterna no Porto de Suape	130
Figura 69 – Fluxograma do desembarque de produtos químicos no Porto de Suape	133
Figura 70 – Fluxograma do desembarque de etanol no Porto de Suape.....	134

Figura 71 – Fluxograma do desembarque de contêineres no Porto de Suape	136
Figura 72 – Operação de contêineres no trecho cais 1, 2 e 3 do Porto de Suape	137
Figura 73 – Operação de contêineres no pátio do Tecon Suape	137
Figura 74 – Fluxograma do embarque de veículos no Porto de Suape.....	139
Figura 75 – Fluxograma do desembarque de trigo a granel no Porto de Suape	141
Figura 76 – Fluxograma do embarque de açúcar no Porto de Suape	143
Figura 77 – Fluxograma do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape	144
Figura 78 – Fluxograma do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape	144
Figura 79 – Operação de desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape	145
Figura 80 – Fluxograma do desembarque de escória no Porto de Suape	147
Figura 81 – Fluxograma do embarque de granito no Porto de Suape	147
Figura 82 – Operação de desembarque de escória no Porto de Suape.....	148
Figura 83 – Localização das obras de abrigo do Complexo Portuário sob ótica do TUP EAS....	151
Figura 84 – Infraestrutura de atracação do TUP EAS.....	151
Figura 85 – Infraestrutura de armazenagem do TUP EAS.....	152
Figura 86 – Equipamentos operando sobre o cais e o dique seco do TUP EAS	154
Figura 87 – Projeto do novo cais do TUP EAS, Cais Leste.....	155
Figura 88 – Canal de acesso sul ao Porto do Recife	158
Figura 89 – Canal de acesso norte ao Porto do Recife.....	158
Figura 90 – Bacia de evolução do Porto do Recife	159
Figura 91 – Fundeadouros do Porto do Recife	161
Figura 92 – Canal de acesso ao Porto de Suape	163
Figura 93 – Bacia de evolução do Porto de Suape.....	164
Figura 94 – Fundeadouro do Porto de Suape	165
Figura 95 – Canal de acesso ao TUP EAS.....	169
Figura 96 – Bacia de evolução do TUP EAS	170
Figura 97 – Divisão da classe de navios segundo o porte e o navio-tipo	172
Figura 98 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário – Porto do Recife.....	177
Figura 99 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário – Porto do Recife	179

Figura 100 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios – Acesso aquaviário ao Porto do Recife	180
Figura 101 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS	191
Figura 102 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS	194
Figura 103 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios – Acesso aquaviário ao Porto de Suape	195
Figura 104 – Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape	203
Figura 105 – Condições de infraestrutura das rodovias BR-232, BR-101, PE-042 e PE-060	206
Figura 106 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape	208
Figura 107 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia	209
Figura 108 – Localização das vias do entorno do Porto do Recife	211
Figura 109 – Condições de infraestrutura da PE-015, das avenidas Cruz Cabugá e Norte e da Rua Dr. Ascânio Peixoto	213
Figura 110 – Condições de infraestrutura da Av. Militar, da Rua Cais do Apolo e da Av. Alfredo Lisboa.	214
Figura 111 – Localização das vias do entorno do Porto de Suape	215
Figura 112 – Condições de infraestrutura da Via Expressa e da Av. Portuária	217
Figura 113 – Acesso ao TUP EAS	218
Figura 114 – Segmentos estudados no entorno do Porto de Suape	220
Figura 115 – LOS dos acessos rodoviários: entorno do Porto de Suape	220
Figura 116 – Localização das portarias de acesso ao Porto do Recife	222
Figura 117 – Localização e condições de infraestrutura do pré- <i>gate</i>	224
Figura 118 – Localização das portarias de acesso do Porto de Suape e do TUP EAS.....	225
Figura 119 – Localização e condições de infraestrutura do Poeirão.....	228
Figura 120 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto do Recife	229
Figura 121 – Condições de infraestrutura das vias intraporto do Porto do Recife.....	230
Figura 122 – Condições de infraestrutura dos pátios do Porto do Recife	231
Figura 123 – Fluxo de veículos nas vias intraporto do Porto de Suape	232
Figura 124 – Condições de infraestrutura: (1) Av. Portuária, (2) Via de acesso aos terminais de gás, (3) Via de acesso à Bunge Moinho – Trigo, ao PPV 1 e de saída da Suata e	

Atlântico Terminais, (4) Via de acesso ao TUP EAS e (5) Via de acesso ao Temape e à Pandenor	234
Figura 125 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Tecon Suape	235
Figura 126 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias intraporto do Terminal Agrovia	236
Figura 127 – Fluxo de veículos e condições de infraestrutura das vias de acesso e intraporto do TUP EAS	237
Figura 128 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia	241
Figura 129 – LOS dos acessos rodoviários em 2020, 2025, 2045 e 2060: entorno portuário de Suape	243
Figura 130 – Ferrovia Transnordestina Logística (FTL)	259
Figura 131 – Malha férrea do entorno do Complexo Portuário de Recife e Suape	260
Figura 132 – Vias férreas internas do Porto do Recife e do Porto de Suape	261
Figura 133 – Requalificação da BR-101 Fonte: Soares (2017) e Google Earth (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)	263
Figura 134 – Traçado previsto do Arco Metropolitano do Recife Fonte: Sandes (2014) e Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)	265
Figura 135 – Traçado preliminar do Miniarco Fonte: Estarque (2016) e Google Earth (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)	267
Figura 136 – Localização dos futuros pátios para caminhões em Suape Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário <i>on-line</i> (2017) e Google Earth (2017)	269
Figura 137 – Traçado da Ferrovia Nova Transnordestina	270
Figura 138 – Ligação FNS-Transnordestina	271
Figura 139 – Acesso Rodoferroviário às Ilhas de Tatuoca e Cocaia	272
Figura 140 – Localização do Terminal Ferroviário Multiuso	273

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Cenários de demanda do Complexo Portuário de Recife e Suape entre 2017 (observado) e 2060 (projetado) – em milhões de toneladas	27
Gráfico 2 – Evolução da movimentação de granel líquido – combustíveis e químicos no Complexo Portuário de Recife e Suape – em milhares de toneladas	28
Gráfico 3 – Principais produtos embarcados e desembarcados em contêineres de cabotagem no Complexo Portuário de Recife e Suape (2017)	38

Gráfico 4 – Principais produtos exportados e importados em contêineres no Complexo Portuário de Recife e Suape (2017)	39
Gráfico 5 – Evolução da movimentação de granel sólido vegetal no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas	41
Gráfico 6 – Evolução da movimentação de carga geral no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas	49
Gráfico 7 – Evolução da movimentação de granel sólido mineral no Complexo Portuário de Recife e Suape, observada (2013-2017) e projetada (2018-2060) – em milhares de toneladas	60
Gráfico 8 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de açúcar a granel no Porto do Recife	85
Gráfico 9 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de açúcar ensacado no Porto do Recife	86
Gráfico 10 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de milho no Porto do Recife	87
Gráfico 11 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de barrilha como carga geral no Porto do Recife	89
Gráfico 12 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de barrilha a granel no Porto do Recife	90
Gráfico 13 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de fertilizantes no Porto do Recife	91
Gráfico 14 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de malte e cevada no Porto do Recife	93
Gráfico 15 – Demanda vs. capacidade de cais para o embarque de coque de petróleo no Porto do Recife	94
Gráfico 16 – Demanda vs. capacidade de cais para o desembarque de trigo no Porto do Recife	96
Gráfico 17 – Demanda vs. capacidade de cais para as operações de navios de cruzeiro no Porto do Recife	97
Gráfico 18 – Desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	125
Gráfico 19 – Embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	126
Gráfico 20 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo (exceto GLP) e etanol ..	127
Gráfico 21 – Desembarque de petróleo no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	129
Gráfico 22 – Desembarque de GLP no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	131

Gráfico 23 – Embarque de GLP no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	132
Gráfico 24 – Desembarque de produtos químicos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais.....	134
Gráfico 25 – Desembarque de etanol no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais...	135
Gráfico 26 – Movimentação de contêineres no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	138
Gráfico 27 – Embarque e desembarque de veículos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais.....	140
Gráfico 28 – Desembarque de trigo no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais.....	142
Gráfico 29 – Embarque de açúcar ensacado no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	143
Gráfico 30 – Desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais.....	146
Gráfico 31 – Embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais.....	146
Gráfico 32 – Desembarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais	149
Gráfico 33 – Embarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape: demanda vs. capacidade de cais.....	149
Gráfico 34 – TPB e calado de projeto das embarcações que atracaram no Porto do Recife em 2017.....	174
Gráfico 35 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto do Recife	176
Gráfico 36 – Cálculo de estimativa de capacidade do acesso aquaviário – Porto do Recife (2017)	181
Gráfico 37 – Comparativo demanda vs. capacidade do acesso aquaviário – Porto do Recife...	182
Gráfico 38 – TPB e calado de projeto das embarcações que atracaram no Porto de Suape em 2017.....	184
Gráfico 39 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, no Porto de Suape	190
Gráfico 40 – Cálculo de estimativa de capacidade do acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS - 2017.....	196
Gráfico 41 – Comparativo demanda vs. capacidade do acesso aquaviário – Porto de Suape e TUP EAS.....	197
Gráfico 42 – Formação de filas nas portarias do Porto do Recife.....	223
Gráfico 43 – Formação de filas nas portarias do Porto de Suape e do TUP EAS.....	227

Gráfico 44 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2020.....	245
Gráfico 45 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2025.....	245
Gráfico 46 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2045.....	246
Gráfico 47 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Recife no cenário tendencial para o ano de 2060.....	246
Gráfico 48 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2020.....	249
Gráfico 49 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2025.....	250
Gráfico 50 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2045.....	251
Gráfico 51 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para o ano de 2060.....	252
Gráfico 52 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS, sem PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2020.....	253
Gráfico 53 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS, sem o PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2025.....	254
Gráfico 54 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS, sem PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2045.....	255
Gráfico 55 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto de Suape e TUP EAS, sem PC 1 (entrada), no cenário tendencial para o ano de 2060.....	256

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Projeção de demanda de cargas em toneladas e passageiros no Complexo Portuário de Recife e Suape entre os anos de 2017 (observada) e 2060 (projetada)	26
Tabela 2 – Fatores de conversão de tonelada para TEU de contêineres do Complexo Portuário de Recife e Suape (2017).....	37
Tabela 3 – Infraestrutura de acostagem - Berços operacionais do Porto do Recife.....	75
Tabela 4 – Armazéns do Porto do Recife	77
Tabela 5 – Pátios do Porto do Recife	78
Tabela 6 – Silos do Porto do Recife	78

Tabela 7 – Equipamentos Portuários do Porto do Recife	79
Tabela 8 – Parâmetros de cálculo da capacidade de cais do Porto do Recife	82
Tabela 9 – Capacidade de cais do Porto do Recife.....	83
Tabela 10 – Indicadores operacionais do embarque de açúcar a granel no Porto do Recife.....	84
Tabela 11 – Indicadores operacionais do embarque de açúcar ensacado no Porto do Recife ..	85
Tabela 12 – Indicadores operacionais do desembarque de milho no Porto do Recife	87
Tabela 13 – Indicadores operacionais para o desembarque de barrilha – carga geral no Porto do Recife.....	88
Tabela 14 – Indicadores operacionais para o desembarque de barrilha – granel sólido no Porto do Recife.....	89
Tabela 15 – Indicadores operacionais para o desembarque de fertilizantes no Porto do Recife	91
Tabela 16 – Indicadores operacionais do desembarque de malte e cevada no Porto do Recife	93
Tabela 17 – Indicadores operacionais para o embarque de coque de petróleo no Porto do Recife	94
Tabela 18 – Indicadores operacionais para o desembarque de trigo no Porto do Recife	96
Tabela 19 – indicadores operacionais para as operações de navios de cruzeiro no Porto do Recife	97
Tabela 20 – Características dos berços no Porto de Suape	101
Tabela 21 – Características dos tanques no Porto de Suape	108
Tabela 22 – Características dos pátios no Porto de Suape	108
Tabela 23 – Características dos armazéns no Porto de Suape.....	109
Tabela 24 – Características dos silos no Porto de Suape	109
Tabela 25 – Equipamentos portuários de cais do Porto de Suape	111
Tabela 26 – Equipamentos de retroárea do Porto de Suape.....	112
Tabela 27 – Parâmetros para o cálculo de capacidade de movimentação nos cais do Porto de Suape	121
Tabela 28 – Capacidade de cais para as cargas relevantes no Porto de Suape	122
Tabela 29 – Capacidade de armazenagem das cargas relevantes no Porto de Suape	122
Tabela 30 – Indicadores operacionais do embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape	125
Tabela 31 – Indicadores operacionais do desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) no Porto de Suape	125

Tabela 32 – Capacidade de armazenagem de derivados de petróleo (exceto GLP) e álcool no ano-base no Porto de Suape	127
Tabela 33 – Indicadores operacionais da movimentação de petróleo no Porto de Suape	128
Tabela 34 – Indicadores operacionais do desembarque de GLP no Porto de Suape.....	130
Tabela 35 – Indicadores operacionais do embarque de GLP no Porto de Suape	131
Tabela 36 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos químicos no Porto de Suape	133
Tabela 37 – Indicadores operacionais do desembarque de etanol no Porto de Suape	135
Tabela 38 – Indicadores operacionais da movimentação de contêineres no Porto de Suape .	138
Tabela 39 – Indicadores operacionais da movimentação de veículos no Porto de Suape	140
Tabela 40 – Indicadores operacionais do desembarque de trigo a granel no Porto de Suape	141
Tabela 41 – Indicadores operacionais da movimentação de açúcar no Porto de Suape.....	143
Tabela 42 – Indicadores operacionais do desembarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape	145
Tabela 43 – Indicadores operacionais do embarque de produtos siderúrgicos no Porto de Suape	145
Tabela 44 – Indicadores operacionais do desembarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape	148
Tabela 45 – Indicadores operacionais do embarque de minério, metais e pedras no Porto de Suape	148
Tabela 46 – Equipamentos portuários do TUP EAS.....	154
Tabela 47 – Características dos canais de acesso ao Porto do Recife.....	157
Tabela 48 – Características dos rebocadores do Porto do Recife	162
Tabela 49 – Características da bacia de evolução do Porto de Suape	164
Tabela 50 – Características dos rebocadores do Porto de Suape	166
Tabela 51 – Projetos futuros para aprofundamento no Porto de Suape.....	167
Tabela 52 – Características dos canais de acesso ao TUP EAS	168
Tabela 53 – Características da bacia de evolução do TUP EAS	169
Tabela 54 – Características dos berços do TUP EAS.....	170
Tabela 55 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto do Recife	173
Tabela 56 – Perfil da frota por mercadoria no Porto do Recife	175
Tabela 57 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Porto do Recife...	175
Tabela 58 – FAQs adotadas nos trechos do canal de acesso do Porto do Recife.....	178

Tabela 59 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Porto do Recife (em número de acessos)	182
Tabela 60 – Perfil da frota por tipo de navio – Porto de Suape	183
Tabela 61 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Suape – Porta-Contêineres	184
Tabela 62 – Perfil da frota por mercadoria no Porto de Suape – graneis líquidos e graneleiro/outras	187
Tabela 63 – Perfil da frota por tipo de navio – TUP EAS	188
Tabela 64 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Porto de Suape...	189
Tabela 65 – Trechos de cais, berços e mercadorias movimentadas no Porto de Suape e no TUP EAS	192
Tabela 66 – FAQs adotadas nos trechos do canal de acesso do Porto de Suape e TUP EAS	192
Tabela 67 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Porto de Suape (em número de acessos)	197
Tabela 68 – Divisão modal atual do Complexo Portuário de Recife e Suape – 2017	200
Tabela 69 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2060	201
Tabela 70 – Características das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape	204
Tabela 71 – Condições da infraestrutura das vias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape	205
Tabela 72 – Condições de infraestrutura das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário de Recife e Suape: Pesquisa CNT	205
Tabela 73 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para as vias analisadas na hinterlândia	207
Tabela 74 – Características preponderantes das vias do entorno do Porto do Recife	211
Tabela 75 – Condições preponderantes de infraestrutura das vias do entorno do Porto do Recife	212
Tabela 76 – Características preponderantes das vias do entorno do Porto de Suape	215
Tabela 77 – Condições de infraestrutura das vias do entorno do Porto de Suape	216
Tabela 78 – Cenário temporal da análise de nível de serviço para as vias analisadas no entorno portuário de Suape	219
Tabela 79 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto do Recife	223
Tabela 80 – Características das portarias de acesso às áreas do Porto de Suape e do TUP EAS	226
Tabela 81 – Demanda projetada de veículos (VHP) para 2020, 2025, 2045 e 2060: hinterlândia	239

Tabela 82 – Capacidade das rodovias conforme HCM.....	240
Tabela 83 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados no entorno portuário de Suape.....	242
Tabela 84 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2020 e 2025: entorno portuário de Suape.....	242
Tabela 85 – Demanda de tráfego rodoviário projetada para 2045 e 2060: entorno portuário de Suape.....	242
Tabela 86 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto do Recife no cenário tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060	244
Tabela 87 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto de Suape e TUP EAS no cenário tendencial para os horizontes: 2020, 2025, 2045 e 2060	248
Tabela 88 – Características das linhas de acesso ao Complexo Portuário de Recife e Suape ..	259

LISTA DE SIGLAS

AAP	Agenda Ambiental Portuária
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abremar	Associação Brasileira das Empresas Marítimas
AIS	<i>Automatic Identification System</i>
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANP	Agência Nacional do Petróleo
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
Anvisa	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APA	Área de Proteção Ambiental
BI	<i>Business Intelligence</i>
Camex	Câmara de Comércio Exterior
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CBUQ	Concreto Betuminoso Usinado a Quente
CCO	Centro de Controle Operacional
Celpe	Companhia Energética de Pernambuco
CETREINO	Centro Administrativo, Centro de Treinamento

CFN	Companhia Ferroviária do Nordeste
CHM	Centro de Hidrografia da Marinha
CMA	Calado Máximo Autorizado
CMA	Calado Máximo de Atracação
CMR	Calado Máximo Recomendado
CMU	Cais de Múltiplos Usos
CNT	Confederação Nacional do Transporte
Compesa	Companhia Pernambucana de Saneamento
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEPE/FIDEM	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco
CPPE	Companhia dos Portos de Pernambuco
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente
CRE	Centro de Resposta a Emergência
CSN	Companhia Siderúrgica Nacional
DER-PE	Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco
DGP	Diretoria de Gestão Portuária
DIRPRE	Diretoria da Presidência
DMS	Diretoria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNIT-PE	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes de Pernambuco
EAR	Estudo de Análise de Risco
EAS	Estaleiro Atlântico Sul
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
EVTEA	Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental
FAQ	Folga Abaixo da Quilha
FCA	Ferrovia Centro-Atlântica
FCA	Fiat Chrysler Automobiles

Fertine	Fertilizantes do Nordeste Ltda.
FNS	Ferrovia Norte-Sul
FTL	Ferrovia Transnordestina Logística
Fundarpe	Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico do Patrimônio de Pernambuco
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
GECA	Gerência de Controle Ambiental
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis
IMO	International Maritime Organization
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LCL	<i>Less than container load</i>
LI	Licença de Instalação
LOA	<i>Length Overall</i>
LOS	<i>Level of Service</i>
LP	Licença Prévia
LPS	<i>Local Port Service</i>
LRO	Licença de Regularização de Operação
LTCAT	Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MARPOL	Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios
Matopiba	Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia
MHC	<i>Mobile Harbours Crane</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
NORMAN	Normas da Autoridade Marítima
NPCP-PE	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos de Pernambuco
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
PA	Plano de Área
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento

PAM	Plano de Ajuda Mútua
PBA	Plano Básico Ambiental
PCA	Plano de Controle Ambiental
PCE	Plano de Controle de Emergência
PCMSO	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PCON	Pátio de Contêineres
PDCR	Plano Diretor de Desenvolvimento da Cidade do Recife
PDZ	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
PEA	Programa de Educação Ambiental
PEI	Plano de Emergência Individual
PET	Polietileno Tereftalato
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.
PGL	Pier de Granéis Líquidos
PGR	Plano de Gerenciamento de Riscos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRS	Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PIL	Programa de Investimentos em Logística
PMAHC	Parque Metropolitano Armando Holanda Cavalcanti
PMI	Procedimento de Manifestação de Interesse
PN	Passagem em nível
PND	Programa Nacional de Desestatização
PNLP	Plano Nacional de Logística Portuária
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPI	Programa de Parcerias de Investimentos
PPP	Parceria Público-Privada
PPRA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PPV	Pátio Público de Veículos
PSP	Porto Sem Papel
RCA	Relatório de Controle Ambiental

RCL	Roteiro Costa Leste
RDC	Regime Diferenciado de Contratações
REP	Regulamento de Exploração do Porto de SUAPE
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A.
RFID	<i>Radio-Frequency Identification</i>
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMR	Região Metropolitana do Recife
RNEST	Refinaria Abreu e Lima
ROF	Regulamento de Operação Ferroviária
RTG	<i>Rubber Tyred Gantry</i>
RVAP	Projeto de Revitalização da Área Portuária
SAFF	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
SDP	Sistema de Desempenho Portuário
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SIG	Sistema de Informações Gerenciais
SMAS	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SULOG	Suape Logística Ltda.
TCU	Tribunal de Contas da União
TEU	<i>Twenty-foot Equivalent Unit</i>
TLSA	Transnordestina Logística S.A.
TPB	Tonelagem de Porte Bruto
TNP	Tanque de Provas Numérico
TUP	Terminal de Uso Privado
TVS	Terminal de Veículos de Suape
UC	Unidade de Conservação
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UPA	Unidade de Pronto Atendimento
USDA	United States Department of Agriculture
USP	Universidade de São Paulo

VAB	Valor Adicionado Bruto
VHP	Volume de Hora-Pico
VMA	Velocidade Máxima Autorizada
VMC	Velocidade Média Comercial
VTMIS	<i>Vessel Traffic Management Information System</i>
ZIP	Zona de Interesse Portuário
ZIP	Zona Industrial Portuária
ZPEc	Zona de Preservação Ecológica

