

Plano Mestre

# COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI



# FICHA TÉCNICA

## **Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil – MTPA**

### **Ministro**

Valter Casimiro Silveira

### **Secretário Nacional de Portos**

Luiz Otávio Oliveira Campos

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

Rossano Reolon

### **Coordenador-Geral de Planejamento, Estudos e Logística Portuária**

Felipe Ozório Monteiro da Gama

### **Gestores da Cooperação**

Mariana Pescatori

Tetsu Koike

## **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**

Lia Caetano Bastos, Dra.

## **Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans**

### **Coordenador Geral**

Amir Mattar Valente, Dr.



MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL (MTPA)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)  
LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA (LABTRANS)

---

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

## **PLANO MESTRE DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI**

OBJETO 1 – SUPORTE NO PLANEJAMENTO DO SETOR PORTUÁRIO NACIONAL

FASE 1 – ATUALIZAÇÃO DOS PLANOS MESTRES

---

ABRIL/2018



## SOBRE O DOCUMENTO

O presente documento trata do Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui. No âmbito do planejamento portuário nacional, pode-se definir como Complexo Portuário um Porto Organizado<sup>1</sup> ou um conjunto constituído por, pelo menos, um Porto Organizado e pelas instalações privadas situadas em suas proximidades, que concorram com o Porto Organizado pela movimentação de cargas e/ou que compartilhem com este os acessos terrestres e/ou aquaviário. O Complexo Portuário do Itaqui é composto pelo Porto Organizado do Itaqui, pelo Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, pelo TUP Alumar e por dois terminais que estão em fase de projeto: Terminal Portuário de São Luís e Terminal Portuário do Mearim.

Este Plano Mestre está inserido no contexto de um esforço da Secretaria Nacional de Portos do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (SNP/MTPA) em cumprimento ao estabelecido pela Lei nº 12.815/2013 quanto ao planejamento do setor portuário nacional.

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

Ressalta-se que a necessidade e importância da continuidade do planejamento e sua hierarquização e articulação foram reforçadas a partir da publicação da Portaria SEP/PR nº 03, de 7 de janeiro de 2014, que estabeleceu as diretrizes do planejamento do setor portuário, definindo os seus instrumentos, bem como o escopo e a interdependência existente entre cada um. Nesse tocante, destaca-se que os Planos Mestres são desenvolvidos considerando as diretrizes do PNLP, assim como os Planos de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) portuários devem ser elaborados pelas Autoridades Portuárias de forma alinhada com os Planos Mestres.

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.

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

---

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

envolvem a dinâmica portuária, com destaque para gestão portuária, meio ambiente, melhorias operacionais e interação porto–cidade.

De modo mais específico, o Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaquí 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 anos. Ressalta-se que o detalhamento do escopo, dos métodos utilizados nas análises a serem realizadas no Plano Mestre e a descrição das etapas e informações necessárias para o desenvolvimento das análises apresentadas constam no Relatório de Metodologia dos Planos Mestres<sup>2</sup>.

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

---

<sup>2</sup> *Link* para acesso ao Relatório de Metodologia dos Planos Mestres: <[http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/PM\\_REL\\_Metodologia\\_08.01.2018.pdf](http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/PM_REL_Metodologia_08.01.2018.pdf)>.

# SUMÁRIO

<b>1. Introdução .....</b>	<b>11</b>
1.1. Objetivos.....	11
1.2. Estrutura do plano.....	12
<b>2. Análise da situação portuária atual .....</b>	<b>13</b>
2.1. Caracterização do Complexo Portuário.....	13
2.1.1. Localização do Complexo Portuário .....	13
2.1.2. Infraestrutura portuária .....	16
2.1.3. Análise do acesso aquaviário .....	43
2.1.4. Análise dos acessos terrestres .....	55
2.2. Análise das operações portuárias .....	111
2.2.1. Características da movimentação de cargas no Complexo Portuário do Itaqui .....	112
2.2.2. Mercadorias movimentadas no Complexo Portuário do Itaqui.....	118
2.2.3. Descrição das operações portuárias do Complexo Portuário do Itaqui.....	126
2.2.4. Indicadores operacionais do Complexo Portuário do Itaqui .....	135
2.3. Análise dos aspectos ambientais.....	148
2.3.1. Caracterização da situação ambiental do Porto .....	148
2.3.2. Gestão ambiental .....	181
2.3.3. Licenciamento ambiental .....	185
2.3.4. Conclusão .....	189
2.4. Análise da interação porto–cidade .....	190
2.4.1. Aspectos históricos e evolução da ocupação no entorno do Complexo Portuário.....	190
2.4.2. Aspectos socioeconômicos.....	194
2.4.3. Aspectos da dinâmica da região: o distrito industrial de São Luís (disal) ..	203
2.4.4. Integração do Complexo Portuário ao espaço urbano dos municípios .....	206
2.4.5. Análise dos entornos .....	213
2.4.6. Comunidades tradicionais .....	219
2.4.7. Iniciativas para harmonização da relação porto–cidade .....	225
2.4.8. Considerações da relação porto–cidade .....	230
2.5. Análise da gestão administrativa e financeira.....	232
2.5.1. Gestão da Autoridade Portuária .....	233
2.5.2. Recursos humanos .....	253
2.5.3. Análise financeira .....	257
<b>3. Projeção de demanda .....</b>	<b>271</b>
3.1. Demanda sobre as instalações portuárias .....	272

3.1.1.	Granel sólido mineral .....	277
3.1.2.	Granel sólido vegetal.....	290
3.1.3.	Granel líquido – combustíveis e químicos.....	302
3.1.4.	Carga geral.....	306
3.2.	Demanda sobre o acesso aquaviário.....	307
3.2.1.	Composição da frota de navios que atualmente frequenta o Porto .....	308
3.2.2.	Composição da frota de navios que deverá frequentar o Porto.....	316
3.3.	Demanda sobre os acessos terrestres.....	323
3.3.1.	Acesso rodoviário .....	327
3.3.2.	Acesso ferroviário.....	329
<b>4.</b>	<b>Análise da capacidade atual e futura para atendimento da demanda prevista.</b>	<b>335</b>
4.1.	Análise da capacidade para atendimento da demanda prevista nas instalações portuárias .....	335
4.1.1.	Análise do atendimento nas instalações portuárias .....	335
4.1.2.	Granel sólido mineral .....	341
4.1.3.	Granel sólido vegetal.....	358
4.1.4.	Granel líquido – combustíveis e químicos.....	367
4.1.5.	Carga geral.....	373
4.2.	Análise do atendimento no acesso aquaviário .....	376
4.2.1.	Elaboração do modelo de simulação para determinação da capacidade..	376
4.2.2.	Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário .....	382
4.2.3.	Determinação da capacidade futura do acesso aquaviário .....	384
4.2.4.	Comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário .....	385
4.3.	Análise do atendimento nos acessos terrestres .....	387
4.3.1.	Acesso rodoviário .....	387
4.3.2.	Acesso ferroviário.....	401
<b>5.</b>	<b>Análise estratégica .....</b>	<b>411</b>
5.1.	Ambiente interno .....	411
5.1.1.	Forças .....	411
5.1.2.	Fraquezas.....	415
5.2.	Ambiente externo.....	418
5.2.1.	Oportunidades.....	418
5.2.2.	Ameaças .....	419
5.3.	Matriz SWOT.....	421
<b>6.</b>	<b>Plano de Ações e investimentos .....</b>	<b>423</b>
6.1.	Melhorias operacionais .....	424
6.1.1.	Construção de novas portarias no Porto do Itaqui .....	424
6.1.2.	Resumo – melhorias operacionais .....	425
6.2.	Investimentos portuários .....	425

6.2.1.	Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de fertilizantes e escória e clínquer .....	425
6.2.2.	Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de granel sólido vegetal .....	426
6.2.3.	Resumo – investimentos portuários .....	426
6.3.	Acessos ao Complexo Portuário .....	426
6.3.1.	Construção da alça do Tegram .....	427
6.3.2.	Melhoria na pavimentação e na sinalização horizontal das vias internas do Porto .....	427
6.3.3.	Fomento à resolução do conflito rodoferroviário na rua Rio Munim .....	427
6.3.4.	Subconcessão da Ferrovia Norte-Sul (EF-151) .....	427
6.3.5.	Fomento a projetos de readaptação do <i>layout</i> das vias ferroviárias internas .....	428
6.3.6.	Conclusão da duplicação da estrada de ferro carajás (EFC) .....	428
6.3.7.	Melhorias na infraestrutura da br-135/ma .....	428
6.3.8.	Conclusão da duplicação da FTL .....	429
6.3.9.	Conclusão das obras da ferrovia de integração Oeste-Leste (EF-334) .....	429
6.3.10.	Construção da ferrovia de integração do Centro-Oeste (EF-354) .....	430
6.3.11.	Resumo – acessos ao Complexo Portuário .....	430
6.4.	Gestão portuária .....	431
6.4.1.	Busca por maior equilíbrio entre receitas tarifárias e patrimoniais da EMAP .....	431
6.4.2.	Manutenção e aprimoramento das ações de planejamento e gestão da EMAP .....	432
6.4.3.	Fomentar o arrendamento de áreas disponíveis no Porto Público do Itaqui .....	432
6.4.4.	Estabelecer o alinhamento e atualização das áreas arrendáveis definidas no PDZ do Porto do Itaqui e no PAP da SNP/MTPA .....	432
6.4.5.	Resumo – Gestão Portuária .....	433
6.5.	Meio ambiente .....	433
6.5.1.	Revisão dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos da emap e instalações portuárias .....	433
6.5.2.	Implantação de um programa de educação ambiental .....	434
6.5.3.	Revisão e melhorias dos sistemas de tratamento de efluentes .....	434
6.5.4.	Adequação de equipe própria e/ou terceirizada de meio ambiente e de saúde e segurança no trabalho .....	435
6.5.5.	Estabelecimento de procedimentos específicos de controle e gestão ambiental e de saúde e segurança no trabalho no Porto do Itaqui .....	435
6.5.6.	Busca pela certificação ISO 14001 e OSHAS 18001 .....	435
6.5.7.	Apoio na busca pela gestão integrada da região do Itaqui, através de estudos urbanísticos e de valorização ambiental .....	436
6.5.8.	Integração do monitoramento contínuo das águas superficiais, biota aquática e sedimentos com terminais .....	436

6.5.9.	Monitoramento do atendimento à legislação de gerenciamento de riscos, atendimento a emergências e de saúde e segurança do trabalhador.....	437
6.5.10.	Fomento na elaboração do plano de manejo e zoneamento para as unidades de conservação próximas ao Complexo Portuário do Itaqui .....	437
6.5.11.	Capacitação de colaboradores dos portos em gestão ambiental e segurança e saúde do trabalho.....	438
6.5.12.	Fomento à celebração de convênio para a implementação do monitoramento de água de lastro nos navios.....	438
6.5.13.	Continuidade dos planos e programas de monitoramentos ambientais...	438
6.5.14.	Resumo – meio ambiente .....	439
6.6.	Porto–cidade .....	440
6.6.1.	Participação na elaboração dos instrumentos de planejamento territorial do município de São Luís .....	441
6.6.2.	Continuação, realização e acompanhamento das iniciativas socioambientais com as comunidades do entorno portuário.....	441
6.6.3.	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, empresas privadas e o poder público .....	441
6.6.4.	Fomento de estudos e ações mitigadoras relacionados à implantação de novos empreendimentos em bacabeira .....	442
6.6.5.	Resumo – Porto–cidade .....	442
6.7.	Síntese das principais ações necessárias.....	443
	<b>Referências .....</b>	<b>449</b>
	<b>Apêndices e anexos .....</b>	<b>477</b>
	Apêndice 1 – Mapa das restrições ambientais do Complexo Portuário do Itaqui	
	Apêndice 2 – Mapa da mancha urbana de Itaqui	
	Apêndice 3 – Mapa do zoneamento urbano de Itaqui	
	Apêndice 4 – Condicionantes ambientais	
	Apêndice 5 – Projeção de demanda – cenários	
	Apêndice 6 – Memória de cálculo da projeção de demanda	
	Apêndice 7 – Análises de aderência do modelo de filas	
	Apêndice 8 – Análise da capacidade para atendimento da demanda prevista nas instalações portuárias – cenários alternativos	
	Apêndice 9 – Análise da capacidade para atendimento da demanda prevista no acesso aquaviário – cenários alternativos	
	Apêndice 10 – Memória de cálculo da capacidade de cais	
	Apêndice 11 – Determinação da capacidade, em toneladas por ano, do acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Itaqui	
	Apêndice 12 - Mapa das áreas prioritárias para conservação no entorno do Porto do Itaqui	
	Anexo 1 – Contribuições recebidas referentes à Versão Preliminar	

Anexo 2 – Decreto de 25 de julho de 2005, que dispõe sobre a área do Porto Organizado do Itaqui, no estado do Maranhão

**Lista de figuras**

**Lista de gráficos**

**Lista de tabelas**

**Lista de siglas**



# 1. INTRODUÇÃO

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

A rápida expansão do comércio mundial, com o surgimento de novos players no cenário internacional, como China e Índia – que representam desafios logísticos importantes, dada a distância desses mercados e sua grande escala de operação – exige que o Sistema de Transporte Brasileiro, 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 do Itaqui, 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 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 que contempla as iniciativas necessárias para que o Complexo Portuário possa atender à demanda prevista, bem como ações estratégicas cujo objetivo é direcionar os esforços no sentido de harmonizar procedimentos e as relações do Complexo Portuário com o meio em que está inserido.

## 1.1. OBJETIVOS

O objetivo geral do Plano Mestre do Complexo Portuário do Itaqui 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 elevados níveis de serviço.

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

- » Obtenção de um cadastro físico atualizado das instalações portuário do Complexo.
- » Análise dos seus limitantes físicos, operacionais e de gestão.
- » Análise da relação do Complexo Portuário com o meio urbano e com o meio ambiente, em geral.
- » Projeção da demanda, prevista para o Complexo Portuário, 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 seis capítulos. A seguir, é apresentada uma breve descrição do conteúdo de cada um deles:

- » **Capítulo 1 – Introdução.**
- » **Capítulo 2 – Análise da situação portuária atual:** compreende a análise da situação atual do porto, especificando sua infraestrutura e sua posição no mercado portuário e realizando a descrição e a análise da produtividade das operações, do tráfego marítimo, da gestão portuária, dos impactos ambientais e da relação porto–cidade.
- » **Capítulo 3 – Projeção da demanda:** apresenta os resultados da demanda projetada, por tipo de carga para o Complexo Portuário, bem como as premissas que balizaram os números estabelecidos pela projeção de demanda.
- » **Capítulo 4 – Análise da capacidade atual e futura para atendimento da demanda prevista:** compreende a projeção da capacidade de movimentação das instalações portuárias (detalhadas através das principais mercadorias movimentadas no Complexo Portuário), bem como a projeção dos acessos ao porto, compreendendo os acessos aquaviário, rodoviário e ferroviário. Além disso realiza uma análise comparativa entre a projeção da demanda e da capacidade para os próximos 30 anos, a partir da qual se identificam necessidades de melhorias operacionais, de expansão de superestrutura e de investimentos em infraestrutura, para atender à demanda prevista.
- » **Capítulo 5 – Análise estratégica:** diz respeito à análise dos pontos fortes e pontos fracos do Complexo, tanto no que se refere ao seu ambiente interno, como às ameaças e oportunidades que possui no ambiente competitivo em que está inserido. Também contém sugestões sobre as principais linhas estratégicas para o Complexo.
- » **Capítulo 6 – Plano de ações e investimentos:** destaca as principais conclusões do Plano Mestre e estabelece o Plano de Ações a serem desenvolvidas no Complexo Portuário a fim de garantir a eficiência desejada em suas operações, bem como em sua gestão e em suas relações com o meio urbano e com o meio ambiente, em geral.

Em suma, a análise estratégica e o plano de ações e investimentos podem ser considerados a síntese do Plano Mestre, pois são resultados de todas as análises realizadas entre os capítulos 2 e 4.

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

---

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

## 2. ANÁLISE DA SITUAÇÃO PORTUÁRIA ATUAL

A análise da situação portuária tem o objetivo de proporcionar uma visão crítica da atual situação do Complexo Portuário, identificando os principais gargalos relacionados aos aspectos mais relevantes do contexto portuário tais como infraestrutura portuária, acesso aquaviário, acessos terrestres, operações portuárias, meio ambiente, interação porto–cidade e gestão portuária, fornecendo insumos para a tomada de decisões e para a solução dos gargalos identificados.

### 2.1. CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário do Itaqui é composto pelo Porto Organizado do Itaqui, pelo Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, pelo TUP Alumar e por dois terminais que estão em fase de projeto: Terminal Portuário de São Luís e Terminal Portuário do Mearim.

#### 2.1.1. LOCALIZAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

O Complexo Portuário localiza-se no estado do Maranhão, com exceção do Terminal Portuário do Mearim, os demais integrantes do Complexo situam-se no município de São Luís. A localização das instalações portuárias do Complexo é apresentada na Figura 1 e sua descrição é dada nas subseções seguintes.



Figura 1 – Localização do Complexo Portuário do Itaqui  
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.1.1.1. Porto do Itaqui

O Porto do Itaqui é um porto marítimo localizado na Baía de São Marcos, no município de São Luís (MA), e administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP). As atividades do Porto tiveram início em julho de 1974. As coordenadas geográficas que indicam sua localização são: 02°34'S; 44°22'W.

A Figura 2 ilustra a área primária e a localização do Porto.



Figura 2 – Localização do Porto do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.1.1.2. TUP Alumar

O TUP Alumar está localizado na confluência do Estreito dos Coqueiros com o Rio dos Cachorros, na Baía de São Marcos, município de São Luís (MA), distante aproximadamente 10 km ao sul do Porto do Itaqui.

A localização do terminal é dada pelo seguinte par de coordenadas: 2°41'15"S; 44°21'21"W.

A Figura 3 ilustra a área e a localização do terminal.



Figura 3 – Localização do TUP Alumar  
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.1.1.3. Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

O Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) está localizado na Avenida dos Portugueses (sem número), bairro do Itaqui, município de São Luís (MA), e é administrado pela empresa Vale S.A.

A localização do terminal é dada pelo seguinte par de coordenadas: 02°34'0"S; 44°23'0"W.

A Figura 4 ilustra a área e a localização do terminal.



Figura 4 – Localização do TPM

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 2.1.2. INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

As seções seguintes descrevem as características físicas das obras de abrigo, das infraestruturas de acostagem, das estruturas de armazenagem, dos equipamentos para movimentação de carga e das utilidades (fornecimento de água e de energia, dentre outras) das instalações portuárias que compõem o complexo analisado, de forma a caracterizar a infraestrutura disponível.

### 2.1.2.1. Porto do Itaqui

#### Obras de abrigo

Por localizar-se na Baía de São Marcos e ser naturalmente abrigado, o Porto do Itaqui não possui e nem necessita de obras de abrigo.

#### Infraestrutura de acostagem

O Porto do Itaqui dispõe de sete berços que, somados, totalizam aproximadamente 1.936 m de cais acostável, o qual é composto por dois trechos de cais contínuos de multiuso e um berço exclusivo para granéis líquidos. Os berços 100, 101, 102 e 103 possuem aproximadamente 1.036 m de extensão e constituem o primeiro trecho de cais contínuo. Os berços 104 e 105 somam 480 m de extensão e formam o segundo trecho de cais contínuo. O Berço 106 é uma estrutura dedicada a granéis líquidos. Segundo informado por representantes da EMAP, o Berço 107 do Porto do Itaqui encontra-se desativado, sem cabeços de amarração e

sem defensas. Isso porque a manobra de acesso tornou-se perigosa após a construção do Berço 108, uma vez que o espaço entre as estruturas do Porto do Itaquí e do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira é estreito. Apenas pequenas embarcações teriam viabilidade de acesso à estrutura.

Também não há registros de que atracações tenham sido realizadas neste berço, o qual foi usado apenas como suporte na construção de outros berços.

O Berço 108 ainda não está operando e será o oitavo do Porto. Teve sua ordem de serviço para construção assinada em abril de 2012 e as obras foram iniciadas no mês seguinte. Inicialmente, o prazo de execução da obra era de 14 meses; entretanto, ocorreram paralizações no decorrer das obras. No momento, a obra civil foi concluída, mas encontra-se em execução os complementares (defensas, banheiro e sistema elétrico) para solicitar a Licença de Operação. A previsão para o início das operações, segundo a EMAP, é no segundo semestre de 2017.

A Figura 5 mostra a infraestrutura de berços do Porto do Itaquí.



Figura 5 – Infraestrutura de Acostagem do Porto do Itaquí

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Berço 100 entrou em operação em dezembro de 2012, localiza-se no extremo sul do cais e conta com 320 m de extensão e calado máximo recomendado de 14,5 m. Na sequência, localizam-se os berços 101 e 102, que iniciaram suas operações no ano de 1972, e possuem 223 m de extensão cada e calado máximo recomendado de 11,5 m.

Os berços 101 e 102 sofreram reformas estruturais nos anos de 2012 e 2010, respectivamente. Segundo o PDZ (EMAP, 2012), esses berços foram originalmente construídos sobre 22 células circulares de 15 m de diâmetro, constituídas de estacas-pranchas metálicas, muro de acostagem em concreto armado apoiado nos gabiões e em estacas tubadas de 550 mm, de modo que a linha de guindastes, que também é constituída de concreto armado, fique apoiada em estacas metálicas. Devido ao rompimento de parte dos gabiões (o que ocasionou

alteração em suas estruturas), foram construídos trechos de tubulões verticais inclinados (80 m no Berço 101 e 180 m no Berço 102) para solução do problema estrutural. Assim, os berços passaram a ter dois tipos de estruturas em sua extensão.

O Berço 103 encontra-se na sequência do Berço 102 e iniciou suas operações em 1976. Possui cerca de 270 m de extensão e apresenta calado máximo recomendado de 14,5 m. Sua estrutura é modulada em seções de 50 m, fundações constituídas por tubulões de 2,1 m de diâmetro com camisas metálicas cravadas no solo residual. A contenção do aterro, executado em areia e silte arenoso, foi realizada através de enrocamento, seguido de um muro de concreto ciclópico.

No prolongamento do Berço 103 encontra-se uma extensão de cais para mais dois berços, denominados 104 e 105, que iniciaram suas operações em 1994. O Berço 104 possui extensão de 200 m e calado máximo recomendado de 12,5 m; o Berço 105, por sua vez, dispõe de 280 m de comprimento e calado máximo recomendado de 17,5 m. Os aspectos construtivos desses berços compreendem uma estrutura de 480 m de extensão total, modulados em trechos de 80 m. Esse trecho de cais foi construído sobre 135 tubulões (verticais e inclinados) moldados em concreto armado com 1,84 m de diâmetro dispostos em quatro linhas. Apoiadas sobre essa estrutura encontram-se vigas e lajes pré-moldadas e solidarizadas por concretagem local.

O Berço 106 (Pier Petroleiro) é uma estrutura discreta que se encontra no prolongamento do Berço 105. Possui ponte de acesso de 200 m de extensão constituída de seis blocos e quatro dolphins interligados por vigas de concreto pré-moldado. Suas operações iniciaram em 1990, possui aproximadamente 280 m de extensão, calado máximo recomendado de 18,5 m e possibilita a atracação de embarcações com tonelagem de porte bruto (TPB) de até 155.000 t.

O Berço 108 encontra-se com estrutura finalizada, mas encontra-se em execução os complementares (defensas, banheiro e sistema elétrico) para solicitar a Licença de Operação. A previsão para início das operações, segundo a EMAP, é no segundo semestre de 2017. O berço possui aproximadamente 410 m de extensão e calado máximo recomendado de 13,5 m, com perspectivas de aprofundamento para atender navios de até 18,5 m de calado.

Excetuando o Berço 100, que foi projetado para uma sobrecarga máxima de 10 t/m<sup>2</sup>, todos os demais foram projetados para uma sobrecarga máxima de 5 t/m<sup>2</sup>.

A Tabela 1 mostra as principais características dos berços do Porto do Itaqui.

Berço	Ano de início das operações	Comprimento	Calado máximo recomendado (com maré)	Destinação operacional
100	2012	320 m	14,5 m	Granel sólido e carga geral
101	1972	223 m	11,5 m	Granel sólido e carga geral
102	1972	223 m	11,5 m	Granel sólido, granel líquido e carga geral
103	1976	270 m	14,5 m	Granel sólido e carga geral
104	1994	200 m	12,5 m	Granel sólido, granel líquido e carga geral
105	1994	280 m	17,5 m	Granel sólido e carga geral
106	1990	280 m	18,5 m	Granel líquido
108	2017 (previsão)	410 m	13,5 m	Granel líquido

Tabela 1 – Características dos berços do cais do Porto do Itaqui

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Infraestrutura de armazenagem

O Porto do Itaqui conta com infraestruturas de armazenagem composta por armazéns, pátios, silos e tanques. A localização dessas estruturas pode ser observada na Figura 6.



Figura 6 – Localização da infraestrutura de armazenagem do Porto do Itaqui  
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nos tópicos a seguir são apresentadas as características das estruturas de armazenagem.

### Armazéns

O Porto do Itaqui conta com três armazéns de lona. O primeiro deles localiza-se na retroárea do Berço 103, possui 17.000 m<sup>2</sup>, destina-se ao armazenamento de celulose e é operado pela empresa Suzano por meio de contrato de uso temporário. O segundo deles possui 1.500 m<sup>2</sup>, do qual uma parte é utilizada para armazenagem de equipamentos, peças e acessórios pela EMAP, e a outra pela Receita Federal. O terceiro é operado pela Companhia Operadora Portuária do Itaqui (COPI), é utilizado para o armazenamento de fertilizantes e possui capacidade estática de 14.000 t.

Além dos armazéns de lona, a infraestrutura de armazenamento conta com quatro armazéns de granéis vegetais, os quais integram o consórcio Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram), cada um com 125.000 t de capacidade estática. Há, além desses, dois armazéns destinados à armazenagem de concentrado de cobre com capacidade estática para 54.000 t cada, localizados na área arrendada pela Vale S.A. Existe, ainda, um armazém arrendado à Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).

A Tabela 2 apresenta as principais características dos armazéns localizados no Porto do Itaqui.

ID	Tipo	Qtd.	Área (m <sup>2</sup> )	Capacidade estática	Situação	Operação	Carga operada
A1	Lona	1	17.000	43.000 t	Cessão temporária	Suzano	Celulose
A2	Lona	1	1.500	5.250 t	Público	EMAP e Receita Federal	Carga geral
A3	Estrutura metálica	1	9.920	125.000 t	Arrendado	Corredor Norte	Granel vegetal
A4	Estrutura metálica	1	9.920	125.000 t	Arrendado	Glencore	Granel vegetal
A5	Estrutura metálica	1	9.920	125.000 t	Arrendado	Corredor Logística e Infraestrutura	Granel vegetal
A6	Estrutura metálica	1	9.920	125.000 t	Arrendado	Amaggi & LD Commodities	Granel vegetal
A7	Estrutura metálica	2	7.896	108.000 t	Arrendado	Vale S.A.	Concentrado de cobre
A8							
A9	Estrutura metálica	1	1.650	5.000 t	Arrendado	Conab	Arroz
A10	Lona	1	4.400	14.000 t	Arrendado	COPI	Fertilizantes

Tabela 2 – Caracterização dos armazéns do Porto do Itaqui

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 7 apresenta a infraestrutura de armazéns existente no Porto do Itaqui.



Figura 7 – Armazéns do Porto do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Pátios

O Porto dispõe de oito pátios para o armazenamento de diversas cargas. A Tabela 3 apresenta as principais características dos pátios existentes.

Pátio	Piso	Quant.	Área (m <sup>2</sup> )	Situação	Carga armazenada
Pátio A	Concreto	1	3.500	Uso público	Contêiner
Pátio B	Concreto	1	2.650	Uso público	Carga geral
Pátio C	Concreto	1	1.900	Uso público	Contêiner
Pátio D	Bloquete	1	1.400	Uso público	Carga geral
Pátio E	Concreto	1	6.730	Uso público	Carga geral
Pátio F	CBUQ	1	1.155	Uso público	Carga geral
Pátio G	CBUQ	1	2.495	Uso público	Carga geral
Pátio H	Brita	1	12.000	Uso público	Carga geral

Tabela 3 – Caracterização dos pátios do Porto do Itaqui

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 8 apresenta a infraestrutura de pátios existente no Porto do Itaqui.



Figura 8 – Pátios do Porto do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Silos

O Porto do Itaqui conta com 16 silos em sua infraestrutura de armazenagem, dos quais quatro estão localizados na área arrendada pela Conab e 12 na área arrendada pela Moinhos Cruzeiro do Sul. A Tabela 4 apresenta as principais características dos silos.

Silo	Tipo	Quantidade	Capacidade estática total	Situação	Operação	Produto
S1	Vertical	4	12.000 t	Arrendado	Conab	Arroz e trigo
S2	Vertical	12	6.000 t	Arrendado	Moinho Cruzeiro do Sul	Trigo

Tabela 4 – Caracterização dos silos do Porto do Itaqui

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em entrevista durante a visita técnica ao Porto do Itaqui, representantes da Moinho Cruzeiro do Sul informaram que é possível armazenar mais 500 t no espaço entre os 12 silos, chamado de “entre células”. Além disso, a empresa utiliza-se de dois dos quatro silos da Conab.

A localização dos silos pode ser observada na Figura 9.



Figura 9 – Silos do Porto do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Tanques

No Porto do Itaqui, os tanques existentes estão divididos entre os operadores Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), Tequimar e Granel Química Ltda., e os distribuidores Petrobras (BR Distribuidora), Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. e Raízen Energia S.A. A infraestrutura de tanques e suas principais características são apresentadas na Tabela 5.

Tipo	Quantidade	Capacidade estática	Situação	Operação	Produto armazenado
Cilíndricos	6	40.800 m <sup>3</sup>	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis
Cilíndricos	4	10.400 m <sup>3</sup>	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis
Cilíndricos	2	1.200 m <sup>2</sup>	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis

Tipo	Quantidade	Capacidade estática	Situação	Operação	Produto armazenado
Cilíndricos	4	1.680 m <sup>3</sup>	Arrendado	Tequimar/ Ultracargo	Combustíveis
Cilíndrico	35	75.705 m <sup>3</sup>	Arrendado	Granel Química	Combustível/ soda cáustica
Cilíndrico	15	63.484 m <sup>3</sup>	Arrendado	BR Distribuidora	Combustíveis
Cilíndrico	7	70.763 m <sup>3</sup>	Fora da poligonal	Transpetro	Combustíveis
Esférico	3	7.976 m <sup>3</sup>	Fora da poligonal	Transpetro	GLP
Cilíndrico	7	19.860 m <sup>3</sup>	Arrendado	Ipiranga	Combustíveis
Cilíndrico	8	34.406 m <sup>3</sup>	Arrendado	Petróleo Sabbá/Raízen	Combustíveis

Tabela 5 – Caracterização dos tanques do Porto do Itaqui

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

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os tanques da Transpetro localizam-se fora da poligonal do Porto; contudo, conectam-se à infraestrutura de cais e aos demais distribuidores de combustível.

A Granel Química, além de possuir uma unidade com 35 tanques dentro da área do Porto do Itaqui, conta também com mais 14 tanques localizados em uma unidade nas proximidades do Porto, denominada de Granel Química II.

## Equipamentos portuários

Na sequência estão descritos os equipamentos portuários disponíveis no Porto do Itaqui. Para melhor organizar as informações, os equipamentos portuários existentes foram divididos em equipamentos de cais e de retroárea.

### Equipamentos de cais

Os equipamentos de cais existentes no Porto do Itaqui e suas principais características são descritos na Tabela 6.

Tipo	Quant.	Berço	Instalação (ano)	Capacidade	Operador
Guindaste sobre pneus (MHC)	1	100	2001	25 t	COPI
Guindaste sobre pneus (MHC)	2	101 a 103	2012/2008	25 t	COPI
Guindaste sobre pneus (MHC)	1	101 a 103	2001	40 t	Pedreiras
Descarregador de granel	1	101	2010	1.200 t/h	ENEVA
Carregador de granel	1	103	-	2.500 t/h	Consórcio Tegram
Carregador de granel	1	105	-	2000 a 8000 t/h	VLI
Carregador de granel	1	105	2004	1.000 t/h	Vale S.A.
Dutos em aço inox	-	-	1980/1999	-	Granel Química

Tabela 6 – Equipamentos de cais do Porto do Itaqui

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

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe destacar que a produtividade do carregador de granel varia de acordo com a mercadoria movimentada.

## Equipamentos de retroárea

Os equipamentos de retroárea existentes no Porto do Itaqui são apresentados na Tabela 7.

Tipo	Quantidade	Ano de fabricação	Proprietário	Capacidade
Reach stacker	2	-	Pedreiras	45 t
Reach stacker	1	-	Brazil Marítima	45 t
Reach stacker	1	-	G5 Soluções Logísticas	45 t
Reach stacker	1	1994	COPI	40 t
Empilhadeira de garfo ( <i>fork lift</i> )	2	-	Brazil Marítima	7 e 8 t
Empilhadeira de garfo ( <i>fork lift</i> )	7	-	Pedreiras	4 e 7 t
Empilhadeira de garfo ( <i>fork lift</i> )	2	-	G5 Soluções Logísticas	7 t
Empilhadeira de garfo ( <i>fork lift</i> )	6	2009	COPI	4,5 a 7 t
Empilhadeira de garfo ( <i>fork lift</i> )	16	2013	Suzano Celulose	8 e 16 t
Spreaders	4	-	Pedreiras	35 e 40 t
Spreaders	3	-	COPI	20 e 40 t
Spreaders	7	-	Brazil Marítima	35 e 40 t
Spreaders	4	2010	Juliana Transportes	25 t
Spreaders	3	2015	Juliana Transportes	30 t
Correia transportadora	1	2011	ENEVA	1.000 t/h
Correia transportadora p/ expedição	1	2013	Consortio Tegram	2.500 t/h
Correia transportadora recepção p/ recepção	1	2013	Consortio Tegram	2.500 t/h
Correia transportadora	1	-	VLI/Vale S.A.	2.000 a 8.000 t/h
Correia transportadora	1	2004	Vale S.A.	-
Balança	3	-	EMAP	80, 80 e 120 t
Balança	1	-	EMAP	120 t
Scanner	1	-	EMAP	-
Moega rodoviária	8	2014	Consortiados do Tegram	-
Balança	4	2015	Consortiados do Tegram	-
Moega ferroviária	1	-	Consortio Tegram	2.000 t/h

Tabela 7 – Equipamentos de retroárea do Porto do Itaqui

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

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Utilidades

O Porto do Itaqui disponibiliza serviços básicos a embarcações que nele atracam. Além de terem acesso à infraestrutura aquaviária e de acostagem, navios são servidos com abastecimento de água, recolhimento de esgoto sanitário e coleta e triagem de resíduos, além de terem acesso direto à rede de energia elétrica do Porto e de sinais de telecomunicação.

A água é suprida pelo sistema Italuís, da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA), e armazenada em três reservatórios na área principal do Porto. Destes, um

é elevado, ligado diretamente à rede interna e possui 100 m<sup>3</sup> de capacidade, enquanto os outros dois são semienterrados e mantêm 400 m<sup>3</sup> e 800 m<sup>3</sup> cada.

O recolhimento do esgoto sanitário é feito por meio de fossas sépticas, as quais são colocadas próximo às construções do Porto e esvaziadas por empresas credenciadas por órgãos ambientais. A drenagem da área portuária conta com sistema separador de água e óleo.

Para os resíduos, há no Porto instalações destinadas à coleta e triagem que manejam os materiais descartados pelas embarcações, os quais são recolhidos por empresas terceirizadas e encaminhadas para aterros sanitários, no caso de resíduos comuns; reciclagem, se forem oleosos; e incineração, se forem oleosos sólidos ou resíduos perigosos.

O suprimento de eletricidade do Porto é fornecido por uma subestação da Companhia Energética do Maranhão (CEMAR), por meio de uma linha de 13,8 kV, que é direcionada da subestação principal, SE-Posto Receptor, a qual alimenta cargas em 380 e 220 Vca. Desta parte uma linha de 13,8 kV para as subestações SE-01, SE-02 e SE-03, as quais também alimentam outras cargas do Porto em 380 e 220 Vca.

No caso dos serviços de telecomunicações, há no Porto torres que fornecem sinal aos navios atracados. As operadoras Vivo e Oi têm suas próprias, enquanto a Tim e a Claro fazem uso de torres da Vivo para instalar seus equipamentos.

#### 2.1.2.2. TUP Alumar

O TUP Alumar foi inaugurado em julho de 1984 e suas instalações estão localizadas às margens do Estreito dos Coqueiros, aproximadamente 10 km ao sul do Porto do Itaqui.

### Obras de abrigo

Devido à sua posição, o terminal não possui e nem necessita de quaisquer obras de abrigo, uma vez que é naturalmente abrigado.

### Infraestrutura de acostagem

O TUP possui um cais contínuo com aproximadamente 480 m de extensão e 20 m de largura. Na face oeste do píer está instalado um dolfim, o qual dista cerca de 37 m de sua estrutura e que pode ser acessado por meio de uma passarela.

A estrutura de acostagem é composta por plataformas de concreto armado, apoiadas sobre estacas, e conta com dois berços para acostagem de navios, denominados de Berço 1 e Berço 2. Os esforços da atracação são absorvidos por meio de defensas instaladas ao longo de toda linha acostável. As instalações de acostagem do Terminal foram construídas em duas etapas, a primeira delas em 1984 e a segunda em 2009. A profundidade no local é de aproximadamente 13 m, e o calado máximo recomendado é de 11,58 m.

A Tabela 8 exibe as principais características dos berços de atracação do TUP Alumar.

Estrutura	Extensão (m)	Profundidade (m)	Calado máximo autorizado (m)	Destinação operacional
Berço 1	260	13	11,58	Embarque de alumina; desembarque de soda cáustica e de óleo combustível
Berço 2	220	13	11,58	Desembarque de bauxita e de carvão

Tabela 8 – Características dos berços do TUP Alumar

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

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A maior embarcação com autorização para atracar ao terminal apresenta 229 m de comprimento, 32,3 m de boca e tonelagem de porte bruto (TPB) de 83.500 t.

A estrutura de acostagem do TUP Alumar pode ser visualizada na Figura 10, em que uma embarcação está atracada ao Berço 2.



Figura 10 – Infraestrutura de acostagem do TUP Alumar

Fonte: Alumar (2010a)

## Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do TUP Alumar são compostas por armazéns, silos verticais, tanques e pátios, cujas características estão indicadas na Tabela 9.

Estrutura	ID	Quantidade	Área total (m <sup>2</sup> )	Capacidade estática total	Carga armazenada
Armazém	A1	1	3.360	40.000 t	Coque calcinado
Armazém	A2	1	4.353	12.000 t	Piche
Silo vertical	S1	2	15.084	200.000 t	Alumina
Tanque	T1	3	-	56.625 m <sup>3</sup>	Soda cáustica
Tanque	T2	1	-	22.000 m <sup>3</sup>	Óleo combustível
Pátio	-	1	~30.000	75.000 t	Carvão
Pátio	-	2	~170.000	600.000 t	Bauxita

Tabela 9 – Caracterização das estruturas de armazenagem do TUP Alumar  
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*; Alumar (2010b).  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 11 ilustra as áreas de armazenagem dentro do terminal. Cabe salientar que os pátios não estão exibidos pois estão situados próximo à área industrial do terminal.



Figura 11 – Estruturas de armazenagem na área do TUP Alumar  
 Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Equipamentos portuários

Os equipamentos do TUP Alumar podem ser divididos em equipamentos de cais, equipamentos de retroárea e equipamentos de ligação, cujas características estão retratadas nas próximas seções.

### Equipamentos de cais

Para as operações de carga e descarga das embarcações, o terminal dispõe de dois descarregadores de navios e um carregador para alumina. As características de tais equipamentos podem ser visualizadas na Tabela 10.

Tipo	Quantidade	Berço	Ano de instalação	Capacidade nominal (t/h)	Capacidade efetiva (t/h)	Carga movimentada
Carregador de navio	1	1	1984	2.000	1.500	Alumina
Descarregador de navio	1	2	1984	1.500	1.000	Granel sólido
Descarregador de navio	1	2	2009	2.000	1.500	Granel sólido

Tabela 10 – Caracterização dos equipamentos de cais do TUP Alumar

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

Cabe destacar que os descarregadores de navio são equipados com *grab* e que transladam sobre trilhos, movimentando-se ao longo da acostagem, podendo, eventualmente, operar no Berço 1.

Além dos equipamentos citados, as instalações de acostagem onde está situado o Berço 1 são preparadas para o recebimento de soda cáustica e de óleo combustível. A plataforma de descarregamento de óleo foi instalada em 1984 e tem capacidade de 1.200 t/h. A plataforma de descarregamento de soda cáustica tem capacidade de 1.000 t/h. A capacidade efetiva dos equipamentos é de 1.000 t/h.

### Equipamentos de retroárea

As principais características dos equipamentos de retroárea do TUP estão listadas na Tabela 11.

Tipo	Quantidade	Ano fabricação	Capacidade nominal (t/h)	Capacidade efetiva (t/h)	Carga movimentada
Tripper	1	1984	400	300	Coque
Tripper	1	1984	400	300	Piche

Tabela 11 – Caracterização dos equipamentos de retroárea do TUP Alumar

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

### Equipamentos de ligação

A ligação entre os píeres e as áreas de armazenagem do TUP Alumar é realizada por meio de correias transportadoras que movimentam granéis sólidos, e um sistema de tubulações para transferência de soda cáustica e óleo combustível aos tanques de armazenagem. Na Tabela 12 estão exibidas as características dos equipamentos de ligação do TUP Alumar.

Tipo	Ano fabricação	Capacidade nominal (t/h)	Capacidade efetiva (t/h)
Correia transportador	1984-2009	3.500	2.200
Correia transportadora	1984	400	300

Tabela 12 – Caracterização dos equipamentos de ligação do TUP Alumar

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

### 2.1.2.3. Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

O Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) foi construído nos anos de 1984 e 1985, tendo sido registrado o início das operações no ano de 1986. O terminal pertence à empresa Vale S.A. e está localizado às margens da Baía de São Marcos, ao lado do Porto do Itaqui.

#### Obras de abrigo

O TMPM está abrigado por dois espigões denominados Molhe Sul e Molhe Norte. Tais estruturas têm por função proteger o terminal da ação das correntes, que possuem altas velocidades por conta da amplitude da maré no local (GARCIA, 2007).

O documento Informações do Porto, elaborado pela então Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), em 2001, traz as especificações da estrutura:

O molhe [espigão] do sul tem 312 m de comprimento, partindo de Ponta da Madeira, na cota de +7,5 m, estando rebaixado para -2,75 m nos últimos 130 m. O molhe [espigão] de norte, com comprimento de 980 m, parte da praia do boqueirão e, no extremo, tem um apêndice de 150 m, construído a 80° do eixo para o norte. (CVRD, 2001, p.4).

Na Figura 12 é possível identificar o Molhe Sul e o Molhe Norte.



Figura 12 – Obras de abrigo do TMPM

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Infraestrutura de acostagem

As instalações de acostagem do TMPM são constituídas por três píeres discretos, denominados Píer I, Píer III e Píer IV. Ao todo, o TUP dispõe de cinco berços, todos destinados exclusivamente à movimentação de minério de ferro.

O Píer I do TMPM foi construído a partir de uma estrutura de concreto armado, apoiado sobre estacas. Para a atracação das embarcações, o sistema de amarração conta com quatro defensas e seis dolphins de amarração. Ligando o Píer I às margens da Baía de São Marcos há uma ponte de acesso de aproximadamente 220 m, a qual permite o acesso de veículos e pessoas às instalações do Píer I.

O Píer III é constituído de estruturas de concreto armado apoiadas sobre estacas e possui 640 m de comprimento, dividido em dois berços. Para a atracação das embarcações, o Píer dispõe de um conjunto de dezessete defensas e cabeços de amarração. Ligando o Píer III às margens da Baía de São Marcos há uma ponte de acesso com aproximadamente 160 m de extensão que permite o acesso de veículos e funcionários às suas instalações.

O Píer IV é constituído por estruturas de concreto armado apoiadas sobre estacas e localiza-se ao norte do Píer III. Sua construção iniciou no ano de 2009 e prevê a disponibilização de dois berços de atracação, cada um com 480 m de extensão. O primeiro berço do Píer IV (Berço Sul) iniciou suas operações em agosto de 2013. O Berço Norte, por sua vez, foi recentemente concluído e se encontra em fase de testes operacionais. Ligando o Píer IV às margens da Baía de São Marcos há uma ponte de acesso com aproximadamente 1.550 m de comprimento.

A Tabela 13 mostra as características da estrutura de acostagem do TMPM.

Píer	Número de berços	Comprimento	Profundidade limitante	Destinação operacional
Píer I	1	490 m	23 m	Granel sólido
Píer III	2	640 m	21 m	Granel sólido
Píer IV	2	960 m	25 m	Granel sólido

Tabela 13 – Características da estrutura de acostagem do TMPM

Fonte: Vale S.A. (2014) e dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line*.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O TMPM está apto a receber navios mineraleiros da classe *Valemax*, que possui 362 m de comprimento, 65 m de boca e calado carregado de 23 m. Tais embarcações têm capacidade para transportar até 400 mil t de porte bruto.

A estrutura de acostagem pode ser visualizada Figura 13.



Figura 13 – Infraestrutura de acostagem do TPM  
Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Infraestrutura de armazenagem

As instalações de armazenagem do TPM são compostas por pátios, silos e armazéns.

### *Pátios*

O TPM dispõe de 15 linhas de pátios de armazenagem, utilizados na estocagem de minérios de ferro e manganês e, conforme informado pelos representantes da empresa, a capacidade total de armazenamento estático é de 7 milhões de toneladas. As proporções desses produtos no pátio variam de acordo com as demandas de mercado.

Na Figura 14 é possível observar o movimento de recuperação/empilhamento de minério em um dos pátios de armazenagem do terminal.



Figura 14 – Pátios de armazenagem do TPM

Fonte: Imagem obtida por meio da aplicação de questionário *on-line*

O terminal também possui três pátios de armazenagem exclusiva de ferro-gusa localizados próximo ao Píer I e aos silos de grãos. Essas estruturas são denominadas de Pátio A, Pátio B e Pátio C, possuem capacidade estática total de 140 mil t e são operadas pela VLI.

A estrutura de pátios do TPM e suas principais características são apresentadas na Tabela 14.

Instalação	Quantidade	Capacidade estática total (t)	Destinação operacional
Pátio	15	7.000.000	Minério de ferro/manganês
Pátio	3	140.000	Ferro-gusa

Tabela 14 – Caracterização dos pátios do TPM

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

A infraestrutura considerada no terminal inclui os novos pátios abordados no projeto de expansão da VALE denominado S11D.

### *Silos e armazéns*

O TPM possui dois armazéns com capacidade total de armazenamento estático de 94 mil t e cinco silos verticais com capacidade total de armazenamento estático de 131 mil t, considerando a armazenagem de soja. Os silos e armazéns são destinados a grãos.

A localização dos silos e armazéns do TPM está exibida na Figura 15.



Figura 15 – Localização dos armazéns e silos do TMPM

Fonte Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 15 e a Tabela 16 exibem as principais características dos silos e armazéns pertencentes ao TMPM.

Silo	Tipo	Capacidade estática (t)	Produto
S1	Vertical	20.000	Granel vegetal
S3	Vertical	22.000	Granel vegetal
S4	Vertical	22.000	Granel vegetal
S5	Vertical	45.000	Granel vegetal
S6	Vertical	22.000	Granel vegetal

Tabela 15 – Caracterização dos silos do TMPM

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Armazém	Tipo	Capacidade Estática (t)	Produto
A2	Vertical	50.000	Granel vegetal
A7	Vertical	44.000	Granel vegetal

Tabela 16 – Caracterização dos armazéns do TMPM

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Equipamentos portuários

Os equipamentos do TMPM podem ser divididos em equipamentos de cais, de retroárea e de ligação, e suas características estão retratadas nas próximas seções.

### Equipamentos de cais

O terminal dispõe de oito equipamentos *shiploaders*, utilizados para o carregamento de minério de ferro e manganês nos navios. Um deles localiza-se no Píer I, três deles no Píer III, dois deles no Píer IV Sul e os outros dois estão instalados no Píer VI Norte.

Os *shiploaders* que operam nos Píeres I e IV são fixos, apoiados sobre uma mesa giratória. Dessa forma, esses equipamentos têm a capacidade de rotacionar sua lança enquanto ficam afixados sobre os píeres, permitindo o embarque de minério nos diversos porões dos navios. Os três *shiploaders* que operam sobre o Píer III têm a capacidade de se movimentar sobre a estrutura de acostagem, percorrendo toda sua extensão.

A Tabela 17 exhibe as características dos equipamentos de cais do TMPM.

Tipo	Quantidade	Berço/Local	Instalação (ano)	Capacidade nominal (t/h)
Shiploader	1	Píer I	1985	16.000
Shiploader	3	Píer III	2004	8.000
Shiploader	2	Píer IV Sul	2012	16.000
Shiploader	2	Píer VI Norte	2016	16.000

Tabela 17 – Características dos equipamentos de cais do TMPM

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

### Equipamentos de ligação

O TMPM possui um conjunto de correias transportadoras que ligam as áreas de armazenagem aos píeres. Esses equipamentos são responsáveis por toda movimentação de minério dentro da área do terminal, desde a chegada do material pelo modal ferroviário até o embarque nos navios mineraleiros. Dessa forma, o terminal não utiliza ou necessita de outro equipamento ou modalidade de transporte para a movimentação interna de minérios.

Ao todo, são seis linhas de carregamento, distribuídas da seguinte forma:

- » uma linha para o Píer 1, com capacidade para 16.000 t/h;
- » três linhas para o Píer 3, com capacidade para 8.000 t/h cada;
- » duas linhas para o Píer 4, com capacidade para 16.000 t/h cada.

### Equipamentos de retroárea

As principais características dos equipamentos de retroárea do TUP estão listadas na Tabela 18.

Tipo	Quantidade	Capacidade nominal (t/h)	Operação
Virador de vagões	6	8.000	Descarga
Recuperadora de minério	1	4.000 (inativa)	Estocagem
Recuperadora de minério	5	8.000	Estocagem
Empilhadeira de minério	2	16.000	Estocagem
Empilhadeira de minério	1	9.200	Estocagem
Empilhadeira de minério	1	16.000	Estocagem
Empilhadeira recuperadora	2	8.000	Estocagem

Tabela 18 – Equipamentos de retroárea do TMPM

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

Na Figura 16 é possível observar uma empilhadeira/recuperadora em operação, e, na Figura 17, um virador de vagões em operação.



Figura 16 – Pátios de armazenagem do TMPM

Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica.



Figura 17 – Virador de vagões do TMPM

Fonte: Imagem obtida por meio da aplicação de questionário *on-line*

## Utilidades

O TMPM presta serviços de abastecimento de água, de coleta de resíduos e de comunicação às embarcações que dele os demandam. O fornecimento desses serviços é possibilitado por meio de empresas contratadas pela agência de navegação.

#### 2.1.2.4. Estudos e projetos

Neste tópico são apresentados os estudos e projetos referentes às melhorias previstas para o Porto do Itaqui, além da descrição do projeto de dois terminais futuros, que fazem parte do Complexo Portuário do Itaqui: os terminais portuários de Mearim e de São Luís.

#### Instalação da nova correia do Tegram no Berço 100

Atualmente, o Tegram movimentava suas mercadorias com o auxílio de uma esteira transportadora que conecta os armazéns ao Berço 103. Com o intuito de aumentar a capacidade de embarque de grãos e melhor aproveitar as estruturas de cais disponíveis no Porto do Itaqui, estuda-se, dentre outras ações, ampliar a esteira do Tegram para operar também no Berço 100. Além das modificações da esteira, o projeto prevê a instalação de um novo *shiploader*. O início das operações está programado para 2018.

A configuração da nova esteira pode ser vista na Figura 18.



Figura 18 – Nova configuração da esteira transportadora do Tegram  
Fonte: Google Earth (2016) e EMAP (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### Terminal de papel e celulose do Porto do Itaqui

O projeto do novo terminal de papel e celulose propõe a construção de instalações com capacidade total estimada em 1.500.000 t/ano. Para atingir esse parâmetro, projeta-se que a arrendatária deverá implantar um novo berço no Porto e um sistema de armazenagem adequado. O prazo para arrendamento proposto será de 25 anos, prorrogável por mais 25.

Segundo o documento disponibilizado pela EMAP (2016a), os estudos preliminares para a área IQ18 preveem a instalação do Terminal de Papel e Celulose do Itaqui, que engloba

a construção de um novo armazém, com dimensões de 275 m por 88 m, o qual será equipado com sistema de movimentação de cargas, composto por três guindastes tipo pórtico e 12 empilhadeiras. A descarga dos vagões será realizada com os pórticos, seguida pelo transporte dos fardos até as pilhas, com auxílio das empilhadeiras. O carregamento de carretas será realizado exclusivamente com as empilhadeiras. Com base na área disponível e na capacidade média de empilhamento, estima-se que o terminal terá capacidade estática de aproximadamente 73.000 t.

Para aprimorar o sistema de atracação, será necessária a construção do Berço 99, contíguo ao Berço 100, com largura de 40 m e comprimento de 264 m. Será necessária, também, a dragagem de aprofundamento para 15 m.

Além disso, segundo notícia publicada na revista online Maranhão de Todos Nós (2017), o Porto do Itaqui prevê a construção do Berço 98, preparado para a receber cargas gerais e atender à crescente demanda na movimentação do Porto do Itaqui. Construído com recursos próprios da EMAP, com 270 metros de comprimento, o Berço 98 terá capacidade de integração com o Berço 99, totalizando 860 metros de cais, preparado para receber embarcações com profundidade de até 18 metros.

O carregamento dos fardos nos navios é tipicamente feito com guindastes de bordo dos navios, especializados nesse tipo de operação. Prevê-se que as embarcações serão atendidas, em média, por dois ternos, à taxa efetiva de 175 t/h por terno.

A Figura 19 mostra a futura localização da área disponível para arrendamento do novo terminal de papel e celulose.



Figura 19 – Novo terminal de papel e celulose

Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica

## Terminal Portuário do Mearim

O Terminal Portuário do Mearim é um projeto de TUP que deverá ser construído na Zona Rural do município de Bacabeira (MA), localizado na margem leste da Baía de São Marcos. O projeto está previsto para ser executado em cinco fases distintas e as principais mercadorias movimentadas serão grãos, fertilizantes e celulose.

A conclusão da primeira fase está planejada para o ano de 2020 e prevê um berço compartilhado para a movimentação de grãos de fertilizantes. A operação de grãos ocorrerá no sentido de embarque e será realizada com o auxílio de uma correia transportadora conectando a área de armazenagem com o carregador de navios, ambos com capacidade nominal de 3000 t/h. A operação de fertilizantes será realizada no sentido de desembarque, com auxílio de um descarregador de navios, conectado à área de armazenagem por uma correia transportadora, ambos com capacidade nominal de 1.500 t/h.

A área de armazenagem contará com dois armazéns, um com capacidade estática de armazenagem de 150.000 t destinado a grãos e outro com capacidade estática de 45.000 t destinado a fertilizantes.

A segunda fase está dividida em “A” e “B” e deverão ser concluídas nos anos de 2029 e 2030 respectivamente. A fase 2A prevê a construção de mais um berço, enquanto a fase 2B contempla a construção de um ramal ferroviário e um armazém com capacidade estática de 150.000 t destinado à armazenagem de grãos. Nessa fase as operações de fertilizante e grãos deverão ocorrer em berços distintos e a produtividade nominal dos equipamentos não sofrerá alterações.

A terceira fase também é dividida em “A” e “B” e está prevista para ser concluída nos anos de 2033 e 2034 respectivamente. A fase 3A conta com a instalação de mais um carregador de navios e um sistema de correias transportadoras, tornando os berços 1 e 2 aptos a operarem grãos com capacidade nominal de 3.000 t/h. Para a fase 3B está planejada a construção do terceiro berço e a extensão da linha de expedição para alcançar o berço 3. Nesse estágio do projeto pretende-se operar fertilizantes no berço 1 e grãos nos berços 2 e 3. Na retroárea está prevista a construção de mais um armazém com capacidade estática de 45.000 t destinado a fertilizantes.

A fase 4 não possui data definida pois está atrelada à estratégia dos players prospectados, de modo que poderá ser implementada a qualquer tempo a partir da sinalização da intenção do mercado. Ela contempla a construção de um berço destinado à movimentação de carga geral e um armazém com capacidade estática de 90.000 t destinado à mesma natureza de carga.

A fase 5 não prevê modificações na infraestrutura terrestre, e sim uma dragagem de aprofundamento do canal de acesso, alterando a profundidade de 12 m para 14 m, possibilitando o recebimento de navios Capesize. A fase 5 também não possui data de implementação definida e poderá ocorrer a qualquer tempo, de acordo com a sinalização do mercado quanto à alteração da frota de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário. A Tabela 19 mostra as principais características do Terminal Portuário de Mearim em cada fase de seu planejamento.

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
Data de conclusão	2020	2029/2030	2033/2034	-	-
Número de berços	1	2	3	4	4
Mercadorias movimentadas	Grãos e fertilizantes	Grãos e fertilizantes	Grãos e fertilizantes	Grãos, fertilizantes e carga geral	Grãos, fertilizantes e carga geral
Produtividade nominal de grãos	3.000 t/h t	3.000 t/h	2 x 3.000 t/h	2 x 3.000 t/h	2 x 3.000 t/h
Produtividade nominal de fertilizantes	1.500 t/h	1.500 t/h	1.500 t/h	1.500 t/h	1.500 t/h
Armazenagem estática de grãos	150.000 t	300.000 t	300.000 t	300.000 t	300.000 t
Armazenagem estática de fertilizantes	45.000 t	45.000 t	90.000 t	90.000 t	90.000 t
Armazenagem estática de carga geral	-	-	-	90.000 t	90.000 t
Modais terrestres	Rodoviário	Rodoviário e ferroviário	Rodoviário e ferroviário	Rodoviário e ferroviário	Rodoviário e ferroviário
Profundidade	12 m	12 m	12 m	12 m	14 m

Tabela 19 – Projeção da infraestrutura do Terminal Portuário de Mearim

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

## Terminal Portuário de São Luís

O Terminal Portuário de São Luís será construído na margem leste da Baía de São Marcos, em um terreno de área total de 2.000.000 m<sup>2</sup>. O terminal é um empreendimento de multiuso. Conforme informações obtidas durante vídeo conferência, o terminal pretende movimentar as seguintes cargas: grãos, fertilizantes, celulose, granéis líquidos e contêineres.

Ainda segundo informações obtidas na visita técnica, o projeto do terminal prevê a construção de instalações distintas, atendendo as especificidades da movimentação de cada tipo de carga. As instalações serão implementadas em fases distintas de projeto: a Fase I abrangerá a construção das instalações necessárias para a movimentação de grãos, fertilizantes, granéis líquidos e celulose; já a Fase II compreenderá a expansão da capacidade de movimentação de grãos e de líquidos e da frente acostável, de modo a permitir a movimentação de contêineres.

### Obras de abrigo

O terminal, que estará localizado na Baía de São Marcos, terá abrigo natural, não necessitando, portanto, de quaisquer obras de abrigo.

### Infraestrutura de acostagem

Para formar a infraestrutura de acostagem do terminal, é prevista a construção de um píer de acostagem, da seguinte maneira:

- » Na Fase I, o píer abrigará quatro berços de atracação, destinados à movimentação de grãos, fertilizantes, celulose e líquidos.
- » Na Fase II do projeto, a infraestrutura de acostagem será ampliada para mais dois berços de atracação, a fim de atender a movimentação de contêineres.

A estrutura de acostagem a ser construída no terminal pode ser visualizada na Figura 20.

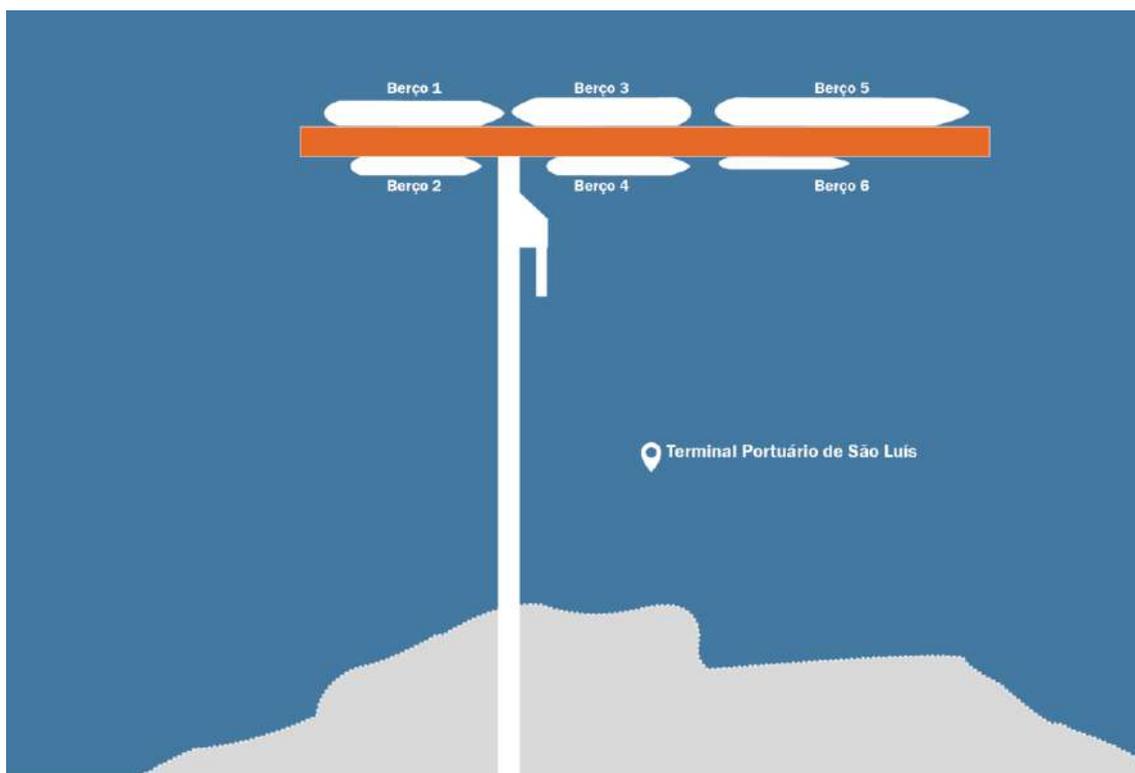


Figura 20 – Estrutura de acostagem prevista para o Terminal Portuário de São Luís

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 20 traz as informações técnicas acerca de cada berço.

Berço	Carga a ser movimentada	Perfil da frota a ser atendida	
		Calado (m)	TPB (t)
Berço 3	Grãos	16,5	125.000
Berço 2	Fertilizantes	16,5	125.000
Berço 4	Celulose	13,5	40.000
Berço 1	Líquidos	13,5	65.000
Berço 5	Carga geral e contêineres	14	123.000
Berço 6	Contêineres	14	123.000

Tabela 20 – Informações técnicas dos berços de atracação do Terminal Portuário de São Luís

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com estudos, o terminal terá capacidade para atender 400 embarcações por ano.

### *Infraestrutura de armazenagem*

A infraestrutura de armazenagem do terminal, de acordo com os dados obtidos durante a visita técnica, será composta por três tipos de estruturas: armazém, tanque e pátio.

A Figura 21 ilustra, de maneira geral, as instalações de armazenagem previstas no projeto.



Figura 21 – Instalações de armazenagem previstas para o Terminal Portuário de São Luís  
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2016)

Para o armazenamento de grãos, o terminal contará com nove armazéns ao total, quatro deles instalados na Fase I do projeto, e os outros cinco instalados na fase seguinte (Fase II). Cada armazém apresentará capacidade individual de 90.000 t.

O armazenamento de fertilizantes e celulose se dará por meio de dois armazéns, um deles com capacidade para 90.000 t de fertilizantes, e o outro com capacidade de 70.000 t, para a armazenagem de celulose. Os dois devem ser construídos na Fase I do projeto.

Para o armazenamento de líquidos, o terminal contará com tanques de armazenagem que somam uma capacidade total de cerca de 200.000 m<sup>3</sup> (WPR, 2016).

Por fim, para a armazenagem de contêineres, está previsto um pátio. Não estão disponíveis especificações, pois este ainda se encontra em fase de estudo.

A Figura 22 ilustra a planta do projeto das instalações de armazenagem do terminal.

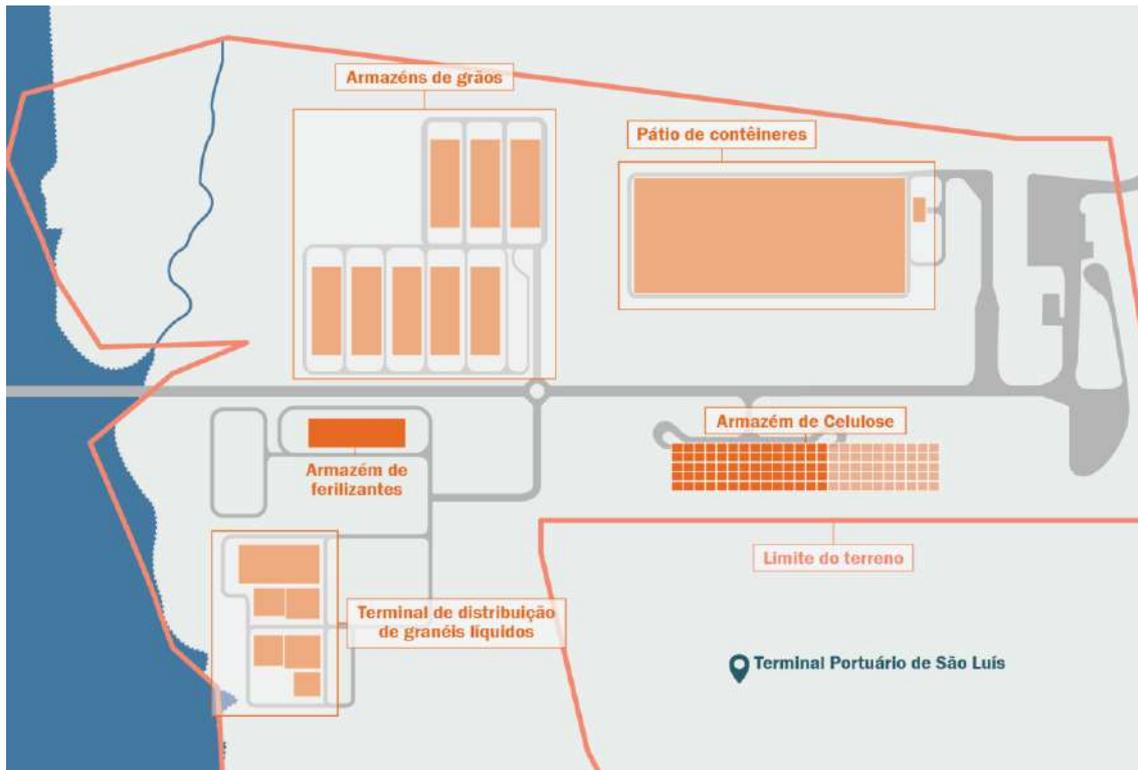


Figura 22 – Áreas de Armazenagem previstas para o Terminal Portuário de São Luís

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Equipamentos

Nesta seção são descritos os principais equipamentos previstos para o Terminal Portuário de São Luís, de acordo com os dados obtidos durante a visita técnica.

Para as operações de grãos, o terminal possuirá dois carregadores de navios, localizados no Berço 1, além de duas correias transportadoras, com capacidade individual de 1.500 t/hora, responsáveis por ligar o píer às áreas de armazenagem de granéis.

Já para as operações com fertilizantes, o terminal contará com um descarregador de navios, localizado no Berço 2, além de um sistema de correias transportadoras, de capacidade igual a 1.500 t/hora, responsável pela ligação do berço ao armazém de fertilizantes.

Além disso, a movimentação de líquidos se dará por meio de dutos de ligação que conectarão o Berço 4 aos tanques de armazenagem.

A movimentação de contêiner encontra-se em fase de estudo, não havendo ainda especificações de equipamentos.

O projeto do terminal prevê as seguintes capacidades de movimentação, apresentadas na Tabela 21, conforme a fase do projeto.

Carga movimentada	Capacidade de movimentação	
	Fase I	Fase II
Grãos	7.000.000 t/ano	14.000.000
Fertilizantes	3.000.000 t/ano	-
Celulose	1.800.000 t/ano	-
Líquidos	2.000.000 m <sup>3</sup> /ano	3.600.000 m <sup>3</sup> /ano
Carga geral e contêineres	-	Em estudo
Contêineres	-	Em estudo

Tabela 21 – Capacidade de movimentação do Terminal Portuário de São Luís  
Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.1.3. ANÁLISE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

O Complexo Portuário do Itaqui localiza-se na Baía de São Marcos, município de São Luís, Maranhão. A Baía de São Marcos é a maior da costa norte do Brasil, apresentando canais de grandes profundidades e costa baixa (BRASIL, 2016a). A região é conhecida também por apresentar grandes variações de maré, podendo chegar aos 7 metros de amplitude.

Conforme informado na seção 2.1.1, o Complexo engloba o Porto Público do Itaqui, o qual é administrado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), e os seguintes Terminais de Uso Privado (TUP): Terminal Marítimo de Ponta da Madeira e TUP Alumar. Além disso, encontram-se em fase de projeto o Terminal Portuário do Mearim e o Terminal Portuário de São Luís. Todas as instalações portuárias do Complexo utilizam o mesmo canal de acesso.

O diagnóstico do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui, apresentado nas subseções a seguir, é realizado por meio de análise do canal de acesso, das bacias de evolução e dos fundeadouros. Por fim, são feitas as análises dos sistemas de controle de tráfego de navios e da disponibilidade de práticos e rebocadores, além da descrição de estudos e projetos. Destaca-se que os traçados dos canais apresentados nas figuras desta seção são aproximados.

#### 2.1.3.1. Canal de acesso

Para fins de descrição, o canal de acesso ao Complexo Portuário do Itaqui é dividido em quatro trechos. Os dois primeiros, denominados Canal Externo e Canal Intermediário, são de utilização comum a todas as instalações portuárias do Complexo, estendendo-se da entrada da Baía de São Luís até as instalações do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira. O terceiro trecho é denominado Canal Interno e possui duas seções, uma a leste e outra a oeste da Ilha de Guarapirá. A primeira é utilizada somente pelos navegantes que demandam o Porto do Itaqui, já a segunda é compartilhada com todas as embarcações que seguem em direção ao Estreito de Coqueiros. O último canal a ser descrito é o Canal de Aproximação do TUP Alumar, localizado nesse mesmo estreito.

A apresentação desses canais é feita por meio das Cartas Náuticas DHN nº 410, nº 411, nº 412, nº 413 e nº 414. (BRASIL, 2016b).

A Figura 23 apresenta a configuração do canal de acesso e a localização do Complexo Portuário do Itaqui.

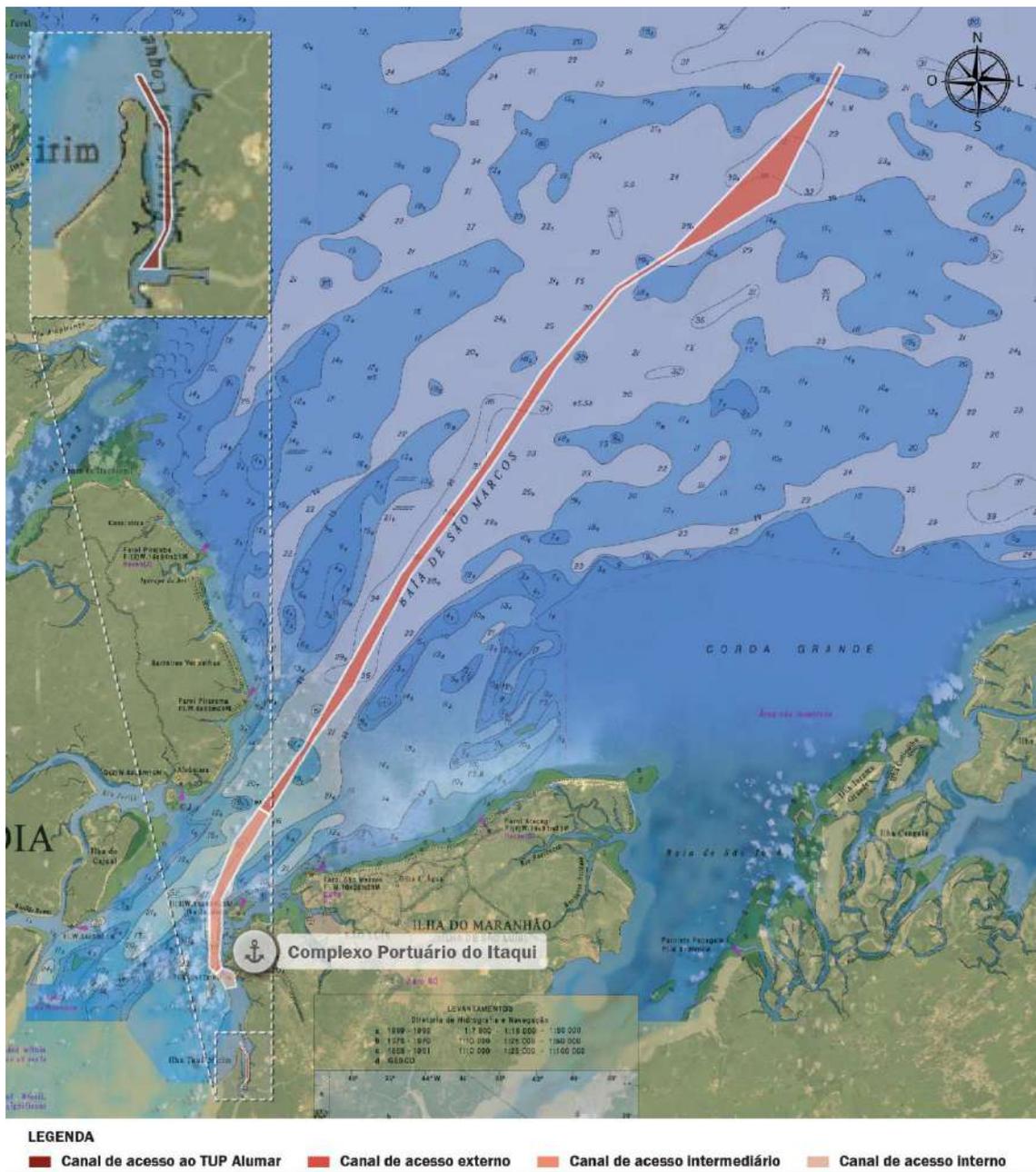


Figura 23 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaquí  
 Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As regras para atracação e desatracação são divulgadas nas Normas para Manobras do Complexo Portuário da Baía de São Marcos, documento aprovado pela Capitania dos Portos do Maranhão em sua última versão por meio da Portaria nº 67/CPMA, de 11 de agosto de 2015 (BRASIL, 2015c). Destaca-se que a navegação noturna é permitida em todo o acesso aquaviário, porém algumas manobras especiais elencadas neste documento podem ocorrer somente no período diurno.

Nos itens a seguir, são apresentadas informações detalhadas a respeito dos trechos do acesso aquaviário ao Complexo.

## Canal Externo e Canal Intermediário

O Canal Externo corresponde ao trecho do acesso aquaviário entre as boias nº 1 e nº 2 até o primeiro ponto de embarque de prático, aproximando-se da boia nº 19. A partir desse ponto tem início o Canal Intermediário, estendendo-se até o alinhamento do molhe sul da Ponta da Madeira. A Figura 24 apresenta esses pontos, bem como o traçado dos canais externo e intermediário.

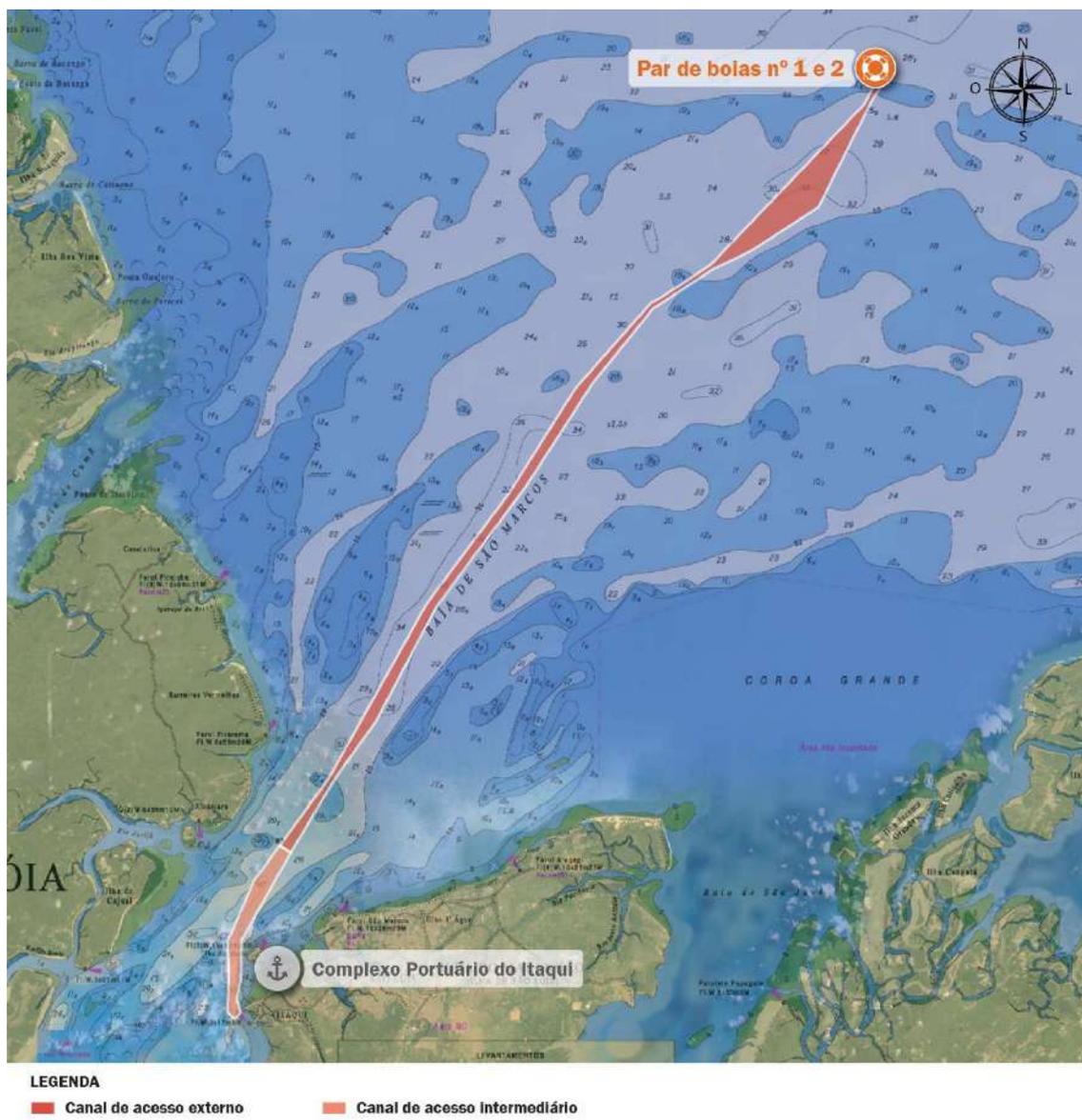


Figura 24 – Canal de acesso Externo e Intermediário do Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Segundo as Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Maranhão (NPCP-MA), esses dois canais juntos possuem cerca de 55 milhas náuticas de extensão e a largura do canal é de 1 km na maior parte de sua extensão; esta largura reduz-se para 500 m em alguns pontos do Canal Externo e os canais são mantidos dragados à profundidade de 24 metros (BRASIL, 2014).

Apesar de a costa na região ser baixa, de forma que não há acidentes geográficos notáveis que facilitem a aproximação, o canal é bem sinalizado. Boias luminosas de boreste a

bombordo, numeradas e com refletor radar, permitem uma navegação segura até os locais de embarque e desembarque de práticos (BRASIL, 2014).

Como a Baía de São Marcos apresenta uma barra ampla, o assoreamento do canal de acesso é reduzido, havendo necessidade de dragagens de manutenção a cada cinco anos, aproximadamente, conforme informações obtidas durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*.

De acordo com a Norma da Autoridade Marítima – NORMAM-12/DPC a praticagem é facultativa no Canal Externo, e está disponível a partir do par de boias nº 1 e nº 2. A partir do ponto de embarque de prático localizado a 2,3 milhas náuticas a noroeste da boia nº 19, navios que possuem Tonelagem de Porte Bruto (TPB) superior a 100.000 ou calado superior a 11 metros requerem o serviço de praticagem. Para os demais navios, a praticagem é obrigatória somente a partir do ponto localizado uma milha náutica a montante da boia nº 19. O ponto para desembarque de prático é comum para todos os navios, e está posicionado a oeste da Ilha do Medo (BRASIL, 2011). A Figura 25 destaca esses pontos na Carta Náutica DHN nº 412 (BRASIL, 2016b).

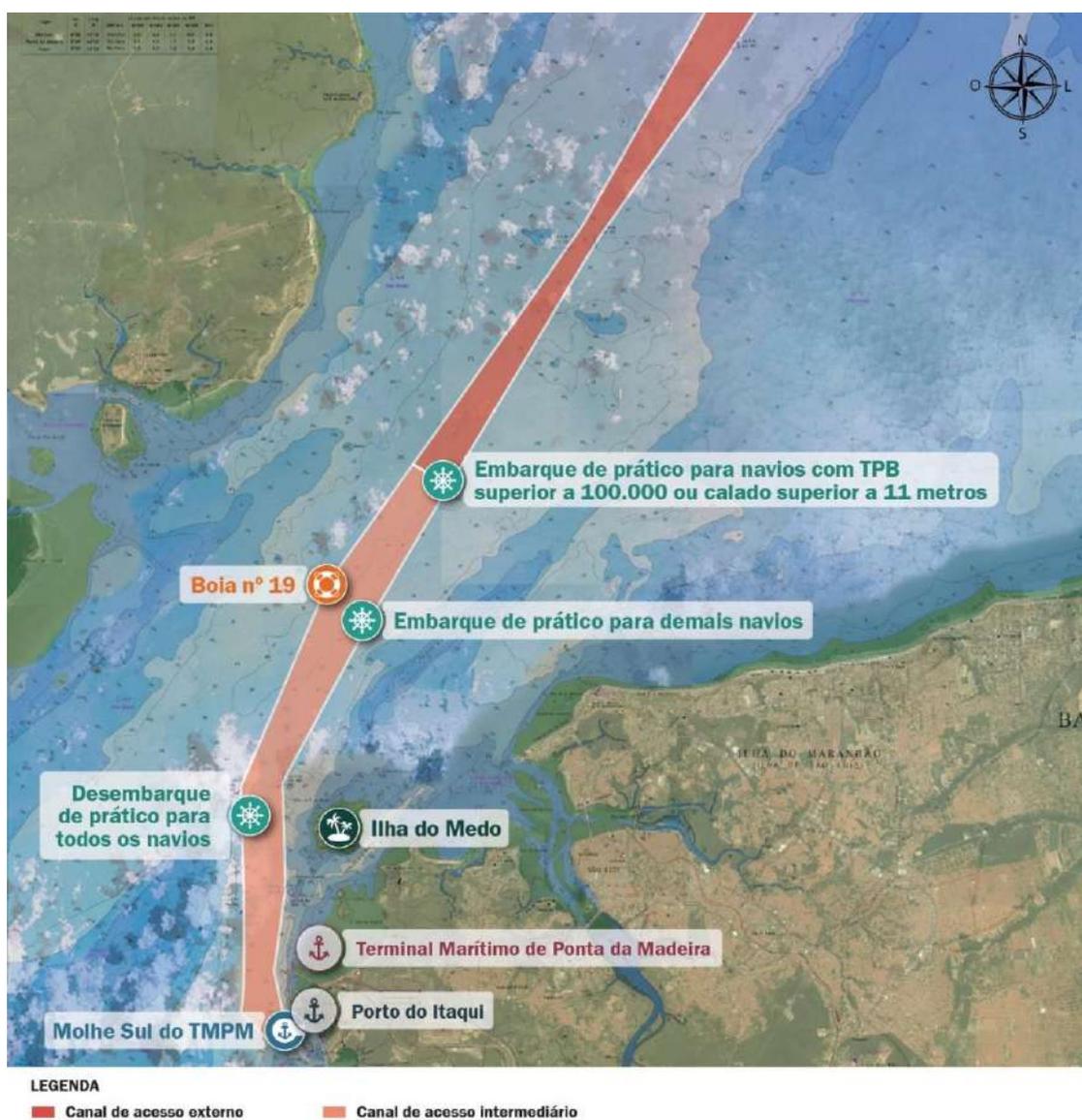


Figura 25 – Canal de acesso Intermediário do Complexo Portuário do Itaquí  
Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação à velocidade de navegação, no Canal Externo não há limitação nesse sentido, devendo ser praticada velocidade compatível com o navio e o trecho navegado. No Canal Intermediário, conforme as NPCP-MA, a velocidade máxima recomendada é de 8 nós (BRASIL, 2014).

### Canal Interno

O Canal Interno do Complexo Portuário do Itaqui tem início no extremo do molhe sul da Ponta da Madeira e se estende até a baía de evolução do Porto Organizado, contornando a Ilha de Guarapirá, como pode ser observado na Figura 26.

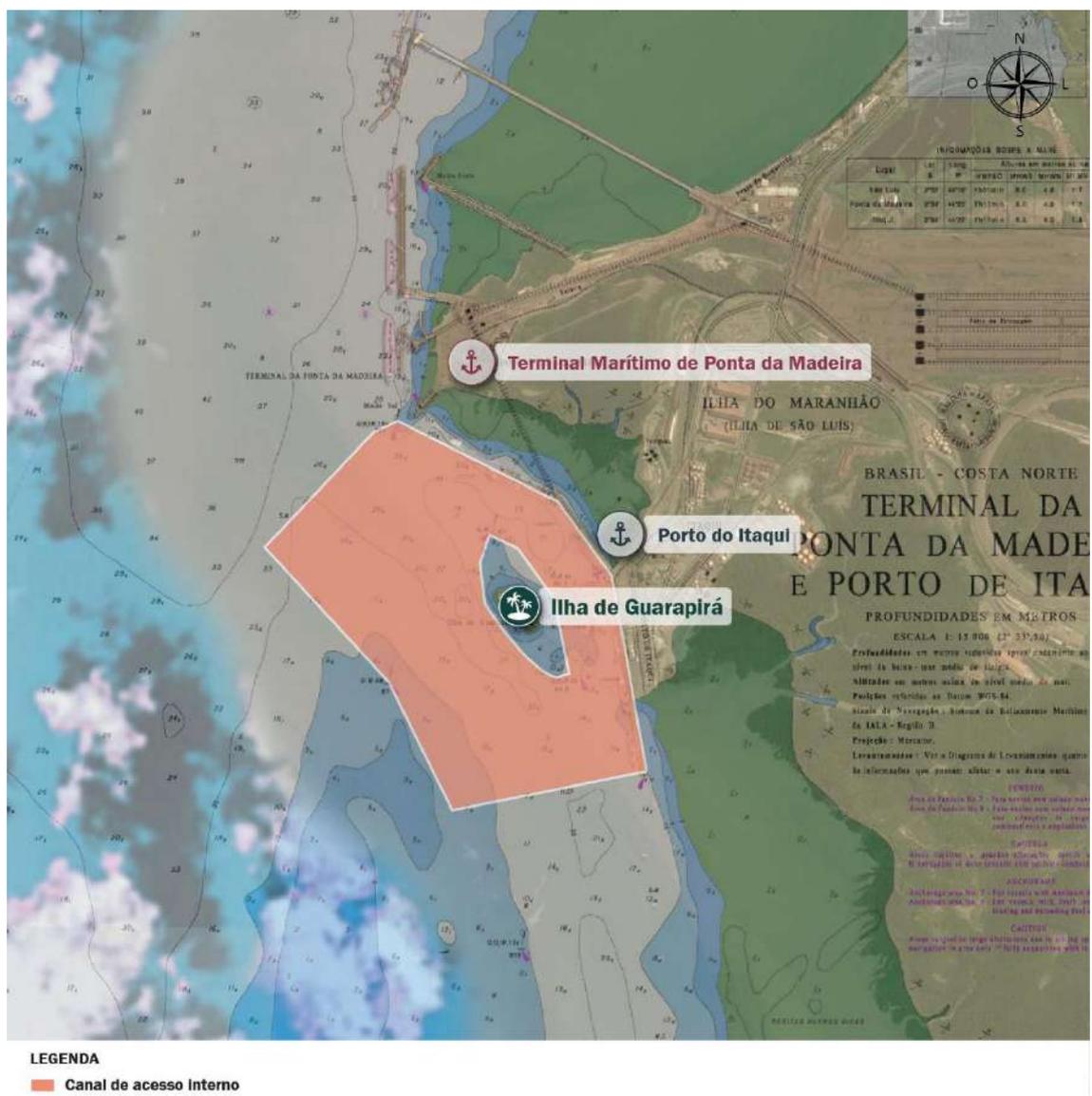


Figura 26 – Canal de acesso Interno do Porto do Itaqui  
 Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*, esse canal apresenta a profundidade mínima de 15 metros.

A aproximação para a atracação pode ser realizada tanto pelo sul quanto pelo norte da Ilha de Guarapirá. Segundo dados obtidos durante a visita técnica, o canal ao sul é usado

geralmente para atracação por boreste nos berços 100 a 105. Para o berço 106, a aproximação ocorre normalmente pelo canal ao norte da ilha, e a atracação por bombordo.

Ainda segundo informações obtidas através do questionário *on-line*, a Folga Abaixo da Quilha (FAQ) adotada pelo Porto do Itaqui é de 0,5 m, para todos os berços, independente da variação de maré.

### Canal de Acesso ao TUP Alumar

Quanto ao Canal de Acesso ao TUP Alumar, este se desenvolve entre a Ilha de Tauá-Mirim e a Ilha de São Luís, no chamado Estreito dos Coqueiros e vai ao encontro do Rio dos Cachorros, onde se localiza a bacia de evolução do Terminal. A configuração desse canal está representada na Figura 27.

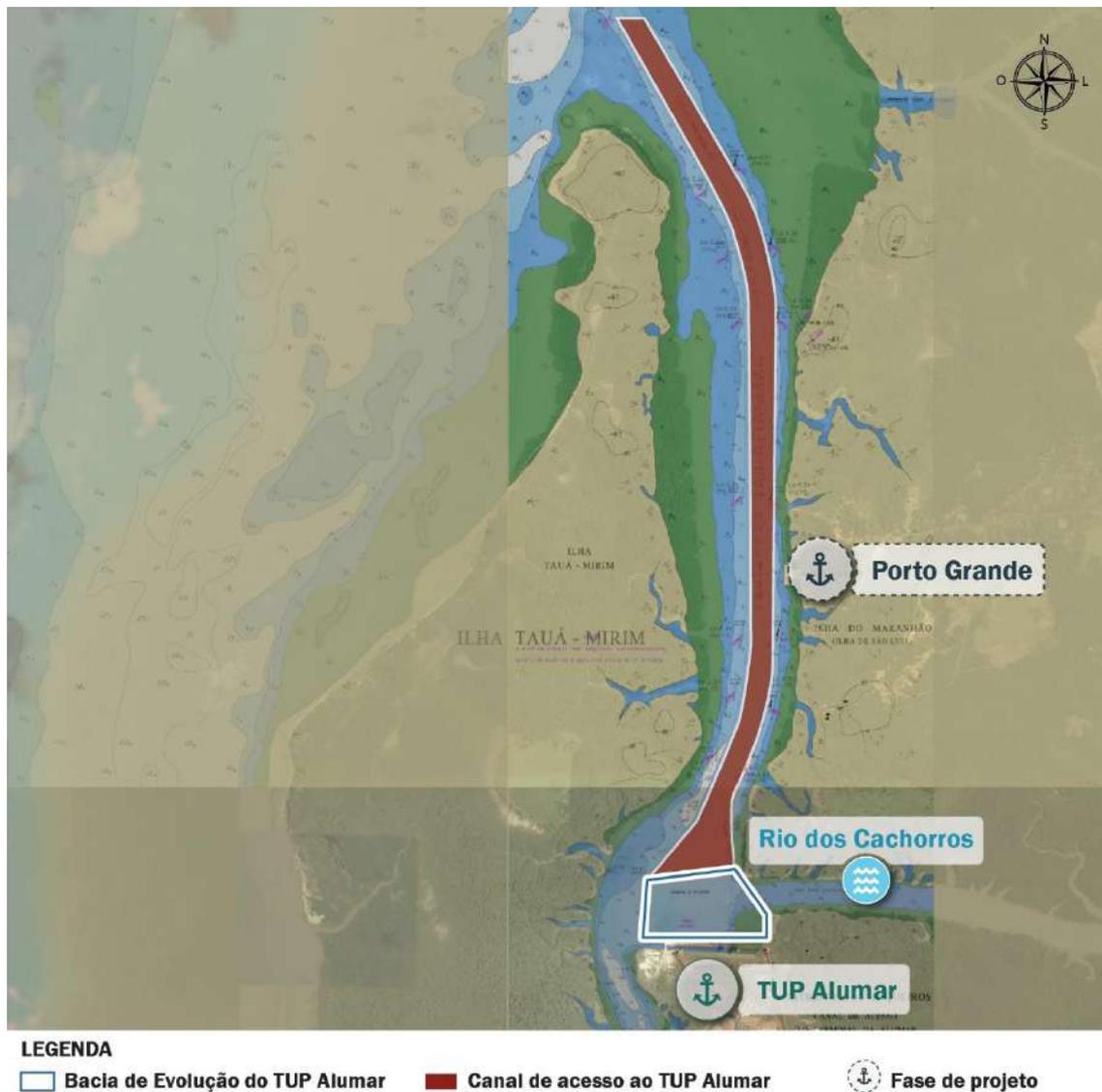


Figura 27 – Canal de acesso ao TUP Alumar

Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com as NPCP-MA, “os navios de grande porte ou embarcações menores que demandam o TUP Alumar não deverão fazê-lo com velocidade superior a 6 nós, a fim de não causar avarias nas embarcações atracadas no Porto do Itaqui e no Porto Grande [...]” (BRASIL, 2014).

Segundo informações obtidas durante a visita técnica e por meio de questionário *on-line*, esse canal, operado em monovia, tem cerca de 5,5 quilômetros de extensão e profundidade mínima de 8 metros durante a baixa-mar. A largura do canal é de 120 metros nos trechos retilíneos e de 125 metros nas curvas, sendo o balizamento do canal realizado por boias luminosas e duas torres de alinhamento. Ademais, a navegação em toda a extensão do canal é realizada com o auxílio de dois a três rebocadores.

### 2.1.3.2. Bacias de Evolução

As bacias de evolução são as áreas de manobras nas quais as embarcações realizam os giros necessários para a atracação ou desatracação. A seguir são fornecidas as informações das bacias de evolução de cada uma das instalações portuárias analisadas neste Plano Mestre.

No Porto do Itaqui, de acordo com o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), a bacia de evolução localiza-se em frente aos berços, possuindo 300 metros de largura e aproximadamente 15 metros de profundidade limitante mínima (EMAP, 2012).

Quanto à área de manobras do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, sua área, localizada em frente aos píeres do terminal, é de 9.360.668,85 m<sup>2</sup>, delimitados pelas coordenadas geográficas Universal Transversa de Mercator (UTM) apresentadas na Tabela 22.

Coordenadas UTM Sistema DATUM SIRGAS 2000	
E (m)	N (m)
568.907,82	9.719.458,28
569.110,40	9.718.344,07
568.885,31	9.717.477,46
568.986,60	9.717.252,36
568.997,86	9.716.003,09
568.930,33	9.715.485,38
568.693,98	9.715.451,61
568.491,40	9.715.451,61
568.001,69	9.714.768,89
567.776,44	9.714.815,10
567.523,84	9.715.899,64
567.493,88	9.717.053,10
567.508,86	9.718.116,68
567.808,46	9.718.970,54
567.688,62	9.722.311,08

Tabela 22 – Coordenadas dos pontos da bacia de evolução do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira  
Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 28 apresenta a localização dessas áreas de manobra e a localização das respectivas instalações portuárias.

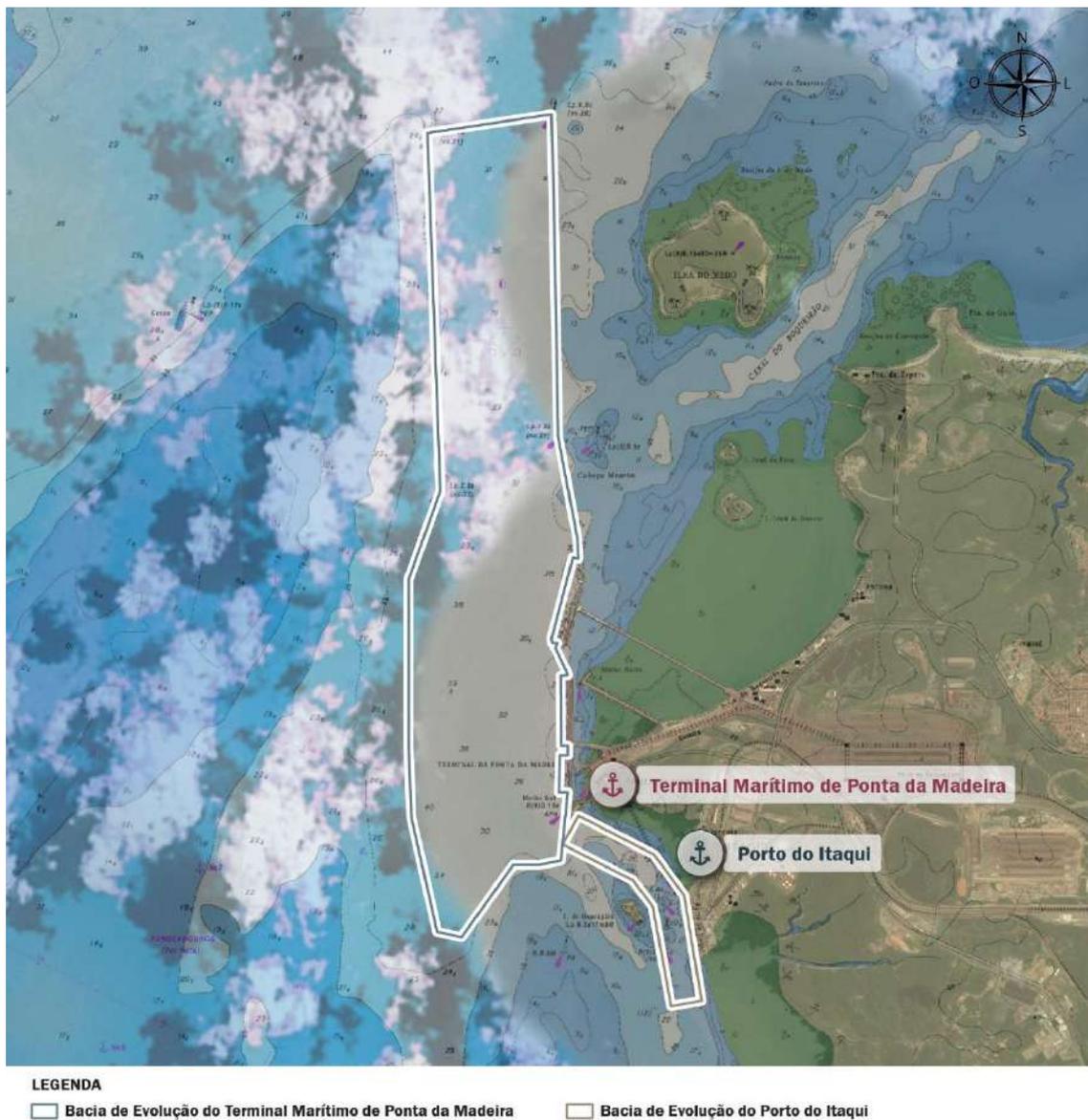


Figura 28 – Bacias de evolução do Porto do Itaqui e do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira  
 Fonte: Google Earth (2016), Brasil (2016b) e dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*.  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No caso do TUP Alumar, a bacia de evolução localiza-se junto ao encontro do Rio dos Cachorros com o Estreito dos Coqueiros. De acordo com dados obtidos por meio da aplicação de questionários *on-line*, a bacia possui 400 metros de menor lado, apresentando profundidade de 8 metros durante a baixa-mar.

Segundo informações obtidas na visita técnica, a atracação deve ser feita por bombordo, deixando os navios aproados para o Estreito dos Coqueiros e, devido ao fato de o canal ser confinado, uma vez iniciada, a manobra de acesso ao Porto não pode ser interrompida.

A Figura 29 ilustra a localização da bacia de evolução do TUP Alumar.

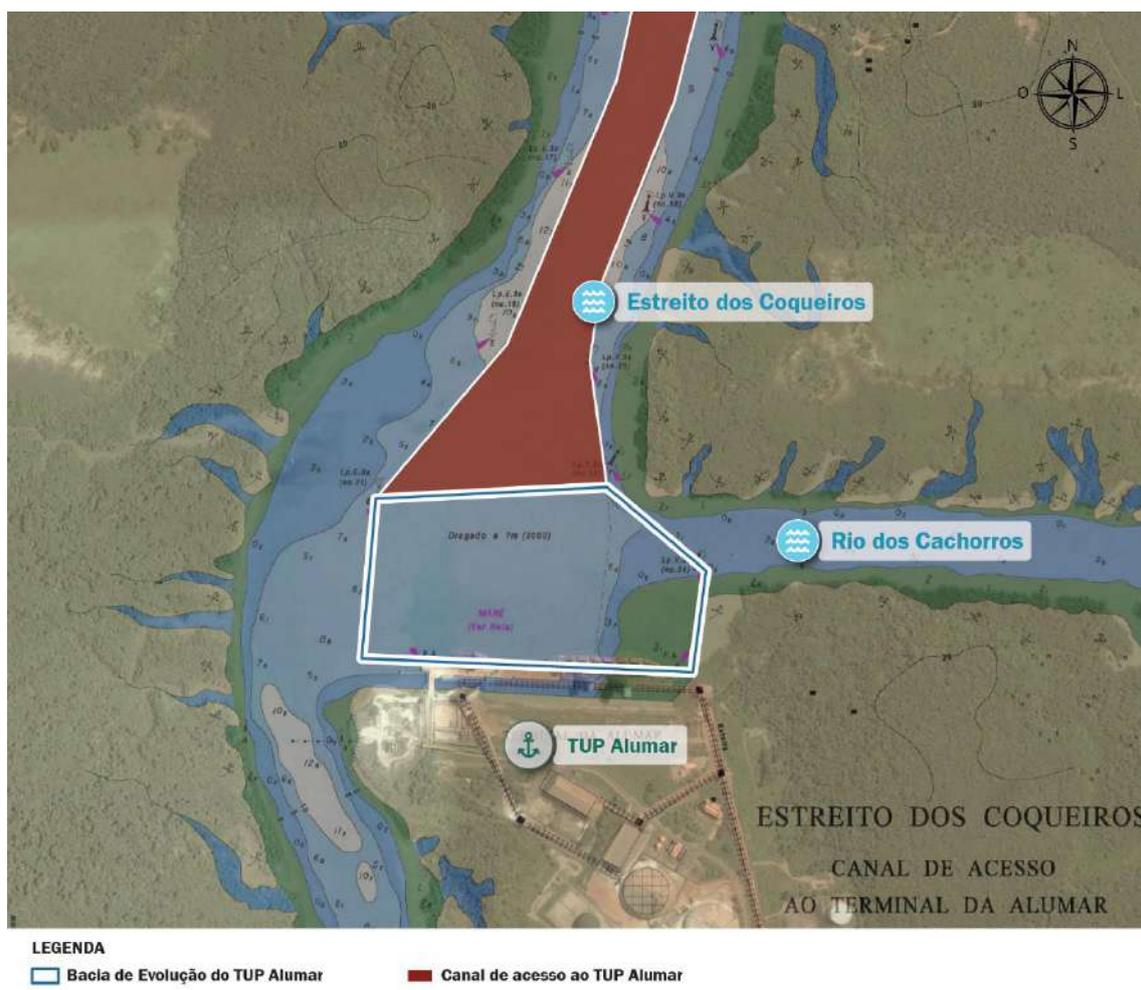


Figura 29 – Bacia de evolução do TUP Alumar

Fonte: Google Earth (2016), Brasil (2016b) e dados obtidos durante a visita técnica.  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.1.3.3. Fundeadouros

O Complexo Portuário do Itaqui possui oito áreas de fundeio, numeradas de 1 a 8, conforme a NPCP-MA (BRASIL, 2014). As coordenadas geográficas e a descrição da destinação de cada uma dessas áreas encontram-se na Tabela 23.

Nomenclatura	Coordenadas Geográficas	Destinação	
1	01° 58,5' S 01° 55,5' S 01° 49,2' S 01° 51,8' S	44° 07,0' O 44° 09,0' O 43° 58,4' O 43° 56,5' O	Para navios part cargo com destino ao Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, com mais de 11 metros de calado; navios em litígio e navios em grandes reparos.
2	02° 02,9' S 02° 05,4' S 02° 06,0' S 02° 04,4' S	44° 03,4' O 44° 03,4' O 44° 07,2' O 44° 06,1' O	Área de espera de maré para navios com calados iguais ou superiores a 11 metros. Nesta área o navegante deve ter atenção, tendo em vista a existência de cabos submarinos no setor oeste da área.
3	02° 08,3' S 02° 10,9' S 02° 12,1' S 02° 12,1' S	44° 08,7' O 44° 09,0' O 44° 10,0' O 44° 11,0' O	Para navios aguardando atracação ou espera de maré, com calados iguais ou superiores a 11 metros. Também é usada para navios em quarentena. Nesta área o navegante deve ter atenção tendo em vista a existência de cabos submarinos.

Nomenclatura	Coordenadas Geográficas		Destinação
4	02° 19,2' S	44° 12,2' O	Para navios com calados inferiores a 11 metros.
	02° 21,4' S	44° 09,8' O	
	02° 24,4' S	44° 12,8' O	
	02° 27,4' S	44° 17,2' O	
	02° 26,6' S	44° 19,4' O	
5	02° 22,2' S	44° 20,3' O	Para navios com calados inferiores a 11 metros.
	02° 25,0' S	44° 21,3' O	
	02° 24,4' S	44° 22,2' O	
	02° 20,1' S	44° 20,4' O	
6	02° 28,6' S	44° 24,5' O	Para navios em quarentena com calados inferiores a 11 metros. O fundeio nesta área necessita de autorização expressa da Capitania dos Portos e precauções adicionais que serão determinadas quando da solicitação.
	02° 29,2' S	44° 24,0' O	
	02° 30,6' S	44° 25,4' O	
	02° 29,6' S	44° 26,0' O	
7	02° 33,6' S	44° 25,0' O	Para navios com calado máximo de 11 metros. O fundeio nesta área destina-se a navios com restrições de manobras e/ou necessidades operacionais de curto período e necessita de autorização expressa da Capitania dos Portos e precauções adicionais que serão determinadas quando da solicitação.
	02° 34,0' S	44° 23,6' O	
	02° 35,5' S	44° 24,3' O	
	02° 34,8' S	44° 25,7' O	
8	02° 35,4' S	44° 26,0' O	O fundeio nesta área destina-se a navios com calado menor que 11 metros nas situações de carga e descarga de combustíveis e explosivos. O fundeio nesta área necessita de autorização expressa da Capitania dos Portos e precauções adicionais que serão determinadas quando da solicitação.
	02° 34,8' S	44° 25,7' O	
	02° 35,5' S	44° 24,3' O	
	02° 36,8' S	44° 24,8' O	

Tabela 23 – Características dos fundeadouros indicados para o Complexo Portuário do Itaquí

Fonte: Brasil (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 30 apresenta a localização das áreas de fundeio do Complexo Portuário do Itaquí.

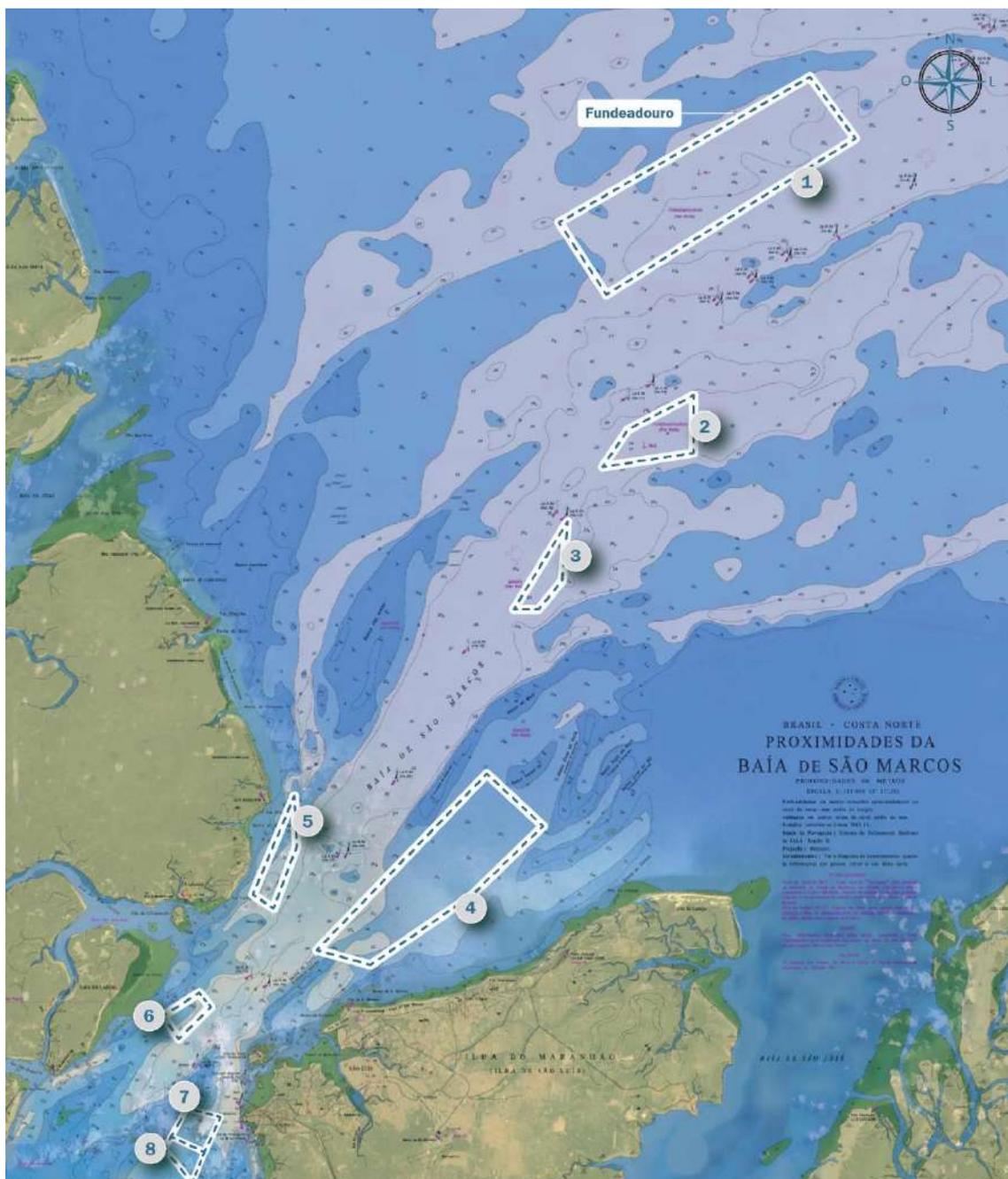


Figura 30 – Áreas de fundeio do Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2014; 2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com dados obtidos durante a visita técnica, a área de fundeio 6 não é utilizada normalmente devido às fortes correntes, que atingem a velocidade de até 8 nós naquela região. Também foi informado que atualmente a área 8 está assoreada, o que impede, em partes, sua utilização. A área 7 encontra-se parcialmente assoreada, mas, apesar disso, continua sendo utilizada.

Conforme indica a Tabela 23, além da área 1, as áreas 2 e 3 também são utilizadas pelos navios de grande porte (com calado superior a 11 metros) que demandam o Terminal Marítimo de Ponta da Madeira.

Em relação ao TUP Alumar, há possibilidade de fundeio em qualquer fundeadouro, desde que respeitada a sua destinação (ver Tabela 23). A área mais utilizada pelo terminal é a de número 4.

As NPCP-MA recomendam cautela ao demandar os fundeadouros, principalmente os internos, devido às fortes correntes reinantes. Sugere-se alcançar esses fundeadouros nos períodos de menor corrente, cerca de 4 horas antes da preamar ou 30 minutos antes da baixa-mar (BRASIL, 2014).

Ainda de acordo com as NPCP-MA, é expressamente proibido o fundeio na área de manobra e em todo acesso ao Porto (BRASIL, 2014).

#### 2.1.3.4. Sistemas de controle de tráfego de navios e disponibilidade de práticos e rebocadores

Esta seção tem como objetivo descrever a disponibilidade de práticos e de rebocadores e a infraestrutura portuária quanto a equipamentos e sistemas de controle de tráfego de navios e auxílio à navegação no Complexo Portuário do Itaqui. O propósito dessa infraestrutura nos portos é a segurança da navegação, a proteção da vida humana no mar, o aumento da eficiência do tráfego marítimo, o acompanhamento das condições ambientais, entre outras medidas necessárias para o funcionamento adequado do complexo portuário.

O Complexo Portuário do Itaqui encontra-se na chamada Zona de Praticagem 4 (ZP-4). De acordo com dados obtidos durante a vista técnica, esta zona conta com um total de 35 práticos.

As companhias de rebocadores que atuam no Complexo Portuário do Itaqui, são as empresas SAAM SMIT, TUG Brasil e o Consórcio dos Rebocadores da Baía de São Marcos. Atualmente, há 16 rebocadores disponíveis, de propulsão azimutal e com potências entre 4200 BHP e 6300 BHP e *bollard pull* variando entre 55,9 e 79,6 toneladas métricas. Durante as visitas técnicas foram relatadas recusas de manobras para o Porto Público devido à falta de rebocadores. Apesar de contarem com um total de 16 equipamentos, devido às características dos rebocadores disponíveis e ao porte das embarcações que frequentam o complexo, as manobras requerem o uso de até cinco rebocadores simultaneamente. Fato este que, somado ao uso de três rebocadores do tipo *escort* ao longo de todo o percurso do canal de acesso ao TUP Alumar, faz com que a ocupação dos rebocadores seja alta ocasionando a falta destes para a realização de manobras.

Quanto ao auxílio à navegação, o Complexo Portuário conta com balizamento composto por 64 sinais náuticos dos quais três são mantidos pela EMAP, 34 pela Vale e 27 pela Alumar.

No que diz respeito à implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMIS – do inglês Vessel Traffic Management and Information System), foi realizado pela SNP/MTPA, um estudo que se encontra descrito na seção 2.1.3.5 – Estudos e Projetos.

#### 2.1.3.5. Estudos e projetos

Esta seção apresenta uma descrição do acesso aquaviário aos TUPs autorizados pela ANTAQ que ainda não estão em operação e dos projetos relacionados à infraestrutura aquaviária que se encontram em estudo, planejados ou em execução.

## Terminal Portuário de São Luís

O Terminal Portuário de São Luís, que se encontra em fase de projeto, será instalado a montante do Porto do Itaqui, nas proximidades da entrada do Estreito de Coqueiros. Seu acesso aquaviário se dará pelo mesmo canal utilizado pelas demais instalações, quais sejam: canal externo, canal intermediário, canal interno (a oeste da Ilha de Guarapirá). A partir deste ponto a navegação se dá em rumos práticos, respeitando o balizamento em direção ao Estreito de Coqueiros.

## Terminal Portuário do Mearim

No que diz respeito ao canal de acesso ao Terminal Portuário do Mearim, estão sendo realizados estudos de traçado do canal visando a otimização dos investimentos por meio da redução dos custos com dragagem e da utilização de janelas de maré, podendo vir a receber navios de até 14,6 m de calado em um canal com 14 m de profundidade.

## Implantação do sistema VTMISS

A SNP/MTPA, está desenvolvendo um conjunto de ações denominadas “Inteligência Logística Portuária”, dentre as quais está prevista a implantação do Sistema de Gerenciamento e Informação do Tráfego de Embarcações (VTMISS – do inglês Vessel Traffic Management and Information System) nos portos públicos brasileiros.

O Sistema VTMISS deverá coletar e processar dados do tráfego de embarcações por meio de sistemas e equipamentos que serão instalados na área do Porto Organizado. Esse sistema deverá prover:

- » Cobertura da área do Porto Organizado, áreas internas e externas do canal de acesso, bacia de manobras, áreas de espera e fundeadouros.
- » Compartilhamento de informações do tráfego com os serviços aliados e de integração com sistemas de gerenciamento do Porto.
- » Sistemas dedicados à segurança portuária.
- » Sistema de apoio e gerenciamento da praticagem, sistemas de gerenciamento de carga e da propriedade em geral.
- » Planejamento de acostagem.
- » Sistema de cobrança de taxas portuárias.
- » Controle de quarentena.
- » Controle alfandegário.
- » Apoio às operações da Polícia Marítima.

Para isso, devem ser empregados *hardwares* e *softwares* de alto nível, base de dados, protocolos e *webservices*, utilizando padrões conhecidos e de eficiência comprovada.

### 2.1.4. ANÁLISE DOS ACESSOS TERRESTRES

A análise dos acessos terrestres é uma parte fundamental do diagnóstico da situação portuária, pois é por meio de rodovias e ferrovias que as mercadorias recebidas ou com destino ao Complexo Portuário do Itaqui são escoadas.

Esta seção, portanto, traz subsídios a serem utilizados na realização dos estudos de demanda e capacidade dos acessos terrestres, apresentados nas seções 3.3 e 4.3.

#### 2.1.4.1. Acesso rodoviário

Para os acessos rodoviários, foi realizado um diagnóstico dos condicionantes físicos das vias utilizadas para o transporte das cargas, das portarias de acesso às instalações portuárias e das vias internas a estas, além da identificação dos gargalos existentes e das condições de trafegabilidade.

A análise do acesso rodoviário está dividida em quatro etapas, a saber:

- » Conexão com a hinterlândia
- » Entorno portuário
- » Portarias de acesso
- » Intraporto.

Inicialmente, foi realizado o estudo das vias que conectam o Complexo Portuário do Itaqui à hinterlândia. Esses acessos, por sua vez, estão ligados às vias do entorno portuário, as quais possibilitam o acesso dos veículos de carga até as instalações portuárias de destino, e são influenciados diretamente pelas movimentações no Complexo.

Após as vias do entorno portuário, para os veículos de carga alcançarem o terminal ou pátio de destino, há a necessidade de passagem por portarias de acesso, que, caso não sejam bem dimensionadas, podem gerar filas e, conseqüentemente, ineficiência das operações portuárias e conflito entre o Porto e a cidade.

Na seção intraporto, analisam-se os fluxos de veículos dentro do pátio público e dos TUPs, a fim de identificar condicionantes de gargalos que afetem as operações portuárias. Salienta-se que os TUPs contidos no Complexo Portuário do Itaqui não possuem movimentação rodoviária, por isso não são analisados, tendo em vista que dois deles encontram-se em etapa de projeto e os demais utilizam outros modais para a movimentação de cargas.

### Conexão com a hinterlândia

A hinterlândia do Complexo Portuário do Itaqui é composta pelas rodovias BR-135 e BR-222, por onde as cargas provindas do modal rodoviário, que tem como origem ou destino o Complexo Portuário, chegam aos terminais. No trecho entre os municípios de Itapecuru Mirim (MA) e Miranda do Norte (MA), as rodovias BR-135 e BR-222 são coincidentes e serão tratadas no presente estudo como BR-135. A localização das rodovias da hinterlândia pode ser observada na Figura 31.



Figura 31 – Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*; Google Earth (2016).  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A \* Possui trechos com duas faixas.

Tabela 24 apresenta as características predominantes das vias estudadas na hinterlândia, referentes ao tipo de pavimento, a quantidade de faixas existentes (somando-se os dois sentidos, quando aplicável), a presença de acostamentos, além da velocidade máxima permitida na via. É importante ressaltar que a presença de trechos urbanos ao longo da via com a presença de dispositivos de controle de velocidade ocasiona uma redução no valor da velocidade operante.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
BR-135	Asfáltico	4*	Duplo	Não	Sim	80
BR-222	Asfáltico	2	Duplo	Não	Sim	80

\* Possui trechos com duas faixas.

Tabela 24 – Características predominantes das vias da hinterlândia

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Tabela 25 encontram-se as condições da infraestrutura viária prevalentes nas rodovias da hinterlândia que dizem respeito à conservação do pavimento, à sinalização horizontal e vertical, bem como aos fatores geradores de insegurança ao usuário, como incidência de neblina, baixa visibilidade e existência de curvas sinuosas.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
BR-135	Ruim	Ruim	Presença de buracos e animais na pista
BR-222	Regular	Regular	Presença de buracos e animais na pista

Tabela 25 – Condições da infraestrutura das vias da hinterlândia

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário aos caminhoneiros.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para as rodovias do estado do Maranhão, abordadas na análise de hinterlândia, o estudo intitulado “Pesquisa CNT de Rodovias 2016” (CNT, 2016) aponta a situação apresentada na Tabela 26.

Rodovia	Extensão analisada (km)	Estado geral	Pavimento	Sinalização	Geometria
BR-135	595	Regular	Bom	Regular	Regular
BR-222	653	Regular	Ótimo	Ruim	Regular

Tabela 26 – Condições da infraestrutura nas rodovias maranhenses

Fonte: CNT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Salienta-se que a situação das rodovias apontadas pela CNT pode não coincidir com os resultados das análises realizadas neste trabalho em virtude de a Confederação avaliar uma extensão diferente das rodovias no estado do Maranhão, cuja abrangência pode diferir dos trechos analisados no Plano Mestre, os quais compreendem apenas a rota portuária.

Conforme apresentado na Tabela 25 e na Tabela 26, a BR-135 e a BR-222 foram avaliadas neste estudo como ruim e regular, respectivamente, com relação ao parâmetro conservação do pavimento, diferindo do estudo da CNT que avaliou as duas rodovias como boa e ótima. Também para o parâmetro sinalização a análise da CNT difere com a avaliação realizada na BR-222, atribuindo a classificação regular, e difere da análise realizada na BR-135, visto que a CNT classificou como regular, enquanto este estudo a avaliou como ruim nesse quesito. Por fim, conforme exposto na Tabela 25, como fatores de segurança ao usuário, identificou-se a presença de buracos e animais na pista, sendo que ambos podem ocasionar acidentes e também prejuízos financeiros aos condutores dos veículos que por ali trafegam.

Ainda para as rodovias analisadas, verifica-se que o elevado volume de veículos pesados que a utilizam diminui a velocidade operacional das vias. Isso ocorre, tendo em vista a baixa velocidade com a qual os veículos pesados transitam e o fato de a Rodovia BR-222 e parte da BR-135 serem de pista simples. Essa diminuição da velocidade impacta negativamente o tráfego dos veículos de passeio, com redução da fluidez do trânsito e formação de congestionamento em pontos isolados.

De modo geral, para as duas rodovias analisadas na hinterlândia, não foram identificados grandes polos geradores de tráfego ou gargalos logísticos, entretanto, ambas se constituem no principal acesso ao Complexo Portuário do Itaqui, além de serem muito utilizadas pelo tráfego urbano, sendo, portanto, vias com fluxo intenso de veículos leves e pesados. Ademais, constata-se, próxima a rota analisada, a existência da Estrada de Ferro Carajás (EFC), no entanto, devido ao fato de não existirem cruzamentos em nível, não existem gargalos originados da interação entre os dois modais.

### *Níveis de serviço atuais das rodovias da hinterlândia*

Para análise do nível de serviço – em inglês *Level of Service* (LOS) – nos segmentos situados na hinterlândia, fez-se uso da metodologia do *Highway Capacity Manual* (HCM) (TRB, 2010) de fluxo ininterrupto. O nível de serviço indica o quão próximo da capacidade a rodovia está operando, podendo ser classificado em A, B, C, D, E ou F. Nessa classificação, “A” é considerado o melhor nível, ao passo que “E” corresponde ao volume de veículos mais próximo à capacidade rodoviária. Sendo assim, uma rodovia com LOS “F” opera com uma demanda de tráfego acima de sua capacidade, havendo formação de filas.

Definiu-se o cenário temporal considerando o ano de 2015 para as duas rodovias, e os meses de pico referentes a cada uma delas: dezembro para a BR-135 e março para a BR-222. A partir disso, identificou-se a hora-pico dos dias típicos da semana (terça, quarta e quinta-feira – exceto feriados e vésperas de feriados).

A segmentação adotada seguiu os trechos determinados como homogêneos pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), por meio do Sistema Nacional de Viação (SNV). Conforme mencionado, foram considerados os trechos das rodovias BR-135 e BR-222, os quais se encontram descritos na Tabela 27 e apresentados na Figura 32.

Id	Rodovia	Código SNV	Tipo	Local de início	Local de fim	Início (km)	Fim (km)	Extensão (km)
1	BR-135	135BMA0045	Dupla	Estiva	Fim da duplicação	23,1	23,7	0,6
2	BR-135	135BMA0050	Simples	Fim da duplicação	Início pista dupla	23,7	45,5	21,8
3	BR-135	135BMA0050	Dupla	Início pista dupla	Entr. BR-402/MA-110 (Bacabeira)	45,5	51	5,5
4	BR-135	135BMA0070	Simples	Entr. BR-402/MA-110 (Bacabeira)	Entr. BR-222(A) (Outeiro)	51	95,6	44,6
5	BR-222	222BMA0490	Simples	Itapecuru-Mirim	Entr. BR-135(A) (Outeiro)	205,6	217,5	11,8
6	BR-135	135BMA0090	Simples	Entr. BR-222(A) (Outeiro)	Entr. MA-339 (Colombo)	95,6	104,1	8,5
7	BR-135	135BMA0110	Simples	Entr. MA-339 (Colombo)	Entr. BR-222(B) (Miranda do Norte)	104,1	127,3	23,2
8	BR-135	135BMA0130	Simples	Entr. BR-222(B) (Miranda do Norte)	Entr. MA-332 (Matões do Norte)	127,3	134,2	6,9
9	BR-222	222BMA0550	Simples	Entr. BR-135(B) (Miranda do Norte)	Arari	249,2	278,4	29,2
10	BR-222	222BMA0570	Simples	Arari	Início pista dupla	278,4	289,8	11,4

Tabela 27 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia

Fonte: DNIT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

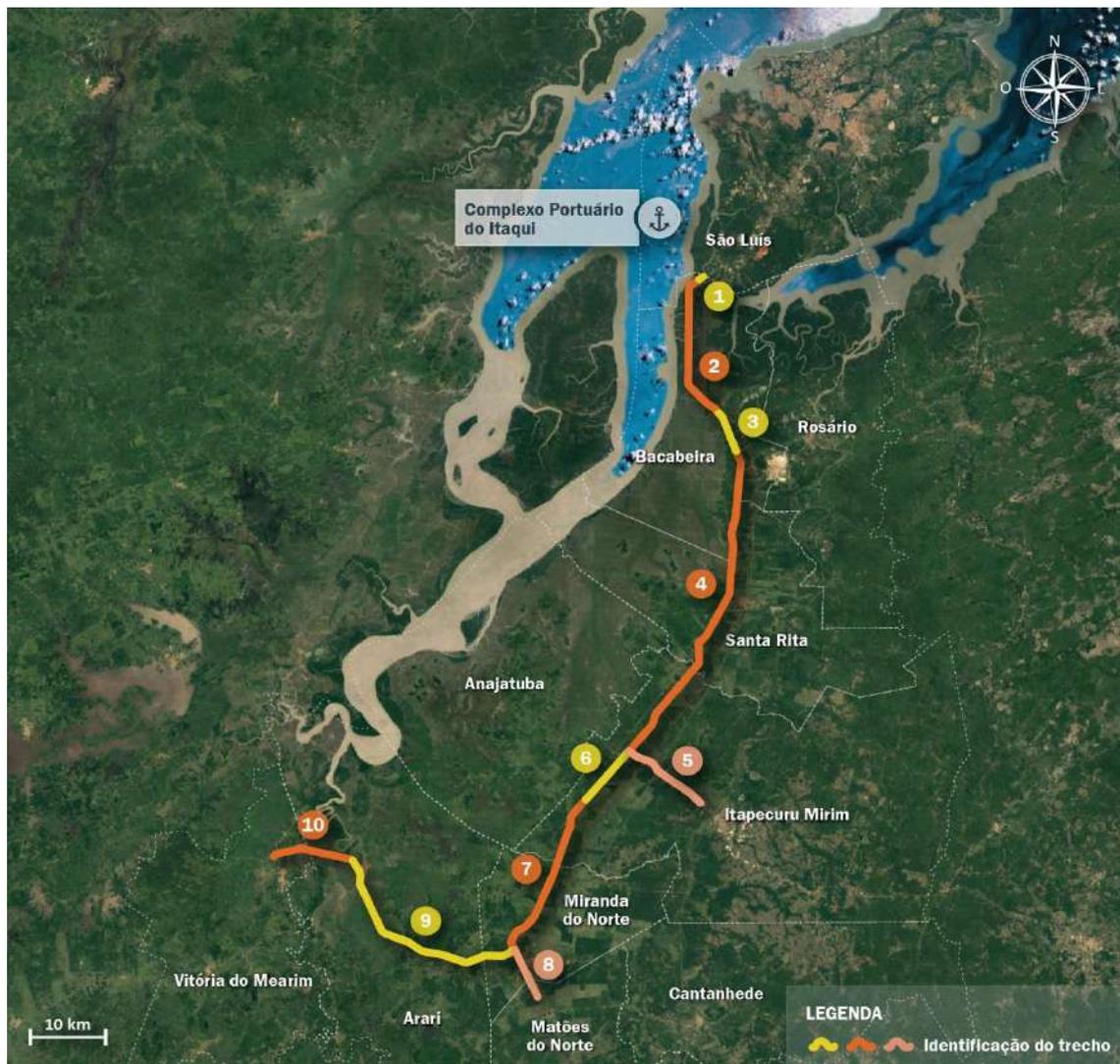


Figura 32 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 28 exhibe as características prevaletentes das rodovias em estudo, tais como tipo de rodovia, largura de faixa de rolamento, de acostamento ou de desobstruções laterais.

Rodovia	Tipo	Largura de faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstrução lateral à direita (m)	Largura do acostamento (m)
BR-135	Dupla	3,5	1,0	1,8	Não se aplica
BR-135	Simples	3,2	Não se aplica	Não se aplica	2,0
BR-222	Simples	3,0	Não se aplica	Não se aplica	2,0

Tabela 28 – Características prevaletentes de infraestrutura BR-135 e BR-222

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Haja vista a extensa área analisada, os principais atributos de infraestrutura das rodovias são apresentados na Tabela 28 de maneira generalizada. Contudo, para a realização dos cálculos de nível de serviço, foram averiguadas e consideradas as particularidades (como a inexistência de acostamento) presentes em alguns trechos.

Os principais dados de entrada, bem como o nível de serviço estimado para o cenário temporal mencionado, estão apresentados na Tabela 29 (pista dupla) e na Tabela 30 (pista simples).

Id	Rodovia	Sentido	Terreno	Acessos/km	Velocidade limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
1	BR-135	Sul-norte	Ondulado	0,0	80	843	25,7	0,94	B
1	BR-135	Norte-sul	Ondulado	0,0	80	806	25,2	0,81	B
3	BR-135	Sul-norte	Ondulado	1,3	80	843	25,7	0,94	B
3	BR-135	Norte-sul	Ondulado	0,9	80	806	25,2	0,81	B

Tabela 29 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista dupla na hinterlândia  
 Fonte: DNIT ([2016b]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Id	Rodovia	Sentido	Classe	Terreno	% não ultrapassagem	Acessos /km	Velocidade limite (km/h)	VHP	VHP op.	%VP	FHP	LOS
2	BR-135	Sul-norte	I	Plano	25	0,4	80	843	678	25,7	0,94	E
2	BR-135	Norte-sul	I	Plano	21	0,3	80	806	714	25,2	0,81	E
4	BR-135	Sul-norte	I	Ondulado	32	1,1	80	550	387	27,3	0,88	E
4	BR-135	Norte-sul	I	Ondulado	34	1,2	80	646	402	18,8	0,89	E
5	BR-222	Leste-oeste	I	Plano	62	1,3	80	221	221	50,6	0,83	D
5	BR-222	Oeste-leste	I	Plano	61	1,3	80	221	221	50,6	0,83	D
6	BR-135	Sul-norte	I	Plano	42	0,6	80	550	387	27,3	0,88	D
6	BR-135	Norte-sul	I	Plano	45	0,5	80	646	402	18,8	0,89	E
7	BR-135	Sul-norte	I	Plano	48	1,5	80	550	387	27,3	0,88	E
7	BR-135	Norte-sul	I	Plano	49	1,5	80	646	402	18,8	0,89	E
8	BR-135	Sul-norte	I	Plano	44	0,9	80	550	387	27,3	0,88	E
8	BR-135	Norte-sul	I	Plano	44	1,0	80	646	402	18,8	0,89	E
9	BR-222	Leste-oeste	I	Plano	49	0,4	80	221	221	50,6	0,83	C
9	BR-222	Oeste-leste	I	Plano	49	0,4	80	221	221	50,6	0,83	C
10	BR-222	Leste-oeste	I	Plano	17	0,9	80	221	221	50,6	0,83	C
10	BR-222	Oeste-leste	I	Plano	15	0,9	80	221	221	50,6	0,83	C

Tabela 30 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia  
 Fonte: DNIT (2016a) e DNIT ([2016b]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Vale mencionar que, em alguns trechos das vias analisadas, a velocidade máxima permitida é menor que 80 km/h, havendo, inclusive, dispositivos de controle de velocidade, como radares. Todavia, considerou-se a referida velocidade como limite em razão da modelagem de cálculo do HCM não ser capaz de estimar um nível de serviço para uma velocidade menor, dadas as características de infraestrutura e de demanda de tráfego das vias.

Além disso, os dados de volumes de veículos observados para a BR-222 não consideravam o detalhamento por sentido de fluxo. Assim, adotou-se a distribuição direcional da média dos segmentos mais próximos aos trechos analisados nessa rodovia e que possuem dados para cada sentido de tráfego. Isso resultou em uma distribuição direcional de 50%. Logo, o volume observado para a seção foi dividido igualmente entre os dois sentidos da rodovia.

Ainda no que tange ao volume de tráfego, o HCM considera que a participação máxima de veículos pesados é de 25%. Então, admitiu-se esse percentual para os cálculos realizados.

Os resultados dos níveis de serviço apresentados na Tabela 29 e na Tabela 30 podem ser visualizados com a Figura 33.

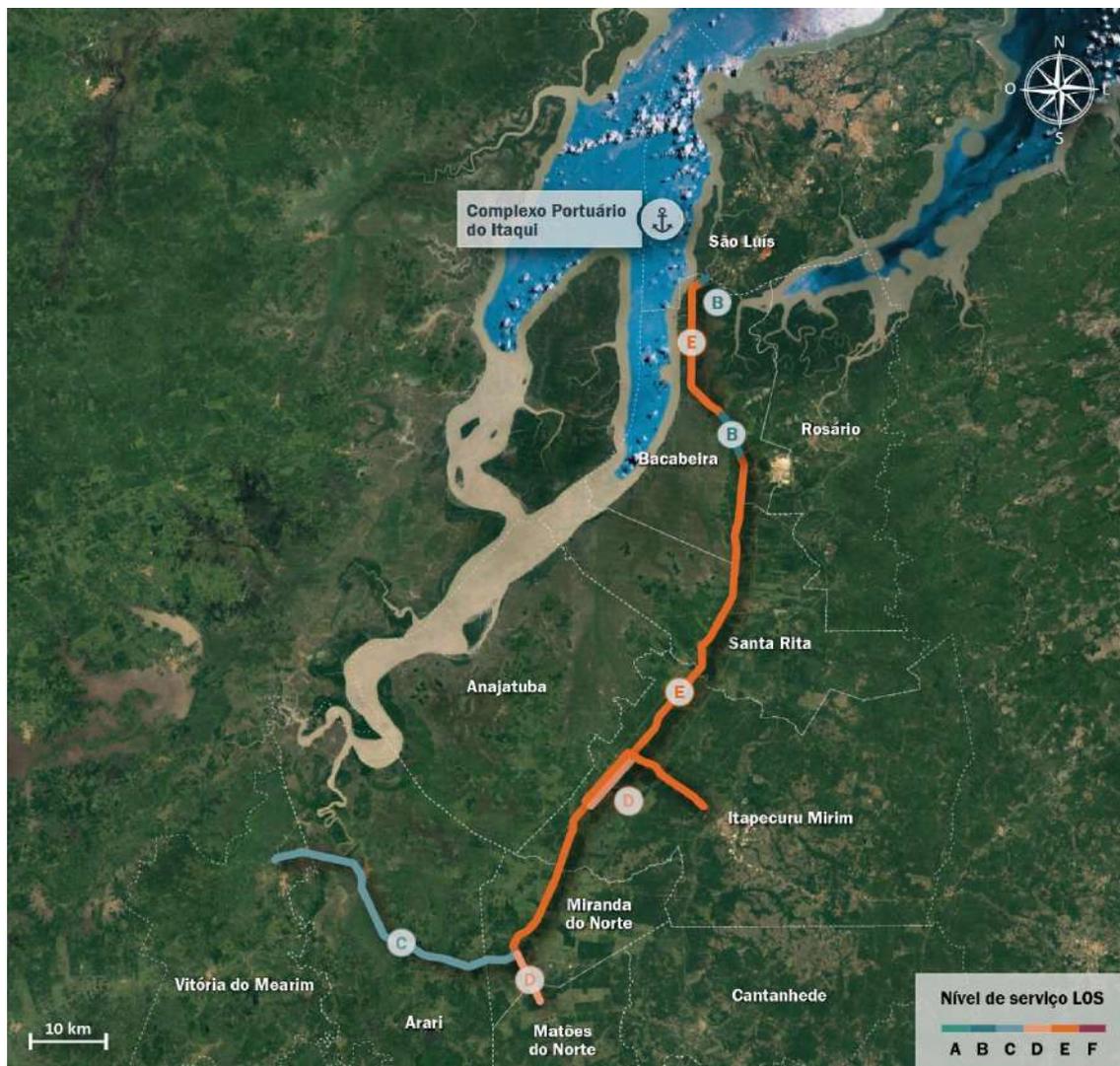


Figura 33 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia  
 Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Vale salientar que, durante a realização deste estudo, a BR-135 encontra-se em obras de duplicação. A primeira etapa de duplicação da rodovia considera desde a Estiva em São Luís (Km 25,00) até Bacabeira (Km 51,30). Desse modo, verificam-se nesse segmento trechos duplicados e não duplicados. Há previsão de que essa etapa de duplicação esteja finalizada em dezembro de 2017. Entretanto, diante das condições da rodovia no momento da realização das análises, para a representação do cenário atual, considerou-se uma parte de pista simples e a outra duplicada. Por conseguinte, o trecho de SNV 135BMA0050 foi analisado separadamente, considerando o segmento em pista simples (Id 2) e o em pista dupla (Id 3). Ressalta-se, também, que os dois trechos com melhor nível de serviço (LOS B) na BR-135, consistem em segmentos de pista dupla. Um deles é o de Id 3 e o outro trata-se da ponte que realiza a ligação do município de São Luís (MA) com o município de Bacabeira (MA).

A análise de capacidade rodoviária utilizando o HCM é direcional, logo, os resultados são apresentados de acordo com o sentido, todavia, devido às características de infraestrutura e às de demanda de tráfego serem semelhantes, os níveis de serviço são os mesmos para os dois sentidos, na maior parte dos segmentos estudados. Com exceção do segmento da BR-135 com Id 6, que apresentou LOS D no sentido Sul-Norte e LOS E no sentido contrário.

Os trechos em pista dupla apresentam melhores níveis de serviço que os segmentos de pista simples, posto que se identificou LOS B, o qual corresponde a uma situação estável de trafegabilidade. Por outro lado, para os trechos em pista simples, ainda considerando a BR-135, verifica-se uma situação mais crítica, em que a maior parte dos segmentos opera com nível de serviço E, que representa uma situação de tráfego instável, com baixa velocidade e paradas frequentes.

Com relação à BR-222, a maior parte dos segmentos apresentam LOS C, refletindo condições de circulação estáveis. Nesse sentido, cabe mencionar que esses trechos estão situados em pontos mais afastados dos centros urbanos, de modo que, possuem menor volume de veículos e, conseqüentemente, melhor trafegabilidade.

## 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, que fazem a interface porto–cidade, contempla os trajetos percorridos pelos caminhões até as instalações do Porto do Itaqui, visto que, conforme explanado anteriormente, os TUPs Alumar e TMPM não possuem movimentação rodoviária de carga. Ressalta-se que o Terminal Portuário do Mearim e o Terminal Portuário de São Luís ainda estão em fase de projeto e não possuem rota de entorno definida. Entretanto, espera-se que o entorno do Terminal Portuário do Mearim comece a partir da BR-135, utilizando a Estrada José Pedro, enquanto que para o acesso ao Terminal Portuário de São Luís está previsto o estudo de uma nova via de acesso partindo da Avenida Engenheiro Emiliano Macieira.

O acesso principal ao Complexo Portuário do Itaqui se dá pela Avenida Engenheiro Emiliano Macieira, também denominada como Novo Traçado da Rodovia BR-135. De acordo com o DNIT, esse novo trecho da BR-135 foi deslocado para oeste, visando facilitar o acesso ao Complexo Portuário, de modo a desviar também parte do fluxo portuário da área urbana de São Luís.

Outro acesso, utilizado principalmente por veículos leves e alguns caminhões que distribuem cargas oriundas do Porto do Itaqui para o município de São Luís, é realizado pela rodovia BR-135, porém pelo traçado antigo. Nessa rota, a BR-135 (traçado antigo) conecta-se à Avenida dos Franceses, à Avenida dos Africanos (também conhecida por Avenida Presidente Médici) e à Avenida dos Portugueses.

A Figura 34 ilustra as duas rotas possíveis para acesso ao Complexo Portuário do Itaqui.



Figura 34 – Localização das vias do entorno portuário do Complexo Portuário do Itaqui  
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*; Google Earth (2016).  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Assim como as rodovias da hinterlândia, as vias do entorno do Complexo Portuário do Itaqui foram analisadas e suas características predominantes podem ser vistas na Tabela 31.

Rodovia	Pavimento	Faixas	Sentido	Divisão central	Acostamento	Velocidade máxima permitida (km/h)
Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	Asfalto	4	Duplo	Sim	Sim	80
BR-135 (Traçado antigo)	Asfalto	4	Duplo	Sim	Sim	60
Av. dos Franceses	Asfalto	6	Duplo	Sim	Não	80
Av. dos Africanos	Asfalto	6	Duplo	Sim	Não	80
Av. dos Portugueses	Asfalto	4*	Duplo	Sim	Sim	60

\* Possui trechos com duas faixas.

Tabela 31 – Características das vias do entorno portuário  
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Tabela 32, encontram-se as condições da infraestrutura das vias do entorno portuário também para o Complexo Portuário do Itaqui.

Rodovia	Conservação do pavimento	Sinalização	Fatores geradores de insegurança ao usuário
Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	Regular	Bom	Pedestres no acostamento, acostamento irregular, retornos irregulares.
BR-135 (Traçado antigo)	Bom	Regular	Acostamento irregular, acesso ruim à Av. Eng. Emiliano Macieira.
Av. dos Franceses	Bom	Regular	Fluxo intenso de veículos e pedestres, veículos parados em uma das faixas da via.
Av. dos Africanos	Bom	Regular	Fluxo intenso de veículos e pedestres, veículos parados em uma das faixas da via.
Av. dos Portugueses	Regular	Regular	Fluxo intenso de veículos e pedestres.

Tabela 32 – Condições da infraestrutura das vias do entorno portuário  
 Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário aos caminhoneiros.  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que as vias do entorno das instalações portuárias analisadas neste estudo encontram-se com estado de conservação da pavimentação em situação regular ou bom. Nesse sentido, a Figura 35 mostra, à direita, um trecho não duplicado da Avenida dos Portugueses e, à esquerda, um trecho da Avenida Engenheiro Emiliano Macieira. Em ambos os casos, pode-se perceber a pavimentação asfáltica em condições regulares, apresentando fissuras e remendos em seus trechos.



Figura 35 – Infraestrutura da Avenida Engenheiro Emiliano Macieira e da Avenida dos Portugueses

Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica (2017)

A respeito do estado de conservação regular das sinalizações vertical e horizontal, apontado na Tabela 32 para a maioria das vias do entorno portuário, verifica-se um impacto negativo na fluidez do tráfego. Isso ocorre em virtude da dificuldade, por exemplo, do entendimento, por parte dos condutores, dos limites de velocidades em diversos trechos e das zonas em que é proibida a ultrapassagem, ocasionando insegurança ao usuário da via e, conseqüentemente, caracterizando-se como um fator facilitador de acidentes.

Com relação à trafegabilidade, o principal problema apontado pelos usuários na rota de acesso ao Porto do Itaqui é a bifurcação da BR-135, que não dispõe de acesso imediato à Avenida Engenheiro Emiliano Macieira. Para que os veículos possam adentrar nessa via é necessário seguir até o retorno existente, que se localiza mais adiante, na BR-135 (trecho antigo). Além de distante, há risco de acidentes, visto que o referido retorno se encontra em nível e apresenta angulação crítica para a manobra de caminhões de grande porte.

A Figura 36 mostra o retorno supracitado. De acordo com a EMAP, em setembro de 2017, esse problema foi solucionado com a construção de um retorno na Av. Eng. Emiliano Macieira.



Figura 36 – Retorno de acesso à Avenida Engenheiro Emiliano Macieira  
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017)

Na região próxima às comunidades da Avenida Engenheiro Emiliano Macieira, embora a velocidade máxima permitida na via seja de 80 km/h, a velocidade permitida é reduzida para 60 ou 40 km/h, além de existir grande quantidade de estabelecimentos comerciais em suas margens. Assim, ambos os fatores supracitados podem deixar o trânsito lento e, por vezes, resultar em congestionamentos pontuais. Ainda na referida avenida, há trechos em que há carência de calçadas, fazendo com que o trânsito de pedestres se misture ao dos veículos, de modo a possibilitar a ocorrência de acidentes.

Também na Avenida Engenheiro Emiliano Macieira localiza-se o Pátio de Triagem Paizão, o qual está situado no lado oposto da rota dos caminhões que chegam ao Porto e, portanto, é necessário fazer um retorno para acessá-lo. Nesse sentido, destaca-se a falta de local apropriado para a realização da manobra, induzindo os caminhoneiros a realizarem o retorno de forma arriscada e improvisada pelos canteiros centrais, conforme mostra a Figura 37.



Figura 37 – Retorno pelo canteiro central na Avenida Engenheiro Emiliano Macieira (BR-135)

Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017)

Assim como na Avenida Engenheiro Emiliano Macieira, o tráfego nas vias Avenida dos Franceses, Avenida dos Africanos e Avenida dos Portugueses também apresentam conflito com os estabelecimentos às suas margens e com o deslocamento de pedestres. No entanto, salienta-se que, atualmente, essa rota é pouco utilizada pelos veículos de carga para acesso ao Porto do Itaquí e, portanto, o volume de tráfego tende a ser menor, reduzindo os impactos negativos sobre o fluxo de caminhões com origem ou destino ao Porto e no tráfego urbano.

Ainda no acesso norte, os usuários relataram a existência de gargalo eventual no entroncamento entre a Avenida dos Portugueses e a Estrada Ponta da Espera, que dá acesso ao terminal de passageiros de mesmo nome. Nesse entroncamento, não existe acostamento ou faixa de redução de velocidade para os veículos que se direcionam à Estrada Ponta de Espera, assim, os veículos necessitam reduzir a velocidade operacional na avenida principal, acarretando em filas ocasionais.

Da mesma forma como acontece na hinterlândia, ressalta-se como um fator positivo que favorece a fluidez no tráfego local o fato de que os cruzamentos existentes entre a Avenida Engenheiro Emiliano Macieira e as ferrovias Estrada Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (FTL) e Estrada de Ferro Carajás (EFC) são desnivelados.

### *Níveis de serviço atuais das vias do entorno portuário*

Analisou-se o nível de serviço em dois segmentos da BR-135, sendo um deles conhecido como Avenida Engenheiro Emiliano Macieira, situados no entorno do Complexo Portuário. Assim como na hinterlândia, utilizou-se a metodologia do HCM (TRB, 2010) para fluxo ininterrupto. A Figura 38 apresenta a localização desses segmentos.

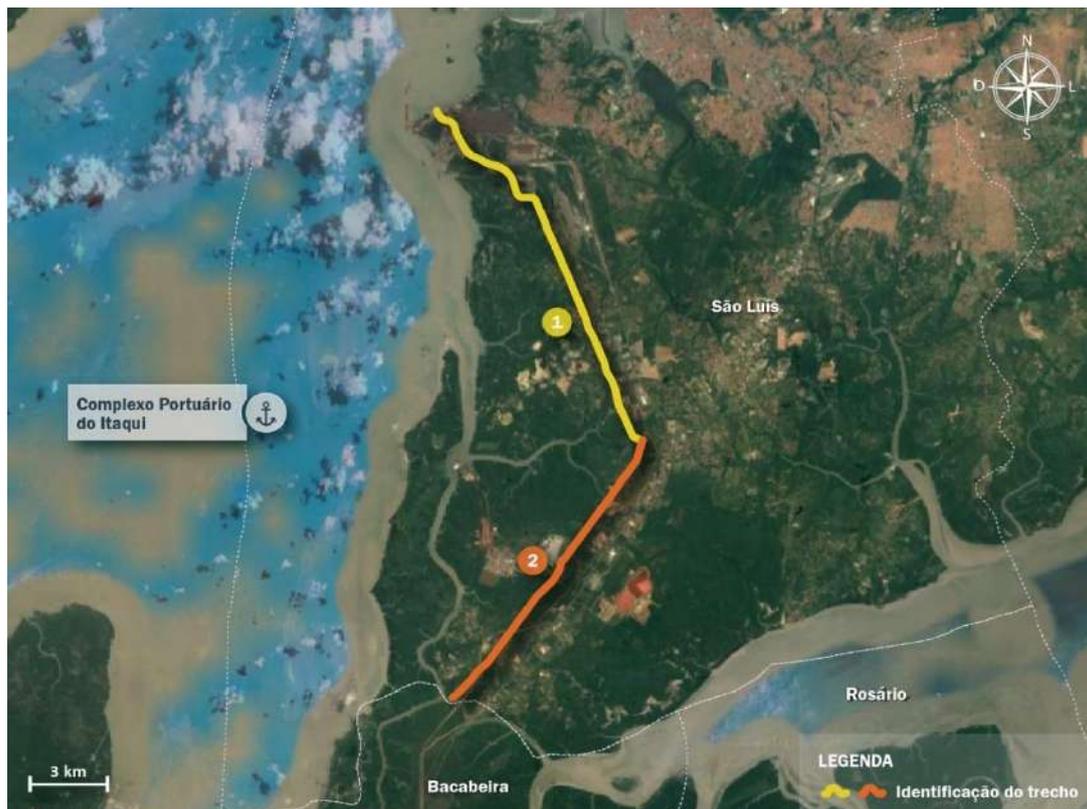


Figura 38 – Segmentos estudados no entorno portuário do Complexo Portuário do Itaqui  
 Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 33 exibe as características predominantes relacionadas à infraestrutura dos trechos avaliados.

Rodovia	Sentido	Divisor central	Largura da faixa de rolamento (m)	Desobstrução lateral à esquerda (m)	Desobstrução lateral à direita (m)
BR-135	Dupla	Sim	3,5	1,0	1,8

Tabela 33 – Características prevaletentes de infraestrutura da via estudada no entorno portuário  
 Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 34 mostra os principais dados de demanda de tráfego e o nível de serviço estimado. Os resultados alcançados encontram-se ilustrados na Figura 39.

Id	Rodovia	Sentido	Terreno	Acessos/km	Velocidade limite (km/h)	VHP	%VP	FHP	LOS
1	Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	Sul-Norte	Plano	1,4	80	267	64,5	0,88	A
1	Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	Norte-Sul	Plano	1,4	80	317	55,2	0,89	A
2	BR-135	Sul-Norte	Ondulado	1,5	80	843	25,7	0,94	B
2	BR135	Norte-Sul	Ondulado	1,7	80	806	25,2	0,81	B

Tabela 34 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovia de pista dupla no entorno  
 Fonte: DNIT (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



Figura 39 – LOS dos acessos rodoviários: entorno portuário

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O cálculo do LOS para o entorno portuário considerou o mesmo cenário temporal da BR-135, utilizado para a análise do nível de serviço da hinterlândia, ou seja, o ano de 2015, o mês de dezembro e o dia típico (terça-feira, quarta-feira e quinta-feira – exceto feriados e vésperas de feriados) com a hora de maior volume de veículos. Após os cálculos, verificou-se LOS A e B para os trechos em estudo, o que aponta condição de fluidez do tráfego.

Vale mencionar que a metodologia do HCM (TRB, 2010) relaciona dados de infraestrutura aos dados de demanda de tráfego, a fim de observar a qualidade de operação da avenida, contudo, não considera que as variações nas condições do pavimento sejam homogêneas.

Ademais, por se tratar de um trecho extenso, identificou-se diferentes sinalizações de velocidades máximas permitidas, com a presença de dispositivos redutores de velocidade, como lombadas e radares, localizados nas proximidades de algumas vilas e comunidades, onde ocorre frequente travessia de pedestres. Entretanto, uma vez que o cálculo do nível de serviço é realizado observadas as características predominantes da via e dadas as particularidades da modelagem, considerou-se a velocidade limite de 80 km/h. Acrescenta-se que, assim como na análise dos segmentos situados na hinterlândia, adotou-se a simplificação de que a participação de veículos pesados foi de 25%.

## 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 aos terminais portuários e pátios públicos, uma vez que os procedimentos realizados em seus *gates* podem ser geradores de gargalos em suas

instalações 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, auxiliar na simulação de filas a ser apresentada nesta seção e na seção 3.3.

No Complexo Portuário do Itaquí, foram analisadas as portarias da Autoridade Portuária e dos terminais arrendados, visto que os TUPs atualmente implantados, Alumar e TMPM, movimentam suas cargas por correias transportadoras e ferrovias, respectivamente. Assim, para acessar o Porto do Itaquí e seus terminais arrendados, os veículos necessitam passar pelas portarias de acesso apresentadas na Figura 40, nas quais são realizados os controles de entrada e de saída, tanto de pessoas e veículos (de carga e de passeio), quanto de máquinas e equipamentos, quando necessário.

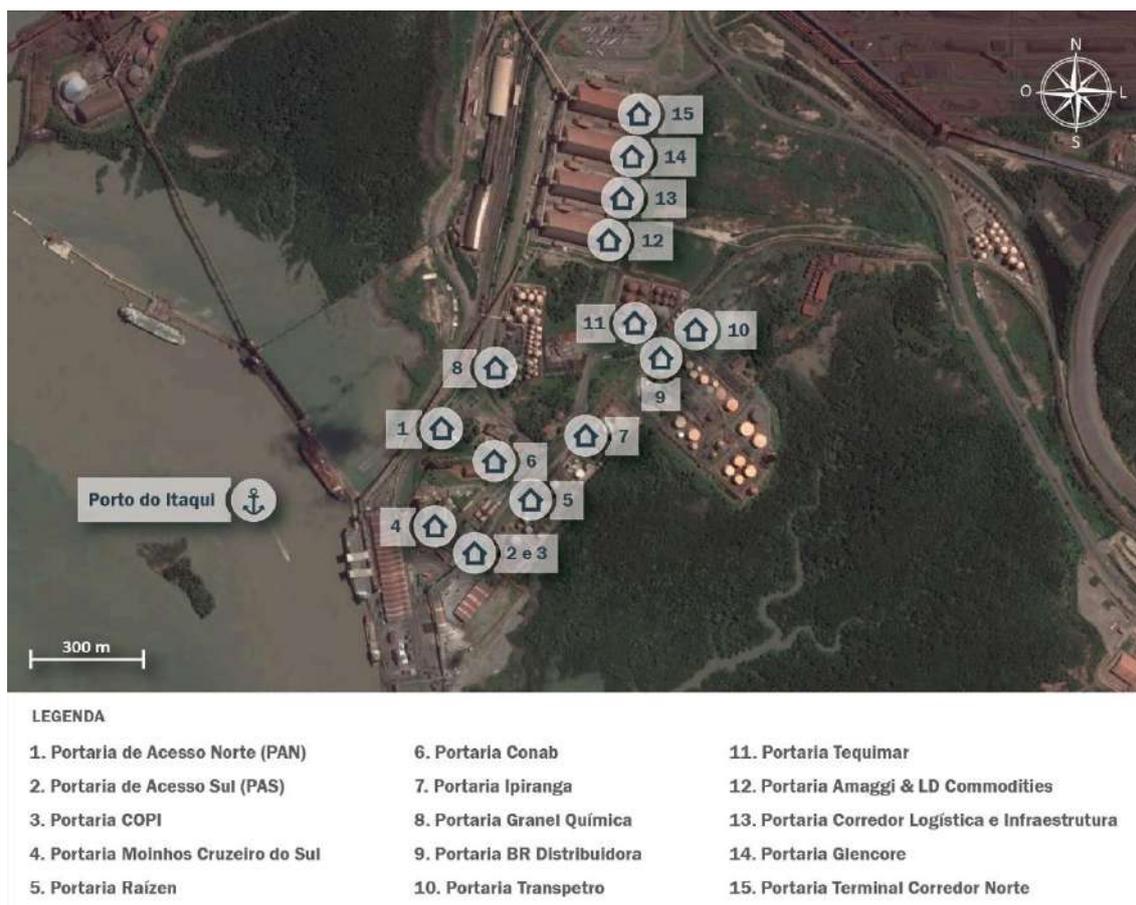


Figura 40 – Localização das portarias de acesso do Porto do Itaquí

Fonte: Google Earth (2016) e dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line*.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O controle da Portaria de Acesso Norte (PAN) e da Portaria de Acesso Sul (PAS), administradas pela EMAP, é de responsabilidade da guarda portuária, a qual executa os procedimentos de conferência documental para liberação dos acessos. Já o controle das portarias de acesso aos terminais arrendados é realizado por segurança privada.

A Tabela 35 apresenta as características das portarias de acesso às áreas do Porto do Itaquí, em que a coluna “Quantidade de *gates*” dispõe não só da quantidade de *gates* de acesso, mas também do sentido do fluxo, indicando a existência de reversibilidade, ou seja, quando o mesmo *gate* funciona tanto no sentido de entrada como no de saída. Salienta-se que a Portaria PAS

é utilizada somente para eventual acesso ao Porto de caminhões transportando cargas de projeto e, portanto, não há necessidade de incluí-la na simulação de formação de filas.

Os equipamentos considerados neste documento e identificados nas portarias são: câmeras OCR (do inglês *Optical Character Recognition*), leitores biométricos, leitores RFID (do inglês *Radio-Frequency Identification*) e balanças rodoviárias. A coluna “Fluxo no dia-pico” refere-se à quantidade de veículos que passam pelo *gate* no dia de maior movimentação do ano, visto que a portaria deve comportar o volume de veículos sem comprometer às operações portuárias mesmo nos dias de pico. Destaca-se que o mesmo veículo pode acessar o terminal mais de uma vez ao longo do dia pico e que cada entrada é contabilizada na coluna “Fluxo no dia-pico”.

Portaria	Via de acesso*	Quantidade de <i>gates</i>	Tipo de veículos que acessam	Equipamentos	Fluxo no dia-pico
PAN	Av. Rio Itapecuru	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões e carros de passeio	Câmera OCR	745 caminhões e 25 carros de passeio
COPI	Av. Rio Mearim	1 reversível	Caminhões e carros de passeio	Inexistentes	15 caminhões e 3 carros de passeio
Moinhos Cruzeiro do Sul	Av. Rio Itapecuru	1 reversíveis	Caminhões	Inexistentes	45 caminhões
Raízen	Av. Rio Mearim	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Inexistentes	60 caminhões
Conab	Av. Rio Itapecuru	1 reversível	Caminhões e carros de passeio	Inexistentes	25 caminhões e 20 carros de passeio
Ipiranga	Av. Rio Mearim	2 reversíveis	Caminhões e carros de passeio	Inexistentes	50 caminhões e 2 carros de passeio
Granel Química	Rua Rio Anil	2 de entrada e 2 de saída	Caminhões e carros de passeio	Câmera OCR e balança	144 caminhões e 3 carros de passeio
BR Distribuidora	Av. Rio Mearim	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Leitores RFID e balança	94 caminhões
Transpetro	Av. Rio Mearim	1 reversível	Caminhões e carros de passeio	Inexistente	2 caminhões e 15 carros de passeio
Tequimar	Av. Rio Mearim	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR e balança	230 caminhões
Amaggi & LD Commodities	Av. Rio Mearim	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR, leitores RFID, biometria e balança	142 caminhões
Corredor Logística e Infraestrutura	Av. Rio Mearim	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR, leitores RFID, biometria e balança	250 caminhões
Glencore	Av. Rio Mearim	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR, leitores RFID, biometria e balança	190 caminhões
Terminal Corredor Norte	Av. Rio Mearim	1 de entrada e 1 de saída	Caminhões	Câmera OCR, leitores RFID, biometria e balança	150 caminhões

\*Vias internas ao Porto do Itaquí.

Tabela 35 – Características das portarias de acesso de cada terminal

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

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As portarias apresentadas na Tabela 35 têm seus acessos diretos por vias internas à poligonal do Porto do Itaqui, que é conectada ao entorno pela Avenida dos Portugueses e, principalmente, pela Avenida Engenheiro Emiliano Macieira.

Verifica-se que o Porto do Itaqui não possui uma portaria única para centralização dos fluxos rodoviários que o acessam e, portanto, cada terminal arrendado possui portarias exclusivas com sistemáticas próprias de acesso, localizadas nas vias internas do Porto. Contudo, tanto a SNP/MTPA quanto a EMAP possuem projetos para construção de novas portarias (abordados na seção 2.1.4.3), as quais permitirão integrar o acesso de todos os terminais arrendados e das áreas públicas. Destaca-se que o projeto da Autoridade Portuária é voltado à construção de uma nova portaria de caráter provisório, situada próxima à rotatória de acesso ao Porto.

Com base nas características apresentadas na Tabela 35, bem como nos dados e nas informações fornecidas pelas instalações portuárias, pôde-se realizar uma simulação numérica das entradas e saídas dos veículos nos períodos de maior movimentação em cada terminal portuário e no pátio público, 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 ao Complexo Portuário.

O Gráfico 1 apresenta a formação de filas no cenário atual, segundo a simulação numérica: a escala vertical representa a quantidade total de veículos aguardando 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.

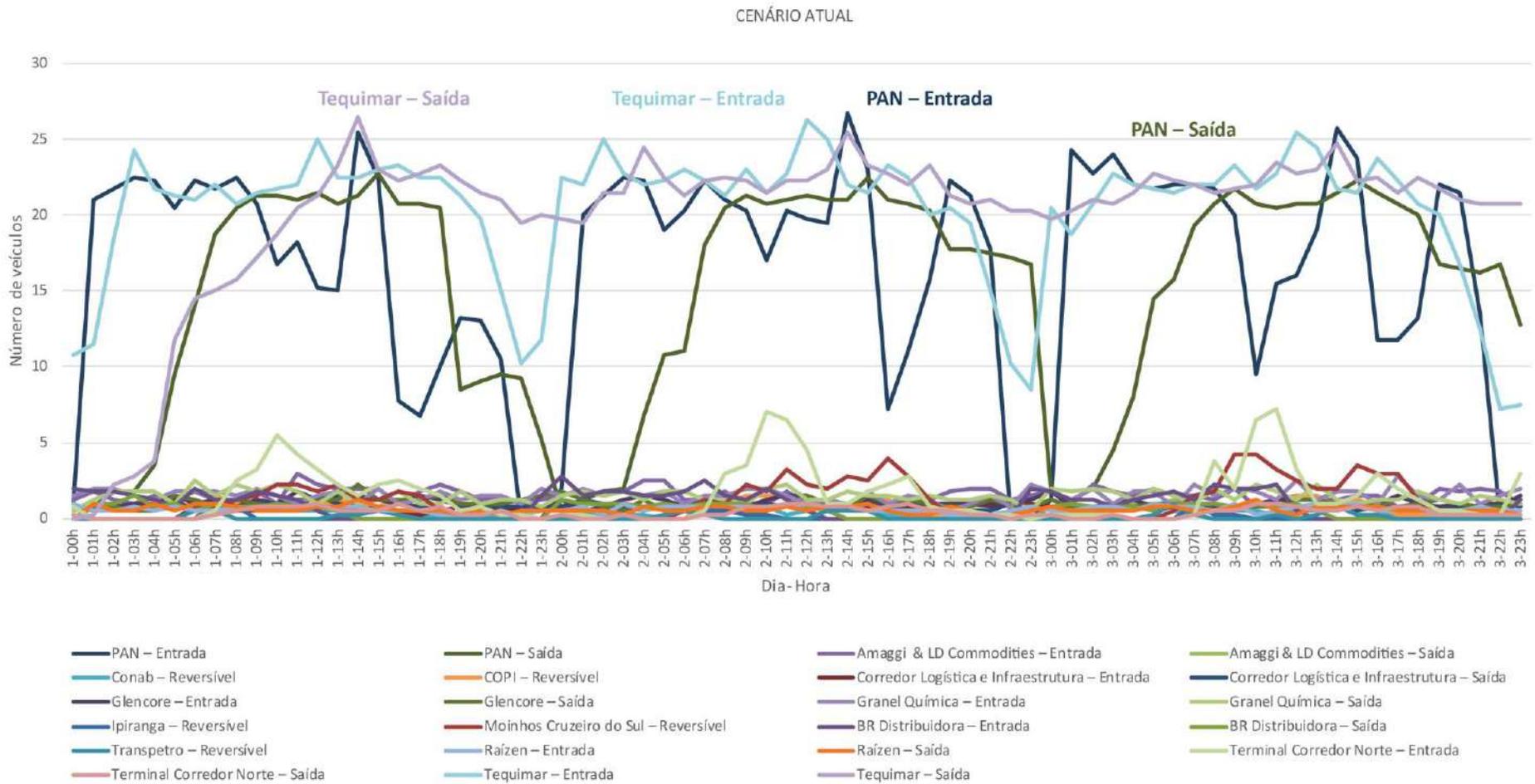


Gráfico 1 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Itaquí  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O resultado da simulação aponta que não há formação de filas expressivas em grande parte das portarias do Porto do Itaqui, sendo identificadas apenas duas portarias nas quais as filas passam de 20 caminhões aguardando acesso na hora-pico: a portaria da Tequimar e a portaria PAN.

A portaria PAN da Autoridade Portuária apresentou fila de 27 veículos na entrada e 23 veículos na saída, na hora-pico; no entanto, para os três dias simulados nota-se que são processados todos os caminhões até o fechamento do dia. Já a portaria da Tequimar acumulou, na hora-pico, 27 veículos, tanto na entrada quanto na saída, e, diferente da PAN, as filas são constantes ao longo dos dias analisados. Para amenizar a formação de filas nas portarias, o Complexo Portuário do Itaqui tem à sua disposição dois pátios de triagem: o Pátio de Triagem Paizão e o Pátio de Retenção de Carretas (PRC), que são locais onde os caminhoneiros que se dirigem ao Complexo aguardam a sua vez para acessar a portaria do terminal de destino, mitigando o acúmulo de caminhões no entorno portuário.

O Pátio de Triagem Paizão é privado e se localiza no km 12 da Avenida Emiliano Macieira, anexo ao Posto Paizão, que o administra. O pátio possui, atualmente, aproximadamente 800 vagas de estacionamento, as quais deverão ser expandidas para 1.200. Assim, os caminhões que utilizam este pátio, em momento oportuno, são avisados para se dirigirem ao seu terminal de destino ou ao PRC, por meio de mensagens via dispositivos móveis.

Já o PRC é um pátio público administrado pela EMAP e que está localizado próximo à entrada do Porto do Itaqui, possuindo capacidade para 183 caminhões. A EMAP realiza a vigilância permanente da área, seguindo os preceitos do Código Internacional de Segurança Para Navios e Instalações Portuárias (*ISPS Code*) e controla o acesso de caminhões aos terminais ou ao cais do Porto por meio de um sistema próprio, integrado ao Sistema de Gestão Governamental Portuária Integrada (S2GPI), conforme Resolução nº 3274 da ANTAQ, de 6 de fevereiro de 2014. Assim, o gerenciamento dos caminhões é realizado de acordo com o tipo de operação e a ordem de chegada. Ainda, o pátio possui uma balança para realizar a pesagem dos caminhões quando necessário.

A Figura 41 apresenta a localização do Pátio de Triagem Paizão e do PRC.



Figura 41 – Localização do PRC e do Pátio de Triagem Paizão

Fonte: Google Earth (2016), dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line*.

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além desses pátios, a Granel Química e a Raízen possuem pulmões para acomodar os caminhões em frente aos seus *gates* de entrada, o que reduz a incidência de filas na área interna do Porto e, conseqüentemente, contribui com uma melhor fluidez na movimentação de cargas.

Nesse sentido, vale ressaltar que a implantação de equipamentos que visem a automatização dos *gates* das portarias, aliado a um sistema de agendamento e à existência de pátios adequados ao estacionamento dos veículos de carga, evita a formação de filas nos acessos às instalações portuárias, assim como permite uma gestão eficiente das operações de carga e descarga no Porto, além de otimizar os recursos necessários.

### Intraporto

Quanto aos acessos intraporto, realizou-se a análise do Porto do Itaquí, englobando as vias internas à poligonal do Porto até a entrada dos terminais arrendados, bem como o fluxo dentro do cais do Porto. A análise contempla as rotas dos veículos salientando parâmetros logísticos (falta de espaço para circulação e presença de estacionamentos) e fatores qualitativos (situação do pavimento e sinalização).

O acesso ao cais do Porto do Itaquí e aos terminais arrendados acontece, principalmente, pela Avenida Rio Itapecuru e pela Avenida Rio Mearim, seguindo o fluxo conforme mostrado na Figura 42.



Figura 42 – Fluxo interno do Porto do Itaquí

Fonte: Google Earth (2016), dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line*.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As vias supracitadas estão com pavimentação em estado regular de conservação, apresentando buracos nos quais, em períodos de chuva, ocorre acúmulo de água. A Figura 43 mostra um trecho da Avenida Rio Itapecuru em que se observa a presença de buraco com água da chuva acumulada.



Figura 43 – Presença de buracos com acúmulo de água da chuva na Avenida Rio Itapecuru  
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017)

No que se refere à sinalização, observa-se uma quantidade adequada de placas, tanto de regulamentação, quanto indicativa e de orientação de destino, no entanto, a sinalização horizontal encontra-se desgastada. A Figura 44 mostra, também na Avenida Rio Itapecuru, o desgaste na sinalização horizontal, em contrapartida, percebe-se a boa sinalização vertical.



Figura 44 – Situação das sinalizações horizontal e vertical na Avenida Rio Itapecuru  
Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017)

Cabe mencionar que existem quatro passagens em nível entre as vias rodoviárias internas ao Porto e a FTL, sendo uma na Avenida Rio Itapecuru, uma na Rua Rio Munim e as

demais na via de acesso aos terminais Raízen e Ipiranga, conforme mostra a Figura 45. No momento da passagem do trem, é comum a formação de filas de caminhões, as quais geram atrasos na chegada dos veículos ao seu terminal ou pátio de destino.



Figura 45 – Passagens em nível com a FTL  
 Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme apresentado na Figura 40, pela Avenida Rio Itapecuru, através da portaria PAN, tem-se o acesso principal ao cais do Porto do Itaqui, que possui o fluxo de veículos conforme apresentado na Figura 46.



Figura 46 – Fluxo no interior do Cais do Porto do Itaqui  
 Fonte: Google Earth (2016), dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionário *on-line* (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 46 mostra também o fluxo de veículos de transporte de cargas de projeto, que têm seu acesso pela portaria PAS, localizada na Avenida Rio Mearim.

Os caminhões de granéis sólidos, após adentrarem pela portaria PAN, realizam a pesagem em uma das balanças rodoviárias existentes que, segundo os usuários, são insuficientes para a atual demanda de tráfego, constituindo-se em um gargalo na operação no cais do Porto, causando transtornos no fluxo de veículos devido às filas de espera formadas.

Com relação ao pavimento existente, este varia entre flexível e rígido, com trechos em concreto, paralelepípedo e asfalto. Para os três tipos de pavimento encontrados, a conservação encontra-se regular, apresentando buracos e irregularidades, com a formação de poças d'água e fissuras no concreto, conforme observado na Figura 47.



Figura 47 – Presença de fissuras e poças no pavimento rígido no interior do Cais Público

Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017)

A área de circulação dentro do terminal é bem definida, apresentando sinalização horizontal e vertical em boas condições e em quantidade adequada para garantir a segurança e a fluidez do tráfego. Ressalta-se apenas que a pavimentação horizontal encontra-se desgastada, porém, não há prejuízos à sua compreensão. Na Figura 48 observa-se a sinalização do terminal com delimitação de faixa para tráfego de pedestres.

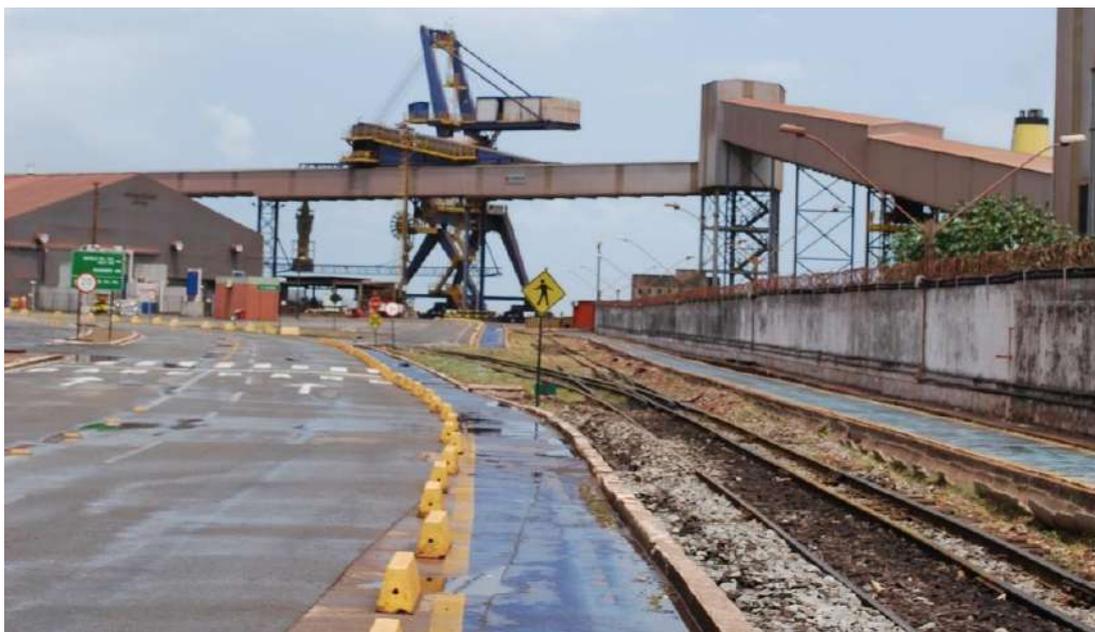


Figura 48 – Situação das sinalizações horizontal e vertical na Avenida Rio Itapecuru

Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica (2017)

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.

#### 2.1.4.2. Acesso ferroviário

Nesta seção, é apresentado o diagnóstico da estrutura e operação do acesso ferroviário, compreendendo todas as condicionantes da operação ferroviária, incluindo os pátios ferroviários e os terminais de transbordo.

A análise do acesso ferroviário está dividida em quatro etapas:

- » caracterização da malha ferroviária;
- » entorno portuário;
- » vias internas;
- » terminais ferroviários.

As análises compreendem a apresentação, a localização, a descrição das características físicas de infraestrutura, a operação e os gargalos encontrados em cada segmento ferroviário. O diagnóstico do acesso ferroviário contemplado nesta seção auxiliou nas análises de projeção de demanda e capacidade sobre as vias analisadas, apresentadas, respectivamente, nas seções 3.3.2 e 4.3.2.1.

Os dados para a realização do diagnóstico são oriundos da Declaração de Rede publicada, anualmente, pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), com dados de movimentação extraídos do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF) e por meio de visitas técnicas e dos questionários aplicados aos intervenientes da operação ferroviária no Complexo Portuário do Itaquí.

## Caracterização da malha ferroviária

A malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Itaqui é composta pela Ferrovia Transnordestina Logística S.A.<sup>4</sup> (FTL), pela Estrada de Ferro Carajás (EFC) – concessionada à Vale S.A. – e pela Ferrovia Norte-Sul – Tramo Norte (FNSTN), operada pela VLI Multimodal S.A.

Entre as instalações do Complexo, o Porto do Itaqui recebe cargas provenientes das três ferrovias. As instalações do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) recebem cargas da EFC e da FNSTN. E, por fim, as instalações, em fase de projeto, do Terminal Portuário do Mearim e do Terminal Portuário de São Luís preveem conexão com a malha da EFC.

Na Figura 49, é possível visualizar a malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Itaqui, referente ao ano de 2015.



Figura 49 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Itaqui em 2015

Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os pátios ferroviários representados na Figura 49 apresentaram movimentação com origem ou destino ao Complexo Portuário do Itaqui no ano de 2015, de acordo com os dados obtidos no SAFF (ANTT, [2016]). Cabe ressaltar que o transbordo realizado nesses terminais não se limita às cargas provenientes dos municípios em que estão inseridos. A abrangência de

<sup>4</sup> Em 2013, a Transnordestina Logística S.A. (TLSA) teve sua operação dividida em duas empresas. A FTL ficou responsável pela malha existente; e a Transnordestina Logística S.A., pela construção e operação dos trechos entre Eliseu Martins (PI), Suape (PE) e Pecém (CE) (CSN, [2016]).

atuação, no caso da soja, pode se estender a toda região produtora do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia), além de Mato Grosso, Goiás e Pará (VLI, 2016).

Em 2015, foram movimentados, no Complexo Portuário do Itaqui, por meio do modal ferroviário, um total de 134,8 milhões de toneladas, sendo 97,82% com destino ao Complexo Portuário do Itaqui; e apenas 2,18%, com origem no Complexo. A participação do transporte ferroviário vem crescendo nos últimos anos. Em 2015, foi verificado um crescimento de 25%, se comparado ao ano de 2011, quando houve movimentação de 108 milhões de toneladas. As movimentações do Complexo podem ser vistas no Gráfico 2.

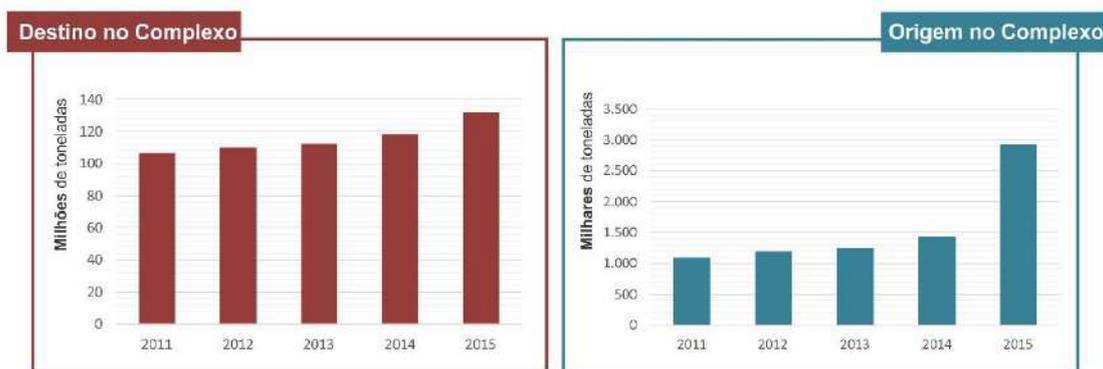


Gráfico 2 – Movimentação ferroviária do Complexo Portuário do Itaqui (2011-2015)  
 Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir dos dados expostos no Gráfico 2, percebe-se que a movimentação ferroviária cresceu em todos os anos e em ambos os sentidos.

O Gráfico 3 apresenta a participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário do Itaqui no ano de 2015.

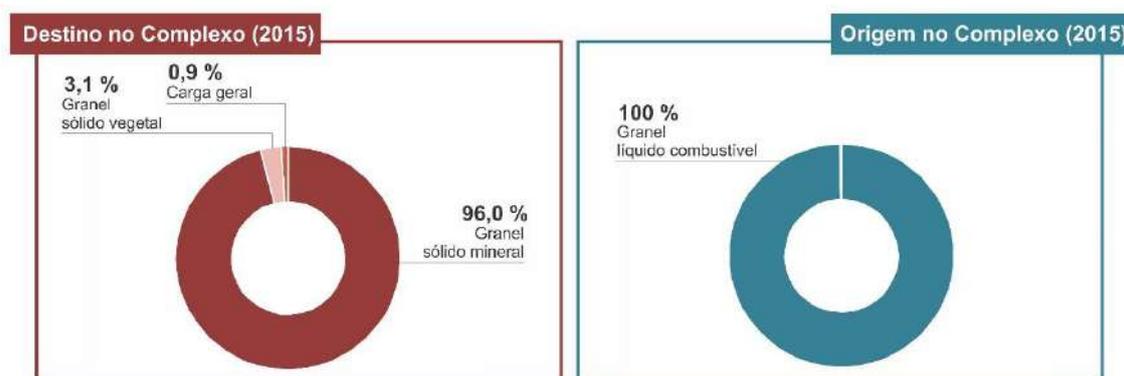


Gráfico 3 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário do Itaqui (2015)

Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por meio do Gráfico 3, percebe-se a grande representatividade do granel sólido mineral nas movimentações com destino ao Complexo Portuário e do granel líquido combustível nas operações com origem no Complexo.

Nas próximas seções, são detalhadas as movimentações registradas no Complexo Portuário em análise.

### Movimentação com destino ao Complexo

A movimentação ferroviária com destino aos terminais ferroviários localizados no Complexo Portuário do Itaqui tem uma representatividade 45 vezes maior do que no sentido oposto. Na Tabela 36 podem ser verificados os volumes com destino ao Complexo, movimentados de 2011 a 2015, por natureza de carga.

Natureza de carga	Volume movimentado (t)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Granel sólido mineral	104.648.644	107.440.077	109.769.120	114.633.827	126.611.742
Granel sólido vegetal	2.123.254	2.758.548	2.931.255	3.231.082	4.027.711
Carga geral	-	-	-	897.198	1.228.916
Outros	103.369	125.930	2.632	-	-
<b>Total Geral</b>	<b>106.875.267</b>	<b>110.324.555</b>	<b>112.703.007</b>	<b>118.762.107</b>	<b>131.868.369</b>

Tabela 36 – Movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário do Itaqui – em toneladas  
Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Face aos dados apresentados, é importante mencionar que a grande expressividade da movimentação do granel sólido mineral deve-se à movimentação de minério de ferro proveniente das minas da Vale, em Carajás, e que é exportada pelo TMPM. Dessa forma, o Gráfico 4 representa o histórico de movimentação ferroviária do minério de ferro de 2011 a 2015.

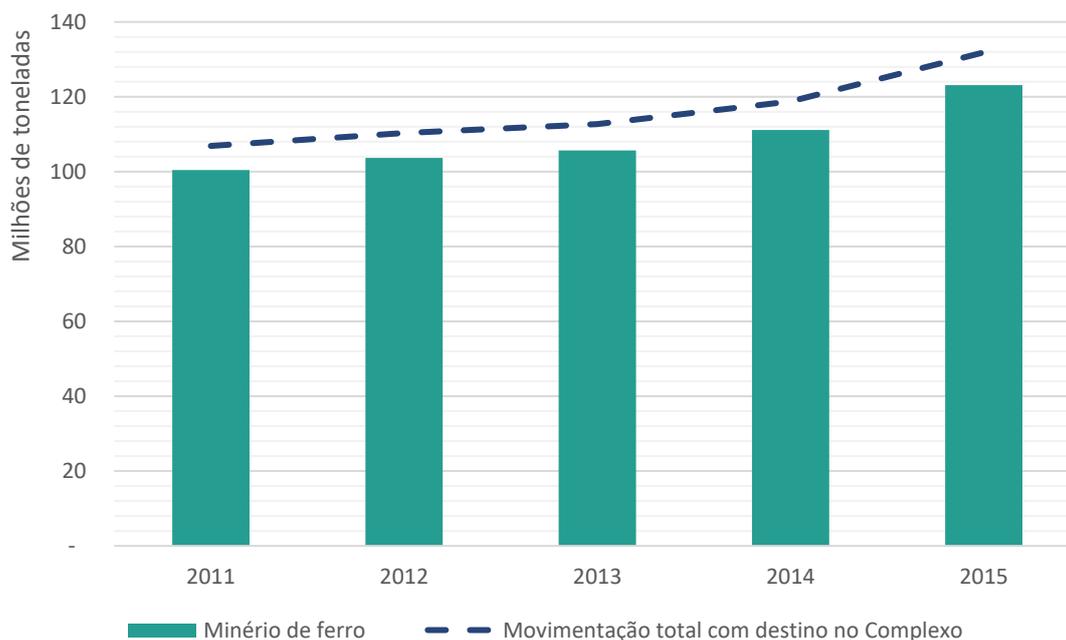


Gráfico 4 – Volumes de minério de ferro movimentados no Complexo Portuário do Itaqui (2011-2015)  
Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em todos os anos analisados, mais de 90% da movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário do Itaqui foi de minério de ferro. Todavia, outros produtos também foram analisados, os quais apresentaram tendências diferentes entre si ao longo dos anos. O Gráfico 5 exibe as movimentações dos demais produtos com destino ao Complexo em estudo entre os anos de 2011 e de 2015.

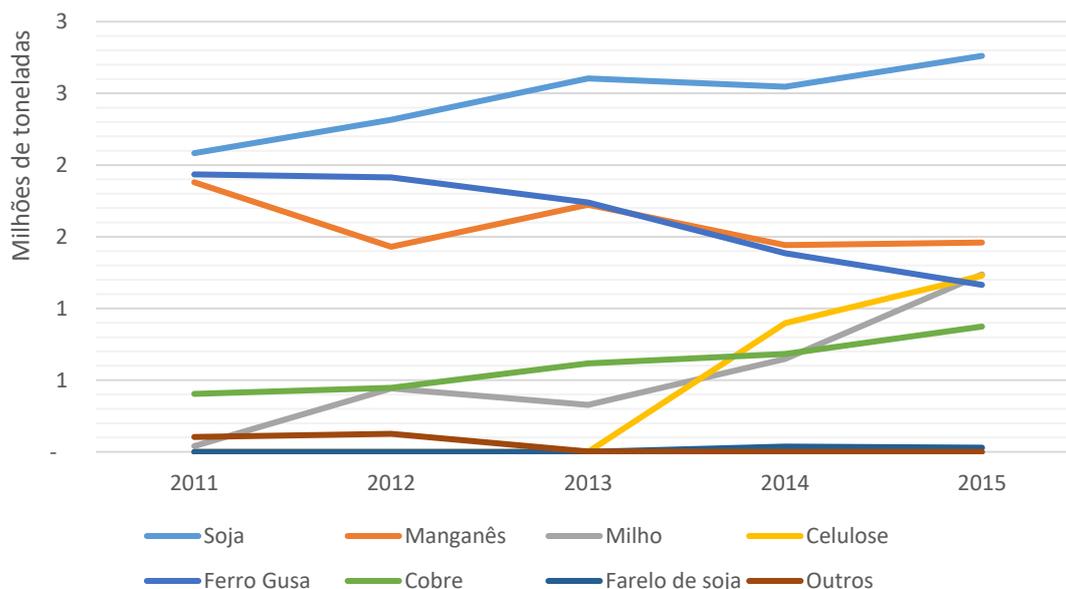


Gráfico 5 – Variação da movimentação ferroviária dos demais produtos com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2011-2015)

Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Verifica-se que, a partir de 2014, a ferrovia passou a movimentar celulose devido à instalação da planta industrial da Suzano Papel e Celulose S.A., em Imperatriz (MA), que iniciou suas operações no ano citado (SUZANO, 2014). Observa-se, também, um aumento da movimentação ferroviária de grãos (soja e milho) por conta da implantação de pátios ferroviários ao longo da FNSTN (VLI, 2016). Entretanto, observa-se uma tendência de queda na movimentação de ferro-gusa, devido à redução dos preços pagos por tonelada desse produto e ao aumento do custo de produção de energia, o que diminuiu a sua viabilidade de produção. Isso provocou o encerramento das atividades de empresas no Polo Siderúrgico de Marabá (PA), onde o minério de ferro de Carajás era transformado em ferro-gusa (VILLELA, 2015).

Entre todos os pátios que apresentaram movimentação com destino ao Complexo Portuário, o mais representativo foi o pátio ferroviário de Carajás, pertencente à EFC, que respondeu por 93% do total movimentado com destino ao Complexo em 2015, como pode ser visto no Gráfico 6.

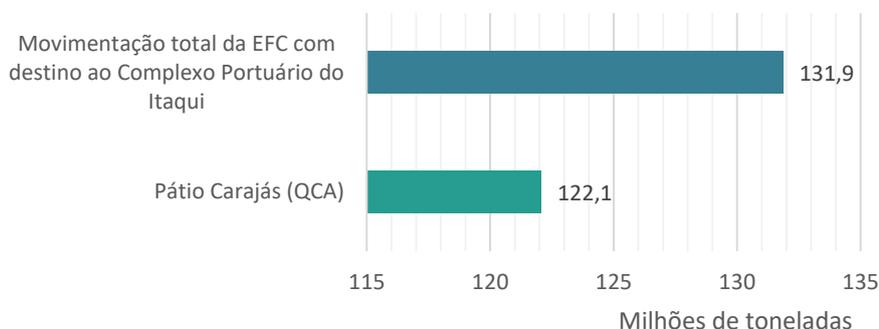


Gráfico 6 – Participação do pátio ferroviário de Carajás na movimentação total ferroviária com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2015)

Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A comparação de movimentação dos demais pátios ferroviários com destino ao Complexo Portuário do Itaqui, em 2015, pode ser vista detalhadamente no Gráfico 7.

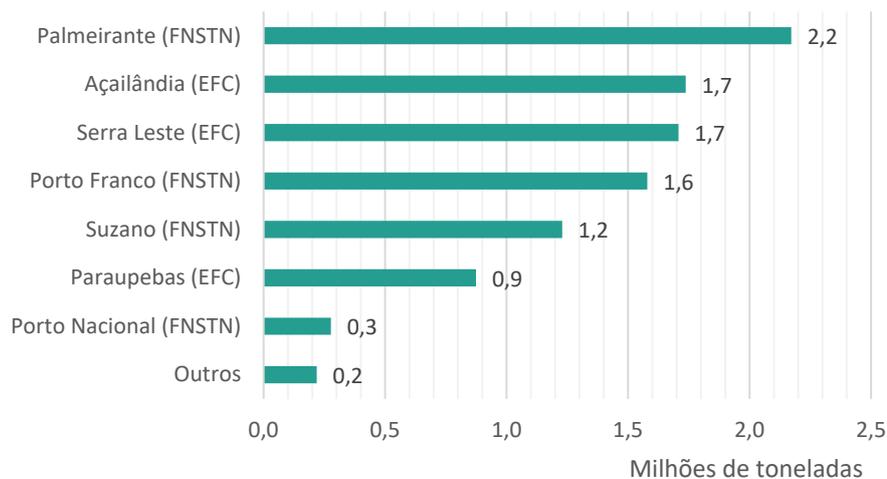


Gráfico 7 – Pátios ferroviários de origem de cargas com destino ao Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre esses pátios, destaca-se o Terminal Integrador Palmeirante, no estado do Tocantins, de propriedade da VLI, especializado em movimentação de grãos, dispondo de instalações que permitem a expedição de até 3,4 milhões de toneladas por ano (VLI, 2016). O terceiro pátio ferroviário que mais movimenta cargas com destino ao Complexo, Serra Leste, está em operação desde 2015 e movimenta minério de ferro proveniente de minas localizadas em Curionópolis (PA) (VALE, 2015).

### Movimentação com origem no Complexo

A movimentação via modal ferroviário, com origem no Complexo Portuário do Itaqui, chegou a pouco mais de 2,9 milhões de toneladas em 2015, apresentando um crescimento de 167% em relação a 2011. Na Tabela 37 é possível visualizar as naturezas de cargas movimentadas no período de 2011 a 2015.

Natureza de carga	Volume movimentado (t)				
	2011	2012	2013	2014	2015
Granel líquido combustível	1.098.329	1.199.756	1.256.455	1.433.585	2.937.161
Outros	3.322	651	67	-	-
Granel sólido mineral	-	-	-	3.738	-
Total Geral	1.101.651	1.200.407	1.256.522	1.437.323	2.937.161

Tabela 37 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário do Itaqui – em toneladas

Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como observado, o granel líquido combustível se destaca como a principal carga com origem no Complexo Portuário do Itaqui. Isso se deve à representatividade do Porto do Itaqui como entreposto dessa natureza de carga na região Norte-Nordeste do país (EMAP, [2016]). No âmbito dos granéis líquidos combustíveis, os derivados de petróleo (exceto GLP) são os únicos que apresentaram movimentação em 2015, conforme apresentado no Gráfico 8.

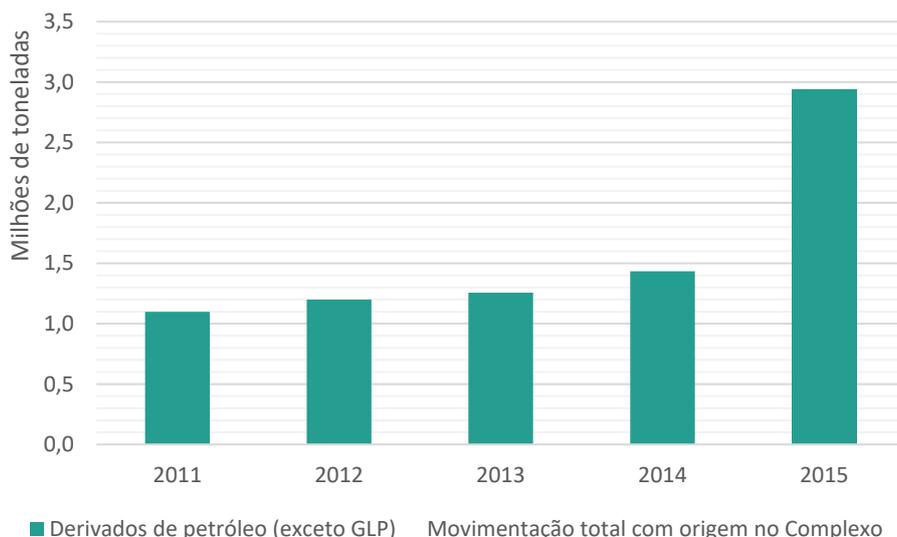


Gráfico 8 – Participação da movimentação ferroviária de derivados de petróleo (exceto GLP) no total movimentado com origem no Complexo

Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2015, os derivados de petróleo (exceto GLP) foram responsáveis por 100% da movimentação por meio da ferrovia com origem no Complexo. A diferença encontrada entre os anos de 2014 e 2015, além da tendência de crescimento apresentada desde 2011, provém de um ajuste realizado nos dados do SAFF, os quais foram complementados com os valores de movimentação informados pelos terminais que realizaram o transporte de combustíveis pelo modal ferroviário. Esses valores são resultados de informações obtidas durante a visita técnica realizada no Completo Portuário do Itaquí.

As movimentações ferroviárias dos demais produtos com origem no Complexo podem ser vistas no Gráfico 9.

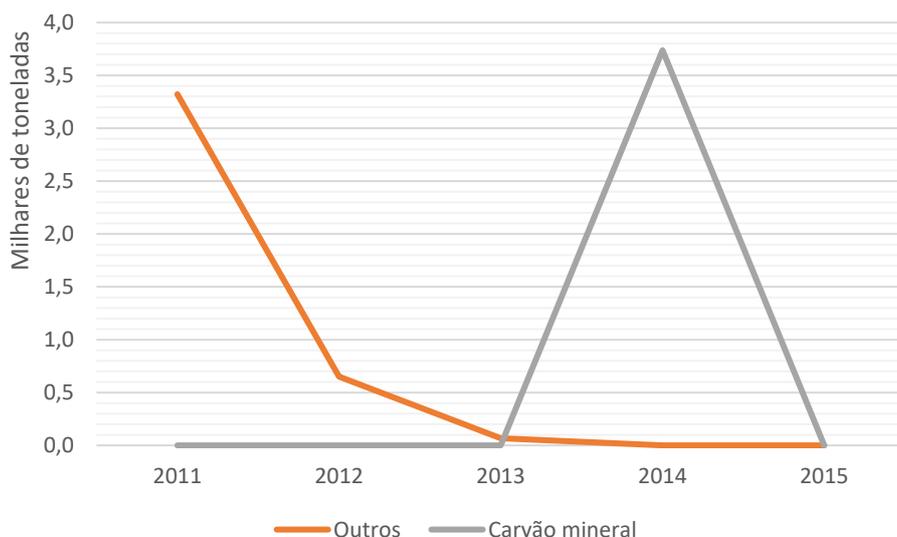


Gráfico 9 – Variação da movimentação ferroviária dos demais produtos com origem no Complexo Portuário do Itaquí

Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Analisa-se, por meio do Gráfico 9, que as movimentações dos demais produtos não são representativas, pois o maior fluxo – referente ao carvão mineral, com um total de 3.738 toneladas – corresponde a cerca de 40 vagões no período de um ano. Para efeito de comparação, cada trem da FNSTN possui 80 vagões e, conforme dados da Declaração de Rede 2015 (ANTT, 2014b), circulam cerca de três pares de trens por dia na ferrovia.

O Gráfico 10 apresenta a movimentação dos pátios ferroviários de destino de cargas provenientes do Complexo Portuário do Itaqui no ano de 2015.

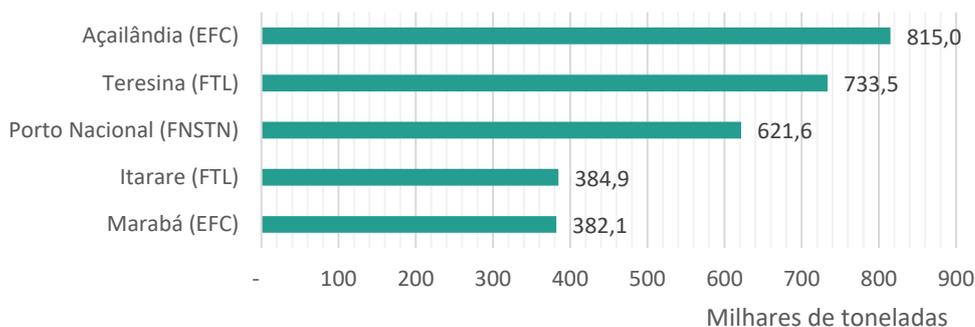


Gráfico 10 – Pátios ferroviários de destino de cargas com origem no Complexo Portuário do Itaqui  
Fonte: ANTT ([2016]) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme informado anteriormente, os combustíveis são os fluxos mais relevantes com origem no Complexo Portuário do Itaqui, e a ferrovia se apresenta como a principal fonte de abastecimento de combustíveis de regiões do Piauí, Maranhão e Pará.

### *Trem-tipo*

A EFC utiliza, para a movimentação de minério de ferro, um trem-tipo composto por quatro locomotivas e 330 vagões com capacidade para 103 t cada um (ANTT, 2014b). A dimensão da composição é de 3,3 km (VALE, 2016a). Além da movimentação de cargas, a EFC opera uma composição de trem de passageiros que, na alta estação, possui 23 vagões; e, na baixa, 20 vagões.

As composições da FNSTN para a movimentação de grãos possuem três locomotivas e 80 vagões com capacidade de 92 t cada. Para os outros produtos, como celulose e granéis líquidos, as composições são de duas locomotivas e 72 vagões com capacidade para 80 t cada e uma locomotiva e 40 vagões com capacidade para 88 t cada, respectivamente (ANTT, 2014b).

Por fim, as composições de granéis líquidos da FTL que partem do Porto do Itaqui possuem 80 vagões e uma tonelada útil (TU) média por vagão de 21 t (ANTT, 2014b).

### *Concessões ferroviárias*

Como já citado anteriormente, a malha ferroviária associada ao Complexo dispõe de três ferrovias: EFC, FTL e FNSTN, as quais são analisadas individualmente a seguir.

#### **Estrada de Ferro Carajás (EFC)**

Em 1976, por meio do decreto nº 77.608 de 1976, a Amazônia Mineração S.A. (AMZA) recebeu outorga de concessão para construção e operação de uma ferrovia entre a Serra dos Carajás

(PA) e o município de São Luís (MA) (BRASIL, 1976). Seis anos depois, em 1982, a Cia. Vale do Rio Doce (CVRD) incorporou a AMZA e coube à CVRD construir e operar a EFC (BRASIL, 1982).

A construção da ferrovia iniciou em 1982, e o primeiro trem de minério começou a operar em 1985. No ano seguinte, teve início o transporte de passageiros pela EFC (VALE, 2016a). Em 1997, com o Programa Nacional de Desestatização (PND), a estatal CVRD passou a ser chamada de CVRD S.A. e, um ano depois, de Vale S.A. Nesse processo, a concessão da ferrovia também foi transferida para a Vale por 30 anos, iniciados em 1997, e prorrogáveis por mais 30 anos (ANTT, 2013a).

A EFC integra o chamado sistema Norte da Vale, que é composto pela ferrovia, pela mina de Carajás e pelo TMPM (REVISTA FERROVIÁRIA, 2015). A ferrovia se destaca entre as ferrovias brasileiras pelo volume transportado e pelo emprego de moderna tecnologia (ANTF, [201?]).

Um acordo de direito de passagem entre a EFC e a VLI permite que a VLI utilize os equipamentos e a estrutura da EFC para acessar o Complexo Portuário. Dessa forma, é destinada à VLI uma capacidade de 7,95 milhões de toneladas por ano.

Conforme a Declaração de Rede 2015 (ANTT, 2014b), a linha ferroviária que dá acesso ao Complexo Portuário é a Ponta da Madeira–Carajás. Ao todo, são 892 km que ligam a mina de minério de ferro na Serra dos Carajás, no Sudeste do Pará, até o TMPM, em São Luís (MA) (VALE, 2016a). Além de cargas, a ferrovia realiza o transporte de passageiros, movimentando cerca de 350 mil passageiros por ano entre São Luís (MA) e Parauapebas (PA) (VALE, 2016c).

O traçado da Estrada de Ferro Carajás pode ser visto na Figura 50.

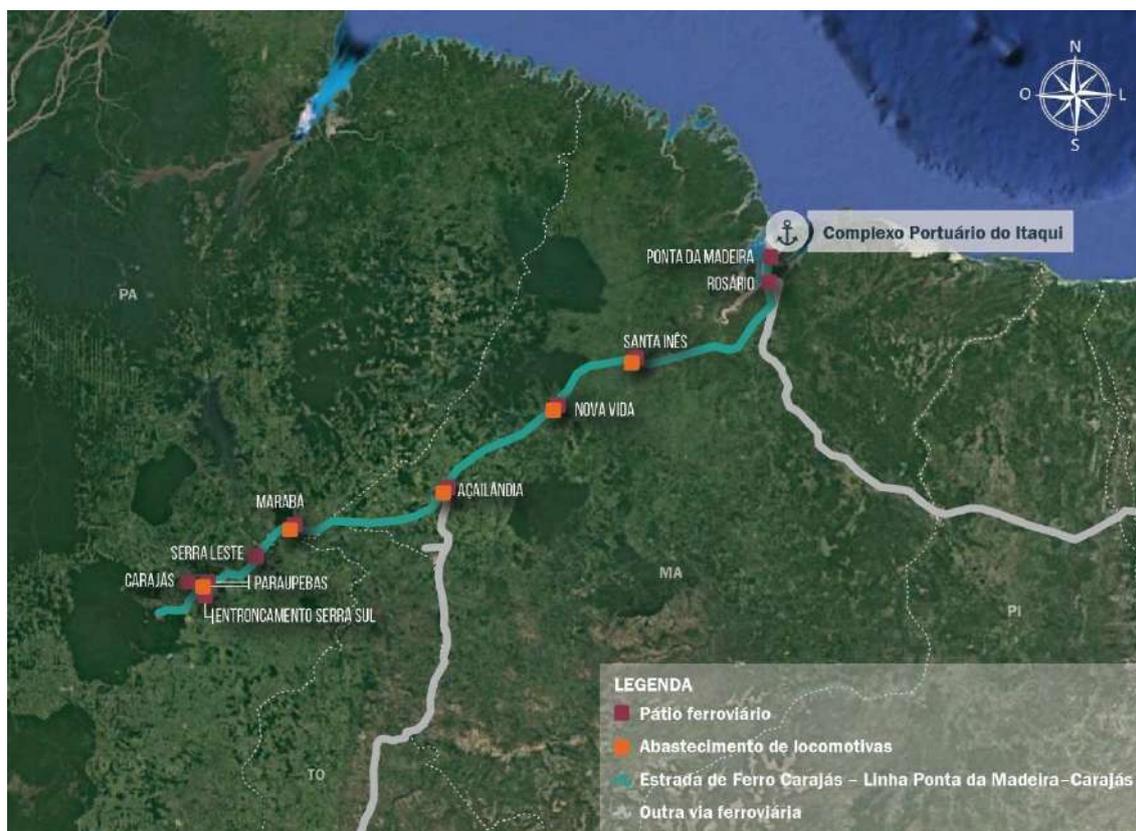


Figura 50 – Traçado da Ferrovia Estrada de Ferro Carajás: Linha Ponta da Madeira – Carajás  
 Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017).

A EFC realiza conexão com a FTL no Pátio de Pombinho e com a FNSTN no pátio de Açailândia (ANTT, [2017b]). Além disso, o ramal Serra Sul, em construção, possibilitará a conexão no Pátio de Parauapebas, localizado no município de Parauapebas (PA), e terá 101 km de extensão ligando o referido pátio à mina S11D, situado no município de Canaã dos Carajás.

Entre o Pátio Carajás e o Pátio Rosário, há movimentações ferroviárias que não necessariamente compõem os fluxos com destino ou origem no Complexo Portuário em análise e, portanto, não há conhecimento de suas perspectivas de demanda. Nesse sentido, foi considerado como trecho de análise da capacidade ferroviária do Complexo, o trecho entre os pátios ferroviários de Rosário e de Ponta da Madeira, por possuírem movimentação, exclusivamente, com origem ou destino no Complexo Portuário do Itaquí.

As características da infraestrutura da linha Ponta da Madeira–Carajás são apresentadas na Tabela 38.

<b>Linha Ponta da Madeira–Carajás</b>	
<b>Trecho entre os Pátios Rosário e Ponta da Madeira</b>	
Extensão	39 km
Bitola	Larga
Linha	Em duplicação
Perfil do Trilho	TR 68
Fixação	Flexível
Dormente	Madeira / Concreto
Taxa de dormentação	1850 unidades/km
Carga máxima por eixo	33 t

Tabela 38 – Características do acesso ferroviário da EFC  
Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação da EFC, atualmente, é realizada em linha singela, contudo, estão em andamento obras de duplicação da linha para absorver o aumento da produção de minério de ferro com a exploração da mina S11D (IBRAM, [2017]). Essa obra encontra-se melhor detalhada no item 2.1.4.3.

Além da linha Ponta da Madeira–Carajás, o acesso ferroviário ao Complexo é feito por meio dos ramais localizados dentro das instalações portuárias, como pode ser visto na Figura 51.

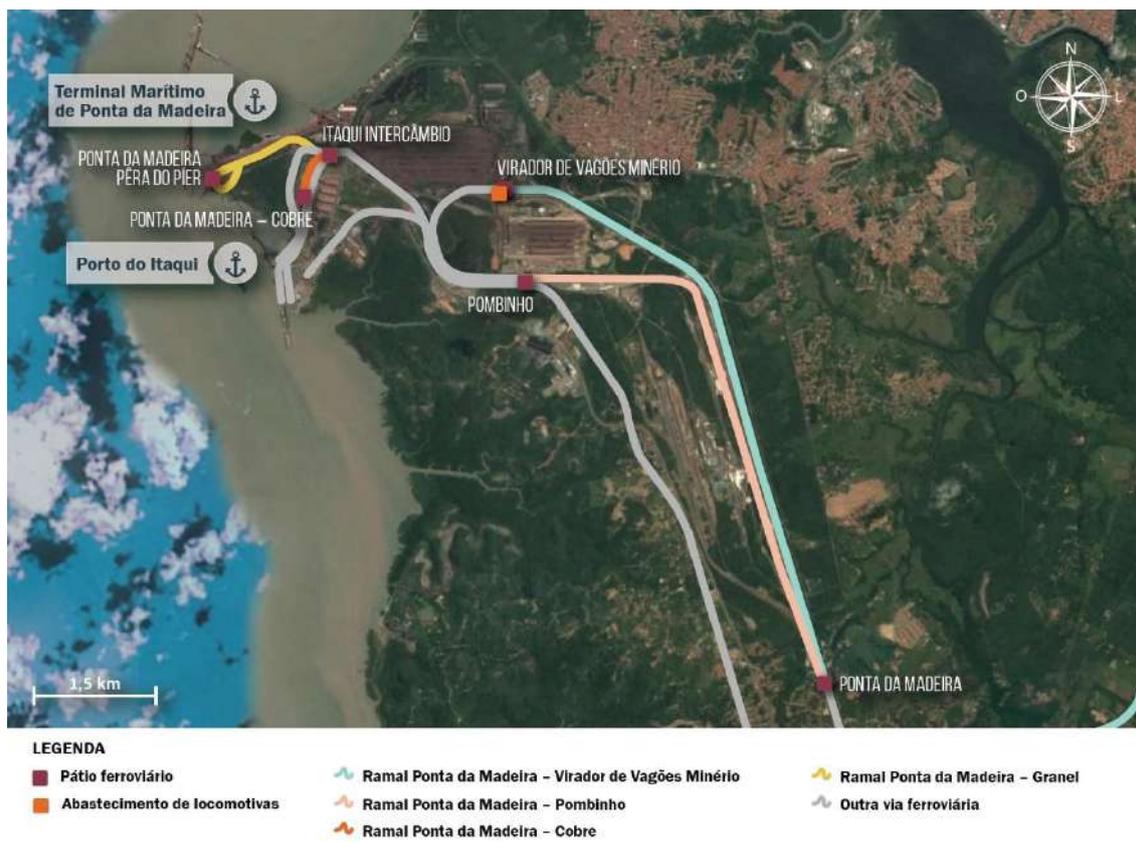


Figura 51 – Ramais ferroviários e pátios da EFC localizados dentro das instalações portuárias

Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para os trens da EFC acessarem os ramais de Ponta da Madeira Cobre e Ponta da Madeira Granel, é necessário utilizar a malha da FTL, a partir do Pátio de Pombinho, em uma linha de bitola mista, por meio de direito de passagem<sup>5</sup> (ANTT, 2011).

Conforme a Declaração de Rede de 2015 (ANTT, 2014b), a Velocidade Máxima Autorizada (VMA) da ferrovia EFC se apresenta conforme observado na Figura 52.

<sup>5</sup> Operação em que uma concessionária, para deslocar a carga de um ponto a outro da malha ferroviária federal, utiliza via permanente, sistema de licenciamento de trens e serviços acessórios de outra concessionária, mediante pagamento (ANTT, 2011).



Figura 52 – VMA nos trechos de análise da capacidade, pertencentes à EFC

Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em todo o trecho entre o Pátio Ponta da Madeira e o Pátio Rosário, a velocidade máxima autorizada é de 70km/h para trens carregados e 80km/h para trens vazios. Nos demais pátios ferroviários do trecho selecionado para as análises, a VMA não foi declarada (ANTT, 2014b).

Entre os pátios Ponta da Madeira e Rosário, as Velocidades Médias Comerciais (VMC) são: 23 km/h para trens vazios, 25 km/h para trens carregados e 27 km/h para produtos perigosos. Nos ramais da EFC localizados dentro das instalações portuárias, não há informação na Declaração de Rede sobre a VMC (ANTT, 2014b).

### Ferrovias Transnordestina Logística (FTL)

Em 1992, a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA) foi incluída no PND. Desse modo, a Malha Nordeste foi leiloada, e a Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN) obteve a concessão da malha em 1997, iniciando as operações em 1998 (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, autorizou o processo de cisão de ativos da Malha Nordeste para duas novas empresas: a TLSA e a FTL.

Com a cisão, a TLSA ficou responsável por implantar e operar uma nova ferrovia de 1.753 km entre o município de Eliseu Martins (PI) e os Portos de Suape (PE) e Pecém (CE), denominada Nova Transnordestina (BRASIL, 2016a). 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 do Itaqui.

A FTL é uma companhia ferroviária controlada pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN, [201?]). Sua malha possui conexão com a EFC no pátio de Pombinho e com a malha da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), no município de Propriá (SE) (ANTT, [201?a]).

Após a privatização, houve uma redução de 74% na utilização da malha ferroviária, passando de 4,7 mil km de ferrovia para 1,2 mil km, que funcionam regularmente. A malha ferroviária chegou a atender oito capitais do Nordeste e, hoje, atende somente os estados do Ceará, Piauí e Maranhão. Antes da privatização, a FTL chegou a movimentar 1,2 bilhão de toneladas por quilômetro útil (TKU) e, em 2015, movimentou apenas 564,3 milhões de TKU, representando uma redução de 53% (BELFORT, 2016).

De acordo com a Declaração de Rede 2015 (ANTT, 2014b), a linha ferroviária que dá acesso ao Complexo Portuário é o Ramal do Itaqui. Nesse trecho, os fluxos alocados têm como origem ou destino, exclusivamente, as instalações do Complexo Portuário e, portanto, todo o ramal será considerado para a análise da capacidade atual e futura. Os ramais que compõem o acesso ferroviário do Complexo Portuário do Itaqui, por meio da FTL, estão representados na Figura 53.



Figura 53 – Acesso ferroviário considerado para análise da capacidade, pertencente à FTL

Fonte: ANTT (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir do Pátio Ferroviário de Pombinho, no sentido do Porto do Itaqui, o ramal, que é em bitola métrica, passa a ter bitola mista para permitir a operação de outras concessionárias. A operação, a partir do Pátio de Pombinho, é realizada por meio do direito de passagem, em que são destinadas 12 horas por dia para movimentações da FTL (período das 14:00 às 2:00) e outras 12 horas para movimentações da VLI/Vale (das 2:00 às 14:00). Ainda com relação ao trecho a partir do Pátio de Pombinho, estão sendo realizadas obras de duplicação nesse acesso, até o Tegram, as quais irão propiciar um incremento da capacidade instalada no local.

A partir do Pátio Itaqui Entroncamento, existe outro ramal que se conecta ao Ramal do Itaqui para atender aos terminais de granéis líquidos. O Ramal Base Combustível, em bitola mista, também será detalhado nesta seção por pertencer ao acesso ferroviário do Complexo Portuário.

Além dos ramais apresentados, há o ramal do Tegram que faz a conexão da moega do terminal homônimo com o pátio do Itaqui Intercâmbio. Esse ramal apresenta bitola larga e extensão aproximada de dois quilômetros (BONATO, 2015).

É importante mencionar que esses trechos compartilhados apresentam limitações de quantidade e extensão de linhas, o que demanda muitas manobras de monte/desmonte das composições que acessam as instalações portuárias do Complexo em estudo.

As características de infraestrutura do Ramal do Itaqui e do Ramal Base Combustível podem ser vistas na Tabela 39.

Ferrovia Transnordestina Logística (FTL)		
Característica	Ramal do Itaqui	Ramal Base Combustível
Extensão	18 Km	2 Km
Bitola	Mista/métrica*	Mista
Linha	Não informada	Não informada
Perfil do Trilho	TR 37	TR 68
Fixação	Rígida	Rígida
Dormente	Madeira	Madeira
Taxa de dormentação	1530 unidades/km	1550 unidades/km
Carga máxima por eixo	20 t	20 t

\* Entre os pátios km 13 e Pombinho a bitola é métrica e entre os pátios de Pombinho e Itaqui a bitola é mista.

Tabela 39 – Características do Ramal do Itaqui e do Ramal Base Combustível

Fonte: ANTT (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base na Declaração de Rede de 2015 (ANTT, 2014b), as velocidades máximas autorizadas nos ramais analisados podem ser visualizadas na Figura 54.



Figura 54 – Velocidade máxima autorizada nos trechos da Ferrovia FTL

Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme mostrado, pode-se perceber que a maior VMA (25 km/h) é encontrada entre os pátios Itaqui Base Combustível e Itaqui Entroncamento. A menor, por sua vez, é de 15 km/h e encontra-se entre os pátios do Itaqui e Pombinho. No restante do traçado, entre os pátios Pombinho e Km 13, a VMA é de 20 km/h.

Não estão disponíveis, na Declaração de Rede de 2015, dados sobre a VMC de trens para os trechos da FTL em estudo.

### Ferrovia Norte-Sul (FNS)

A FNS foi concebida com o objetivo de viabilizar a integração ferroviária pelo interior do país (CNI, 2014). O projeto consiste em ligar Barcarena (PA) e Rio Grande (RS), permitindo a conexão com ferrovias novas e já existentes, totalizando 4.787 km. Sua construção teve início na década de 1980, a partir da ligação com a EFC (VALEC, [2016a]).

No ano de 2007, a VALEC subconcedeu o trecho da FNS entre Açailândia (MA) e Palmas (TO), onde está localizado o pátio de Porto Nacional, para a Vale, por 30 anos, denominado Ferrovia Norte Sul – Tramo Norte (FNSTN) (CNI, 2014). Esse trecho, com 719 km de extensão, foi concluído em 2010 (VALEC, [2016a]) e pode ser visualizado na Figura 55.

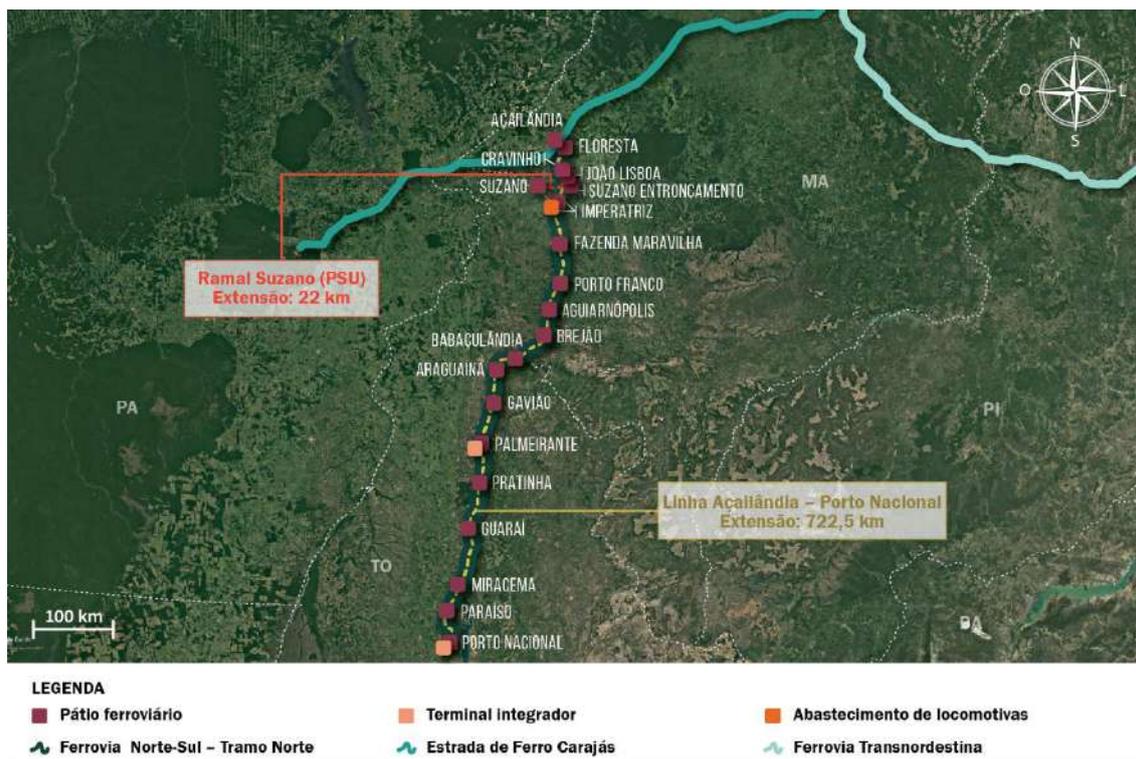


Figura 55 – FNS – Trecho Açailândia–Porto Nacional

Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2011, a FCA e a FNSTN, até então operadas pela Vale, passaram a ser controladas pela VLI (CNI, 2014), atualmente, VLI Multimodal. A concessionária implementou dois terminais integradores, um em Palmeirante e outro em Porto Nacional, ambos municípios de Tocantins e que recebem cargas de soja e milho com destino ao Complexo Portuário do Itaqui, de onde partem para exportação (VLI, 2014).

O segundo trecho da obra, entre Porto Nacional (TO) e Anápolis (GO), denominado de Ferrovia Norte-Sul Tramo Central (FNSTC), possui 855 km (CNI, 2014) e foi concluído no ano de 2014. Esse segmento permite a ligação entre o Porto Seco de Anápolis e o Complexo Portuário do Itaqui, podendo vir a se tornar um possível fator de atração de contêineres (GOVERNO DO MARANHÃO, 2016). Esse trecho está sob concessão da VALEC e estima-se que será subconcedido no segundo semestre de 2017 por meio do Projeto Crescer, que será melhor descrito no item 2.1.4.3.

Cabe ressaltar que os trens provenientes da FNSTN e da FNSTC (quando entrar em operação) não dispõem de acesso direto ao Complexo Portuário. Para isso, é necessário utilizar a infraestrutura da malha da EFC e da FTL por meio do direito de passagem.

## Entorno portuário

Considera-se como entorno portuário os segmentos ferroviários compreendidos entre a poligonal das instalações portuárias e o limite da área retroportuária. Para o caso do Complexo Portuário do Itaqui, determina-se como pertencente ao entorno os segmentos ferroviários da FTL localizados entre a poligonal do Porto Organizado e o Pátio Km 13. Já para a malha ferroviária da EFC, considera-se os segmentos localizados entre a poligonal do TPM e a intersecção da EFC com a malha da FTL.

A Figura 56 apresenta as vias ferroviárias do entorno portuário do Complexo em estudo.



Figura 56 – Vias de acesso ferroviários do entorno portuário

Fonte: ANTT (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De uma forma geral, não existem conflitos no entorno portuário, pois, conforme pode ser visualizado na Figura 56, o principal ponto de interferência seria a travessia da ferrovia com a BR-135, contudo, no local, existe uma passagem em desnível e as demais passagens em nível existentes localizam-se em área com baixa densidade populacional, servindo apenas de acesso a pequenas propriedades com características rurais.

### Vias internas

Para as análises, são consideradas vias ferroviárias internas aquelas em que seu traçado se encontra dentro das poligonais das instalações portuárias. Dessa forma, nesta seção, são apresentadas

as vias internas do Porto do Itaquí e do TPM. O Terminal Portuário do Mearim e o Terminal Portuário de São Luís encontram-se em fase de projeto e serão abordados no item 2.1.4.3.

As vias ferroviárias internas podem ser vistas na Figura 57.



Figura 57 – Caracterização das vias ferroviárias internas

Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Pátio de Pombinho, ocorre o acesso dos trens provenientes tanto da EFC quanto da FNSTN à malha da FTL. Os vagões provenientes dessas ferrovias são organizados no Pátio Ponta da Madeira para, depois, acessarem os terminais de destino.

Localizados dentro da poligonal do TPM, os pátios Ponta da Madeira, Virador de Vagões Minério e Ponta da Madeira Pêra do Pier são pertencentes à EFC. Nos dois primeiros, estão registradas no SAFF movimentações quase que exclusivamente de minério de ferro (ANTT, [2016]). O Pátio Ponta da Madeira Pêra do Pier, por sua vez, recebe movimentação de ferro-gusa, além de soja e milho, já que, nas instalações do TPM, há silos de granéis sólidos. Esses grãos, no entanto, seguem por correias transportadoras até o Berço 105 do Porto do Itaquí, arrendado à Vale (EMAP, 2013).

O Pátio Ponta da Madeira Cobre atende uma linha de 1 km, denominada Ramal Ponta da Madeira Cobre, que, apesar da denominação que recebe, localiza-se dentro da poligonal do Porto do Itaquí. Esse pátio serve às instalações arrendadas pela Vale que exportam cobre.

O Pátio do Itaquí dispõe de uma linha principal de 365 m e três linhas auxiliares. Esse pátio atende à instalação arrendada pela Granel Química Ltda. e às movimentações que acessam as vias internas do Porto do Itaquí, estendendo-se até o Cais Público.

No Ramal Base Combustível, de 2 km, está localizado o Pátio Itaquí Base Combustível, situado no interior da poligonal do Porto do Itaquí. Nesse pátio, são realizadas as

movimentações do Pool de Granéis Líquidos, atendendo a Petrobras - BR Distribuidora, Ipiranga Produtos de Petróleo S.A., Raízen Energia S.A. e Terminal Químico de Aratu S.A. (Tequimar).

Devido ao TPM movimentar cargas, exclusivamente, por meio de ferrovia, suas vias ferroviárias internas não apresentam conflitos com o modal rodoviário. Entretanto, na malha da FTL que adentra a poligonal do Porto do Itaquí, foram identificadas algumas passagens em nível, como pode ser visto na Figura 58.

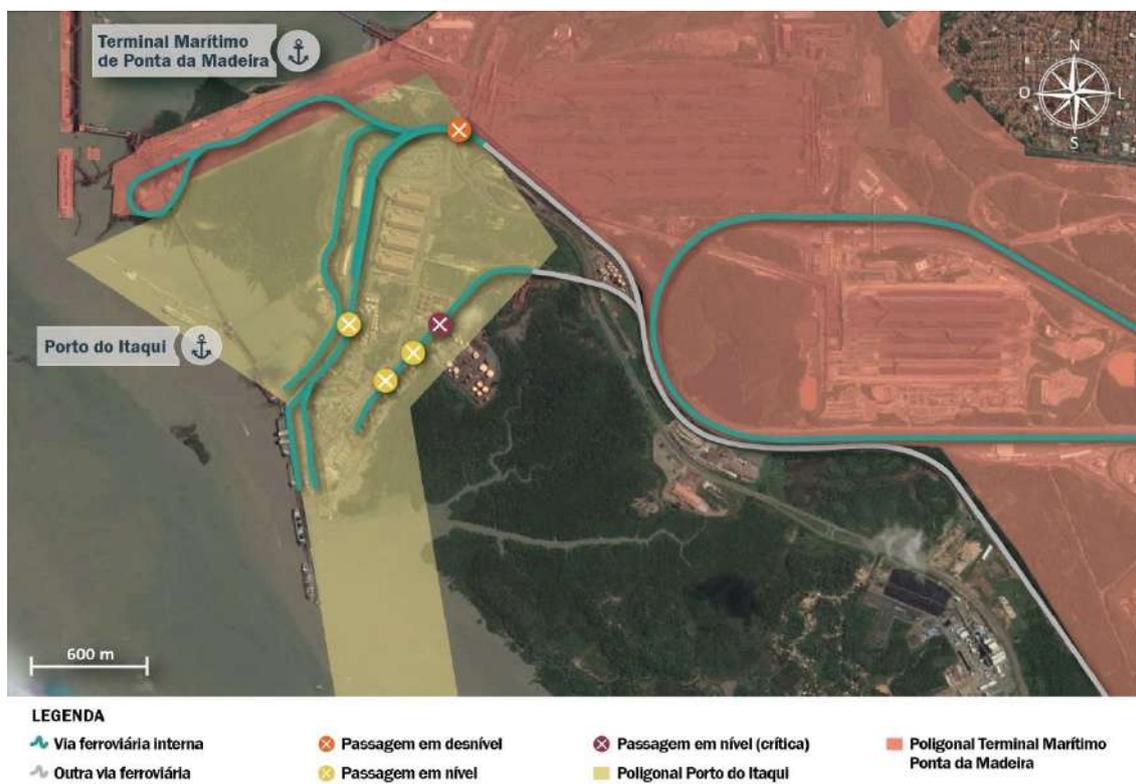


Figura 58 – Passagens em nível nas vias internas do Porto do Itaquí  
 Fonte: ANTT (2014b) e Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre as passagens em nível apresentadas, a que dá acesso à BR Distribuidora foi identificada como crítica, pois interfere nos fluxos rodoviários entre os terminais da Tequimar e BR Distribuidora. Entretanto, para a operação ferroviária, não representa conflito, pois as velocidades desenvolvidas são baixas, por se tratar de linhas de manobras. Trata-se de um local de aceleração ou desaceleração com preferência para a circulação ferroviária, sendo que a única preocupação para esse modal está relacionada à segurança, pois, por se tratar de uma passagem em nível, possibilita a ocorrência de acidentes.

## Terminais ferroviários

O Regulamento de Operação Ferroviária – ROF (VALEC, 2016a) 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. Os TUPs que possuem desvio ferroviário são considerados terminais. A Figura 59 mostra a localização dos terminais ferroviários no Complexo em estudo e, na sequência, é feita uma descrição das principais características de cada terminal.

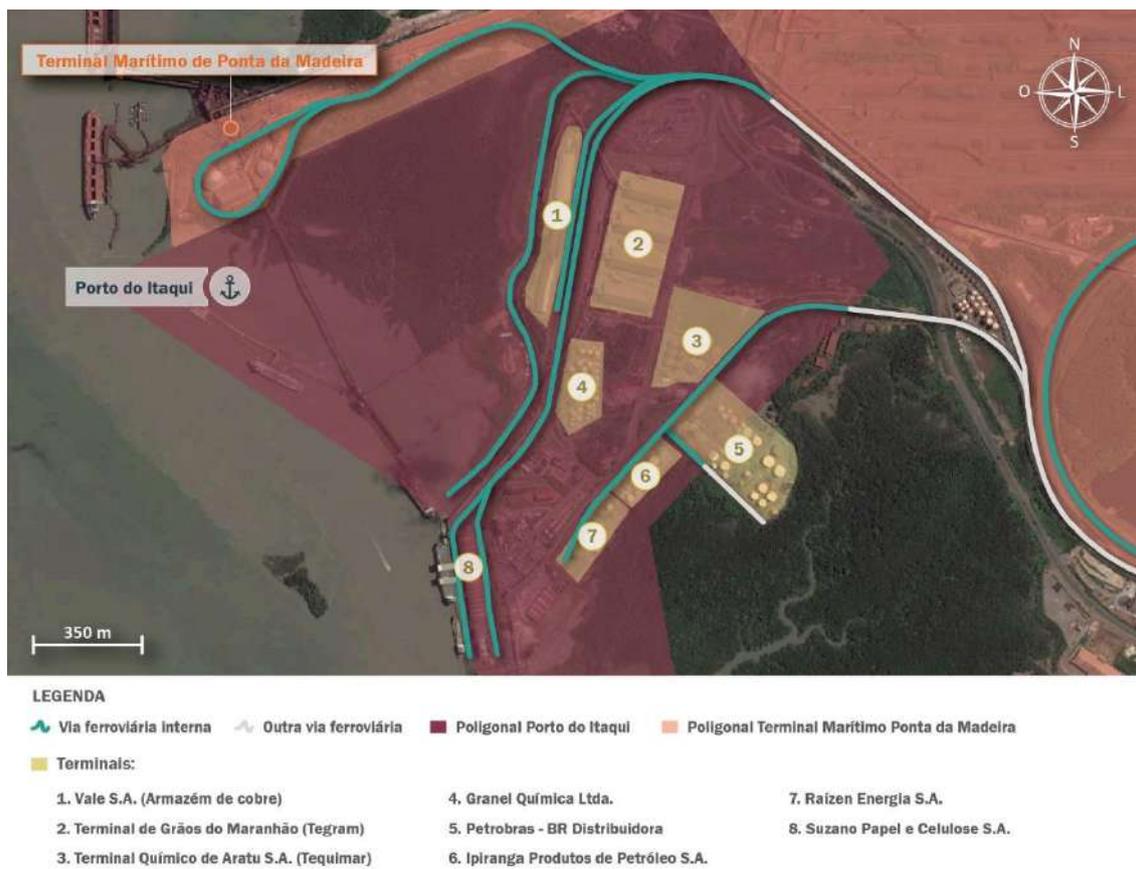


Figura 59 – Terminais ferroviários no Complexo Portuário do Itaquí

Fonte: ANTT (2014b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### *Petrobras – BR Distribuidora*

A BR Distribuidora transporta diesel S10, diesel S500 e gasolina por meio da ferrovia. A movimentação ocorre por um desvio ferroviário de 232 m de extensão e encontra-se em bom estado de conservação e manutenção, com bitola mista. Quanto aos equipamentos, o terminal ferroviário da BR Distribuidora possui uma plataforma com capacidade de 48 vagões/dia, cuja movimentação atual é de 32 vagões/dia.

Segundo informações obtidas por meio da aplicação de questionário *on-line*, estão previstos investimentos na construção de um novo desvio ferroviário, visto que o principal gargalo do acesso ferroviário da BR Distribuidora é a extensão do ramal atual, que não comporta toda a composição. Com o projeto, o ramal estará apto a receber 74 vagões por dia, obtendo capacidade para que toda a movimentação do terminal aconteça via modal ferroviário. Não foram fornecidas, no entanto, informações sobre o prazo e custo estimado da obra.

### *Granel Química Ltda.*

A Granel Química utiliza o Ramal do Itaquí da FTL, de bitola mista, para movimentar diesel, gasolina e biodiesel por meio da ferrovia. Para isso, possui um desvio de 260 m com duas linhas, em que são movimentados 20 vagões diariamente. O terminal utiliza vagões com capacidades que variam de 40 a 110 t por vagão.

Quanto aos equipamentos, o terminal possui três plataformas de carga dupla e quatro coletores para descarga, com capacidade de até 12 vagões simultaneamente e 200 t/h. Todavia, não há perspectiva de investimentos no transporte ferroviário para os próximos anos.

### *Ipiranga Produtos de Petróleo S.A.*

O terminal Ipiranga transporta diesel e gasolina por meio das ferrovias e possui um desvio com 300 m de extensão, pertencente a FTL, de bitola mista. São utilizados 14 vagões por dia, divididos em duas composições, dos quais oito são utilizados diariamente para movimentar diesel; e seis, para o transporte de gasolina. Cada vagão possui capacidade para 100 t.

### *Raízen Energia S.A.*

O terminal Raízen movimenta diesel S10, diesel S500 e gasolina por ferrovias através das concessionárias FTL e VLI. Para isso, utiliza 16 vagões tanque, sendo 8 de 118m<sup>3</sup> – composições da VLI – e 8 de 42m<sup>3</sup> – composições da FTL. Diariamente, 3 vagões são destinados ao transporte do diesel S10, 8 ao transporte de diesel S500 e 5 ao transporte de gasolina. O ramal de acesso ao terminal pertence à FTL e possui bitola mista.

Foi identificado, por meio da aplicação de questionários *on-line*, como principal gargalo o atraso no recebimento dos produtos, devido ao descumprimento dos intervalos de 12 horas reservados para uso da ferrovia para cada concessionária; e não há perspectivas de investimentos no modal ferroviário nos próximos anos.

### *Suzano Papel e Celulose S.A.*

Toda a carga de celulose movimentada pela Suzano é transportada por ferrovia, em composições que também movimentam outros tipos de carga, na sua maioria, grãos. Para realizar sua movimentação, o terminal utiliza 54 vagões por dia, com capacidade de 80 t cada. O acesso ao terminal é feito por meio de um ramal de bitola mista, pertencente a FTL.

### *Terminal Químico de Aratu S.A. (Tequimar)*

O Tequimar utiliza a ferrovia para movimentar diesel, gasolina, etanol e biodiesel. Para isso, são empregados vagões-tanque com capacidade para 42m<sup>3</sup> e 110m<sup>3</sup> das concessionárias FTL e da VLI respectivamente. Pela FTL, o terminal possui capacidade para movimentar 36 vagões diariamente, mas, atualmente, são movimentados 24 vagões/dia. Já pela VLI, a movimentação poderia ser de até 24 vagões diários, mas, no momento, movimenta apenas metade. Apesar de movimentar granéis líquidos pelas duas concessionárias, o ramal que dá acesso ao terminal pertence à FTL e possui bitola mista.

### *Vale S.A.*

Além do TMPM, a Vale utiliza um armazém arrendado no Porto do Itaqui. Esse armazém recebe toda a sua carga de concentrado de cobre por ferrovia por meio do Ramal Ponta da Madeira–Cobre, pertencente a EFC que possui bitola larga. Atualmente, utiliza toda a capacidade disponibilizada, que é de 44 vagões por dia, perfazendo um total de 3.740 toneladas diárias.

Quanto aos equipamentos, o terminal Armazém de Cobre possui uma escavadeira hidráulica com capacidade de 800 t/h; e não há perspectiva de investimento futuro no transporte ferroviário.

### *Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram)*

O Tegram utiliza um desvio ferroviário exclusivo, de bitola larga, para realizar a movimentação ferroviária. No terminal, os grãos que chegam por ferrovia são descarregados por meio de uma moega compartilhada e seguem por esteira até os quatro armazéns que compõe o Terminal. O traçado do ramal ferroviário pode ser visto na Figura 60.

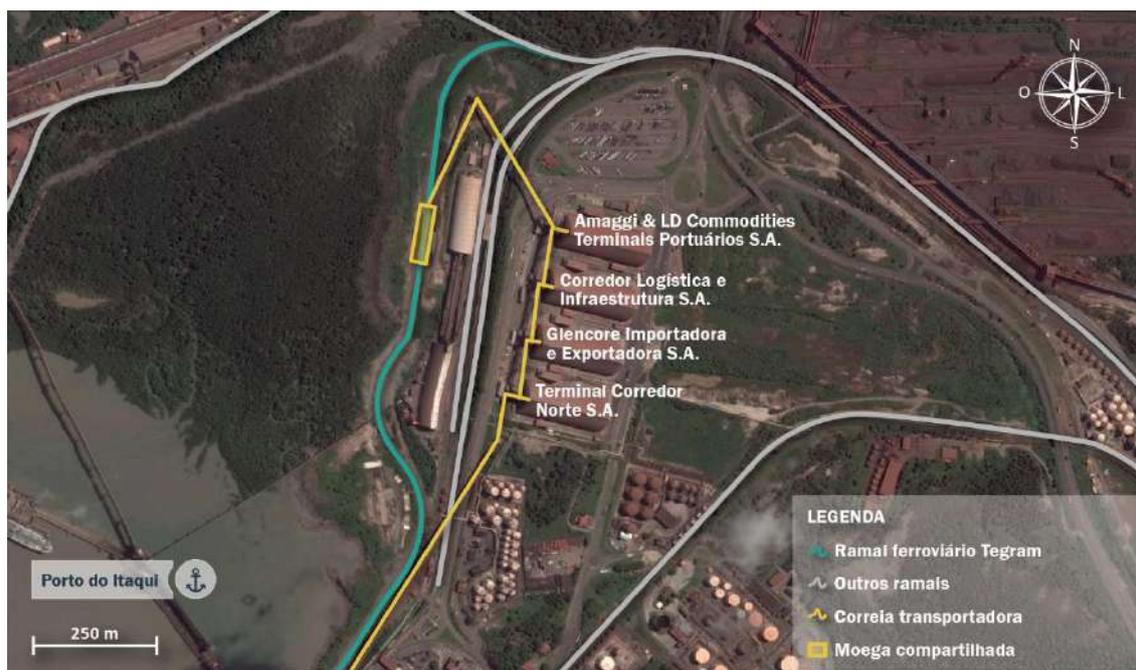


Figura 60 – Caracterização do ramal ferroviário do Tegram

Fonte: ANTT (2014b) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Chegam ao Tegram dois trens por dia com 80 vagões cada, com capacidade para 90 t. Destaca-se que, apesar de o Tegram receber um número fixo de trem por dia, cada armazém recebe um volume variável de grãos. O ramal ferroviário do Terminal possui extensão para comportar apenas meio trem (40 vagões) por operação.

Atualmente, o Tegram conta com uma moega que realiza a descarga de até quatro vagões simultaneamente, e com uma capacidade para a movimentação de até cinco milhões de toneladas de granéis sólidos vegetais ao ano. Além disso, está prevista a duplicação da moega, com previsão para que, a partir do ano de 2021, a movimentação chegue a 10 milhões de toneladas ao ano. Após a obra, espera-se que cerca de 80% da movimentação do Tegram ocorra através da ferrovia (CONSÓRCIO TEGRAM, 2016).

### *Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)*

O TMPM recebe toda sua carga de minério de ferro e manganês por meio da EFC. Ao chegar ao Terminal, viradores de vagões são utilizados para a descarga dos minérios. Posteriormente, a carga é transportada por correias transportadoras até os pátios de estocagem (VALE, 2016d).

Conforme já mencionado, os minérios representam 95% do total da movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário do Itaqui, sendo 100% destinado ao TMPM. Para realizar essa movimentação, a empresa utiliza trens com capacidade para 330 vagões, que são, posteriormente, divididos em três lotes com 110 vagões cada (CARNEIRO, 2012). Segundo dados obtidos durante a visita técnica, 34 lotes de 110 vagões chegam ao terminal diariamente, possibilitando uma movimentação de cerca de 374 mil toneladas diárias.

Em maio de 2016, foi inaugurado o terminal ferroviário de Ponta da Madeira, em uma área de 20.000m<sup>2</sup>, localizada nas instalações do TUP. Esse Terminal possui um posto de inspeção e abastecimento de locomotivas, com capacidade para abastecer, inspecionar e realizar pequenas manutenções em até 12 vagões simultaneamente. Há, também, o centro de troca de rodeiros e o centro de manutenção de rodeiros, onde é realizada a manutenção de vagões em grande escala (O ESTADO, 2015).

Por meio do Projeto S11D está sendo realizada a duplicação da EFC, que será abordado na seção 2.1.4.3. Com a conclusão das obras, estima-se que haja um incremento na movimentação anual de minério de ferro de 75 milhões de toneladas anuais (NOGUEIRA, 2016).

### 2.1.4.3. Estudos e projetos

Esta seção apresenta uma descrição das melhorias previstas para os acessos terrestres – rodoviário e ferroviário – que se encontram em estudo, planejadas ou em execução, e que impactam nas movimentações de carga do Porto do Itaqui e/ou que beneficiarão as futuras instalações do Complexo Portuário em análise.

#### **BR-135/MA - Duplicação**

A obra de duplicação da BR-135/MA contempla três trechos: o primeiro, entre os municípios de Estiva e Bacabeira, o segundo, entre Bacabeira e Mirando do Norte, e o terceiro, no entorno do Porto do Itaqui e o bairro Anjo da Guarda em São Luís. Os trechos fazem parte do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal e são administrados pelo DNIT.

A primeira etapa de duplicação da BR-135/MA no trecho denominado “Estiva–Bacabeira” contempla a duplicação da rodovia e a construção do viaduto de Bacabeira, além da realocação da ferrovia Transnordestina na região do Campo de Perizes.

A duplicação da rodovia visa à melhoria do tráfego, prezando pela segurança dos usuários e pelo aumento da velocidade operacional da via. Já a realocação da ferrovia Transnordestina se faz necessária para abrir espaço à duplicação da rodovia. Portanto, salienta-se que este não é um projeto que objetiva melhorias na linha ferroviária, bem como não causará transtornos no transporte ferroviário durante a sua execução.

A Figura 61 apresenta o trecho da duplicação da rodovia supracitado.



Figura 61 – Trecho contemplado nas obras de duplicação da BR-135: Estiva–Bacabeira  
 Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As obras dessa primeira etapa foram iniciadas pelo consórcio Serveng/Aterpa em setembro de 2012, com prazo final de entrega para setembro de 2014, tendo este sido prorrogado para dezembro de 2015 em razão de sucessivas paralisações, provocadas, principalmente, durante o período chuvoso. No entanto, durante a realização deste estudo, verificou-se que foi concluída 88,94% da obra (DNIT, 2017).

Quanto à segunda etapa, o trecho da BR-135 denominado “Bacabeira–Miranda do Norte” está em ação preparatória. A Figura 62 apresenta o trecho da duplicação da BR-135 entre Bacabeira e Miranda do Norte.

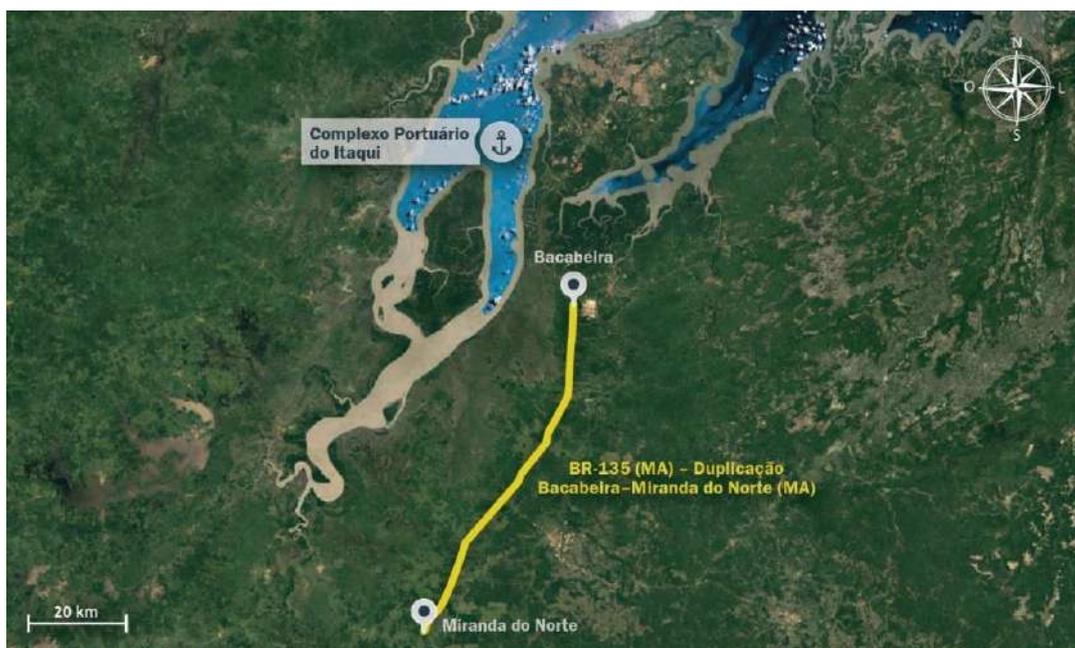


Figura 62 – Trecho contemplado nas obras de duplicação da BR-135: Bacabeira–Miranda do Norte  
 Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ainda na BR-135, localizada no entorno do Porto do Itaqui, está prevista a duplicação de um trecho de 4,7 km da rodovia. O projeto está em fase de ação preparatória e seu traçado aproximado pode ser verificado na Figura 63.



Figura 63 – Trecho contemplado nas obras de duplicação da BR-135: entorno do Complexo Portuário do Itaqui  
Fonte: Google Earth (2016) e Brasil (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Alça do Tegram

Atualmente, na saída do Porto do Itaqui há um ponto de estrangulamento na Avenida Engenheiro Emiliano Macieira que, nesse segmento, passa a dispor de apenas uma única faixa. Pelo trecho, a passagem de veículos, principalmente os de transporte de cargas de projeto, é dificultada não só pela dimensão da via, mas também por essa rota passar por baixo de um viaduto com altura incompatível com a passagem de veículos transportando determinadas cargas. Além disso, a existência de uma curva acentuada é um fator gerador de acidentes e perda de carga.

Nesse contexto, a EMAP pretende construir uma alternativa ao trecho mencionado, que prevê a construção de uma alça de saída do Porto, denominada Alça do Tegram, a qual conectará a via interna, Avenida Rio Mearim, à Avenida Engenheiro Emiliano Macieira. É importante mencionar que a construção da alça também facilitará a entrada de veículos, pois tornará o uso das duas pistas que passam abaixo do viaduto da BR-135 apenas como entrada ao Porto.

A Figura 64 mostra o traçado aproximado da Alça do Tegram.



Figura 64 – Traçado aproximado da Alça do Tegram

Fonte: Google Earth (2016) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A licitação da obra ocorreu em agosto de 2016 e tinha previsão para iniciar em novembro do mesmo ano, no entanto, encontra-se paralisada.

### Novas portarias do Porto do Itaqui

A SNP/MTPA, em conjunto com a Autoridade Portuária, desenvolveu, no âmbito do projeto Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI), um projeto para implantação de novas portarias automatizadas que visam centralizar os fluxos de entrada e de saída dos veículos no Porto do Itaqui. Os locais de implantação são estratégicos, com uma portaria na rótula de acesso existente, pois se encontra na entrada do Porto, o que permite um maior controle sobre os veículos que o acessam; e outra ao final da Avenida Rio Mearim, antes da nova alça de saída do Tegram apresentada nesta seção, a qual já foi projetada em consonância com o projeto da alça. A Figura 65 apresenta a localização das novas portarias automatizadas do Porto do Itaqui.



Figura 65 – Localização das novas portarias automatizadas do Porto do Itaqui

Fonte: Google Earth (2016) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por meio de análises e simulações, foi possível obter informações que ajudaram a definir o número de *gates* de entrada e de saída que as portarias de acesso ao Porto deverão dispor para atendimento da demanda futura de veículos que circulará no Porto. Os resultados da simulação apontaram a necessidade de três *gates* de entrada e três *gates* de saída, para os quais se considerou a implantação das tecnologias preconizadas no projeto CLPI, que irão agilizar os procedimentos de acesso. Tais tecnologias compreendem: câmeras OCR, câmeras CFTV, balanças rodoviárias, leitores de *tags* RFID e leitores biométricos para reconhecimento do motorista. Houve, também, a preocupação de se prever um *gate* adicional reversível para cargas de projeto, ou seja, cargas especiais que necessitam ser transportadas de maneira diferenciada.

Além dos seis *gates* de acesso automatizados, juntamente ao *gate* reversível para cargas de projeto, a nova portaria que concentrará os fluxos de entrada do Porto do Itaqui contará com uma edificação de apoio. Nela, estão previstas sala de cadastro, central de controle, *data center*, sala de segurança e sala do chefe da segurança, além de ambientes de serviço e convívio comum (recepção/triagem, sanitários e circulações), bem como uma sala multiuso para apresentações e reuniões.

Um ponto a se destacar na implantação das novas portarias diz respeito à necessidade de modificações no sistema viário local, com a eliminação da rótula de acesso ao Porto e a construção da portaria de entrada em seu lugar, assim como a implantação da alça viária do Tegram para integrar a portaria de saída à Avenida Engenheiro Emiliano Macieira.

As novas portarias mencionadas não possuem data para sua execução e, portanto, a Autoridade Portuária está implementando, até o final de 2017, uma portaria provisória na Avenida Rio Itapecuru, após a rótula de acesso ao Porto, e um ponto de controle na Avenida Rio Mearim, com o objetivo de garantir o monitoramento do tráfego de veículos e pessoas dentro da área do Porto Organizado até que a portaria permanente seja implantada.

A Portaria provisória será dotada de cancelas e contará com dois *gates* de entrada, dois *gates* de saída e dois *gates* de acesso ao PRC. Além dos *gates* de saída supracitados, será implantado na Avenida Rio Mearim, antes da rótula de saída do Porto, um posto de controle de saída, que terá o objetivo de fazer o monitoramento dos veículos que deixam o Porto sem passar pela portaria.

A Figura 66 apresenta a localização da portaria provisória e do posto de controle de saída.



Figura 66 – Localização da Portaria provisória e do Posto de controle de saída

Fonte: Google Earth (2016) e dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O início da implantação está previsto para novembro de 2017 e, segundo a EMAP, a finalização deverá ocorrer em cinco meses após esta data.

## Projeto S11D

O Projeto S11D é referente à mineração e prevê a capacidade de produzir 90 milhões de toneladas de minério de ferro por ano, no município de Canaã do Carajás, no Sudeste do Pará. A previsão de movimentação para 2020, quatro anos após entrar em operação, é de que sejam produzidos 75 milhões de t/ano por conta de replanejamento de execução de obras do corredor logístico (NOGUEIRA, 2016).

Está em construção um ramal de 101 km, ligando a usina de processamento do S11D à EFC. Faz parte desse ramal uma pera ferroviária de 16 km, e a Vale dispõe, desde setembro de 2016, de Licença de Operação (LO) desse ramal (VALE, 2016f).

Uma das obras do projeto é a expansão da EFC, a qual envolve a duplicação de 504 km da ferrovia. Além disso, há a expansão do TPM e 226 km de remodelação das linhas existentes (VALE, 2016e). Quando o projeto for finalizado, o sistema norte da Vale terá capacidade para movimentar 230 milhões de toneladas de minério de ferro por ano (IBASE, 2014).

## Ferrovia de Integração do Centro Oeste (EF-354)

O projeto da Ferrovia de Integração do Centro Oeste (FICO) prevê a construção de um trecho ferroviário de 1.641 km de extensão, entre as cidades de Campinorte (GO) e Vilhena (RO). Contudo, a FICO está inserida em um projeto ferroviário de maior extensão, qual seja, a Ferrovia Bioceânica, também denominada Transcontinental, a qual prevê a conexão entre portos do Brasil e do Peru, interligando os oceanos Atlântico e Pacífico (LISSARDY, 2015). Incluída no Plano Nacional de Viação (PNV) por meio da Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008; seu traçado inicial, em território brasileiro, ligava o litoral norte fluminense à fronteira com o Peru, em Boqueirão da Esperança (AC). (BRASIL, 2008d).

A imagem com o traçado proposto no PNV pode ser vista na Figura 67.



Figura 67 – Traçado da Ferrovia Bioceânica conforme o PNV

Fonte: Brasil (2008). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na primeira etapa do Programa de Investimentos em Logística (PIL I), em 2012, estavam inclusos os trechos entre Campinorte (GO) e Lucas do Rio Verde (MT); e entre Sapezal (MT) e Porto Velho (RO), os quais compõem partes da FICO. Esses trechos representariam uma oportunidade de escoamento da safra de grãos do Centro Oeste até os portos do chamado Arco Norte, incluindo-se nesse contexto, o Complexo Portuário do Itaquí. Ademais, o programa também contemplava também a ligação ferroviária entre Uruaçu (GO) e Campos dos Goytacazes (RJ) (ANTT, [2016]). Entretanto, as licitações não avançaram. (COSTAS, 2015).

Os traçados com os investimentos previstos no PIL I podem ser vistos na Figura 68.



Figura 68 – Traçado da Ferrovia Bioceânica apresentado no PIL I  
 Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2015, os governos do Brasil, da China e do Peru assinaram um memorando de entendimento para conduzir conjuntamente os estudos básicos de viabilidade da ferrovia (BRASIL, 2015d). Como consequência, a China realizou alguns estudos que identificaram que o traçado no Peru se dá por meio de bitola de 1,435 m; e o traçado brasileiro, com bitola de 1,60 m. Assim, seria necessária a construção de uma estação de transbordo na divisa entre os dois países (VALEC, 2016).

No mesmo ano, foi lançada a segunda etapa do Programa de Investimentos em Logística (PIL II), na qual a Ferrovia Bioceânica estava inclusa, mas com uma alteração no trecho a ser licitado, que passou a contemplar a ligação ferroviária de Campinorte (GO) até a fronteira com o Peru (ANTT, [2015]), assegurando a inclusão do trecho original da FICO.

O traçado da ferrovia Bioceânica incluso no PIL II, com destaque para o trecho da FICO, pode ser visto na Figura 69.



Figura 69 – Traçado da Ferrovia Bioceânica apresentado no PIL II  
 Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Atualmente, devido à mudança de governo em agosto de 2016, o PIL foi extinto e, no lugar desse Programa, está sendo implantado o Projeto Crescer. Dessa forma, tanto a FICO quanto o traçado completo da Ferrovia Bioceânica deixaram de fazer parte dos programas do governo (ESTADÃO CONTEÚDO, ZERO HORA, 2016). Todavia, cabe destacar que o trecho ferroviário entre as cidades de Campinorte (GO) e Lucas do Rio Verde (MT) já possui o projeto básico concluído, enquanto o trecho que ligará Lucas do Rio Verde (MT) e Vilhena (RO) possui o Estudo de Viabilidade Técnica e Ambiental concluído. Ademais, ambos os trechos dispõem de licenciamento ambiental (AGÊNCIA SENADO, 2016).

Ressalta-se que os trechos entre Campinorte (GO) e Lucas do Rio Verde (MT) e entre Lucas do Rio verde (MT) e Porto Velho (RO) estão contemplados nos cenários de infraestrutura do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP) de 2016 e, portanto, também são considerados na análise de demanda do Complexo Portuário do Itaqui.

### Ferrovia de Integração do Oeste-Leste (EF-334)

Incluída no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em 2007 pelo Governo Federal, a Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), com 1.527 km de extensão, estabelecerá a comunicação entre o Porto Sul e a cidade de Figueirópolis (TO), trecho no qual será feita a interligação do Porto com a Ferrovia Norte-Sul (FNS), possibilitando o acesso ao Complexo Portuário do Itaqui. O traçado proposto para a construção da FIOL é apresentado na Figura 70.



Figura 70 – Traçado da Ferrovia de Integração do Oeste-Leste (FIOL)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A FIOL atenderá, principalmente, a produção de grãos do oeste da Bahia e a exploração de minério de ferro, típica da região de Caetité, na área central do mesmo estado, devendo substituir parte do transporte de carga realizado hoje por meio das rodovias brasileiras.

Contudo, em 2016, com a mudança de governo, o PAC deu lugar à implantação do Projeto Crescer. A partir da mudança, apenas o trecho entre Ilhéus (BA) e Caetité (BA) foi inserido no referido projeto. Com isso, é dada prioridade no escoamento da produção de minério de ferro produzido na região (aonde se encontra a Bahia Mineração – BAMIN), através do Porto Sul (importante complexo portuário a ser construído nas imediações de Ilhéus).

Com relação ao andamento das obras, atualmente sob responsabilidade da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., seu avanço físico é de 70,3%, já tendo recebido cerca de R\$ 1,8 bilhão em investimentos, sendo estimado mais R\$ 1 bilhão para a sua conclusão. Já no que se refere aos estudos técnicos para a concessão da ferrovia, estes ainda estão sendo realizados, e a previsão de licitação do projeto é para o segundo semestre de 2017.

### Subconcessão da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Porto Nacional e Estrela d'Oeste (EF-151)

O projeto da Ferrovia Norte-Sul (FNS) consiste na ligação do Porto de Vila do Conde, em Barcarena (PA) ao Porto de Rio Grande, no estado do Rio Grande do Sul, sendo toda a sua extensão concessionada à VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., de acordo com a Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008 (BRASIL, 2008d).

Em setembro de 2016, o governo brasileiro anunciou um pacote de concessões de projetos nas áreas de energia, aeroportos, rodovias, portos, mineração e ferrovias, denominado Projeto Crescer, no qual estão incluídos dois trechos da FNS. O primeiro deles liga a cidade Porto Nacional (TO) à Anápolis (GO), com 855 km de extensão, cujas obras estão concluídas. O outro trecho, entre Ouro Verde de Goiás (GO) e Estrela d'Oeste (SP), está com 90% das obras concluídas (BRASIL, [2017c]).

Os trechos acima citados podem ser vistos na Figura 71.



Figura 71 – Trechos da FNS a serem subconcedidos  
 Fonte: VALEC (2016b). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe ressaltar que a FNS já se encontra operante entre Açailândia (MA) e Porto Nacional (TO), sob responsabilidade da VLI (ANTT, 2014a). Dessa forma, a concessionária que administrará os 1.537 km entre Porto Nacional e Estrela d'Oeste terá a possibilidade de acessar o Complexo Portuário do Itaqui por meio de direito de passagem na malha subconcedida à VLI.

A licitação está prevista para o segundo semestre de 2017 e, por meio de estudos já realizados, estima-se que a demanda em 2051 desses trechos chegue a 68 milhões de toneladas (BRASIL, [2017c]).

## 2.2. ANÁLISE DAS OPERAÇÕES PORTUÁRIAS

A presente seção tem como objetivo apresentar a evolução da movimentação do Complexo Portuário ao longo dos anos, identificando as principais cargas e tipos de navegação envolvidos. Para as cargas de maior relevância na movimentação, descreve-se o fluxo operacional dentro das

instalações portuárias, envolvendo o seu carregamento e descarregamento de e para o navio, armazenagem e recepção/expedição (de e para a hinterlândia).

Na parte referente à descrição das operações são abordadas as normativas de atracções e descritos os principais fluxos operacionais, além de outros aspectos relevantes, como os terminais e operadores que movimentam as cargas no Complexo Portuário do Itaquí.

A subsecção referente aos indicadores operacionais tem o intuito tanto de avaliar o desempenho das operações portuárias do Complexo quanto de fornecer insumos para o cálculo da capacidade dos portos e terminais avaliados.

### 2.2.1. CARACTERÍSTICAS DA MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

O objetivo deste tópico é apresentar as cargas relevantes do Complexo Portuário do Itaquí, caracterizando as movimentações quanto à natureza de carga, tipo de navegação e sentido, ao longo do período de 2011 a 2016. Ressalta-se que, embora o ano-base de análise deste Plano Mestre seja 2015, as seções 2.2.1 e 2.2.2 também apresentam dados de 2016.

A Tabela 40 apresenta a lista das cargas relevantes do Complexo – por ordem decrescente de representatividade no total da movimentação – a serem analisadas neste Plano Mestre, bem como os volumes movimentados em 2015 e 2016, cujo total soma 161,5 milhões e 179,9 milhões de toneladas, respectivamente.

Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	Movimentação 2015 (t)	Movimentação 2016 (t)	Participação relativa 2016
Minério de ferro	Granel sólido	Embarque	Longo curso	123.113.135	145.477.610	80,9%
Bauxita	Granel sólido	Desembarque	Cabotagem	9.361.490	9.001.057	5,0%
Soja	Granel sólido	Embarque	Longo curso	4.955.299	3.849.776	2,1%
Alumina	Granel sólido	Embarque	Longo curso	3.454.404	3.701.025	2,1%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel líquido	Desembarque	Longo curso	3.142.539	2.656.419	1,5%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel líquido	Desembarque	Cabotagem	2.432.827	2.325.361	1,3%
Minério de ferro	Granel sólido mineral	Embarque	Cabotagem	-	1.895.322	1,1%
Fertilizantes	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	1.449.289	1.469.226	0,8%
Celulose	Carga geral	Embarque	Longo curso	1.393.514	1.375.602	0,8%
Manganês	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	1.317.089	1.160.596	0,6%
Concentrado de cobre	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	873.800	1.023.081	0,6%
Soda Cáustica	Granel líquido - combustíveis e químicos	Desembarque	Longo curso	756.114	1.019.647	0,6%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel líquido - combustíveis e químicos	Embarque	Cabotagem	2.227.579	1.016.905	0,6%
Carvão mineral	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	1.529.254	908.240	0,5%
Ferro-gusa	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	1.164.668	854.885	0,5%
Milho	Granel sólido vegetal	Embarque	Longo curso	2.068.251	638.860	0,4%
Escória/clínquer/cimento	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	446.259	225.315	0,1%

Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo Navegação	Movimentação 2015 (t)	Movimentação 2016 (t)	Participação relativa 2016
Bauxita	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	-	200.133	0,1%
GLP	Granel líquido - combustíveis e químicos	Desembarque	Cabotagem	147.833	155.379	0,1%
Farelo de soja	Granel sólido vegetal	Embarque	Longo curso	185.476	152.998	0,1%
Manganês	Granel sólido mineral	Embarque	Cabotagem	143.050	137.476	0,1%
Trigo	Granel sólido vegetal	Desembarque	Longo curso	77.134	87.393	0,0%
Arroz	Granel sólido vegetal	Desembarque	Longo curso	23.043	43.052	0,0%
Total	-	-	-	161.457.989	179.914.413	-

Tabela 40 – Cargas relevantes do Complexo Portuário do Itaqui (2015 e 2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ressalta-se que para a seleção das cargas relevantes foram consideradas as instalações portuárias que atualmente se encontram em operação no Complexo, a saber: o Porto do Itaqui que movimenta cargas diversas, principalmente graneis vegetais, derivados de petróleo, fertilizantes e minérios; o Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM), cuja movimentação é majoritariamente de minério de ferro; e o TUP Alumar, onde são transacionados a alumina e seus insumos.

O Gráfico 11 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga no Complexo Portuário nos últimos anos. Identifica-se um crescimento médio de 6,8% ao ano no total movimentado entre 2011 e 2016, com predominância das movimentações de graneis sólidos, que representaram cerca de 95% do total de cada ano. Em 2016, observou-se um crescimento de 11,4% em relação ao ano anterior, devido ao crescimento dos graneis sólidos (13,8%). As demais naturezas de carga apresentaram redução da movimentação de -24,7% no caso dos graneis líquidos e -5,6% as cargas gerais.

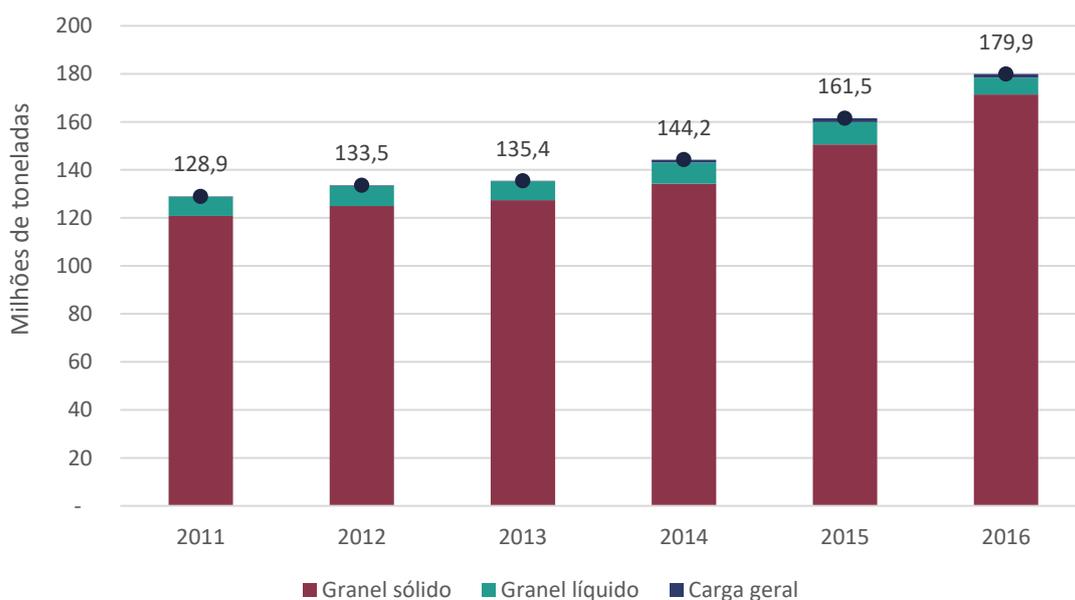


Gráfico 11 – Evolução da movimentação de cargas do Complexo Portuário do Itaqui (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.2.1.1. Características da movimentação no Porto do Itaqui

Em 2016, o total de cargas transacionadas no Porto do Itaqui foi de 17,1 milhões de toneladas, com prevalência de granéis sólidos vegetais e derivados de petróleo, conforme demonstra a Tabela 41.

Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	Movimentação 2015 (t)	Movimentação 2016 (t)	Participação relativa 2016
Soja	Granel sólido vegetal	Embarque	Longo curso	4.955.299	3.849.776	22,5%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel líquido – combustíveis e químicos	Desembarque	Longo curso	3.142.539	2.656.419	15,6%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel líquido - combustíveis e químicos	Desembarque	Cabotagem	2.432.827	2.085.899	12,2%
Fertilizantes	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	1.449.289	1.469.226	8,6%
Celulose	Carga geral	Embarque	Longo curso	1.393.514	1.375.602	8,1%
Concentrado de cobre	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	873.800	1.023.081	6,0%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel líquido – combustíveis e químicos	Embarque	Cabotagem	2.227.579	1.016.905	6,0%
Carvão mineral	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	1.177.720	908.240	5,3%
Ferro-gusa	Granel sólido mineral	Embarque	Longo curso	1.164.668	854.885	5,0%
Milho	Granel sólido vegetal	Embarque	Longo curso	2.068.251	638.860	3,7%
Outros	Outros	Outros	Outros	670.184	539.055	3,2%
Escória/c clínquer/cimento	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	446.259	225.315	1,3%
GLP	Granel líquido – combustíveis e químicos	Desembarque	Cabotagem	147.833	155.379	0,9%
Farelo de soja	Granel sólido vegetal	Embarque	Longo curso	185.476	152.998	0,9%
Trigo	Granel sólido vegetal	Desembarque	Longo curso	77.134	87.393	0,5%
Arroz	Granel sólido vegetal	Desembarque	Longo curso	23.043	43.052	0,3%
Total Geral	-	-	-	22.435.416	17.082.085	-

Tabela 41 – Cargas relevantes do Porto do Itaqui (2015 e 2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 12 apresenta a evolução da movimentação de cada natureza de carga no Porto do Itaqui nos últimos anos. Identifica-se um crescimento de 6,7% em média ao ano no total movimentado entre 2011 e 2016, sendo que a natureza de carga geral foi a que teve maior crescimento, por volta de 66,7% ao ano. As movimentações de granéis sólidos e líquidos apresentaram taxa média de crescimento de 9,5% e -0,6% ao ano, respectivamente. Já em termos totais, em 2016 as movimentações apresentaram queda de -23,9% em relação ao ano anterior, com redução em todas as naturezas de carga.

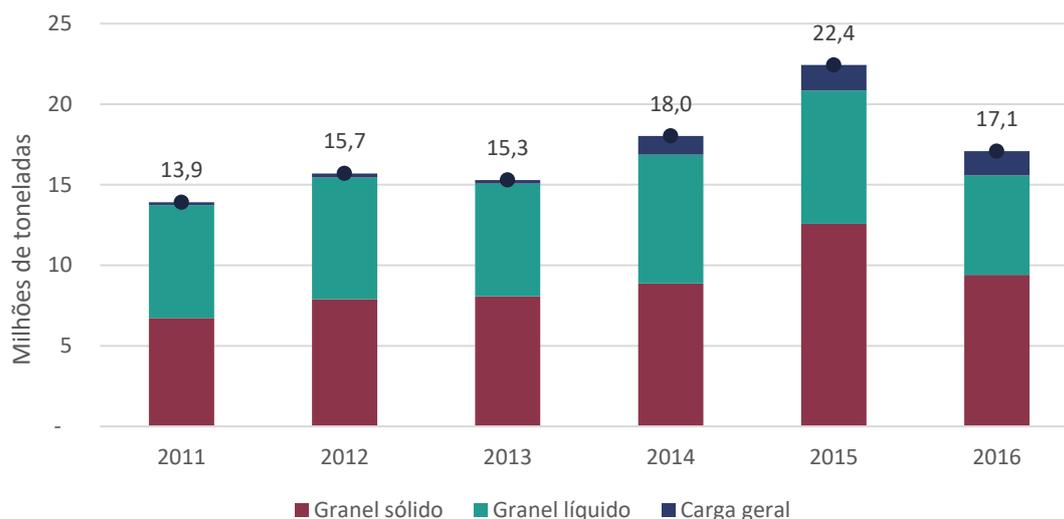


Gráfico 12 – Evolução da movimentação de cargas no Porto do Itaqui (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação ao sentido de navegação, há equilíbrio entre os embarques e desembarques. De 2011 a 2014, os desembarques responderam por números superiores, representando em média de 51% a 52% da movimentação total. Já em 2015 e 2016, os embarques apresentaram maior crescimento, correspondendo, respectivamente, a 58% e 54% do volume transacionado no Porto. O Gráfico 13 apresenta a evolução da movimentação de carga por sentido de navegação.



Gráfico 13 – Distribuição da movimentação por sentido de navegação no Porto do Itaqui (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação ao tipo de navegação das cargas movimentadas no Porto do Itaqui, há predominância do longo curso, cuja participação relativa oscilou entre 76% e 81% do total durante todo o período observado. O Gráfico 14 apresenta a evolução da movimentação de carga por tipo de navegação.

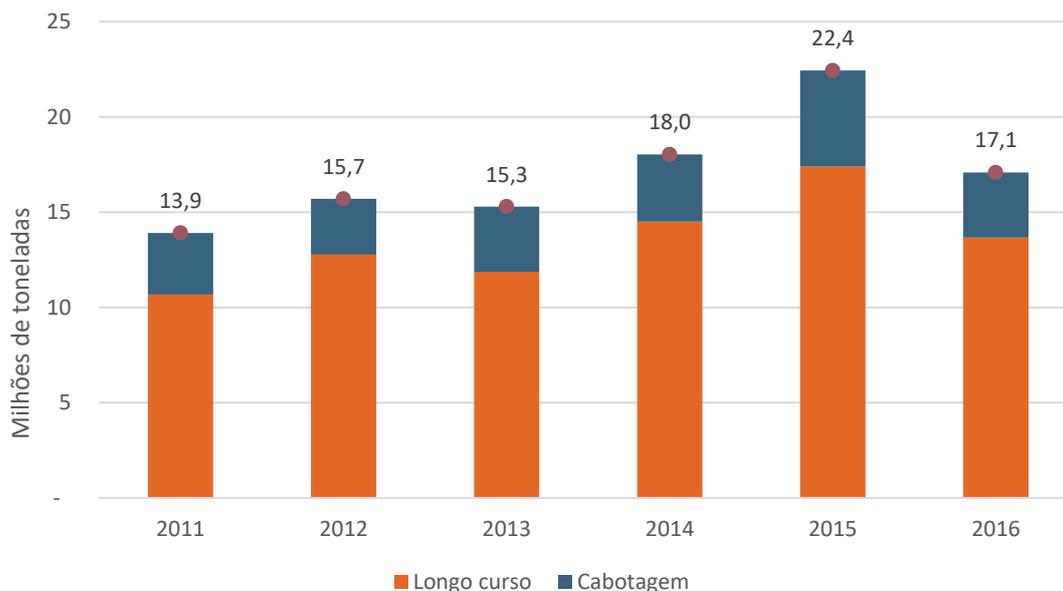


Gráfico 14 – Distribuição da movimentação por tipo de navegação no Porto do Itaquí (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.2.1.2. Características da movimentação no Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM)

O TMPM movimenta minério de ferro, majoritariamente, e manganês, totalizando 148,7 milhões de toneladas em 2016, conforme consta na Tabela 42.

Carga	Natureza de carga	Sentido	Tipo navegação	Movimentação 2015 (t)	Movimentação 2016 (t)	Participação relativa 2016
Minério de ferro	Granel sólido	Embarque	Longo curso	123.113.135	145.477.610	97,9%
Minério de ferro	Granel sólido	Embarque	Cabotagem	-	1.895.322	1,3%
Manganês	Granel sólido	Embarque	Longo curso	1.317.089	1.160.596	0,8%
Manganês	Granel sólido	Embarque	Cabotagem	143.050	137.476	0,1%
Total	-	-	-	124.573.274	148.671.004	100%

Tabela 42 – Cargas relevantes do TMPM (2015 e 2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre o período de 2011 a 2016, a movimentação no TMPM cresceu 7,2% em média ao ano, conforme é possível observar no Gráfico 15. Destaca-se que em 2016 o crescimento foi de 19,3% em relação ao ano anterior, em função do início das operações do projeto S11D. Todas as cargas transacionadas por esse terminal são no sentido de embarque durante o período observado. Até 2015, cerca de 99,9% das movimentações eram de longo curso, e o restante, que representou em média 170 mil toneladas por ano, de cabotagem de minério de manganês para outros estados. Ressalta-se que em 2016 houve movimentação relevante de minério de ferro na navegação de cabotagem, de 1,9 milhão de toneladas, com destino à Companhia Siderúrgica de Pecém (CSP).

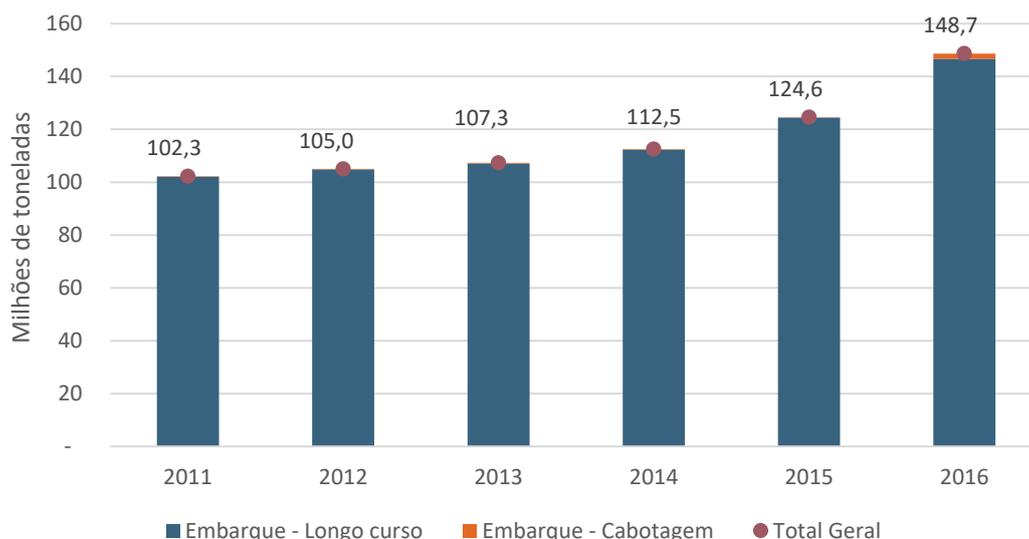


Gráfico 15 – Distribuição da movimentação por tipo de navegação e sentido no TPM (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.2.1.3. Características da movimentação no TUP Alumar

O Consórcio de Alumínio do Maranhão (Alumar) exporta alumina e importa insumos para sua produção através de seu TUP. O volume movimentado em 2015 totalizou 14,4 milhões de toneladas e, em 2016, 14,2 milhões de toneladas conforme a Tabela 43.

3	Natureza de carga	Sentido	Tipo de navegação	Movimentação 2015 (t)	Movimentação 2016 (t)	Participação relativa 2016
Bauxita	Granel sólido	Desembarque	Cabotagem	9.361.490	9.001.057	63,6%
Alumina	Granel sólido	Embarque	Longo curso	3.454.404	3.701.025	26,1%
Soda cáustica	Granel líquido	Desembarque	Longo curso	756.114	1.019.647	7,2%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	Granel líquido - Combustíveis e químicos	Desembarque	Cabotagem	266.462	239.463	1,7%
Bauxita	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	-	200.133	1,4%
Carvão mineral	Granel sólido mineral	Desembarque	Longo curso	351.534	-	0,0%
Outros	Outros	Outros	Outros	259.295	-	0,0%
Total Geral	-	-	-	14.449.299	14.161.324	-

Tabela 43 – Cargas relevantes do TUP Alumar (2015 e 2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação no TUP cresceu 2,6% em média ao ano entre o período de 2011 a 2016, porém em 2016 houve queda de -3% no total movimentado. No Gráfico 16 são apresentadas as movimentações por sentido e por tipo de navegação. É possível observar que durante todo o período, as operações de desembarque corresponderam a aproximadamente 75% do total e, ao observar o tipo de navegação, nota-se que a cabotagem teve o maior destaque, sendo responsável por cerca de 66% do total movimentado.

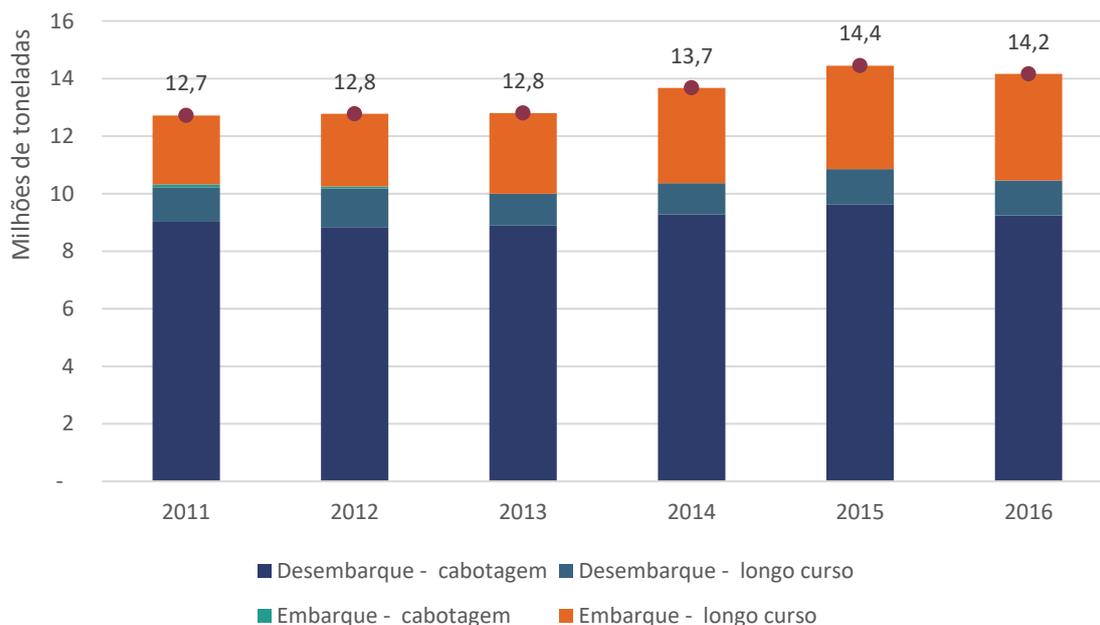


Gráfico 16 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no TUP Alumar (2011-2016)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 2.2.2. MERCADORIAS MOVIMENTADAS NO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

Neste tópico, apresenta-se a evolução das cargas movimentadas no Complexo entre 2011 e 2016, por natureza de carga, detalhando suas origens e destinos.

### 2.2.2.1. Granéis sólidos vegetais

Em 2016, dentre as cargas relevantes, o Complexo Portuário do Itaqui movimentou 4,8 milhões de toneladas de granéis sólidos vegetais, grupo que inclui principalmente as cargas de grão de soja e milho. Estas são movimentadas apenas no Porto do Itaqui, no Berço 105, operado pela VLI, e no Berço 103, pelo Terminal de Grãos do Maranhão (TEGRAM), que começou a operar em 2015. Em 2016, é possível observar uma queda de -35% na movimentação, principalmente devido a quedas nos volumes de soja, milho e farelo, em razão da quebra de safra.

No Gráfico 17 é possível observar a distribuição da movimentação por produto, por tipo de navegação e por sentido.

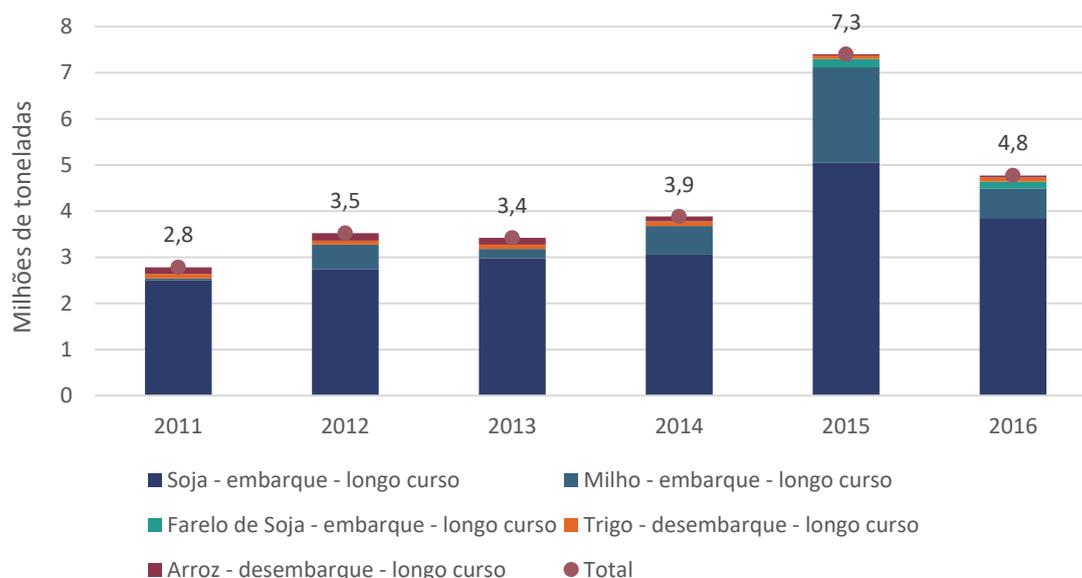


Gráfico 17 – Evolução da movimentação de granéis sólidos vegetais no Porto do Itaquí (2011-2016)  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com informações fornecidas pelas Empresas Autorizadas que operam no Tegram, os grãos exportados pelo Terminal têm origem na região do MATOPIBA, que compreende os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, além de grãos da região nordeste de Mato Grosso, como a Microrregião do Norte Araguaia.

Já no Berço 105, operado pela VLI, os grãos têm origem em regiões como Palmeirante (TO), Porto Nacional (TO), Porto Franco (MA) e Anápolis (GO).

Os principais destinos da soja são a China e a Europa, ao passo que o milho é distribuído entre vários países, com destaque para Irã, Espanha, China, Portugal, Egito, Estados Unidos e Japão.

As exportações de farelo de soja iniciaram em 2015, totalizando 185 mil toneladas. Esse total foi composto pela carga movimentada no Tegram (Corredor Logística e Infraestrutura), e na VLI, a qual possui restrição contratual de 90 mil toneladas anuais de farelo de soja. O farelo movimentado pela Corredor Logística e Infraestrutura é proveniente da empresa Granol, situada em Porto Nacional, e da Algar Agro, localizada em Porto Franco. O principal destino das exportações desse produto é a Europa.

Além dos grãos, há menores volumes de importação de trigo (77 mil toneladas) da Argentina e dos Estados Unidos, e de arroz (23 mil toneladas), com origem nos Estados Unidos.

### 2.2.2.2. Granéis sólidos minerais

No ano de 2016, o Complexo do Itaquí movimentou, entre as cargas relevantes, 166 milhões de toneladas de granéis sólidos minerais, dos quais 148,7 milhões foram movimentados pelo TMPM, 12,7 milhões pelo TUP Alumar e 4,6 milhões pelo Porto Público.

### Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

As movimentações no TMPM são resultado do escoamento da produção de minério de ferro e manganês da Vale, nas minas da região de Carajás (PA). Em 2016 foram movimentados

148,7 milhões de toneladas de minérios, sendo 147,4 milhões de minério de ferro e 1,3 milhão de minério de manganês. Durante o período de 2011 a 2016, a movimentação de minérios teve um incremento de, em média, 7,2% ao ano, sendo que em 2016, o crescimento foi de 19%.

No Gráfico 18 é possível observar a evolução das movimentações de granéis sólidos minerais no TMPM.

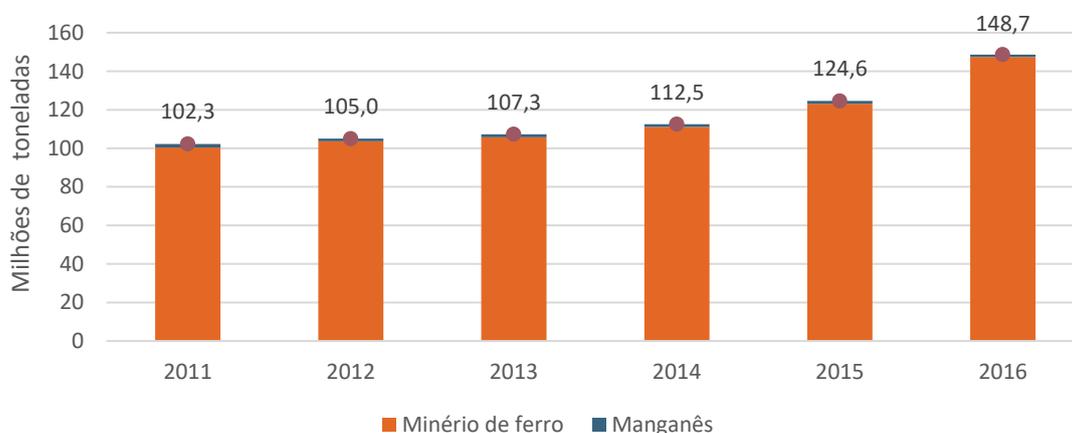


Gráfico 18 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no TMPM (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O minério de ferro exportado pelo TMPM tem como origem o Complexo Minerador de Carajás, uma província mineral situada no município de Parauapebas (PA). Esse complexo abriga, atualmente, a maior mina e a maior produção de minério de ferro do mundo.

Já o manganês é proveniente da Mina do Azul, também da Vale e localizada dentro do Complexo de Carajás. O minério extraído dessa mina possui alto teor de manganês e responde por 80% da produção da empresa desse produto. A Mina do Azul compreende também usinas de beneficiamento.

No Gráfico 19 são apresentados os principais destinos dos minérios que passam pelo TMPM em 2016.

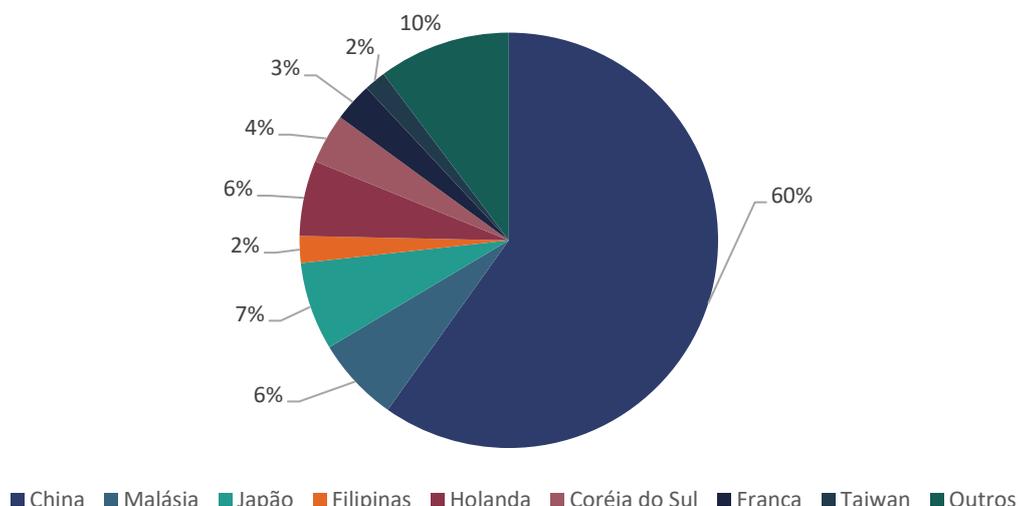


Gráfico 19 – Principais destinos de granéis sólidos minerais no TMPM (2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Pode-se observar a predominância da China como principal destino, representando aproximadamente metade das exportações com 60% do total exportado. É possível observar que a maior parte do volume exportado segue para países asiáticos e europeus.

## TUP Alumar

Em 2016 foram movimentados 12,7 milhões de toneladas de granéis sólidos minerais no TUP Alumar, e seu crescimento médio foi de 2,2% ao ano durante o período de 2011 a 2016. Em 2016, houve queda de -5,4% em relação ao ano anterior. Ressalta-se que, neste ano, não houve registros de movimentação de carvão mineral (ANTAQ, 2016). A evolução dessas movimentações está apresentada no Gráfico 20, detalhada por sentido e por tipo de navegação.

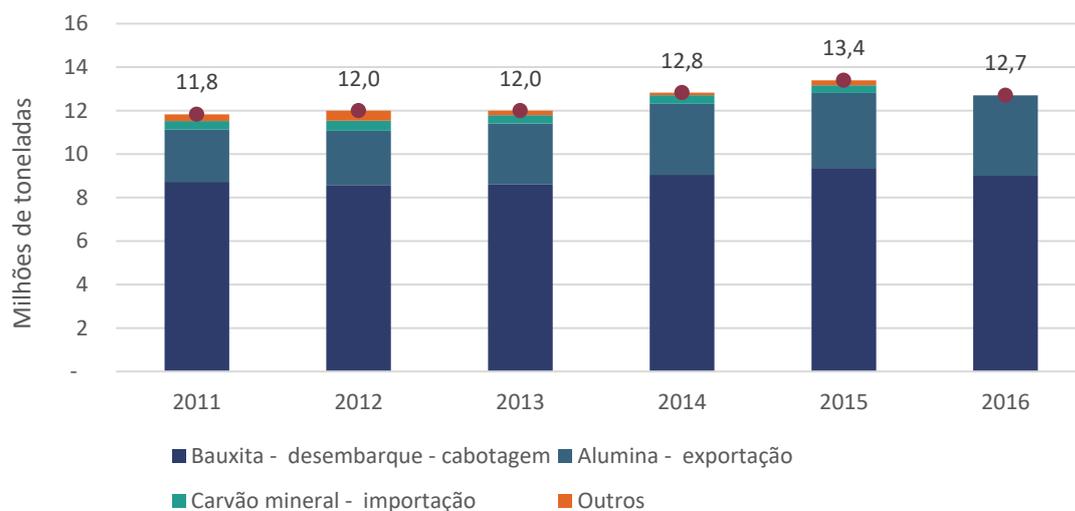


Gráfico 20 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no TUP Alumar (2011-2016)  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nesse TUP, as movimentações de granéis sólidos minerais são representadas pelas exportações de alumina da Alumar e pelos desembarques de insumos para sua produção. Acerca dos insumos:

- » A bauxita tem origem no Terminal Trombetas da empresa Mineração Rio do Norte, em Oriximiná (PA).
- » O carvão mineral tem como origens a Venezuela e a Colômbia.

Em menores proporções, o Terminal importa piche e coque de petróleo.

Os principais destinos para a exportação da alumina pelo TUP podem ser observados no Gráfico 21, em que é possível notar que Canadá e Argentina têm destaque nas movimentações.

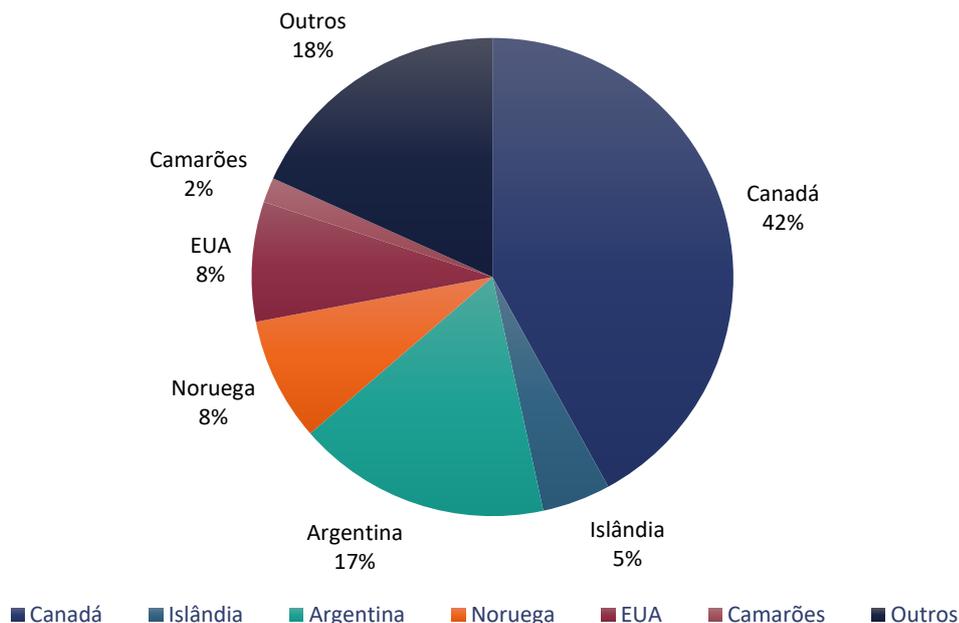


Gráfico 21 – Principais destinos dos granéis sólidos minerais exportados no TUP Alumar (2016)  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Porto do Itaqui

No Porto do Itaqui, em 2016, foram movimentados 4,6 milhões de toneladas de granéis sólidos minerais, sendo que as cargas relevantes foram fertilizantes, carvão mineral, ferro-gusa, concentrado de cobre e escórias e clínquer. Durante o período de 2011 a 2016, as movimentações dessa natureza de carga tiveram crescimento médio de 4,0% ao ano. Em 2016, houve queda de -11,5% na movimentação, principalmente devido à queda na demanda de carvão mineral, ferro-gusa e clínquer e escória. No Gráfico 22 é possível observar a evolução dessas movimentações no Porto.

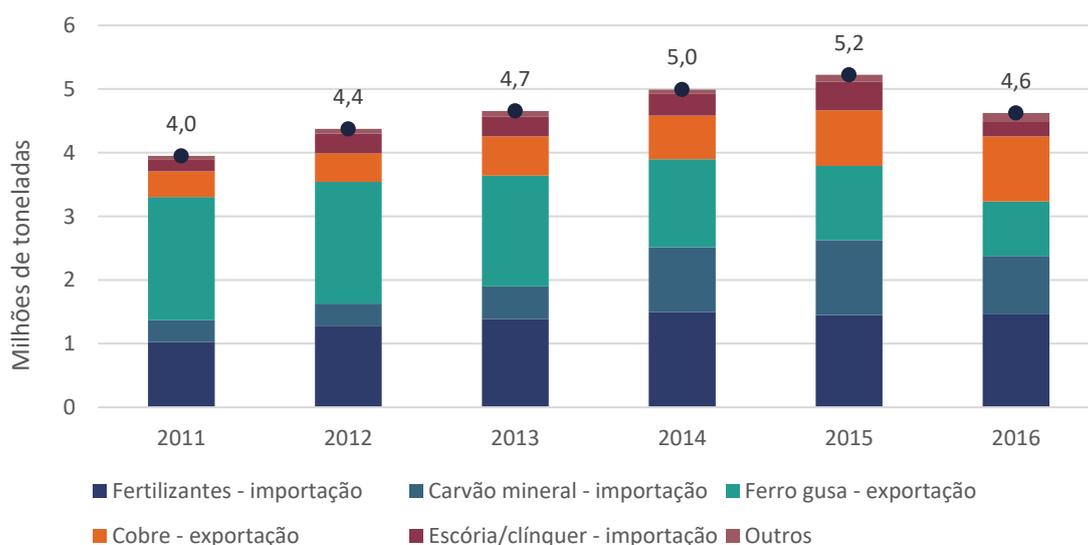


Gráfico 22 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no Porto do Itaqui (2011-2016)  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As importações de fertilizantes, que totalizaram 1,5 milhão de toneladas em 2016, têm como origem principalmente Egito, Estados Unidos e Israel, sendo destinadas aos estados do Maranhão (78% das importações), do Mato Grosso (8%), do Tocantins (7%) e do Piauí (7%). Entre 2011 e 2016, as importações cresceram em média 6,7% ao ano.

No Porto do Itaqui, as importações de carvão mineral têm como origem a Colômbia e são destinadas à produção de níquel da Vale e à usina termelétrica da ENEVA, localizada no Distrito Industrial de São Luís e operando desde 2013, o que justifica o aumento médio de 51,2% ao ano dos desembarques de carvão entre 2013 e 2015, quando totalizaram 1,2 milhão de toneladas importadas. Já em 2016, houve queda de -22,9%, totalizando 908 mil toneladas do produto.

As movimentações de ferro-gusa foram as únicas dentre as mais relevantes que tiveram queda durante o período. Isso se deve aos baixos preços do mercado internacional e o aumento do custo de produção de energia – o que reduz a viabilidade de produção. Como consequência, houve também o encerramento das atividades de empresas do setor no Polo Siderúrgico de Marabá (PA), onde o minério de ferro oriundo de Carajás era transformado em ferro-gusa (VILLELA, 2015). As exportações caíram de 1,9 milhão de toneladas em 2011 para 855 mil toneladas em 2016.

As exportações de cobre têm apresentado taxas de crescimento elevadas, em média 21,7% ao ano. O Porto exporta concentrado de cobre de alto valor agregado e competitivo no mercado mundial produzido no Pará, pelas unidades de Sossego (situada em Canaã dos Carajás) e Salobo (localizada em Marabá) da Vale. Em 2015, foram 874 mil toneladas embarcadas e, em 2016, houve crescimento de 17,1%, totalizando mais de 1 milhão de toneladas.

As importações de clínquer e escória são insumos destinados à produção de cimento na Microrregião de São Luís, tendo a Espanha como principal origem. Entre 2011 e 2016, as importações cresceram por volta de 6,9% ao ano, alcançando 446 mil toneladas. Destaca-se que em 2016, houve queda de -49,5%, o que reflete a correlação entre a desaceleração da economia e a queda da demanda da construção civil.

### 2.2.2.3. Granéis líquidos – combustíveis e químicos

Em 2016, o Complexo Portuário do Itaqui movimentou 7,2 milhões de toneladas de granéis líquidos, sendo em sua maioria derivados de petróleo que passaram pelo Porto do Itaqui e, em menor escala, soda cáustica importada pelo TUP Alumar para atender à produção de alumina.

#### Porto do Itaqui

No Porto do Itaqui, foram movimentadas 5,9 milhões de toneladas de derivados de petróleo em 2016, compreendendo majoritariamente as operações de desembarque via longo curso e cabotagem. A movimentação de granéis líquidos apresentou crescimento médio negativo de -1,5% ao ano durante o período observado, de 2011 a 2016. Em 2016, os volumes apresentaram queda de -25,6%. No Gráfico 23 nota-se a evolução dessas movimentações.

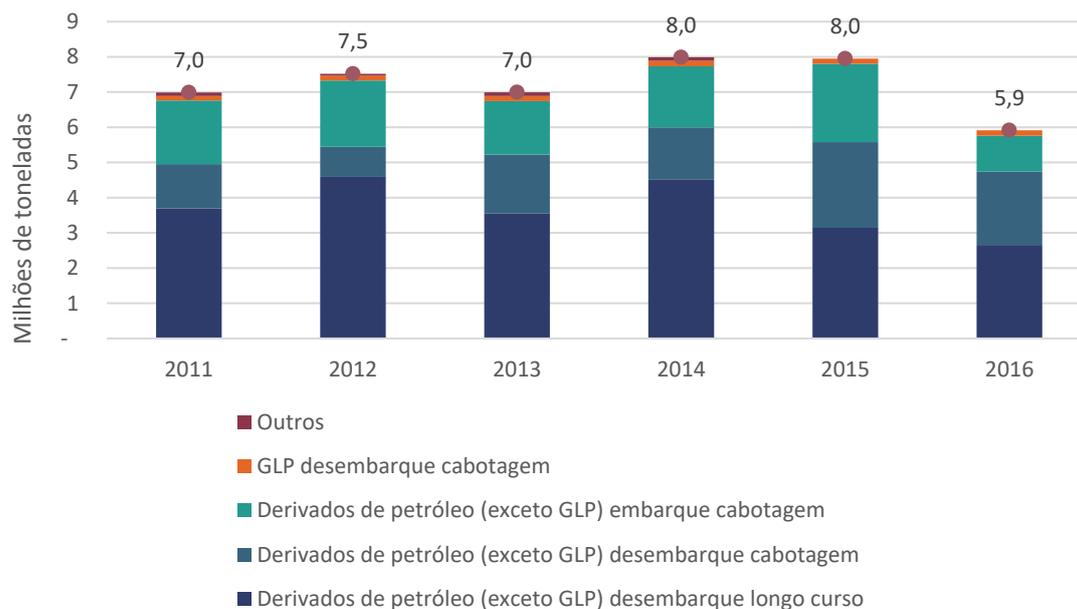


Gráfico 23 – Evolução da movimentação de granéis líquidos combustíveis e químicos no Porto do Itaqui (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Porto há três tipos de operação de derivados de petróleo. Duas referem-se a cargas que chegam, que são: por meio de importações (tendo como principais origens os Estados Unidos, a Holanda e a Índia) e por meio de desembarque de cabotagem, proveniente de portos próximos a refinarias (principalmente de Salvador, Santos e Recife). O Porto do Itaqui caracteriza-se como um *hub* regional, atendendo aos mercados locais e regiões dos estados do Maranhão, Piauí e Tocantins. Dessa forma, o combustível destinado à cabotagem é operado por meio de transbordo (desembarque direto) entre navios de longo curso e de cabotagem, para abastecer estados no Norte e no Nordeste, com destaque para Amazonas, Ceará e Paraíba – constituindo o terceiro tipo de operação relativa à movimentação dessa carga.

Em 2016, foram desembarcados 4,9 milhões de toneladas de combustíveis, sendo que dessas, 155,3 mil toneladas corresponderam a GLP. Embora as importações tenham oscilado e sobretudo apresentado queda em 2016, entre os anos de 2011 e 2015, o total de desembarques cresceu 0,1% em média ao ano, em decorrência do aumento dos desembarques da navegação de cabotagem. Já os embarques totalizaram 1,0 milhão de toneladas em 2016 e sofreram queda de -6,2% em média ao ano.

## TUP Alumar

No TUP Alumar ocorrem desembarques de soda cáustica e derivados de petróleo (exceto GLP) para a produção de alumina. Em 2016, 1,3 milhão de toneladas foram movimentadas, sendo 81% soda cáustica e o restante derivados de petróleo. O Gráfico 24 permite visualizar a evolução da movimentação de granéis líquidos combustíveis no Terminal.

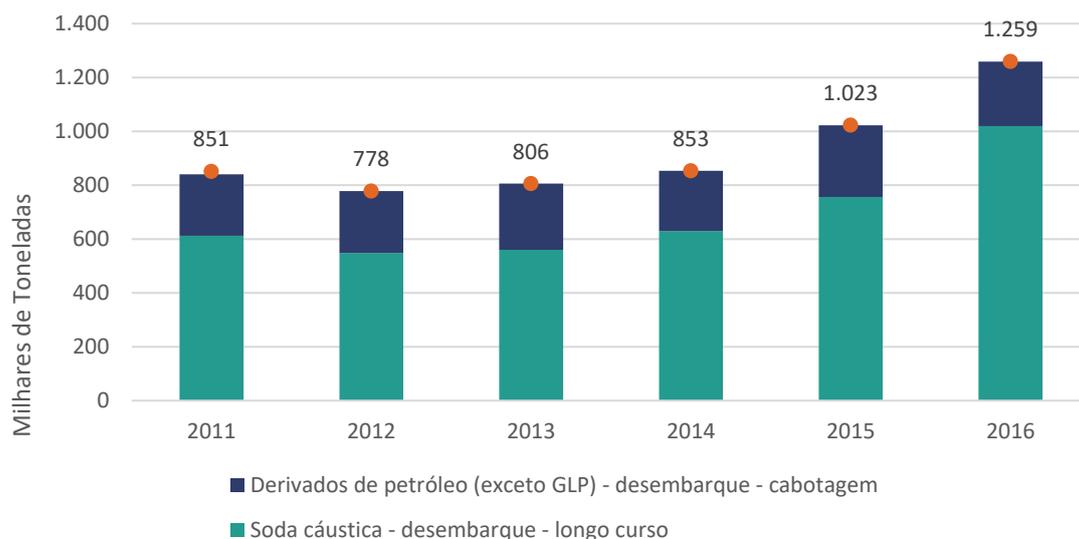


Gráfico 24 – Evolução da movimentação de granéis líquidos no TUP Alumar (2011-2016)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As principais origens da soda cáustica movimentada no TUP são os Estados Unidos e a Venezuela e, entre 2011 e 2016, as importações cresceram em média 10,9% ao ano. Já os desembarques de cabotagem de combustíveis aumentaram 1,7% ao ano no mesmo período e tiveram como principais origens os portos de Santos, Paranaguá, Rio Grande e Salvador. Em relação ao ano anterior, em 2016, observa-se crescimento de 35% nas importações de soja cáustica e queda de -10% nos desembarques de combustíveis.

#### 2.2.2.4. Carga geral

No ano de 2016, o Complexo Portuário do Itaquí movimentou 1,5 milhão de toneladas de cargas gerais, exclusivamente no Porto do Itaquí, sendo 1,4 milhão correspondentes a exportações de celulose. Em 2016, essas exportações caíram -1,3% em relação ao ano anterior. Além da celulose, há menores volumes de outras cargas gerais de menor relevância. No Gráfico 25 podem ser observadas essas movimentações.

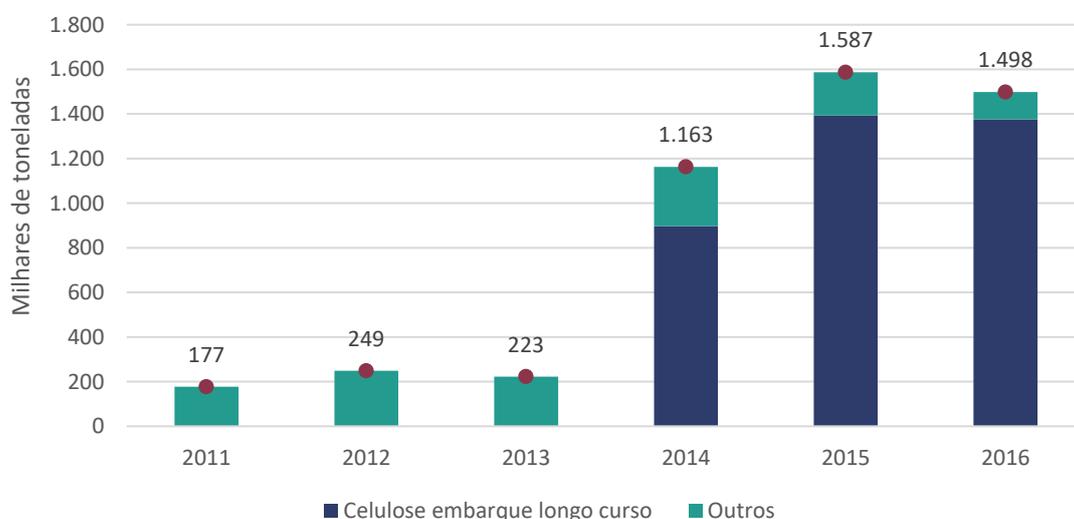


Gráfico 25 – Evolução da movimentação de carga geral no Porto do Itaqui (2011-2016)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação de celulose iniciou em 2014, com o início das operações da unidade fabril da Suzano em Imperatriz (MA). A fábrica possui capacidade de produção de 1,5 milhão de toneladas ao ano. Segundo informações obtidas da Suzano, a celulose destina-se principalmente à Ásia, aos Estados Unidos e à Europa.

### 2.2.3. DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES PORTUÁRIAS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

Esta seção é dedicada à descrição das operações do Complexo Portuário do Itaqui, no que diz respeito às operações no cais e na retroárea portuária no ano-base de 2015.

#### 2.2.3.1. Considerações gerais

Para melhor compreensão das operações do Complexo Portuário do Itaqui, é importante, antes de ater-se à operação de cada mercadoria relevante, analisar as prioridades de atracação e destinações operacionais de cada um dos berços.

Segundo o Regulamento de Exploração do Porto Organizado do Itaqui e Terminais Delegados (REPOITD) (EMAP, [2014]), há prioridade para atracação de navios da Marinha para todos os berços do Porto Organizado, porém, segundo informado em visita técnica pelos responsáveis da Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), esse tipo de atracação não ocorre frequentemente.

Conforme relatado em visita técnica pela EMAP, há prioridade de atracação para algumas cargas, da seguinte forma:

- » Berço 102: prioridade para gás e abastecimento de alimentos (arroz e trigo);
- » Berço 103: prioridade para cargas do operador Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram);
- » Berços 100 a 103: têm, também, como segunda prioridade, as operações destinadas à exportação.

Além dessas prioridades, há, atualmente, a dedicação de berços para algumas cargas, da seguinte forma:

- » Berços 104 e 106: derivados de petróleo (exceto GLP);
- » Berço 105: cargas da Vale S.A. (minérios) e da VLI (grãos vegetais);
- » Berço 101: carvão mineral (embora também sejam movimentados outros produtos neste berço).

A Figura 72, a Figura 73 e a Figura 74 mostram os fluxos operacionais do Complexo Portuário, identificando com cores diferentes cada mercadoria, seu local de armazenamento e o berço onde ocorre a movimentação.



Figura 72 – Destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



Figura 73 – Destinações operacionais dos berços e armazenagem do TMPM  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



Figura 74 – Destinações operacionais dos berços e armazenagem do TUP Alumar  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.2.3.2. Carga geral

A seguir são descritas as operações das mercadorias na forma de carga geral no Complexo Portuário do Itaquí.

#### Celulose

A movimentação de celulose ocorreu em 2015, no Porto Público, nos berços 100, 101, 102 e 103, com participação acima de 50% do Berço 100. Nessas operações de embarque são utilizadas empilhadeiras, carretas prancha e ponte rolante ou guindaste de içamento (ambos são aparelhagens de bordo), de acordo com o fluxograma exposto na Figura 75.



Figura 75 – Fluxograma das operações de embarque de celulose  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A operadora de cais responsável por essa carga é a G5, que retira a celulose do armazém de lona da Suzano.

### 2.2.3.3. Granéis sólidos vegetais

A seguir são descritas as operações das mercadorias na forma de granel sólido vegetal no Complexo Portuário.

#### Soja e milho

A operação de soja e milho no Complexo Portuário do Itaquí ocorre no sentido de embarque pelos berços 103 e 105 do Porto Público.

O fluxo de operação é realizado de forma semelhante para as duas cargas. Após sair das respectivas áreas de armazenagem, o produto é transportado por esteiras até os *shiploaders* localizados no cais para então ser embarcado. A Figura 76 ilustra os fluxos da operação descrita.



Figura 76 – Fluxograma das operações de embarque de soja, farelo de soja e milho  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os dois principais movimentadores de soja e milho durante o ano de 2015 foram o Tegram e a VLI. Ambos operam a carga da mesma maneira, porém cada um com seus respectivos equipamentos e áreas de armazenagem.

#### Farelo de soja

As operações de farelo de soja foram realizadas em 2015 pelo Tegram no Berço 103. O fluxo operacional é similar ao descrito para a soja e o milho. Até o fim do ano de 2015, apenas o arrendatário Corredor Logística e Infraestrutura armazenou a carga no Porto do Itaquí.

## Arroz e trigo

A movimentação de arroz e trigo foi realizada no Porto do Itaquí principalmente no Berço 102.

Essa movimentação ocorre apenas no sentido de desembarque de navegação de longo curso. O granel é desembarcado por MHC ou guindaste de bordo, depositado na moega que abastece os caminhões que, então, dirigem-se às áreas de armazenagem. Esses granéis são armazenados em silos da companhia Moinhos Cruzeiro do Sul S.A. ou nos silos ou armazém da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). A Figura 77 ilustra a operação por meio de fluxograma.



Figura 77 – Fluxograma das operações de desembarque de arroz e trigo  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.2.3.4. Granéis sólidos minerais

A seguir são descritas as operações das mercadorias na forma de granel sólido mineral no Complexo Portuário do Itaquí.

## Minério de ferro

As movimentações envolvendo o minério de ferro são realizadas nos quatro berços operacionais do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) no sentido de embarque para a navegação de longo curso. O operador responsável por seu manejo é a Vale, que recolhe o material da armazenagem por *stacker reclaimers* e o conduz por correia transportadora até os *shiploaders* para abastecer os navios. Na Figura 78 pode ser visualizada a esquematização desse processo.



Figura 78 – Fluxograma das operações de embarque de minério de ferro  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Figura 79 mostra um *stacker reclaimer* operando o recolhimento do minério.



Figura 79 – Movimentação de minério de ferro na retroárea do TMPM  
 Fonte: Imagem obtida durante a visita técnica.

## Manganês

O manganês foi movimentado nos dois berços do Píer III do TMPM em 2015.

O fluxo operacional de movimentação de carga é bastante semelhante ao descrito para o minério de ferro. A armazenagem do manganês é feita nos mesmos pátios utilizados também para o minério – a partição destinada ao manganês depende da programação do terminal.

## Alumina

A alumina é movimentada no Berço 1 do TUP Alumar. Sua operação consiste no embarque para navegação de longo curso e tem como responsável o próprio Consórcio Alumar. A Figura 80 explica, por meio de fluxograma, as operações de alumina, a qual é retirada dos silos de armazenagem e conduzida por correias transportadoras até os *shiploaders*.



Figura 80 – Fluxograma das operações de embarque de alumina  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Bauxita

A bauxita é desembarcada no Berço 2 do TUP Alumar por *shipunloaders* e é oriunda da navegação de cabotagem. Após o desembarque, é conduzida por correia transportadora até seu pátio de armazenagem e tem como responsável pelas operações o Consórcio Alumar. Para ilustrar esse processo, segue o fluxograma da Figura 81.



Figura 81 – Fluxograma das operações de desembarque de bauxita  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Carvão mineral

O carvão mineral foi movimentado em 2015 tanto no Porto Público quanto no TUP Alumar.

No Porto Público, o produto é desembarcado no Berço 101 (99% do total movimentado nesta instalação portuária) e no Berço 102.

Não há armazéns para carvão mineral dentro da área do Porto Organizado, pois o material é levado diretamente ao pátio da usina termelétrica pertencente à Eneva, situada a 5 km do Porto, ou ao TMPM.

No Berço 101, é utilizado um descarregador contínuo para a retirada da carga dos navios e a direciona por uma correia tubular até o pátio de armazenagem da usina. Além da operação com correias transportadoras, que correspondeu a aproximadamente 70% do total movimentado no ano de 2015, ocorre descarga direta por meio de caminhões, que se dirigem ao TMPM ou à Eneva (essa última situação ocorre em caso de manutenção preventiva ou corretiva das correias transportadoras).

A Figura 82 ilustra o fluxo operacional das movimentações envolvendo carvão mineral no Porto do Itaquí.

Descarga com uso de correias transportadoras



Descarga com uso de caminhões

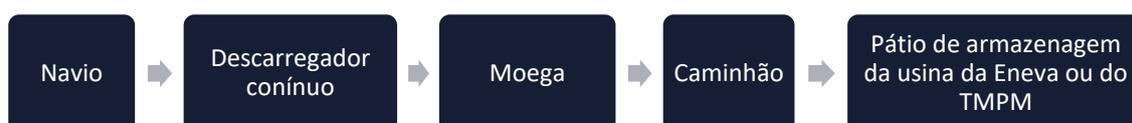


Figura 82 – Fluxograma das operações de desembarque de carvão mineral no Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Quanto ao TUP Alumar, as operações de desembarque de carvão mineral ocorreram em 2015 no Berço 2 e eram similares às de bauxita no mesmo Terminal, com a utilização dos mesmos equipamentos, conforme descrito anteriormente. No ano de 2016 não foi registrado movimentação da carga no TUP.

## Fertilizantes

A movimentação de fertilizantes ocorreu no Porto do Itaquí, em 2015, nos berços 100, 101, 102 e 104 (neste último, com apenas 1% do total movimentado), no sentido de importação. O fertilizante a granel é desembarcado por MHC ou guindaste de bordo, depositado na moega que

abastece os caminhões que, então, dirigem-se à armazenagem da COPI ou às importadoras localizadas fora da retroárea do Porto – ou seja, ocorre descarga direta. A Figura 83 esquematiza esse processo.

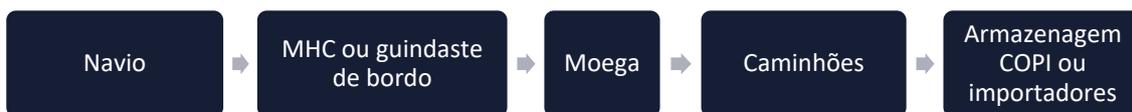


Figura 83 – Fluxograma das operações de desembarque de fertilizantes  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Ferro-gusa

O ferro-gusa foi embarcado em 2015 principalmente no Berço 105 (representando 85% da movimentação) e também nos berços 101 e 102 do Porto do Itaqui. Os operadores de cais são a Vale no Berço 105 e a Juliana Locações nos outros dois mencionados.

A operação do ferro-gusa varia de acordo com os operadores que a realizam. As operações executadas pela Vale ocorrem com a chegada do ferro-gusa vindo dos pátios do TMPM, que passa por uma correia transportadora e é levado a um *shiploader* que abastece o navio, como se observa no fluxograma da Figura 84.



Figura 84 – Fluxograma das operações de embarque de ferro-gusa armazenado no TMPM  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O ferro-gusa que é armazenado nos pátios B e C do Porto do Itaqui é carregado por caminhões e movido por MHC ou guindaste de bordo até o interior do navio, como esquematizado na Figura 85.



Figura 85 – Fluxograma das operações de embarque de ferro-gusa armazenado no Porto do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Concentrado de cobre

O concentrado de cobre é movimentado exclusivamente no Berço 105 do Porto do Itaqui em operações para embarque na navegação de longo curso. Sua movimentação ocorre normalmente a partir da saída do granel dos armazéns da Vale por correias tubulares que levam o concentrado de cobre até um *shiploader* dedicado para ser depositado no navio. A Figura 86 esquematiza esse processo.



Figura 86 – Fluxograma das operações de embarque de concentrado de cobre  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Escória e clínquer

Esses produtos foram movimentados em 2015 majoritariamente no Berço 101 do Porto do Itaquí, apesar de haver atracções de desembarque registradas nos berços 100 e 103. A operação dessas cargas consiste no desembarque de navegação de longo curso.

A escória e o clínquer são retirados das embarcações por MHC ou guindastes de bordo e despejados em moega, abastecendo os caminhões com destino às indústrias cimenteiras, como exposto na Figura 87, a seguir.



Figura 87 – Fluxograma das operações de desembarque de escória e clínquer  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.2.3.5. Granéis líquidos combustíveis e químicos

A seguir são descritas as operações das mercadorias na forma de granel líquido combustível no Complexo Portuário.

## Derivados de petróleo (exceto GLP)

A operação de derivados de petróleo (exceto GLP) será descrita por sentido de movimentação.

### Desembarques de longo curso e cabotagem

Os derivados de petróleo (exceto GLP) oriundos de ambos os tipos de navegação são desembarcados nos berços 104 e 106 do Porto do Itaquí, com maior participação do segundo. Também foi movimentada a carga no Berço 1 do TUP Alumar, do tipo desembarque cabotagem. O fluxo de carga, tanto para os berços 104 e 106, como também para o Berço 1 do TUP Alumar, começa com a retirada dos derivados de petróleo do navio por meio de mangotes, que passam o fluido para dutovias que, por sua vez, abastecem os tanques de armazenagem, assim como exibido na Figura 88.



Figura 88 – Fluxograma das operações de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Há vários tanques para a armazenagem dessa carga na retroárea do Porto do Itaquí. Os tanques existentes estão divididos entre os operadores Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), Tequimar e Granel Química Ltda., e os distribuidores Petrobras (BR Distribuidora), Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. e Raízen Energia S.A.

Parte dos derivados de petróleo desembarcados é embarcada diretamente em outros navios de cabotagem, conforme explicado a seguir.

### Embarque de cabotagem

O embarque de derivados de petróleo (exceto GLP) para cabotagem ocorre essencialmente pelo transbordo dos derivados entre os berços 104 e 106 do Porto do Itaqui por meio de dutovias que operam em ambos os sentidos. A responsável por essas operações é a Transpetro, que retira o fluido do primeiro navio por mangotes, deslocando-o por dutovias que levam a outros mangotes para abastecer o segundo navio, como exposto no fluxograma da Figura 89.



Figura 89 – Fluxograma das operações de transbordo de derivados de petróleo (exceto GLP)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### GLP

O gás liquefeito de petróleo é operado apenas no desembarque a partir da navegação de cabotagem. A movimentação dessa carga ocorre exclusivamente no Berço 102 do Porto do Itaqui pela operadora de cais Transpetro. A Figura 90, a seguir, esquematiza a operação de desembarque do GLP, que ocorre por mangotes que retiram o gás do navio e o dirigem a dutovias, que então encaminham o gás para armazenamento em esferas.



Figura 90 – Fluxograma das operações de desembarque de GLP  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Soda cáustica

Salvo uma pequena movimentação no Berço 104 do Porto do Itaqui, o desembarque de soda cáustica no ano de 2015 no Complexo Portuário ocorreu principalmente no Berço 1 do TUP Alumar. A retirada da carga do navio é feita por mangotes e seu transporte feito por dutos que encaminham a soda cáustica aos tanques de armazenagem, como explica o fluxograma da Figura 91.



Figura 91 – Fluxograma das operações de desembarque de soda cáustica  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 2.2.4. INDICADORES OPERACIONAIS DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

O objetivo desta subseção é mensurar o desempenho do Complexo Portuário na movimentação das cargas, buscando identificar os níveis de eficiência operacional das instalações portuárias. Para isso, são apresentados os indicadores de desempenho para as cargas relevantes do Complexo Portuário.

### 2.2.4.1. Ocupação dos berços

Na Tabela 44 e na Tabela 45 são apresentados os índices de ocupação dos berços do Porto do Itaqui e do TMPM, referentes às atracções ocorridas no ano de 2015.

Berço	Índice de ocupação (%)
100	90,8
101	93,9
102	83,7
103	75,4
104	81,7
105	72,2
106	84,1

Tabela 44 – Índices de ocupação dos berços do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Berço	Índice de ocupação (%)
Pier 1	79,1
Pier 3 Norte	70,5
Pier 3 Sul	31,4
Pier 4 Sul	61,0

Tabela 45 – Índices de ocupação dos berços do TMPM (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao serem calculados os índices de ocupação dos berços do TUP Alumar, foram obtidos os valores de 73,7% para o Berço 1 e 101,3% para o Berço 2. No entanto, esses valores estão afetados pela dinâmica das operações do TUP. Para melhor aproveitamento da janela de marés, existem situações nas quais há três embarcações atracadas simultaneamente ao cais do Terminal. Ainda nesse mesmo terminal, ocorrem trocas de berços, efetuando-se a atracção em determinado berço e a operação em outro – também em função do aproveitamento da janela de marés.

Nas próximas seções são apresentados os indicadores operacionais por mercadoria movimentada no Complexo Portuário do Itaqui.

#### 2.2.4.1. Carga geral

A seguir são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de carga geral.

#### Celulose

Os indicadores operacionais do embarque de celulose no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 46.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	28.439
Lote máximo (t/navio)	52.176
Produtividade média (t/h)	394
Tempo médio de operação (h)	76,1
Tempo inoperante médio (h)	8,9
Tempo médio de atracação (h)	85,0

Tabela 46 – Indicadores operacionais do embarque de celulose no Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A produtividade observada é próxima da aferida para o Porto de Santos no ano de 2013, de 465 t/h (Armazém 15) e 254 t/h (outros berços) (CODESP, 2013).

### 2.2.4.2. Granéis sólidos vegetais

A seguir são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de granel sólido vegetal.

#### Soja

Devido ao pequeno número de atracções que ocorreram fora do período da safra do produto (março a agosto), foram utilizados para os cálculos apenas as atracções do período de safra da soja.

Os indicadores operacionais da movimentação de soja no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 47 e na Tabela 48.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	63.468
Lote máximo (t/navio)	71.051
Produtividade média (t/h)	823
Tempo médio de operação (h)	88,8
Tempo inoperante médio (h)	9,0
Tempo médio de atracação (h)	97,8

Tabela 47 – Indicadores operacionais da movimentação de soja no Berço 103 do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	67.069
Lote máximo (t/navio)	80.267
Produtividade média (t/h)	1.201
Tempo médio de operação (h)	57,1
Tempo inoperante médio (h)	7,4
Tempo médio de atracação (h)	64,5

Tabela 48 – Indicadores operacionais da movimentação de soja no Berço 105 do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao defrontar-se os valores de produtividade média observados com a capacidade nominal dos sistemas de expedição, de 2.500 t/h no Tegram e no Berço 105 (considerando-se os grãos vegetais), obtêm-se as eficiências de 33% e 48%. Para fins de comparação, a eficiência dos terminais de grãos do Porto de Santos no ano de 2013 variou de 23,3% a 55,9% (CODESP, 2013).

## Milho

Assim como explicado para a soja, foram utilizados para os cálculos apenas as atracações realizadas no período de safra do milho.

Os indicadores operacionais da movimentação de milho no Porto do Itaquí estão expostos na Tabela 49 e na Tabela 50.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	45.763
Lote máximo (t/navio)	72.600
Produtividade média (t/h)	1.268
Tempo médio de operação (h)	36,4
Tempo inoperante médio (h)	8,6
Tempo médio de atracação (h)	45,0

Tabela 49 – Indicadores operacionais da movimentação de milho no Berço 103 do Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	61.294
Lote máximo (t/navio)	75.275
Produtividade média (t/h)	1.444
Tempo médio de operação (h)	42,9
Tempo inoperante médio (h)	8,8
Tempo médio de atracação (h)	51,8

Tabela 50 – Indicadores operacionais da movimentação de milho no Berço 105 do Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Farelo de soja

Os indicadores operacionais da movimentação de farelo de soja no Porto do Itaquí estão expostos na Tabela 51.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	46.369
Lote máximo (t/navio)	46.767
Produtividade média (t/h)	446
Tempo médio de operação (h)	104,8
Tempo inoperante médio (h)	7,1
Tempo médio de atracação (h)	111,9

Tabela 51 – Indicadores operacionais da movimentação de farelo de soja no Berço 103 do Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Trigo

Os indicadores operacionais da movimentação de trigo no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 52.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	6.356
Lote máximo (t/navio)	8.200
Produtividade média (t/h)	163
Tempo médio de operação (h)	40,9
Tempo inoperante médio (h)	9,7
Tempo médio de atracação (h)	50,6

Tabela 52 – Indicadores operacionais da movimentação de trigo no Berço 102 do Porto do Itaqui (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A produtividade média de 163 t/h é superior à apontada no Plano Mestre anterior, de 130 t/h (BRASIL, 2016h).

## Arroz

Os indicadores operacionais da movimentação de arroz no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 53.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	5.761
Lote máximo (t/navio)	10.134
Produtividade média (t/h)	131
Tempo médio de operação (h)	42,2
Tempo inoperante médio (h)	7,7
Tempo médio de atracação (h)	49,9

Tabela 53 – Indicadores operacionais da movimentação de arroz no Berço 102 do Porto do Itaqui (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A produtividade média da movimentação de arroz também é superior à apontada no Plano Mestre anterior, de 82 t/h (BRASIL, 2016h).

### 2.2.4.3. Granéis sólidos minerais

A seguir são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de granel sólido mineral.

## Minério de ferro

Devido às diferentes capacidades nominais dos sistemas de expedição de cada berço do TMPM, assim como o porte bruto das embarcações que frequentam cada berço, os indicadores operacionais do embarque de minério de ferro foram calculados de maneira separada para cada berço do TUP, conforme exposto na Tabela 54, na Tabela 55, na Tabela 56 e na Tabela 57.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	260.934
Lote máximo (t/navio)	392.004
Produtividade média (t/h)	8.835
Tempo médio de operação (h)	29,9
Tempo inoperante médio (h)	3,7
Tempo médio de atracação (h)	33,6

Tabela 54 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Pier 1 do TMPM (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	167.481
Lote máximo (t/navio)	204.407
Produtividade média (t/h)	7.186
Tempo médio de operação (h)	25,1
Tempo inoperante médio (h)	4,2
Tempo médio de atracação (h)	29,3

Tabela 55 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Pier 3 Sul do TMPM (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	103.941
Lote máximo (t/navio)	176.856
Produtividade média (t/h)	4.099
Tempo médio de operação (h)	26,5
Tempo inoperante médio (h)	4,7
Tempo médio de atracação (h)	31,2

Tabela 56 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Pier 3 Norte do TMPM (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	352.884
Lote máximo (t/navio)	395.748
Produtividade média (t/h)	8.601
Tempo médio de operação (h)	42,0
Tempo inoperante médio (h)	4,9
Tempo médio de atracação (h)	46,9

Tabela 57 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Pier 4 Sul do TMPM (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Manganês

O manganês foi movimentado nos berços norte e sul do Pier 3 do TMPM.

Das oito atracções que movimentaram manganês no Píer 3 Sul, apenas uma delas movimentou exclusivamente a referida carga (as demais também movimentaram minério de ferro, com participação de 51% a 80% do total do volume movimentado na atracção). Essa única atracção é pouco representativa para fins de cálculo de produtividade nesse berço.

Já no berço norte, as 14 atracções que movimentaram manganês tiveram essa como única carga. A Tabela 58 mostra os indicadores operacionais calculados.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	61.289
Lote máximo (t/navio)	112.800
Produtividade média (t/h)	1.867
Tempo médio de operação (h)	35,3
Tempo inoperante médio (h)	5,8
Tempo médio de atracção (h)	41,1

Tabela 58 – Indicadores operacionais da movimentação de manganês no Píer 3 Norte do TMPM (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Alumina

Os indicadores operacionais da movimentação de alumina no TUP Alumar estão expostos na Tabela 59.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	35.087
Lote máximo (t/navio)	51.000
Produtividade média (t/h)	1.077
Tempo médio de operação (h)	33,1
Tempo inoperante médio (h)	9,3
Tempo médio de atracção (h)	42,4

Tabela 59 – Indicadores operacionais da movimentação de alumina no Berço 1 do TUP Alumar (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Bauxita

Os indicadores operacionais da movimentação de bauxita no TUP Alumar estão expostos na Tabela 60.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	53.314
Lote máximo (t/navio)	59.264
Produtividade média (t/h)	1.658
Tempo médio de operação (h)	32,8
Tempo inoperante médio (h)	5,0
Tempo médio de atracação (h)	37,8

Tabela 60 – Indicadores operacionais da movimentação de bauxita no Berço 2 do TUP Alumar (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Carvão mineral

Os indicadores operacionais da movimentação de carvão mineral no Berço 2 do TUP Alumar e no Berço 101 do Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 61 e na Tabela 62.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	37.625
Lote máximo (t/navio)	44.612
Produtividade média (t/h)	1.080
Tempo médio de operação (h)	35,0
Tempo inoperante médio (h)	10,3
Tempo médio de atracação (h)	45,3

Tabela 61 – Indicadores operacionais da movimentação de carvão mineral no Berço 2 do TUP Alumar (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	41.995
Lote máximo (t/navio)	49.797
Produtividade média (t/h)	386
Tempo médio de operação (h)	110,9
Tempo inoperante médio (h)	11,1
Tempo médio de atracação (h)	122,0

Tabela 62 – Indicadores operacionais da movimentação de carvão mineral no Berço 101 do Porto do Itaqui (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao considerar-se a capacidade nominal de 1.200 t/h da correia transportadora do Berço 101 do Porto do Itaqui, obtém-se a eficiência de 32%. Ressalta-se que, segundo informado pela Eneva durante visita técnica, cerca de 70% da movimentação ocorreu com o auxílio da correia transportadora, enquanto o volume restante foi movimentado por meio de caminhões.

## Fertilizantes

Os indicadores operacionais da movimentação de fertilizantes no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 63.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	16.552
Lote máximo (t/navio)	44.242
Produtividade média (t/h)	182
Tempo médio de operação (h)	87,6
Tempo inoperante médio (h)	8,8
Tempo médio de atracação (h)	96,4

Tabela 63 – Indicadores operacionais da movimentação de fertilizantes no Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A produtividade média de 182 t/h é 5% inferior à observada no Plano Mestre anterior, de 192 t/h (BRASIL, 2016h).

## Ferro-gusa

Os indicadores operacionais da movimentação de ferro-gusa no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 64 para os berços 101 e 102, e na Tabela 65 para o Berço 105.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	25.665
Lote máximo (t/navio)	32.937
Produtividade média (t/h)	544
Tempo médio de operação (h)	47,3
Tempo inoperante médio (h)	7,8
Tempo médio de atracação (h)	55,1

Tabela 64 – Indicadores operacionais da movimentação de ferro-gusa nos berços 101 e 102 do Porto do Itaqui (2015)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	65.483
Lote máximo (t/navio)	75.512
Produtividade média (t/h)	1.315
Tempo médio de operação (h)	50,0
Tempo inoperante médio (h)	9,0
Tempo médio de atracação (h)	59,0

Tabela 65 – Indicadores operacionais da movimentação de ferro-gusa no Berço 105 do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As produtividades médias encontradas são superiores às do Plano Mestre anterior, de 640 t/h para o Porto do Itaqui e de 924 t/h para o Porto do Itaqui (BRASIL, 2016h).

## Concentrado de cobre

Os indicadores operacionais da movimentação de concentrado de cobre no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 66.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	27.661
Lote máximo (t/navio)	41.658
Produtividade média (t/h)	734
Tempo médio de operação (h)	40,0
Tempo inoperante médio (h)	7,3
Tempo médio de atracação (h)	47,3

Tabela 66 – Indicadores operacionais da movimentação de concentrado de cobre no Berço 105 do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A produtividade média de 734 t/h, superior ao valor de 609 t/h calculado para o Plano Mestre anterior (BRASIL, 2016h), aponta melhoria nas operações por parte da Vale.

## Escória e clínquer

Os indicadores operacionais da movimentação de escória e clínquer no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 67.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	40.569
Lote máximo (t/navio)	48.098
Produtividade média (t/h)	235
Tempo médio de operação (h)	175,3
Tempo inoperante médio (h)	11,4
Tempo médio de atracação (h)	186,7

Tabela 67 – Indicadores operacionais da movimentação de escória e clínquer no Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A produtividade média de 235 t/h é superior à do Plano Mestre anterior, de 157 t/h (BRASIL, 2016h).

### 2.2.4.4. Granéis líquidos combustíveis e químicos

A seguir são apresentados os indicadores operacionais das mercadorias movimentadas na forma de granel líquido combustível e químico.

## Derivados de petróleo (exceto GLP)

Devido às diferenças observadas nas produtividades, nos lotes médios e no porte bruto das embarcações em função do sentido e tipo de navegação, os indicadores operacionais da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) foram calculados para os seguintes

fluxos: desembarque de cabotagem, desembarque de longo curso e embarque de cabotagem. A Tabela 68, a Tabela 69, a Tabela 70, a Tabela 71, a Tabela 72 e a Tabela 73 expõem os valores calculados para os berços 104, 106 e para o TUP Alumar.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	15.802
Lote máximo (t/navio)	43.500
Produtividade média (t/h)	578
Tempo médio de operação (h)	26,0
Tempo inoperante médio (h)	10,3
Tempo médio de atracação (h)	36,3

Tabela 68 – Indicadores operacionais do desembarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 104 do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	23.209
Lote máximo (t/navio)	66.139
Produtividade média (t/h)	735
Tempo médio de operação (h)	30,8
Tempo inoperante médio (h)	9,8
Tempo médio de atracação (h)	40,6

Tabela 69 – Indicadores operacionais do desembarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 106 do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	23.990
Lote máximo (t/navio)	42.159
Produtividade média (t/h)	724
Tempo médio de operação (h)	34,2
Tempo inoperante médio (h)	13,1
Tempo médio de atracação (h)	47,3

Tabela 70 – Indicadores operacionais do desembarque de longo curso de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 104 do Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	34.637
Lote máximo (t/navio)	79.555
Produtividade média (t/h)	842
Tempo médio de operação (h)	43,3
Tempo inoperante médio (h)	11,7
Tempo médio de atracação (h)	55,0

Tabela 71 – Indicadores operacionais do desembarque de longo curso de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 106 do Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	19.693
Lote máximo (t/navio)	37.563
Produtividade média (t/h)	1.053
Tempo médio de operação (h)	20,3
Tempo inoperante médio (h)	9,6
Tempo médio de atracação (h)	30,0

Tabela 72 – Indicadores operacionais do embarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 104 do Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	25.686
Lote máximo (t/navio)	36.910
Produtividade média (t/h)	1.367
Tempo médio de operação (h)	18,9
Tempo inoperante médio (h)	10,1
Tempo médio de atracação (h)	29,0

Tabela 73 – Indicadores operacionais do embarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 106 do Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	14.795
Lote máximo (t/navio)	15.568
Produtividade média (t/h)	1.048
Tempo médio de operação (h)	14,4
Tempo inoperante médio (h)	10,7
Tempo médio de atracação (h)	25,1

Tabela 74 – Indicadores operacionais do desembarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no TUP Alumar (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nas tabelas apresentadas, pode ser notada diferença entre as produtividades das operações de embarque e desembarque, mesmo que quase toda a carga embarcada seja proveniente de operação de desembarque realizada em outro berço (transbordo). Nas operações de embarque de cabotagem, foram observadas as produtividades médias de 1.053 t/h (Berço 104) e 1.367 t/h (Berço 106), enquanto para o desembarque a produtividade média varia de 578 t/h (Berço 104) a 842 (Berço 106) t/h.

Conforme informado pela Transpetro, essa diferença pode ser atribuída à perda de carga na tubulação, que é muito superior quando há o transporte até a armazenagem, devido ao maior comprimento equivalente da tubulação.

## GLP

Os indicadores operacionais da movimentação de GLP no Porto do Itaqui estão expostos na Tabela 75.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	3.273
Lote máximo (t/navio)	4.425
Produtividade média (t/h)	130
Tempo médio de operação (h)	25,7
Tempo inoperante médio (h)	9,7
Tempo médio de atracação (h)	35,4

Tabela 75 – Indicadores operacionais da movimentação de GLP no Berço 102 do Porto do Itaqui (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trata-se de produtividade superior à apontada no Plano Mestre anterior, de 102 t/h de operação (BRASIL, 2016h).

## Soda cáustica

Os indicadores operacionais da movimentação de soda cáustica no Berço 1 do TUP Alumar estão expostos na Tabela 76.

Indicador	Valor
Lote médio (t/navio)	36.894
Lote máximo (t/navio)	45.423
Produtividade média (t/h)	804
Tempo médio de operação (h)	46,3
Tempo inoperante médio (h)	8,3
Tempo médio de atracação (h)	54,5

Tabela 76 – Indicadores operacionais da movimentação de soda cáustica no Berço 1 do TUP Alumar (2015)  
Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 2.3. ANÁLISE DOS ASPECTOS AMBIENTAIS

O diagnóstico de meio ambiente, neste Plano Mestre, baseia-se no levantamento e na análise de dados e informações sobre a região do Complexo Portuário do Itaqui, considerando os principais aspectos ambientais relacionados à atividade portuária e o conhecimento sobre as medidas e estratégias referentes à preservação, conservação e recuperação das funções sociais, ecológicas e econômicas da área de influência desse Complexo. Além disso, é apresentado o atendimento à legislação pertinente, o *status* do licenciamento e a gestão ambiental portuária.

As informações e análises apresentadas neste relatório são baseadas no levantamento de dados e nas entrevistas realizadas em conjunto com a Autoridade Portuária, aos terminais arrendados e aos TUPs Alumar, Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) e Terminal Portuário do Mearim, sendo que este último encontra-se em fase de projeto; já o Terminal Portuário de São Luís, que também se encontra em fase de projeto, teve sua licença de instalação suspensa. Adicionalmente, foram consideradas as informações obtidas com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Maranhão (SEMA/MA), a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Luís (SEMMAM), o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), assim como os documentos por eles fornecidos, além daqueles disponibilizados em *sites* especializados.

### 2.3.1. CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO AMBIENTAL DO PORTO

O Complexo Portuário do Itaqui está localizado na Baía de São Marcos, no município de São Luís, pertencente ao estado do Maranhão. A sua localização é próxima ao limite da Região Nordeste, sendo que sua extensão representa um total de 100 km e largura que varia de 13 km a 37 km na linha da costa. A formação morfológica da baía, somada à sua extensão, gera uma região com grande fluxo aquático e que contribui para a manutenção da profundidade local. Além disso, a área onde se localiza o Complexo é uma das mais importantes em termos econômicos, principalmente pelas presenças industrial e portuária.

A área da Baía de São Marcos possui, ainda, grande importância ecológica para a região, por ser densamente ocupada por mangues. Portanto, torna-se essencial que as atividades portuárias estejam compatibilizadas com a conservação desse ecossistema e que desenvolvam ações concretas de proteção e recuperação dos ambientes. Tais atividades devem compor uma agenda ambiental ampla, a ser executada de forma plena e satisfatória, em que são fundamentais: recursos, pessoal, parâmetros de referências, procedimentos, entre outros instrumentos de gestão. A Figura 92 mostra a localização do Complexo Portuário do Itaqui na cidade de São Luís do Maranhão.

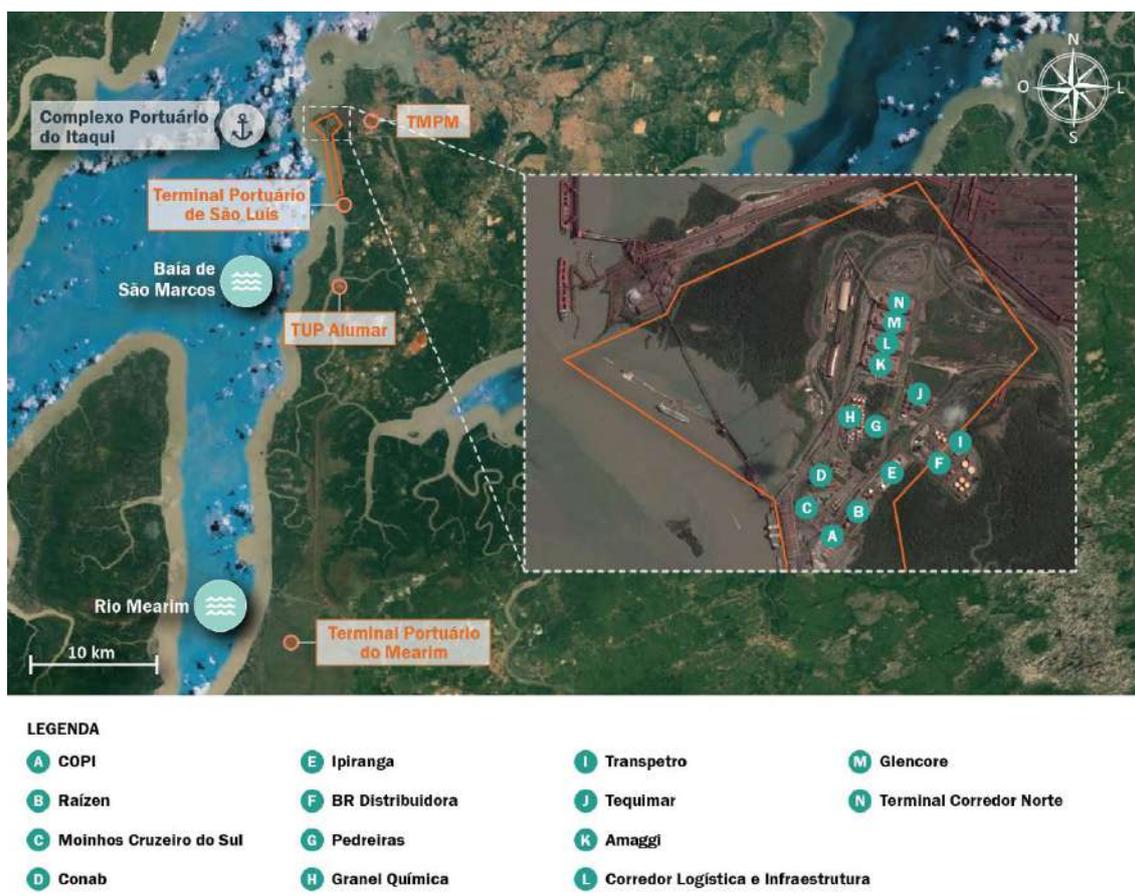


Figura 92 – Localização do Porto Público, terminais arrendados e TUPs no Complexo Portuário do Itaqui  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao levar-se em consideração que a temática ambiental está inserida nos Planos Mestres, o conhecimento da situação ambiental do Complexo Portuário é um dos instrumentos de planejamento fundamentais para avaliações de longo prazo e orientação das decisões de investimentos público e privado na infraestrutura de portos e terminais.

### 2.3.1.1. Estudos ambientais

Entre os estudos ambientais levantados neste Plano Mestre, destaca-se, além do Relatório de Controle Ambiental e Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA), os Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e seus respectivos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA), que, de acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) nº 001/1986, podem ser exigidos pelo órgão ambiental para empreendimentos portuários. Outros documentos técnicos recorrentes à atividade portuária são: Estudo Ambiental Preliminar (EAP), Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA) e Relatório de Monitoramento Ambiental (RMA).

A Tabela 77, Tabela 78 e Tabela 79 apresentam os principais estudos ambientais identificados do Complexo Portuário do Itaqui.

Porto	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
Porto do Itaqui	EIA	2001	SEMA	Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – Porto do Itaqui (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001).
Porto do Itaqui	PCA	2003	SEMA	Obras de ampliação e recuperação do Porto do Itaqui – Construção dos berços 100 e 108, retroárea dos berços 100 e 101 e recuperação dos berços 101 e 102 – EMAP – Porto do Itaqui (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2003).
Porto do Itaqui	EIA	2012	SEMA	Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Caracterização da atividade de dragagem do canal de acesso e dos berços 104, 103, 102, 101 e 100 no Porto do Itaqui – MA. EMAP – Porto do Itaqui (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2012).

Tabela 77 – Principais estudos ambientais identificados no Porto Público do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal arrendado	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
BR Distribuidora	RMH	2015	SEMA/MA	Relatório de Monitoramento Hidroquímico – BR Distribuidora (FULLGEO, 2015).
Corredor Logística e Infraestrutura	LTCAT	2015	SEMA/MA	Laudo Técnico de Condições do Ambiente de Trabalho (LTCAT) (CMTM, 2015).
Granel Química	AIA	2014	SEMA/MA	<b>Identificação e Avaliação de Aspectos/ Impactos Ambientais – Granel Química (GRANEL QUÍMICA, 2014a).</b>
Ipiranga	RMA	2015	SEMA/MA	Relatório de Monitoramento Ambiental – Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. (base de São Luís) (BFU DO BRASIL, 2015).
Raízen	RMA	2012	SEMA/MA	Relatório Ambiental Pool São Luiz – Raízen (BM ENGENHARIA AMBIENTAL, 2012).
Tegram	PCA	2011	SEMA/MA	Plano de Controle Ambiental (PCA), do Terminal de Grãos do Maranhão, que é composto pelas empresas Amaggi, Corredor Logística e Infraestrutura, Glencore e Terminal Corredor Norte (UFMA, 2011).
Tequimar	PCA	2010	SEMA/MA	PCA para as obras de desvio ferroviário – Terminal Químico de Aratu S. A. (Tequimar) (RIBEIRO JR, 2012).
Tequimar	PPRA	2016	SEMA/MA	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) – Terminal do Itaqui (ULTRACARGO, 2016).
Suzano	RMA	2016	SEMA/MA	Relatório de acompanhamento do gerenciamento dos recursos atmosféricos no Porto do Itaqui – MA (SUZANO, 2016).

Tabela 78 – Principais estudos ambientais identificados na empresa arrendatária do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

TUP	Tipo de estudos	Ano	Órgão licenciador	Observações
TUP Alumar	EIA	2004	SEMA/MA	EIA para ampliação da refinaria da ALUMAR, São Luís (MA) (ERM BRASIL, 2004).
TUP Alumar	RAA	2015	SEMA/MA	Relatório de Auditoria Ambiental – Auditoria de conformidade legal segundo a resolução Conama nº 306 (BRASIL, 2002a) – Consórcio de Alumínio do Maranhão ALUMAR (NEGROMONTE, 2015).
Terminal Marítimo de Ponta da Madeira	ECA	2014	SEMA/MA	Estudo de Conformidade Ambiental – Complexo Ponta da Madeira (VALE, 2014).
Terminal Portuário do Mearim	EIA	2010	SEMA/MA	EIA para obras de construção do Terminal de embarque e desembarque de cargas do tipo graneis líquidos. Terminal Portuário do Mearim (CAL, 2010).

Tabela 79 – Principais estudos ambientais identificados nos TUPs do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Salienta-se que os terminais arrendados Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), Companhia Operadora Portuária do Itaqui (COPI), Vale S.A., Moinhos Cruzeiro do Sul S.A. e Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), assim como o Terminal Portuário de São Luís, não disponibilizaram estudos ou documentos técnicos ambientais referentes às suas atividades.

### 2.3.1.2. Planos e programas ambientais

Os planos e programas de controle e gestão ambiental e de segurança do trabalho baseiam-se em um conjunto de metodologias e ações cujo objetivo é mitigar os impactos ambientais, os riscos à segurança operacional e dos trabalhadores, conduzindo as atividades potencialmente poluidoras de maneira a atender a legislação vigente sobre a atividade portuária.

Nesse aspecto, o presente documento apresenta a situação atual e os principais resultados dos planos e programas ambientais desenvolvidos (Figura 93) no Complexo Portuário do Itaqui, divididos de acordo com suas características.

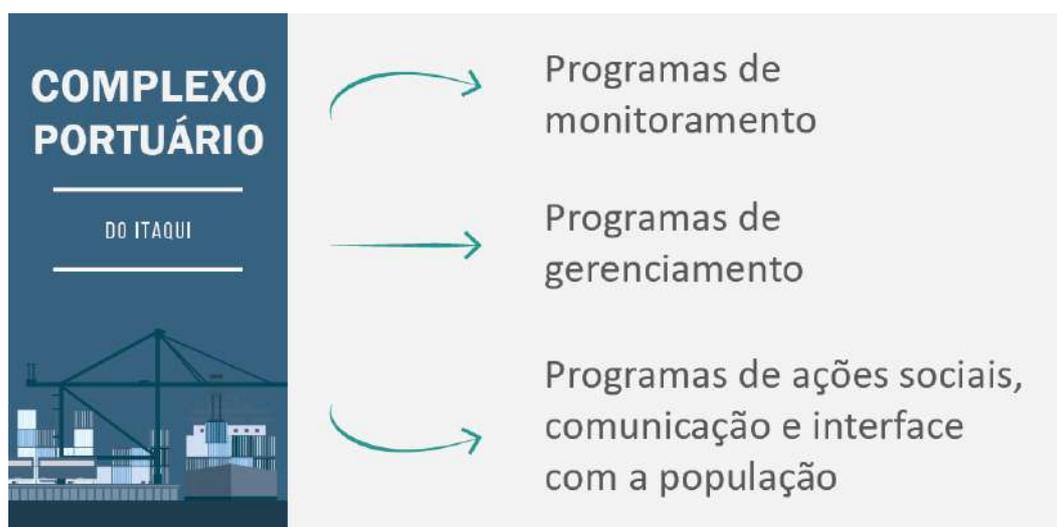


Figura 93 – Planos e programas ambientais desenvolvidos no Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O objetivo desse levantamento é destacar as principais informações e os resultados dos programas ambientais desenvolvidos no Complexo Portuário do Itaqui, por meio da documentação obtida, identificando, nos principais documentos coletados, as características da região em estudo e avaliando sua correlação com os objetivos do Plano Mestre.

## Programas de monitoramento

Como exemplo de programas de monitoramento ambientais contínuos realizados na região do Complexo Portuário do Itaqui, podem ser destacados aqueles relacionados à qualidade das águas superficiais e subterrâneas e à qualidade do ar, realizados pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), pelos terminais arrendados e TUPs, em cumprimento às condicionantes de suas licenças ambientais vigentes. A EMAP informou que a contratação de empresa para os novos monitoramentos de águas salinas, biota aquática e sedimentos se encontra em andamento.

### *Programa de monitoramento da qualidade do ar*

O monitoramento da qualidade do ar no Complexo Portuário do Itaqui é realizado pela EMAP com frequência bimestral em quatro pontos dentro da poligonal do Porto, de acordo com as diretrizes da LO nº 001/2015 (EMAP, 2015c). Os pontos de monitoramento estão localizados no pátio de retenção de carretas, na Portaria de Acesso Norte (PAN), entre os berços 100 e 101 e entre os berços 105 e 106. As medições da concentração de Partículas Totais em Suspensão (PTS) são realizadas bimestralmente; e os parâmetros alumínio, ferro, manganês e zinco, de forma semestral (EMAP, 2015c).

O controle adequado da emissão de material particulado, de acordo com o estipulado pela Resolução Conama nº 003 (BRASIL,1990c), não visa garantir somente a qualidade ambiental, mas a saúde, a segurança e o bem-estar da população e dos trabalhadores portuários. A verificação quanto às concentrações de material particulado também deve ser levada em consideração quanto à Norma Regulamentadora NR-9 (BRASIL, 1978) e ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, visando a saúde dos trabalhadores portuários.

No sentido de mitigar a emissão de particulado, a EMAP informou, em entrevista realizada com a direção do Porto do Itaqui, que irá modificar o sistema de controle ambiental da esteira de passagem da Vale S.A. para o carregamento de concentrado de cobre (correia tubular), visando minimizar a emissão de particulado. Informou, ainda, que exigirá dos operadores a utilização de moegas ecológicas.

A empresa arrendatária Raízen Energia S.A., após identificar alguns pontos geradores de material particulado e vapores no empreendimento, adotou uma série de medidas para minimizar os impactos aos trabalhadores e ao meio ambiente (BM ENGENHARIA AMBIENTAL, 2012), entre as quais estão:

- » Utilização de membrana flutuante nos tanques de gasolina para evitar evaporação do combustível.
- » Pintura dos tanques na cor alumínio para propiciar reflexão da luz solar e redução na geração de vapores.
- » Carregamento com tubo submerso nos caminhões-tanque com o uso de defletores para reduzir a turbulência e a geração de vapores durante a operação de carregamento.

- » Utilização de braços de carregamento para que os trabalhadores não fiquem sobre o caminhão exposto a vapores durante a operação de abastecimento dos tanques.
- » Fiscalização da manutenção periódica dos veículos que circulam rotineiramente dentro do terminal.

A empresa Suzano Papel e Celulose S.A. realiza monitoramento de PTS e Partículas Sedimentáveis (PS), acompanhando os berços de 100 a 105 (CPMAIS, 2016). Para a Suzano, são considerados episódios críticos de concentração de particulados no ar valores acima do padrão secundário da Resolução Conama nº 03 (BRASIL, 1990c), de média diária de  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , devido à vulnerabilidade da celulose quanto à contaminação por poeiras e a consequente rejeição do lote pelos seus compradores.

No mês de junho de 2016, segundo esse monitoramento da Suzano (CPMAIS, 2016), as concentrações médias diárias de PTS não ultrapassaram o padrão estabelecido, porém, quando avaliada a concentração média horária de PTS, constataram-se concentrações de até  $343,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Os picos de PTS registrados durante as operações desse mesmo mês foram de  $486,00 \mu\text{g}/\text{m}^3$  no primeiro embarque e de  $407,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$  no segundo embarque. Observou-se que as maiores concentrações de PTS foram registradas durante horário de maior movimentação de granéis sólidos em outros berços (CPMAIS, 2016).

Quanto ao monitoramento de PS (CPMAIS, 2016), conforme informado no Relatório de acompanhamento do gerenciamento dos recursos atmosféricos no Porto do Itaqui, esse compreende a coleta de material particulado por livre sedimentação durante o período de 30 dias, sendo que o equipamento de coleta para essas medições fica instalado no Berço 100. Como não há, na legislação brasileira, limite de PS estipulado como referência, a Suzano utiliza como base alguns padrões nacionais e internacionais para PS, dentre os quais se destaca o da Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) nº 01, do estado de Minas Gerais, que estabelece concentração de  $10 \text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$  dias de PS para áreas industriais (MINAS GERAIS, 1981).

A taxa de deposição média de PS em junho de 2016 foi de  $18,55 \text{g}/\text{m}^2 \cdot 30$  dias, ficando acima da referência adotada pela Suzano. A série histórica de medições da Suzano quanto à PS, de maio de 2014 até junho de 2016, identificou que, apenas no mês de março de 2016, o limite da legislação de referência não foi ultrapassado, considerando que esse mês teve alta precipitação, influenciada pelo carregamento de particulados no ar pela água da chuva, que acaba contribuindo para a melhoria da qualidade do ar (CPMAIS, 2016).

A partir desses resultados encontrados no monitoramento, a Suzano estabeleceu um plano de ações com uma série de medidas, sendo essas divididas em ações a serem tomadas pela própria empresa, como o Monitoramento Automático da Qualidade do Ar e Meteorologia no Berço 100, ações em conjunto com a EMAP, como estabelecer os procedimentos de limpeza e, por fim, ações a serem realizadas exclusivamente pela EMAP, como a manutenção e modernização de equipamentos de operação de carregamento de granéis sólidos (CPMAIS, 2016).

Já o Relatório de Monitoramento Ambiental da qualidade do ar e emissões atmosféricas do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) apresenta dados da rede de monitoramento da qualidade do ar operada pela Vale para o ano de 2016 (ECOSOFT, 2016). Ela é constituída pela estação da EMAP, no Porto do Itaqui; estação Bacanga, no Posto de Saúde de Bacanga; e estação Vila Maranhão, no Posto de Saúde Yves Pargas.

A rede de monitoramento avaliou os parâmetros de qualidade do ar quanto às Partículas Inaláveis (PI) e às Partículas Totais em Suspensão (PTS). De acordo com os dados obtidos, nenhum dos parâmetros analisados ultrapassou os limites estabelecidos na Resolução Conama nº 003 (ECOSOFT, 2016). Todavia, as estações EMAP e Vila Maranhão apresentaram concentrações horárias máximas de PTS elevadas, no valor de 516  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na estação EMAP e 448  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na estação Vila Maranhão. Essas concentrações horárias elevadas indicam emissões fugitivas na movimentação de granéis sólidos e pode oferecer risco à saúde dos trabalhadores e à qualidade ambiental, mesmo que as concentrações diárias, que são alvo da legislação, estejam dentro do padrão. Além dos monitoramentos, o TMPM informou que está propondo uma série de medidas a curto, médio e longo prazo, visando minimizar as emissões de particulados oriundas de sua atividade, como a aplicação de polímeros sobre as pilhas de minérios, a aspersão sobre equipamentos, a construção de barreiras verdes (projeto “cinturão verde”), a intervenção em logística e o controle sobre a velocidade de veículos pesados (VALE, 2014).

O TUP Alumar apresentou, em seu último Relatório de Monitoramento Ambiental referente ao primeiro semestre de 2016 (ALUMAR, 2016b), enviado por meio do questionário *on-line* para análise, os resultados de emissões atmosférica e de qualidade do ar. As amostras foram coletadas nas chaminés de cinco caldeiras, após o filtro de manga, e nas chaminés dos cinco precipitadores eletrostáticos, os quais são utilizados para tratamento dos gases provenientes dos calcinadores. O monitoramento foi realizado para as concentrações de particulados totais e dióxido de enxofre. Todos os resultados estavam em conformidade com a Resolução Conama nº 008 (BRASIL, 1990d) e com os limites estabelecidos pela SEMAS/MA (ALUMAR, 2016b).

Para a qualidade do ar, foram selecionados quatro pontos: um na comunidade Coqueiro, localizada a dois quilômetros e meio do terminal; e três pontos no terminal (um na área de redução, um próximo ao cais e um na refinaria). Os monitoramentos incluíram análises de concentração de PTS, fluoreto gasoso e dióxido de enxofre (ALUMAR, 2016b). Todos os resultados estavam em conformidade com os limites máximos estabelecidos pela Resolução Conama nº 003 (BRASIL, 1990c).

A EMAP informou em entrevista que foi criado um Comitê de Particulados para tratar das questões de emissões na região do Complexo Portuário do Itaquí. Nesse comitê, composto pela maioria das empresas instaladas no Complexo Portuário em questão, foram realizadas diversas reuniões para discutir medidas a serem adotadas para minimizar os impactos das emissões de particulados na região.

### *Programa de monitoramento da qualidade das águas*

A disponibilidade de água, tanto em quantidade quanto em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento regional. Assim sendo, o monitoramento da qualidade das águas em regiões nas quais se desenvolve a atividade portuária é de suma importância para a verificação e a mitigação de possíveis impactos causados pela contaminação dos corpos hídricos.

A EMAP, de acordo com as condicionantes específicas de sua LO, deve realizar monitoramento das águas, com periodicidade trimestral. Entretanto, os monitoramentos de qualidade da água superficial, juntamente com sedimentos, não estavam sendo realizados pela EMAP, pois a empresa estava em processo de licitação para a contratação do serviço. No

segundo semestre de 2017, os monitoramentos voltaram a ser realizados trimestralmente, em atendimento às condicionantes da sua licença.

Os parâmetros de qualidade da água analisados foram: cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), bifenilas policloradas (PCB), tributilestanho (TBT), material particulado em suspensão (MPS), turbidez, salinidade, oxigênio dissolvido, cor, temperatura, pH e coliformes totais e termotolerantes. Contudo, os resultados das análises de HPA, PCB, TBT e coliformes totais e fecais não foram apresentados (EMAP, 2015c).

O TMPM, por meio de seu Relatório de Monitoramento Ambiental, realizou monitoramento das águas superficiais doces, superficiais costeiras, potáveis e subterrâneas (LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA, 2016). Para as águas potáveis, todas as mostras apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela Portaria MS 2914 (BRASIL, 2011a).

Para as águas superficiais doces foram avaliadas as águas depositárias do canal do Boqueirão, da Lagoa do Pombinho (ou Mapaúra), da Barragem do Batatã e da Lagoa do Anjo da Guarda. Dentre os parâmetros analisados nesses corpos d'água, todos estiveram dentro do padrão da Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005a), exceto os parâmetros alumínio dissolvido, em outubro de 2015, e oxigênio dissolvido, em julho de 2015, na Barragem Batatã, além de ferro dissolvido nos meses de julho e outubro de 2015 na Lagoa do Anjo da Guarda (LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA, 2016). Destes, a Barragem Batatã é considerada ponto branco por ser considerada sem interferência com a atividade realizada no TUP (LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA, 2016).

Quanto às águas costeiras, foram avaliados sete pontos amostrais distintos espalhados pela Baía de São Marcos, tanto com maré vazante quanto com maré enchente. Exceto a concentração de oxigênio dissolvido, os outros pontos monitorados apresentaram parâmetros de acordo com a Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005a). De acordo com o estudo, o baixo nível de oxigênio dissolvido é consequência da estratificação das camadas de água doce e salgada, que ocorrem em zonas de estuário, impedindo trocas gasosas (LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA, 2016).

Em relação às águas subterrâneas, a maioria dos dez poços monitorados apresentaram-se dentro do limite legal segundo a Resolução Conama nº 396 (BRASIL, 2008a). Apenas quatro poços apresentaram desvio no parâmetro manganês, sendo que a presença de manganês no solo é característica da região e considerada normal (LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA, 2016).

Na área da BR Distribuidora, de acordo com Relatório de Monitoramento Hidroquímico da BR Distribuidora (FULLGEO, 2015), foram realizadas análises da água subterrânea em 22 poços de monitoramento para os grupos: compostos benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos (BTEX); hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA); hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH – do inglês *Total Petroleum Hydrocarbon*).

Para os grupos BTEX e HPA, não foram identificados valores significativos dos compostos avaliados na água subterrânea, de acordo com os valores de referência da Resolução Conama nº 420 (BRASIL, 2009a). Para TPH, foram identificadas anomalias nos resultados dos poços PM-12 e PM-17, com valores de THP total cerca de 4 vezes mais que o limite de investigação para o PM-12 e 1,5 vez para o PM-17, de acordo com a Decisão de Diretoria nº 010-2006-C da Companhia Ambiental do Estado De São Paulo (CETESB) (FULLGEO, 2015).

Por meio da determinação dos sentidos preferenciais de escoamento subterrâneo da água, estimou-se que há plumas de THP posicionadas sob as bacias de contenção dos tanques 1116, 1117, 1118, 1119, 1124, 1125, 1127, 1128, 1129 e 1131. Assim, é recomendada a construção de novos poços de monitoramento e o monitoramento hidroquímico periódico da área (FULLGEO, 2015).

O Relatório de Monitoramento Ambiental do arrendatário Ipiranga, de março de 2015 (BFU DO BRASIL, 2015), apresenta os resultados do monitoramento realizado em 61 poços existentes na área do empreendimento. As análises demonstraram a presença de produto oleoso em fase livre em um poço, iridescência em oito poços e gotículas em um outro poço. Foram detectados, também, Compostos Orgânicos Voláteis (COV) em concentrações além da faixa de medição do equipamento em três poços; e valores de até 8950 ppm em outro poço. Além disso, o arrendatário mantém 27 piezômetros espalhados pela unidade.

Ademais, foram realizadas análises para BTEX e HPA nesses poços, de acordo com o Plano de Automonitoramento do Terminal Ipiranga, apresentado ao órgão ambiental. Foram detectadas concentrações de benzeno acima do limite de investigação da Resolução Conama nº 420 (BRASIL, 2009a) em quinze poços; de etilbenzeno, em dois poços; de xilenos, em três poços; e de naftaleno, em dois poços. Dessa forma, foi instalada uma barreira hidráulica para evitar que as plumas de contaminação avancem em direção ao mangue próximo. O estudo recomenda a delimitação das plumas de contaminação com a realização de investigação detalhada e análise de risco, além da continuidade na amostragem periódica dos poços de monitoramento (BFU DO BRASIL, 2015).

O TUP Alumar, no seu Relatório de Monitoramento Ambiental referente ao primeiro semestre de 2016, apresentou os resultados das análises da qualidade da água superficial doces e salobras. Foram realizadas 12 coletas no total, sendo duas amostras trimestrais para cada ponto, incluindo os parâmetros pH, temperatura, óleos e graxas, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Oxigênio Dissolvido (OD), ferro dissolvido e alumínio dissolvido. Além desses parâmetros, foram realizadas análises semestrais para os parâmetros cádmio total, cromo total, mercúrio total, cobre dissolvido, chumbo total, zinco total, fluoreto total (somente em três dos cinco pontos) e cianeto livre (somente em três dos cinco pontos) (ALUMAR, 2016b).

Para a qualidade da água superficial doce, os parâmetros óleos e graxas, OD, ferro dissolvido, alumínio dissolvido e fluoreto total apresentaram resultados fora do padrão estabelecido pela Resolução Conama nº 357 (ALUMAR, 2016b). Para óleos e graxas, todas as 12 amostras de monitoramento da água superficial doce estavam fora do padrão da Resolução supracitada, a qual define que óleos e graxas devem estar virtualmente ausentes. O parâmetro OD e ferro dissolvido apresentaram oito das 12 amostras fora do padrão; o alumínio dissolvido apresentou onze com essa mesma característica; e o fluoreto apresentou apenas uma amostra semestral fora do padrão. Já para a qualidade da água superficial salobra, o parâmetro OD apresentou apenas uma amostra com concentração abaixo do padrão da Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005a); o cobre, por sua vez, apresentou todas as seis análises com concentração acima do limite (ALUMAR, 2016b).

Ainda, de acordo com o Relatório de Monitoramento Ambiental da Alumar, referente ao primeiro semestre de 2016, um estudo comparativo das águas superficiais e subterrâneas no entorno da Alumar confirmou que a qualidade das águas superficiais doces é influenciada, diretamente, pela qualidade das águas subterrâneas, visto que, na época de seca, os rios, córregos e igarapés são alimentados, exclusivamente, pelo lençol freático e pelas águas

subterrâneas do Aquífero São Luís. As águas subterrâneas da região são caracterizadas pelos altos teores de alumínio e ferro dissolvido, devido à presença dos solos lateríticos, podendo, portanto, influenciar nas concentrações de ferro dissolvido e alumínio das águas superficiais doces desses corpos d'água. Além disso, o estudo confirmou que os baixos valores de pH e OD são resultado da baixa velocidade do fluxo de água e pouca turbulência, o que dificulta a oxigenação da água (ALUMAR, 2016b).

Já o parâmetro cobre dissolvido, apesar de ter apresentado resultados acima do limite, não é um contaminante característico das operações da Alumar, além de ser comumente encontrado em portos e estaleiros por estar presente em tintas aplicadas em cascos de navios (ALUMAR, 2016b).

### *Programa de monitoramento das obras de dragagem*

As obras de dragagem visam manter ou ampliar a profundidade do cais de atracação e do canal de navegação para atender ao calado das embarcações, visto que o transporte e a deposição de sedimentos pela ação da hidrodinâmica local são inevitáveis. Os sedimentos desempenham um papel fundamental na qualidade da água, pois acumulam e, em muitos casos, redistribuem espécies químicas à biota, atuando como fonte de poluição secundária. Como esse tipo de obra pode acarretar diferentes impactos ambientais negativos, reintroduzindo poluentes dos sedimentos na coluna d'água, o monitoramento contínuo quanto a parâmetros como qualidade dos sedimentos e qualidade das águas costeiras é essencial.

O TPM avaliou a qualidade dos sedimentos em outubro de 2015, em um ponto próximo de suas instalações em relação à Resolução Conama nº 454 (BRASIL, 2012). Todos os parâmetros analisados estavam dentro dos padrões da referida resolução (LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA, 2016). Contudo, as concentrações de ferro e alumínio destacaram-se, com concentrações de 28300 mg/kg para o ferro e 32100 mg/kg para o alumínio. Apesar desses parâmetros não possuírem limite estabelecido na legislação, a sua remobilização para a coluna d'água pode alterar significativamente a qualidade da água, inclusive podendo ultrapassar os limites de qualidade da água da Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005a).

Quanto à última obra de dragagem no Porto do Itaqui, foram realizadas quatro campanhas de monitoramento: pré-dragagem, obra com 25% da dragagem, obra com 75% da dragagem e pós-dragagem. Foram monitorados, em uma rede de oito pontos amostrais, os parâmetros de qualidade dos sedimentos, a qualidade das águas costeiras, a avaliação ecotoxicológica e a hidrodinâmica da dispersão dos sedimentos dragados (UFMA, 2015).

A quarta campanha de monitoramento ambiental da dragagem do canal de acesso e dos berços 100 a 104 no Porto do Itaqui inclui todas as quatro etapas citadas anteriormente, sendo que a qualidade dos sedimentos dragados é avaliada de forma geral. Para isso, como citado anteriormente, foram coletadas amostras de sedimentos em oito pontos na área diretamente afetada pela obra de dragagem (UFMA, 2015).

### **Qualidade dos sedimentos**

Os sedimentos foram avaliados quanto aos parâmetros granulometria, carbono orgânico total (COT), fósforo total, nitrogênio total, metais, pesticidas organoclorados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) e bifenilas policloradas (PCB) (UFMA, 2015).

A granulometria encontrada nos oito pontos amostrais variou entre areia fina e silte grosso, apresentando conformidade com a campanha de pré-dragagem, indicando que os ambientes de deposição de sedimentos sofrem influência da hidrodinâmica local e possuem alta estabilidade das condições granulométricas, permitindo boa previsibilidade da granulometria da região. A granulometria dos sedimentos é importante quanto ao ponto de vista da qualidade ambiental, pois os sedimentos mais finos possuem maior área superficial e, assim, maior potencial de fixação e adsorção de poluentes, que podem ser ressuspensos pela dragagem (UFMA, 2015).

Os parâmetros carbono orgânico total, nitrogênio total e fósforo total ficaram dentro dos padrões da legislação em todos os pontos. As concentrações de COT nas etapas de amostragem durante a obra apontaram que os sedimentos mais finos apresentaram maiores concentrações de COT, indicando que a ressuspensão de sedimentos promoveu a remobilização desse nutriente (UFMA, 2015).

A maior concentração de fósforo foi encontrada no ponto amostral junto ao Berço 100 no monitoramento de pré-dragagem. De acordo com o quarto Relatório de Monitoramento de Dragagem, esse valor é compatível com a concentração de detritos ferruginosos provenientes da movimentação de minério de ferro na zona portuária, sendo que o fósforo está associado a óxidos e hidróxidos de ferro (UFMA, 2015). Se comparadas todas as campanhas de amostragem, percebe-se que as maiores concentrações foram no monitoramento pré-dragagem (UFMA, 2012) e, posteriormente, esse nutriente foi ressuspensado pela dragagem, restando pequenas concentrações nos sedimentos monitorados em outros pontos pós-dragagem (UFMA, 2015). Esses dados consolidam os monitoramentos de qualidade das águas superficiais e da qualidade do ar quanto à influência do derramamento acidental de granéis sólidos no meio ambiente durante as operações portuárias (UFMA, 2015).

Os pesticidas organoclorados, os HPAs e as PCBs mantiveram-se sempre em concentrações abaixo do máximo estipulado na legislação. O monitoramento contínuo da obra de dragagem evidenciou, ainda, que mesmo em baixas concentrações, essas substâncias foram ressuspensas durante a dragagem e ressedimentaram na campanha pós-dragagem (UFMA, 2015).

Quanto às concentrações de metais, foram avaliados o semimetal arsênio (As) e os metais cádmio (Cd), cobre (Cu), cromo (Cr), chumbo (Pb), mercúrio (Hg), níquel (Ni) e zinco (Zn). Novamente, todos os parâmetros analisados encontraram-se dentro dos padrões previstos na legislação (UFMA, 2015).

### **Qualidade das águas costeiras**

Foram avaliados os parâmetros temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, metais pesados, compostos orgânicos – compostos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e totais de petróleo (HPA e HTP) –, PCB e organoestânicos (TBT) (UFMA, 2015).

Todos os parâmetros de qualidade analisados mantiveram-se dentro da normalidade para a região e abaixo dos limites estabelecidos na legislação em todas as campanhas de monitoramento, exceto em se tratando de metais. Ademais, foram monitoradas as concentrações dos metais alumínio, bário, boro, manganês, ferro e zinco (UFMA, 2015).

A concentração de alumínio na água ultrapassou o limite estabelecido pela Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005a) durante o monitoramento e 25% da obra, visto que o alumínio não foi quantificado nos monitoramentos pré e pós-dragagem e foi quantificado nos monitoramentos de 25%

e 75%. Além disso, a movimentação dos sedimentos de fundo ressuspenderam para a coluna d'água o alumínio que estava adsorvido nos sedimentos (UFMA, 2015).

O manganês foi detectado em todas as campanhas, assim como em campanhas anteriores. Nas de 25% e 75% da dragagem, a concentração de manganês ficou abaixo do limite da legislação; já nas campanhas pré e pós-dragagem, a concentração de manganês esteve acima do limite, indicando que a obra de dragagem não teve efeito deletério sobre a qualidade da água quanto a esse metal (UFMA, 2015).

O zinco foi quantificado acima do limite da legislação somente na campanha pós-dragagem e apenas nos pontos PM 04 e PM 05. Nesse período, foram registrados os menores valores de salinidade devido à época de chuvas, que favorece maior contribuição de águas continentais na baía, visto que uma menor salinidade propicia maior solubilidade do zinco, contribuindo para a detecção de concentrações maiores nessa época (UFMA, 2015).

### **Avaliação ecotoxicológica**

Para a análise de ecotoxicidade, foi utilizado o anfípodo *Tiburonella viscana*, comparando a porcentagem de indivíduos mortos após dez dias de exposição aos sedimentos com o grupo controle em água livre de contaminantes. Nas campanhas pré-dragagem, 25% e 75%, nenhum ponto amostral apresentou efeito tóxico. Apenas no ponto PM 04, durante a campanha pós-dragagem, houve efeito tóxico. Os sedimentos desse ponto apresentaram HPAs, Pb, Cu, Cr, Zn e Ar, os quais têm potencial tóxico para invertebrados, contudo, todos eles estavam em concentrações abaixo do limite estabelecido na Resolução Conama nº 454/2012 (BRASIL, 2012). Esse resultado indica que diversos compostos podem causar um efeito combinado, causando resultado toxicológico positivo sobre alguns seres (UFMA, 2015).

### **Dispersão dos sedimentos**

Quanto à dispersão dos sedimentos dragados, em decorrência da hidrodinâmica da região, o monitoramento periódico da obra de dragagem apontou que, durante as campanhas de monitoramento referentes a 25% e 75%, a pluma de sedimentos seguiu a direção preferencial das correntes (N-NE). Contudo, o monitoramento pós-dragagem indicou que o deslocamento dos sólidos suspensos se encontrava de E-NE, com maiores concentrações no fundo e fluindo em direção à região dos berços de atracação (UFMA, 2015).

Destaca-se que um conjunto de fatores hidrodinâmicos que atuam na Baía de São Marcos interferem na dispersão dos sedimentos depositados na área de descarte. Dependendo da condição, esses sedimentos podem ser transportados de volta para a região do porto, tornando necessária maior frequência de dragagens para manter o calado do canal e dos berços, aumentando os custos e possíveis impactos da atividade (UFMA, 2015).

Assim, a escolha do local de descarte dos sedimentos dragados deve ser baseada em amplo conhecimento do comportamento hidrodinâmico da região, apoiado em modelagem matemática da pluma de dispersão, além de, na escolha do ponto de descarte ideal, levar em consideração as condições hidrodinâmicas no momento de descarte.

### *Programa de monitoramento da biota, de bioindicadores e biomonitores*

O monitoramento da qualidade dos ecossistemas aquáticos é essencial para a prevenção de danos aos recursos hídricos e à biota, além de ser uma ferramenta importante para a Gestão Ambiental Portuária, pois atua no controle da degradação dos ecossistemas aquáticos e na implementação de medidas de conservação da biodiversidade, por meio da minimização dos impactos oriundos da atividade portuária.

O Relatório de Atendimento às Condicionantes Ambientais da EMAP, de novembro de 2015 (EMAP, 2015c), traz resultados da campanha de monitoramento da biota aquática. Foram avaliadas, nesse estudo, as comunidades fitoplanctônica, zooplanctônica e da ictiofauna; as amostras foram realizadas nos mesmos pontos utilizados no monitoramento da qualidade das águas superficiais. Outros estudos também trazem mais informações de monitoramento da biota aquática, que são o EIA do Porto do Itaquí (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001), o EIA de dragagem do Porto do Itaquí (UFMA, 2012) e o EIA do TUP Alumar (ERM BRASIL, 2014).

O Relatório Ambiental do ano de 2015 da EMAP (EMAP, 2015c) demonstrou que a divisão bacillariophyta continua sendo a mais representativa entre a comunidade fitoplanctônica, mesmo resultado encontrado por meio do Estudo de Impacto Ambiental do Porto do Itaquí (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001) e do Estudo de Impacto Ambiental da Obra de Dragagem para o Porto (UFMA, 2012). O grupo dos chaetoceros apresentou maior quantidade de espécies dentro da divisão dominante e pode ser prejudicial a peixes e invertebrados, pois causa obstrução e danos às brânquias (EMAP, 2015c).

O filo *Dinoflagellata* é o segundo em dominância entre a comunidade fitoplanctônica, apesar da sua menor expressão tanto qualitativamente quanto quantitativamente, se comparado à divisão dominante *Bacillariophyta*. Esse filo apresenta espécies potencialmente tóxicas sob condições específicas de estresse, causadas por desequilíbrios ambientais diversos. Portanto, o seu monitoramento em conjunto com o da qualidade das águas superficiais é importante (EMAP, 2015c).

A medição das concentrações do pigmento de clorofila-a é amplamente utilizada para estimar a biomassa de fitoplâncton. Nesse sentido, o quarto Relatório de Monitoramento Ambiental da obra de dragagem (UFMA, 2015) apontou pico da concentração de clorofila-a durante o monitoramento de 25% da dragagem nos pontos PM 01 – berço 104 e PM 02 – berço 100, com valores acima da média dos outros pontos amostrais, indicando que os sedimentos desses pontos possivelmente possuíam altas concentrações de nutrientes e a ressuspensão destes em decorrência da dragagem aumentou a concentração dos nutrientes na coluna d'água, causando eutrofização do local.

O monitoramento contínuo da obra de dragagem (UFMA, 2015) em relação ao fitoplâncton indicou que ela afeta negativamente a comunidade fitoplanctônica quanto ao número de táxons e à biomassa, identificada com o decréscimo nas concentrações de clorofila-a nas etapas de 75% da dragagem e pós-dragagem, se comparado ao monitoramento de pré-dragagem. Contudo, na etapa pós-dragagem foi possível verificar que a comunidade fitoplanctônica estava recuperando gradativamente a sua condição pré-dragagem quanto ao número de táxons (UFMA, 2015).

A comunidade zooplanctônica possui grande variação qualiquantitativa em função de condições naturais de marés, variação do índice pluviométrico, temperatura, salinidade,

predação etc. As larvas de *Brachyura* e copépodos foram dominantes, apenas variando a prevalência entre eles de acordo com a época do ano das amostragens – fevereiro e outubro (UFMA, 2015). Os EIAs do Porto do Itaqui (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001) e de dragagem do mesmo Porto (UFMA, 2012) também identificaram a predominância da subclasse copépoda e da ordem brachyura.

O monitoramento contínuo da obra de dragagem (UFMA, 2015) indicou que a dominância de copépodos, assim como o número de taxa e de indivíduos decaiu em todos os monitoramentos subsequentes ao monitoramento de pré-dragagem. Os *Polychaetas* tiveram abundância mais alta durante as etapas de 25% e 75% de dragagem. Essa condição pode estar relacionada à sua resistência a ambientes estressados, visto que algumas espécies são utilizadas para caracterizar o grau de impacto de determinados locais, assim como para colonizar áreas impactadas com alto teor de matéria orgânica.

Identificou-se, na comunidade bentônica (comunidade de organismos que vivem no substrato de ambientes aquáticos) do entorno do Porto do Itaqui, maior representatividade da classe *Polychaeta*, com cerca de 75% dos indivíduos catalogados, seguido da família *Tydeidae* e da família Crustácea. Dentro da classe *Polychaeta*, a família *Capitellidae* apresentou maior abundância, com distribuição bastante heterogênea, com destaque para maior abundância nos pontos do Porto onde há movimentação de granéis sólidos orgânicos (UFMA, 2012).

No período da obra de dragagem, houve redução significativa na abundância e na densidade das espécies que compõem a comunidade bentônica. A partir da campanha pré-dragagem, as áreas de despejo do material dragado revelaram ausência de bentos, evidenciando alto grau de perturbação local (UFMA, 2015). Ao considerar-se os organismos bentônicos importantes constituintes da cadeia trófica, e atuantes na remineralização da matéria orgânica e redistribuição dos nutrientes na coluna d'água, é oportuno o acompanhamento deles quanto à sua capacidade de repovoar os ambientes impactados pela dragagem (UFMA, 2015).

Sobre a ictiofauna da região, ela é composta, tipicamente, por espécies estuarinas compatíveis com o padrão observado nos ambientes estuarinos tropicais, com predominância de indivíduos das famílias *Ariidae*, *Sciaenidae* e *Engraulidae*, que são muito tolerantes a variações de salinidade, comuns para estuários (UFMA, 2012). Entre as espécies identificadas no entorno dos portos, as espécies *Mugil curema*, *Sciades herzbergii* e *Hexanemichthys bonillai* representaram 60% dos indivíduos. A região ainda possui espécies ameaçadas de extinção, popularmente conhecidas como galha preta, lombo preto, mero, pargo e cangulo (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001). Destaca-se que o monitoramento contínuo durante as obras de dragagem realizadas na região indicou que não houve prejuízo ao estoque pesqueiro local (UFMA, 2015).

Já os cetáceos, que estão na ponta da cadeia trófica no estuário da Baía de São Marcos, têm suas áreas preferenciais atreladas diretamente à qualidade do ambiente e à disponibilidade de alimento. A poluição sonora também é fator interveniente para a sua presença. O aparecimento de botos-cinza (*Sotalia guianensis*) foi identificado, principalmente, no Porto do Itaqui, representando 55% das avistagens na região (UFMA, 2012). Apesar de verificada a tendência de se afastarem de embarcações em trânsito devido ao ruído dos motores, quando estes estão desligados, os botos se aproximam das embarcações normalmente (UFMA, 2015).

A presença de botos-cinza no Porto do Itaqui pode ter relação com a movimentação de grãos, que acidentalmente, por vezes, caem na água durante o carregamento, servindo de

alimento para organismos bentônicos e peixes, conseqüentemente atraindo outros seres da cadeia trófica, nesse caso, os botos (UFMA, 2012).

Outro cenário que pode acontecer em Itaqui é a utilização das embarcações pelos botos para encurralar cardumes contra os cascos, a fim de se alimentarem – comportamento já observado no Porto de Paranaguá. Todavia, durante a obra, não foram avistados botos-cinza na área de influência direta da dragagem (UFMA, 2015), somente na campanha pós-dragagem foi registrada, novamente, a presença de botos-cinza (UFMA, 2012).

Em relação aos quelônios, ordem que contempla tartarugas, cágados e jabutis, é importante ressaltar que existem apenas sete espécies de tartarugas marinhas no mundo. Dessas sete espécies, cinco são encontradas no litoral da ilha de São Luís, como em outras regiões do Brasil. Porém, estão ameaçadas de extinção. A degradação dos *habitats* aquáticos e terrestres costeiros, a baixa taxa reprodutiva, aliados à pesca predatória e acidental, estão entre os principais fatores que ameaçam as tartarugas marinhas (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001).

A EMAP afirmou que recentemente seus monitoramentos de biota aquática não estavam sendo realizados, pois a empresa estava em processo de licitação para a contratação do serviço. Porém, os monitoramentos iniciaram no segundo semestre de 2017 com uma frequência trimestral. Em relação à biota terrestre, a EMAP afirmou que não realiza monitoramento de fauna terrestre, apenas de fauna sinantrópica, através de controle com empresa terceirizada.

O TUP Alumar informou, em entrevista, que pretende retomar os monitoramentos referentes à biota aquática e ictiofauna, por entender a relevância desses monitoramentos em função dos possíveis impactos da atividade portuária.

Os resultados dos monitoramentos da biota aquática são importantes indicadores da qualidade ambiental na Baía de São Marcos, possibilitando identificar impactos negativos da atividade antrópica na região, principalmente quanto a obras de dragagem, que geram grande alteração no ambiente.

### *Programa de monitoramento da água de lastro*

A água de lastro tem objetivo de dar estabilidade aos navios em meio a variações no peso das embarcações devido às cargas que transportam. Com isso, um navio acaba trocando água de lastro em diversos portos pelo mundo e transportando essa água através do globo, gerando o risco de impactos ambientais por meio da inserção de espécies exóticas no ambiente quando se realiza o descarte de forma inadequada.

A Organização Marítima Internacional (IMO, na sigla em inglês), agência especializada e vinculada à Organização das Nações Unidas (ONU), sugere critérios e procedimentos para os navios por meio de uma proposição da Convenção Internacional sobre Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Navio (RAAYMAKERS, 2002). Assim, foi estabelecido que os navios em viagem internacionais devem trocar, no meio do oceano, a água de lastro coletada nos portos de origem. O objetivo dessa norma é evitar a transferência de espécies exóticas de uma região para outra do globo.

A ausência de controle dessa atividade pode causar desequilíbrio ecológico, danos à saúde pública e prejuízos econômicos, principalmente com o setor aquaculturista, pesqueiro e

de produção energética, além da perda de competitividade na atividade portuária em relação aos portos que já realizam esse tipo de monitoramento.

A Marinha do Brasil estabelece normas específicas para gerenciamento da água de lastro e, atualmente, é responsável pela fiscalização das atividades de lastreamento em águas brasileiras (BRASIL, 2014). Suplementarmente à atividade de fiscalização da Marinha do Brasil, os órgãos ambientais têm estabelecido condicionantes para que os portos, em seus programas de monitoramentos, também incluam o monitoramento de água de lastro.

O TUP Alumar possui norma específica para o monitoramento de água de lastro para os navios que atracam no terminal, com o objetivo de complementar os trabalhos de fiscalização que são de competência da Marinha e com vistas a evitar a inserção de espécies exóticas e agentes patogênicos no ambiente aquático local (ALUMAR, 2016a).

Durante o processo de aceitação do navio para carregamento, é solicitado ao armador ou agente uma cópia do Plano de Gerenciamento de Água de Lastro da embarcação. Então, é realizada inspeção dos volumes de água de lastro armazenados nos tanques, amostragem de água de lastro para medição de pH e densidade, além da inspeção visual quanto à presença de resíduos oleosos e turbidez. Além disso, também é solicitada, ao comandante, uma cópia do formulário para informações relativas à água utilizada como lastro (ALUMAR, 2016a).

No caso de haver alguma inconformidade durante a vistoria ou análise dos parâmetros das amostras, o supervisor de operações do TUP Alumar é informado para adotar as devidas providências. Todas as informações levantadas pelo programa de monitoramento da água de lastro dos navios são armazenadas em um banco de dados para o controle de cada navio (ALUMAR, 2016a).

O Porto do Itaqui, seus terminais arrendados e o TMPM declararam que ainda não realizaram o monitoramento da água de lastro, enquanto o Terminal Portuário de Mearim e o Terminal Portuário de São Luís encontram-se em fase de projeto, sendo a única exceção o TUP Alumar.

Apesar de não ser exigido na sua licença ambiental, a EMAP informou que pretende realizar o monitoramento de água de lastro no Porto do Itaqui em convênio com a Universidade Federal do Maranhão (UFMA).

### *Programa de monitoramento de ruídos*

Altos níveis de ruídos podem causar desconforto para a população circunvizinha e trabalhadores do Complexo Portuário, podendo tornar-se um problema de saúde pública. Além disso, a exposição prolongada a altos níveis de ruídos pode causar irritabilidade, estresse e fadiga, impactando na capacidade de concentração e produtividade dos trabalhadores portuários e, assim, aumentando a probabilidade de ocorrência de acidentes de trabalho. Por isso, o monitoramento de ruído ambiental é um procedimento extremamente recomendável e exigido constantemente pelo órgão ambiental em seus processos de licenciamento. Ele serve para analisar se os ruídos presentes no ambiente são ou não prejudiciais e, caso sejam, possibilitar que eles sejam mitigados.

A EMAP realiza o automonitoramento de ruídos com frequência mensal através de empresa terceirizada, medindo os ruídos de oito pontos dentro da Poligonal do Porto do Itaqui de acordo com as diretrizes estabelecidas na sua LO nº 01/2015.

A avaliação dos ruídos é realizada segundo a Norma Brasileira (NBR) nº 10151 (ABNT, 2000). Os limites estipulados de ruídos estão na Resolução Conama nº 001 (BRASIL, 1990a) e na Lei Estadual nº 8.364, de 6 de janeiro de 2006. Ambas adotam os mesmos valores da NBR nº 10151 (ABNT, 2000) quanto ao nível de ruídos permitido para zonas industriais, que é de 70 dB no período diurno e 60 dB no período noturno.

O Relatório de Atendimento às Condicionantes Ambientais da EMAP traz os resultados das campanhas de monitoramento de maio de 2015 a outubro de 2015. Em 50% das medições noturnas, o limite de 60 dB foi ultrapassado; já no período diurno, alguns pontos ultrapassaram o limite de 70 dB. Esses que ultrapassaram o limite ficaram nos pontos de amostragem dos berços 103, 104 e 105, demonstrando que os ruídos estão ligados, principalmente, ao embarque e desembarque de navios, variando ainda com o tipo de carga movimentada (EMAP, 2015c).

É importante ressaltar que o cumprimento do limite para as operações realizadas no período noturno se torna mais difícil, pois nesse intervalo o limite é 10 dB menor que o diurno (ABNT, 2000). Vale salientar, ainda, que o Porto se encontra dentro de uma área de 138 hectares de zona industrial. Nesse caso, os ruídos não têm impacto em zonas residenciais, porém, o seu controle é importante devido à saúde e segurança dos trabalhadores.

Visto que os ruídos que extrapolam os limites preestabelecidos estão ligados, principalmente, ao embarque e desembarque de navios, a EMAP objetiva utilizar o acompanhamento dos níveis de ruídos como base para implantar medidas preventivas e de controle dos impactos ambientais e de saúde dos trabalhadores. A fiscalização e o controle quanto ao uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) pelos trabalhadores – no caso, do protetor auricular – é uma medida já realizada pela EMAP.

O TUP Ponta da Madeira realiza monitoramento de ruídos no entorno do terminal para avaliação do impacto de vizinhança. Foram monitorados 19 pontos em áreas classificadas como mista e predominantemente residencial, um ponto em área classificada como estritamente residencial e outro ponto em área predominantemente industrial (AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS, 2016).

Os monitoramentos aconteceram nos períodos diurno e noturno, considerando ambos os períodos, 11 pontos ultrapassaram os respectivos valores de referência, segundo NBR nº 10151 (ABNT, 2000a). As emissões sonoras mais expressivas identificadas foram relacionadas com o trânsito de veículos em rodovias e avenidas limítrofes ao TUP (AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS, 2016).

O TUP Alumar mantém um ponto de monitoramento de ruído em uma comunidade próxima, apesar de não ser uma das condicionantes. Outros arrendatários não executam esse programa por não ser uma condicionante específica de suas LOs. O Terminal Portuário do Mearim e o Terminal Portuário de São Luís estão com o programa em fase de projeto.

## **Programas de gerenciamento**

### *Gerenciamento de riscos ambientais*

Em relação ao gerenciamento de riscos, é importante distinguir os programas de gerenciamento de riscos ambientais aos programas de gerenciamento de riscos à saúde e segurança

do trabalhador, embora muitas vezes estes sejam temas indissociáveis. No que se refere ao gerenciamento de riscos ambientais, é realizado o **Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)**.

De modo geral, os documentos do PGR trazem informações de procedimentos de segurança adotados, revisão de riscos de processos, manutenção e integridade de sistemas críticos, capacitação de recursos humanos, investigação de incidentes e auditorias. De forma mais completa, o documento pode trazer um inventário dos produtos manejados no terminal e seus possíveis riscos. Além disso, deve conter informações detalhadas da metodologia ao manusear tais materiais, como equipamentos utilizados pelos funcionários para operação e condição de integridade destes. Outras questões de gerenciamento de risco, também devem estar descritas nesse programa, podendo ser sistemas de monitoramento, conferência, barreiras físicas, sistemática de manutenção de equipamentos e treinamento dos operadores.

Em relação aos riscos que envolvem, direta ou indiretamente, danos ambientais, a EMAP os abordou no seu Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGRA), o qual está em fase de homologação pelo órgão ambiental competente. O documento foi elaborado em março de 2017 e tem como objetivo definir as atividades e procedimento para a realização de atividades e operações, de forma a prevenir acidentes. Os cenários definidos incluem queda de homem ao mar, atropelamento, incêndios e explosões em embarcações e instalações, além de outros descritos no Plano de Controle de Emergências (PCE) (PORTO DO ITAQUI, 2017).

Assim, o PGRA da EMAP descreve as recomendações necessárias para prevenir tais cenários, como por exemplo exigir o uso de EPIs por funcionários, elaborar e executar o PCE e o PAM, utilizar equipamentos de segurança, instalação de hidrantes e extintores de incêndios. Os riscos foram classificados em sua maioria como “moderado” ou “sério”, com exceção de queda de equipamentos e cargas no mar que foram classificados com risco “desprezível”, e queda de homem ao mar e incêndio em embarcações, os quais foram classificados como risco “menor” (PORTO DO ITAQUI, 2017).

O arrendatário Ipiranga informou que o seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – SIGA+ – contempla o gerenciamento de riscos. Os terminais Amaggi, Conab, BR Distribuidora, Corredor Logística, Granel Química, Transpetro, Tequimar, Vale e os TUPs Alumar e TMPM informaram possuir PGR. Todavia, os arrendatários COPI, Moinhos Cruzeiro do Sul, Raízen, Glencore Importadora e Exportadora S.A., Corredor Norte, assim como a empresa Suzano e o terminal portuário do Mearim não disponibilizaram informações sobre o assunto.

### *Gerenciamento de riscos à saúde e segurança do trabalhador*

Nos programas de **gerenciamento de riscos voltados essencialmente à saúde e segurança do trabalhador** estão inseridos o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Plano de Controle de Emergências (PCE). Os três programas citados fazem parte de um Conjunto de Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança do Trabalho, regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), que prevê o gerenciamento de riscos à saúde do trabalhador, e como premissas básicas estabelece requisitos, orienta e recomenda ações de gestão para prevenir ocorrências de acidentes ambientais que possam colocar em risco a integridade física dos trabalhadores portuários, bem como a segurança da população do entorno e o meio ambiente (BRASIL, 2017a).

Para o entendimento em relação ao item de saúde e segurança do trabalhador no âmbito portuário, serão descritos o PPRA, PCMSO e PCE da autoridade portuária, assim como serão identificados os terminais arrendados e TUPs que disponibilizaram informações sobre o assunto através de questionário *on-line*.

Em relação ao **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA)**, este visa continuar os programas que têm como objetivo a preservação da integridade física e saúde de seus trabalhadores e do meio ambiente. A NR 9 (BRASIL, 1978a) estabelece obrigatoriedade da elaboração e implementação do PPRA, visando a preservação da saúde de trabalhadores, através da antecipação e avaliação de potenciais riscos ambientais que possam existir no ambiente de trabalho.

A EMAP disponibilizou seu PPRA, cuja última atualização foi finalizada em julho de 2016, e é submetido anualmente à análise global para ajustes de acordo com modificações estruturais, quadro de empregados ou alterações nas operações. O PPRA da EMAP identifica os riscos de acordo com as atividades desenvolvidas por cada trabalhador, definindo os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) necessários para cada atividade. A etapa de análise de riscos da EMAP avalia a probabilidade de ocorrência de um evento, classificando sua severidade e nível de risco. Além disso, a EMAP articula seu PPRA de acordo com o PCE e o PAM, atendendo às NR 9 e NR 29 (EMAP, 2015a).

Das empresas arrendatárias do Complexo Portuário, os terminais Conab, Corredor Logística e Infraestrutura, Glencore, Granel Química, Transpetro, Raízen, Tequimar, Vale, assim como o TUP Alumar também possuem PPRA.

O TUP Mearim não possui PPRA, enquanto os arrendatários Amaggi, BR Distribuidora, COPI, Ipiranga, Moinhos Cruzeiro do Sul, Pedreira, Suzano, e Terminal Corredor Norte, e TUPs Terminal Portuário de São Luís e TMPC não disponibilizaram informações sobre o assunto.

Em relação ao **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO)**, é estabelecido pela NR 7 (BRASIL, 1978b), com o objetivo de promover e preservar a saúde dos trabalhadores. O PCMSO é realizado normalmente com periodicidade anual, com a relação de todos os cargos ocupados na empresa, seus respectivos fatores de risco ergonômico, físico, químico, biológico ou de acidentes. Assim, são definidos exames periódicos, oftalmológicos, radiológico, audiométrico, provas dinamométricas e laboratoriais que podem ser realizados para cada cargo, visando a integridade da saúde do trabalhador.

O PCMSO disponibilizado pela EMAP referente ao ano 2015/2016, avaliou 220 funcionários, visando a prevenção, o rastreamento e o diagnóstico precoce dos agravos à saúde, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos irreversíveis à saúde do trabalhador. Além dos exames periódicos, o PCMSO da EMAP apresenta programas complementares de saúde, higiene pessoal, alimentação saudável, de primeiros socorros e preventivos (DUAILIBE, 2015).

Os terminais arrendados Conab, Corredor Logística e Infraestrutura, Glencore, Granel Química, Transpetro, Raízen, Tequimar e Vale, assim como o TUP Alumar, possuem PCMSO.

Já os arrendatários Amaggi, BR Distribuidora, COPI, Ipiranga, Moinhos Cruzeiro do Sul, Pedreiras, e TUPS Terminal Portuário de São Luís e TMPC não disponibilizaram informações sobre o assunto. Além disso, o TUP Mearim afirmou não possuir PCMSO.

Já o **Plano de Controle de Emergência (PCE)** é um documento exigido pela NR 29 (Segurança e Saúde no Trabalho Portuário) e tem por objetivo: “Regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários” (BRASIL, 1997b). O PCE abrange também cenários emergenciais com impactos no meio ambiente e, portanto, será também um instrumento de contingência em caso de acidentes ambientais.

O PCE da EMAP contém ações a serem tomadas, de acordo com o fluxograma de potenciais efeitos sociais, econômicos e ambientais relacionados a emergências no Porto do Itaqui e sua área de influência. Dessa forma, o documento estabelece medidas para evitar, minimizar e compensar os efeitos negativos do incidente ambiental. O PCE ainda apresenta um plano de evacuação geral para a EMAP e outras empresas usuárias do Porto do Itaqui, visando a integridade física das pessoas que trabalham na área, ou que necessitem de evacuação rápida, sendo vigente até o final de 2019. O plano de evacuação ainda prevê alarmes, pontos de encontro, evacuação por via marítima e rotas de fuga (PORTO DO ITAQUI, 2015b).

No PCE da EMAP são descritos os cenários prováveis de emergência, incluindo seus locais prováveis de acontecimentos, medidas de controle necessárias e estruturas disponíveis para o atendimento da ocorrência. Os cenários descritos são de incêndios, explosões, vazamentos de produtos perigosos, queda de homem ao mar, condições adversas de tempo, poluição ambiental, incêndios em subestação elétrica, acidentes de trânsito em vias internas e externas, emergências em alturas e em locais confinados, queda de materiais e/ou estruturas, naufrágio, entre outros (PORTO DO ITAQUI, 2015b).

O PCE ainda apresenta instruções de segurança aplicáveis no Porto do Itaqui, equipe de brigadistas, e procedimentos após o atendimento a emergências. Além disso é apresentado um programa de capacitação dos integrantes da estrutura organizacional de resposta, e um cronograma de treinamentos para os trabalhadores da EMAP (PORTO DO ITAQUI, 2015b).

Além da EMAP, os terminais arrendados Corredor Logística, Glencore, Granel Química, Petrobrás, Tequimar e Vale, além do TUP Alumiar, também possuem PCE. Os terminais arrendados Conab e Raízen, e o TUP Mearim afirmaram não possuir PCE.

Já as empresas Amaggi, BR Distribuidora, COPI, Ipiranga, Moinhos Cruzeiro do Sul, Pedreiras Transporte, Suzano, Corredor Norte, e os TUPs TMPM e Terminal Portuário de São Luís não disponibilizaram informações sobre o assunto.

### *Gerenciamento de recursos de atendimento a emergências*

**Em relação ao atendimento a emergências**, por se tratar de uma área portuária, dois documentos referentes ao atendimento a emergências são obrigatórios, conforme resoluções e normas técnicas, e visam gerenciar os recursos disponíveis na ocorrência de acidentes. O **Plano de Emergência Individual (PEI)** é um documento exigido pela Resolução Conama nº 398/2008, que dispõe que os portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, plataformas e respectivas instalações de apoio, bem como sondas terrestres, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares deverão dispor de PEI para incidentes causados por óleo em águas sob jurisdição nacional (BRASIL, 2008c).

Para o entendimento em relação ao item de atendimento a emergências, será descrito o PEI das instalações portuárias que disponibilizaram informações sobre o assunto, assim como será descrito o Plano de Ajuda Mútua (PAM) do Complexo Portuário do Itaquí.

O Porto do Itaquí, administrado pela EMAP, possui seu PEI de 2012 aprovado pela SEMA/MA cuja última atualização, também aprovada, se deu no ano de 2015. O documento abrange o Porto do Itaquí, o Porto Grande e os terminais de Ferry Boart, de Cujupe e da Ponta da Espera, cobrindo, principalmente, as situações de emergência em que há vazamento de óleo nas instalações e que seja potencialmente danoso ao meio ambiente físico, à saúde das pessoas e ao patrimônio dos empreendimentos (HIDROCLEAN, 2015).

Os principais cenários acidentais previstos no PEI do Porto do Itaquí são ruptura de taques de combustíveis dos navios, reboques ou balsas, em manobras ou colisões, naufrágio de navios graneleiros ou de carga geral e ruptura de dutos de transporte de óleo. Em caso de qualquer tipo de acidente, a Estrutura Organizacional de Respostas (EOR) é comunicada e deverá tomar as medidas necessárias, iniciando-se pelo acionamento da coordenação das ações de resposta para prosseguir com as medidas de atendimento à emergência (HIDROCLEAN, 2015).

Atualmente, a EMAP utiliza os serviços de atendimento a emergências de uma empresa terceirizada, contudo, pretende ter uma estrutura própria de atendimento. A Autoridade Portuária, por meio de empresa terceirizada, tem em seu poder os seguintes materiais para atendimento a eventuais acidentes: barreiras de contenção variando entre 200 m e 840 m, recolhedores do tipo vertedor e disco de orifícios, materiais absorventes (materiais e barreiras), recursos de recolhimento de coque (peneiras, puças e rede de malha fina), caminhão-tanque, *big bags*, além dos EPIs para os funcionários envolvidos nos procedimentos de emergência (HIDROCLEAN, 2015).

A BR Distribuidora conta com PEI aprovado. Para o atendimento a emergências envolvendo o derramamento de óleo e combustíveis – principalmente dos tanques e dutos de transporte de combustíveis – nos momentos de descarga de caminhões, a empresa mantém uma EOR formada por 22 funcionários, entre eles, dois coordenadores e seis substitutos de coordenação (PETROBRAS, 2009).

Todos os funcionários responsáveis pela EOR são treinados e realizam exercícios de atendimento a emergências. O terminal ainda disponibiliza uma série de materiais para a resposta a acidentes, como barreiras, mantas, bombas de sucção, tanques e captadores de combustíveis, além dos EPIs para os funcionários responsáveis pelo atendimento. A BR Distribuidora também dispõe do Centro de Defesa Ambiental (CDA) da Petrobras para atendimento a emergências ambientais de grande porte (PETROBRAS, 2009).

A Glencore possui Plano de Ação de Emergência (PAE) aprovado para o ano de 2016 com ações previstas para incêndio, explosão, fenômenos naturais e acidentes graves. Entre os dispositivos disponibilizados, estão extintores de incêndio, hidrantes e EPIs para os funcionários, além de uma brigada de incêndio treinada e formada por colaboradores locais. Também estão previstas ações envolvendo a Polícia Militar (PM), os bombeiros, o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) e as empresas participantes do Plano de Ajuda Mútua (PAM), nesse último caso, será utilizada a estrutura de atendimento à emergência dos outros arrendatários (GLENCORE SERVIÇOS, 2016a).

A Granel Química prevê em seu PEI cenários acidentais, principalmente, ligados à colisão ou ruptura de costado e tanque dos navios acostados, acidente com embarcações de apoio, lançamento clandestino de resíduos oleosos, vazamento de óleo de caminhões-tanque, vazamento de óleo dos tanques de armazenamentos, além de acidentes em momentos de carga e descarga (HIDROCLEAN, 2010).

Com isso em vista, estão implantados sistemas de alerta para a mitigação dos cenários. Destaca-se que o alarme é alterado conforme o diferente cenário. Para isso, as equipes de proteção ambiental contam com equipamentos próprios, como mantas, travesseiros e cordões absorventes; e as equipes de atendimento são treinadas para cada um dos cenários acidentais. Além disso, é previsto o resgate de espécies atingidas por equipe especializada terceirizada (HIDROCLEAN, 2010).

A Ipiranga tem previsto em seu PEI atendimento a vários cenários, ligados a colisões, à ruptura e a vazamentos que resultam em poluição das águas e do solo por óleo ou combustíveis. Para a redução dos danos por esses cenários, estão disponíveis materiais como barreiras de contenção, recolhedores de óleo e combustíveis, materiais absorventes, além de uma embarcação de apoio e EPIs para os funcionários. Foram modelados, matematicamente, cenários e avaliados os seres pertencentes à biota local que seriam atingidos. Além disso, foi realizado treinamento para as equipes de resposta, com exercícios de comunicação, planejamento, mobilização e operação, além de simulações de emergência. A empresa ainda informou que faz parte do PAM e do Plano de Área (PA) (HIDROCLEAN, 2014).

O arrendatário Raízen mantém seu PEI atualizado e, em janeiro de 2016, foram descritos os procedimentos a serem tomados em caso de vazamentos e incêndios. Para isso, os funcionários das unidades são separados em equipes de brigadistas com funções distintas diante de cada cenário emergencial. O terminal ainda faz parte do PAM, assim, tem, à sua disposição, os materiais pertencentes aos outros terminais. Em caso de necessidade de remoção ou algum acidente com mais gravidade, é previsto o acionamento de equipes externas, como o SAMU e os bombeiros (PETRÓLEO SABBÁ, 2016).

Os terminais Amaggi, Corredor Logística, Glencore e Terminal Corredor Norte, que fazem parte do Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram), contrataram de forma conjunta, em outubro de 2015, uma empresa terceirizada para a elaboração de seus PEIs de acordo com a Resolução Conama nº 398 (BRASIL, 2008c). Atualmente, o processo está em andamento.

O Tequimar possui PEI aprovado, o qual prevê cenários acidentais envolvendo poluição por óleo, os quais, possivelmente, são originados de sondas terrestres e suas instalações de apoio. O Plano descreve as ações necessárias e planejadas para que haja a mitigação de eventuais emergências e prevê que os eventos serão atendidos por equipe própria treinada pertencente à EOR (HIDROCLEAN; EKMAN, 2015). Todavia, foi informado pela Tequimar em entrevista que, atualmente, não há estrutura de atendimento a emergências e que a empresa analisa contratar uma companhia terceirizada para essa atividade. O terminal ainda traz em seu PEI uma lista dos seres pertencentes à biota local que, possivelmente, seriam atingidos em caso de acidentes envolvendo matérias manipuladas pela empresa.

O TUP Alumar, por sua vez, possui PEI desde o ano de 2013, sendo ele atualizado para o ano de 2016. Neste documento, são analisados os principais cenários acidentais, a estrutura necessária para o atendimento de cada um deles, os materiais necessários para a mitigação da poluição ambiental, os procedimentos de comunicação e, por fim, a destinação dos resíduos

sólidos gerados em qualquer operação feita pela EOR. Como forma de complementar e aumentar a eficiência do seu PEI, são estabelecidos modelos hidrodinâmicos para identificar a evolução das manchas de óleo e, assim, ter um melhor sistema de resposta às emergências. A EOR conta com materiais de resposta, como adsorventes orgânicos, cordões, travesseiros e mantas absorventes, barreiras de contenção, recolhedores, tanques e *big bags* – os quais são próprios e contam com reforço dos materiais pertencentes à equipe terceirizada. Além disso, os funcionários responsáveis pelo atendimento têm todos os EPIs necessários para a realização do trabalho (HIDROCLEAN, 2013).

O TMPM possui PEI que foi atualizado no ano de 2015, o qual apresenta planejamento para pronto atendimento de emergências envolvendo derramamento de derivados do petróleo no mar (VALE, 2015). Os cenários previstos incluem derramamento durante atracação ou desatracação de embarcação, derramamento durante abastecimento do rebocador e derramamento a partir de outras fontes potenciais, como furo ou rompimento de tanque de caminhão ou reservatório (VALE, 2015).

O PEI do terminal ainda prevê o provável comportamento e destino do óleo derramado por modelagens, avaliando o pior cenário de derramamento (VALE, 2015). Define, ainda, a responsabilidade de cada funcionário da EOR, sendo realizados treinamentos e simulações anuais de resposta às emergências. Os principais equipamentos de resposta definidos no PEI são EPIs, barreiras de contenção, recolhedor de óleo, dispersantes químicos e barreiras e mantas absorventes (VALE, 2015).

Os arrendatários Conab e Transpetro, além da empresa Suzano, afirmaram possuir PEI. Todavia, o arrendatário COPI, o Terminal Portuário Mearim e o Terminal Portuário São Luís, que estão em fase de implantação e projeto, respectivamente, não disponibilizaram informações sobre o assunto. O Terminal Vale, para o armazenamento de concentrado de cobre, por fim, afirmou não possuir PEI.

O Terminal Moinhos Cruzeiro do Sul informou que não possui PEI, entretanto, está em fase de elaboração. A empresa, além disso, indica que não possui nenhum contrato com terceiros para o atendimento a emergências devido à natureza de suas atividades.

Atualmente, 25 empresas que operam no Complexo Portuário do Itaquí (incluindo as empresas Vale e Alumar, do TUP Alumar e Terminal Ponta da Madeira) já possuem seus respectivos PEIs aprovados pela SEMA. Ademais, está em andamento a contratação de empresa terceirizada para elaboração do Plano de Área do Complexo Portuário do Itaquí, o qual preverá uma solução conjunta e de contingência para cenários mais graves de derramamento de óleo nas águas do referido Complexo Portuário, integrando e consolidando os PEIs de todas as empresas. Já o **Plano de Ajuda Mútua (PAM)** está previsto na Lei Federal nº 9.966/00 (BRASIL, 2000a) e é descrito como documento ou conjunto de documentos que contenham informações sobre a forma de atuação conjunta dos seus integrantes, na resposta a emergências nas suas instalações, mediante a utilização de recursos humanos e materiais colocados à disposição do plano, sob a coordenação do participante atingido pela emergência ou das autoridades competentes (federais, estaduais e municipais) responsáveis pela resposta a emergências.

O PAM é um documento elaborado com a finalidade de orientar medidas técnicas e órgãos a serem acionados para controlar e cessar acidentes, e é gerenciado por uma comissão eleita pelos seus participantes. Assim, é estabelecido um calendário anual de treinamento para os participantes do PAM e, então, são realizados registros para avaliação dos resultados obtidos.

Além disso, são realizadas visitas às instalações de atendimento a emergências para facilitar as ações integradas e a verificação das plenas condições de utilização dos recursos (PORTO DO ITAQUI, 2015c).

A EMAP finalizou o PAM em 2016 e será atualizado de acordo com a mudança de cenários acidentais do Complexo, assim como o PCE e PEI. O PAM tem como finalidade estabelecer ações em casos de emergência, fixar diretrizes a serem seguidas para que sejam alcançados os melhores resultados, atualizar o inventário de recursos humanos e materiais disponibilizados pelas empresas participantes do PAM, estabelecer mecanismos de cooperação mútua entre os participantes e realizar atualizações anuais do plano. Assim, para participar do PAM, as empresas devem possuir PCE e PAE em conformidade com a NR 29, disponibilizando recursos materiais, financeiros e humanos para o atendimento a emergências, treinamentos e simulados (PORTO DO ITAQUI, 2015c).

Os participantes do PAM incluem a EMAP, terminais arrendados: BR Distribuidora, Corredor Logística e Infraestrutura, Glencore, Granel Química, Ipiranga, Moinhos Cruzeiro do Sul, Raízen, Tequimar, Transpetro, Vale, e o TUP Alumar.

O terminal arrendado Conab e TUP Mearim afirmaram através de questionário *on-line* que não fazem parte do PAM. Já os TUPs TPM e Terminal Portuário de São Luís não disponibilizaram informações sobre o assunto.

### *Gerenciamento de resíduos sólidos*

Em **relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos**, dentre os resíduos normalmente encontrados nos portos, estão os oriundos de operação e manutenção dos terminais, da carga e das embarcações.

Os portos ainda têm especial complexidade na gestão de resíduos sólidos, devido à heterogeneidade dos materiais e de suas fontes, gerando a necessidade de classificação e segregação dos resíduos para sua correta destinação, tendo ainda suas classes definidas por legislação e normas específicas (AZEVEDO, 2014).

O Porto do Itaqui, por meio da EMAP, apresentou, em 2012, seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos (PGRSL) (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2012), descrevendo a forma como são gerenciados seus resíduos sólidos e líquidos. Os resíduos oriundos das embarcações são coletados e têm sua destinação final realizada por uma empresa terceirizada, a qual é licenciada ambientalmente. Os resíduos sólidos advindos das áreas administrativas e operacionais somam-se entre si, formando a maior parte dos resíduos comuns e recicláveis. Depois de coletados e identificados, eles são segregados utilizando a classificação da NBR 7500 (ABNT, 2003a) e da NBR 7503 (ABNT, 2003b), além da Resolução Conama nº 275 (BRASIL, 2001). Segundo a EMAP, em seu PGRSL (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2012), o transporte dos resíduos portuários é feito por empresa terceirizada e acompanhada pela administração portuária. O Porto ainda possui duas áreas de armazenamento temporários, sendo uma a central de resíduos e outra, a praça de resíduos – retroárea 101 (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituiu, inicialmente, que até 2014, todos os aterros sanitários estivessem dentro das novas regras, o que foi postergado para prazos entre os anos de 2018 e 2021. A Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010) designou que áreas de lixões a céu aberto e

aterros controlados devem ser desativadas, isoladas e recuperadas ambientalmente. Isso se deve ao fato de esses tipos de aterros não possuírem impermeabilização no fundo, contaminando o lençol freático com lixiviado, além de não contarem com controle de emissão de gases.

Assim, os terminais e portos que utilizam o serviço municipal para disposição de seus resíduos sólidos devem estar atentos a essa lei, que estabelece, entre alguns dos seus princípios:

- » A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade.
- » A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Antes de julho de 2015, o serviço público de coleta de resíduos destinava todos os resíduos coletados, sem nenhuma diferenciação, para o lixão da Ribeira, o qual, justamente por ser um lixão, não atendia às disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entretanto, visando atender à referida Política, o Município de São Luís passou a enviar, desde julho de 2015, os resíduos coletados pelo serviço público para o Aterro Sanitário de Rosário, a 70 km de São Luís, construído dentro dos parâmetros legais e com a finalidade de receber os resíduos não perigosos (classe II) dos municípios da Ilha Upaon Açu, na qual se localiza a capital São Luís. Desde então, o antigo lixão da Ribeira se transformou em uma mera “estação de transbordo”, onde os resíduos provenientes da coleta municipal são transferidos para caminhões maiores e depois transportados até o Aterro Sanitário de Rosário.

Nesse sentido, a coleta e destinação de resíduos sólidos não perigosos (classe II) pelo serviço público municipal está a atender as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto à correta destinação final desses resíduos, o que por consequência permite às empresas do Complexo Portuário do Itaqui de utilizarem o referido serviço público municipal para a coleta e destinação dos seus resíduos não perigosos.

Ademais, para os resíduos recicláveis que pertencem à classe dos não-perigosos (a exemplo do papel, plástico e alumínio), a EMAP possui contrato com empresa terceirizada para coletar tais resíduos recicláveis de forma diferenciada, destinando-os às indústrias de reciclagem. E sobre os resíduos perigosos (classe I), a EMAP possui diversos contratos com empresas terceirizadas que garantem a correta destinação final desses resíduos para centrais de tratamento ou incineração, conforme o caso. Além disso, os resíduos são pesados e fiscalizados periodicamente antes de serem coletados pela empresa responsável.

O arrendatário BR Distribuidora possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) elaborado e aprovado no ano de 2014 (CAF QUÍMICA, 2014). No Plano são descritos os métodos de segregação dos resíduos, assim como os métodos de tratamento, sendo previstos modos de armazenamento e manejo que permitam a reutilização e reciclagem dos materiais, quando possível.

A BR Distribuidora treina e qualifica tecnicamente pessoas para o trabalho de gerenciamento dos resíduos gerados em suas unidades, sendo terceirizados os trabalhos de transporte externo e disposição final. Para o armazenamento dos resíduos, existem duas áreas cobertas, sendo uma destinada a resíduos oleosos e combustíveis (resíduos perigosos) e outra para sucatas metálicas (CAF QUÍMICA, 2014). A disposição final de todos eles – incluindo rejeitos e materiais recicláveis, como plástico, vidro e metal, provindos dos prédios administrativos e refeitórios – é realizada no aterro sanitário do município. Apenas os resíduos de sucata metálica

providos da oficina e os tambores metálicos de produtos químicos são destinados à reciclagem externa (CAF QUÍMICA, 2014).

A empresa arrendatária Corredor Logística atualizou seu PGRS em janeiro de 2016 (CORREDOR LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA, 2015), tendo como objetivo estabelecer as diretrizes para gerenciamento de resíduos sólidos nas suas instalações. Toda a gestão dos resíduos é realizada por equipe especializada; já a coleta e destinação final é realizada por empresa terceirizada. O acondicionamento temporário dos resíduos é feito em área aberta e cimentada, onde se encontram recipientes como contêineres, galões e lixeiras, nos quais são depositados os sacos de lixo (CORREDOR LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA, 2015). Os resíduos são segregados em orgânicos, rejeitos, rejeitos perigosos e recicláveis, todos identificados pela cor dos contentores nos quais são depositados (CORREDOR LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA, 2015). A destinação final de rejeitos orgânicos é a compostagem, enquanto rejeitos não recicláveis têm como destino um aterro sanitário. Materiais recicláveis, por sua vez, são encaminhados para um centro de triagem, enquanto produtos perigosos são destinados a uma empresa especializada (CORREDOR LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA, 2015).

O arrendatário Glencore apresentou o seu PGRS revisado no ano de 2015 (GLENCORE SERVIÇOS, 2016b) e com previsão de revisão anual, sendo o objetivo de seu PGRS o atendimento à Resolução Conama nº 05 (BRASIL, 1993). Os resíduos recolhidos são armazenados em coletores de cores específicas, seguindo a Resoluções Conama nº 275 (BRASIL, 2001) e Conama nº 307 (BRASIL, 2002b). Uma empresa coleta os resíduos sólidos, mantendo caçambas para o armazenamento dos resíduos, que são coletados periodicamente e levados para um centro de gerenciamento de resíduos na cidade de Rosário (MA), a 67 km de São Luís. Além disso, com o objetivo de reduzir o seu volume, a empresa faz campanhas de educação ambiental (GLENCORE SERVIÇOS, 2016b).

A Granel Química, arrendatário portuário, apresenta PGRS aprovado no ano de 2014 (GRANEL QUÍMICA, 2014b). Os resíduos são classificados em duas categorias básicas: os provenientes da operação, recolhidos por empresa terceirizada e incinerados; e o segundo grupo, de resíduos domésticos (orgânicos e recicláveis), que é coletado pelo sistema de resíduos público da prefeitura de São Luís (GRANEL QUÍMICA, 2014b).

Essa empresa possui área própria para armazenamento de seus resíduos sólidos e líquidos, sendo produzidos, aproximadamente, 300 kg de resíduos sólidos por mês. Todos os resíduos são segregados em recipientes específicos e identificados. Para o seu gerenciamento, os funcionários recebem treinamento, sendo a necessidade de novos treinamentos avaliada anualmente (GRANEL QUÍMICA, 2014b).

O arrendatário Raízen possui PGRS aprovado no ano de 2014 (ECOTEST, 2014). Segundo a empresa, o documento objetiva a redução da geração de resíduos, a correta segregação, o armazenamento e a disposição final dos resíduos gerados. O PGRS da Raízen tem como principais atividades de geração de resíduos a limpeza de tanques e as caixas separadoras de água e óleo, além de descartes de embalagens, lâmpadas, resíduos alimentares, de escritório e possíveis obras. Todos eles são armazenados e segregados em recipientes identificados e seguindo as normas vigentes, ficando em área coberta até que seja feita sua coleta para a destinação final (ECOTEST, 2014). O empreendimento gera, aproximadamente, dez toneladas anualmente entre resíduos orgânicos e recicláveis, além de outras 50 toneladas de resíduos de construção civil (ECOTEST, 2014).

O Terminal Corredor Norte tem PGRS aprovado e atualizado para o ano de 2016 (TERMINAL CORREDOR NORTE, 2016), no qual são previstas a segregação e o armazenamento dos resíduos, assim como a responsabilidade por essas tarefas. A empresa mantém um depósito intermediário de resíduos, onde são armazenados antes que sejam destinados à EMAP e, por fim, para o destino final. Os materiais residuais são segregados em contentores identificados conforme as exigências da Resolução Conama nº 275 (BRASIL, 2001). A quantificação é feita de maneira volumétrica e a maioria das atividades tem baixa geração de resíduos, sendo as obras de pavimentação e os serviços gerais e administrativos os principais geradores (TERMINAL CORREDOR NORTE, 2016).

O Tequimar apresenta PGRS aprovado e revisado em agosto de 2015 (ULTRACARGO, 2015), o qual tem como objetivo orientar o gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente, voltados para não geração e redução dos resíduos, seguindo-se das demais etapas de coleta, como transporte, destinação final e fiscalização das atividades. A empresa mantém área de armazenagem própria, onde os resíduos são coletados por empresa terceirizada e certificada (ULTRACARGO, 2015). Os resíduos sofrem diferentes tratamentos dependendo de sua classificação, podendo ir para o aterro sanitário, a incineração, o processamento ou, ainda, ser reutilizados, reciclados ou destinados a processos de logística reversa (ULTRACARGO, 2015). A empresa relata dificuldades no gerenciamento de resíduos contaminados devido à ausência de estrutura adequada em São Luís, sendo necessário enviar seus resíduos contaminados para Camaçari (BA).

O Terminal Portuário do Mearim prevê em seu EIA/RIMA, o gerenciamento dos resíduos sólidos na fase de construção, para isso serão disponibilizadas caçambas nas quais os resíduos serão armazenados até que tenha sua carga máxima completa, e então as caçambas serão encaminhadas para um centro de processamento de entulhos (CAL, 2010). Os demais resíduos possíveis são aqueles oriundos das cozinhas e instalações dos funcionários que trabalharão na construção do terminal (CAL, 2010). Por meio contratual, o terminal exigirá que os resíduos sejam gerenciados pela própria empresa de mão de obra, sendo disponibilizado local para armazenamento temporário, até que sejam encaminhados para destinação final (CAL, 2010).

Os terminais Amaggi, Moinhos Cruzeiro do Sul, Conab, Transpetro, TUP Alumar e TPM afirmaram em questionário que possuem PGRS. O TPM afirmou ainda que há Depósitos Intermediários de Resíduos (DIR), próximos das atividades geradoras, e Central de Materiais Descartados (CMD), a qual recebe os resíduos da área, separa e envia à destinação final. Já o TUP ALUMAR afirmou que os resíduos são segregados e direcionados para reciclagem ou, quando não aproveitáveis, direcionados para o aterro industrial da Alumar. Além disso, a empresa possui parceria com diversas empresas que atuam no processo de recebimento e aproveitamento dos resíduos segregados. A Ipiranga afirmou em entrevista que está com seu PGRS em fase de aprovação pela SEMA. A Vale, em resposta ao questionário, informou que não possui PGRS. A COPI, por sua vez, não apresentou nenhuma informação sobre o assunto.

### *Gerenciamento de efluentes líquidos*

Em relação ao **gerenciamento dos efluentes líquidos**, a EMAP realiza, com frequência trimestral, a coleta de amostras de efluentes líquidos sanitários, pluviais e da saída da caixa separadora de água e óleo. Os resultados, detalhados no Relatório de Atendimento às Condições Ambientais de 2015, foram obtidos nas campanhas de amostragem nos meses de julho e outubro do mesmo ano. O monitoramento realizado na caixa separadora de água e

óleo demonstrou que esse sistema está funcionando em consonância com a Resolução Conama nº 430 (BRASIL, 2011b).

A EMAP Afirmou que possui sistema de tratamento de efluentes com lodos ativados, utilizando aeradores, decantadores e desinfecção para posterior lançamento. Os resultados de monitoramento dos sistemas de esgotamento sanitário, por sua vez, apresentaram, em alguns pontos amostrais, valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) para efluente bruto que fogem aos valores esperados para esse tipo e, além disso, estão acima do permitido pela legislação em outros pontos amostrais para o efluente tratado (EMAP, 2015c).

O TUP Ponta da Madeira trata seus efluentes líquidos através de caixas separadoras de água e óleo, tanques de decantação para separação de minério, bacia de sedimentação, Estação de Tratamento de Efluente Industrial (ETEI) e Estação de Tratamento de Efluentes (ETE). De acordo com os laudos de monitoramento, todos os efluentes tratados nesses sistemas de tratamentos estão dentro dos padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução Conama nº 430 (BRASIL, 2011b) (LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA, 2016).

A BR Distribuidora relata, em seu Relatório de Monitoramento Hidroquímico, que a sua unidade de São Luís apresenta um reservatório de efluentes. Além disso, as canaletas de contenção na área de abastecimento estão ligadas a caixas pré-separadoras e, em seguida, são encaminhadas para caixa separadora de água e óleo (FULLGEO, 2015).

Os efluentes líquidos do tipo doméstico gerados na unidade são encaminhados para fossa séptica (FULLGEO, 2015). Em entrevista, a BR Distribuidora informou que foi elaborado, em 2015, um projeto de melhoria no seu sistema de drenagem. A motivação para a elaboração do projeto foi consequência de um alagamento ocorrido em suas instalações. Ainda segundo a BR Distribuidora, o alagamento ocorreu por modificações na estrutura de drenagem do Porto.

A Glencore possui rede de drenagem que cobre toda sua área ocupada, de maneira a mitigar os impactos gerados pela movimentação de maquinário e possíveis contaminações por óleo e combustível. Em seu programa de automonitoramento, essa atividade está prevista na saída final da drenagem. Entre seus principais poluentes estão óleos e graxas, além de grãos oriundos da operação portuária (OITI, 2015).

O arrendatário Granel Química informou em entrevista que seu sistema de drenagem é composto por três Caixas Separadoras de Água e Óleo (CSAO) e bacias de contenção. Para o tratamento de efluentes domésticos, é utilizado o sistema de fossa séptica.

O arrendatário Ipiranga informou possuir, também, fossa séptica para tratamento de efluentes domésticos. Para os de drenagem, são utilizadas duas CSAOs.

O Tequimar possui três CSAOs: duas para os diques e uma para o desvio da ferrovia, além de possuir um reservatório para ser utilizado em casos de grandes volumes escoados. Já o Terminal Moinhos Cruzeiro do Sul informou em entrevista que, em suas instalações, utiliza fossa séptica como forma de tratamento de seus efluentes domésticos. A Transpetro informou que utiliza, também, sistema de fossa/filtro com sumidouro para o esgotamento sanitário.

O arrendatário Raízen possui sistema de separação de água e óleo ligado, diretamente, ao seu sistema de drenagem, como descrito em entrevista. Não foram disponibilizados resultados de análises da qualidade do efluente tratado do sistema de separação de água e óleo.

O TPM informou em questionário respondido pela administração do terminal, por sua vez, que possui Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), para onde destina o efluente produzido pelos usuários de prédios administrativos. Depois de tratado, ele é armazenado em uma bacia para posterior utilização na umectação de vias e pilhas de minério, a fim de evitar a dispersão de poeiras e, assim, reduzir a concentração de material particulado no ar.

O TUP Alumar informou em entrevista que possui sistema de drenagem pluvial composto por canaletas a céu aberto e galerias de tubos de concreto. Os efluentes domésticos gerados são direcionados para uma ETE do tipo compacta e que funciona desde o ano de 2007. Para os resíduos oleosos, existe uma caixa separadora de água e óleo que garante que o descarte de efluentes ocorra dentro dos padrões legais. Além disso, o TUP adota medidas nas áreas de estocagem de soda cáustica, bauxita e carvão, a fim de evitar incidentes e contaminação hídrica, como impermeabilização e sistemas de contenção. Para minimizar os impactos ambientais produzidos por vazamento acidentais, todos os tanques, as bombas, as estações de válvulas e os demais equipamentos são envolvidos por muretas de concreto ou diques de contenção, assim como sistemas de tratamentos específicos, com o intuito de minimizar ao máximo a probabilidade de ocorrência de incidentes ambientais.

A direção do Terminal Portuário de São Luís informou em entrevista que o terminal está em fase de projeto e prevê a construção de uma ETE para atender as áreas da administração. O efluente tratado será encaminhado para a Baía de São Marcos. Para os armazéns, serão implantadas fossas sépticas, com limpeza periódica por caminhão limpa fossa. Já no píer, é prevista a utilização de banheiros químicos. Além disso, o terminal prevê a captação da água da chuva dos telhados dos prédios administrativos para reúso, visando economia de água tratada. Os efluentes líquidos oleosos deverão ser segregados e contidos em locais específicos até a coleta por empresa terceirizada.

O Terminal Portuário do Mearim descreve em seu EIA/RIMA o projeto de tratamento de esgoto sanitário para as áreas operacionais e administrativas do terminal. Esse mesmo sistema ainda será utilizado para o tratamento do esgoto sanitário proveniente de navios que ali aportarem. A ETE usará a tecnologia de Lodos Ativados, tendo capacidade para receber uma vazão média de 8 l/s (CAL, 2010). Os navios ainda trarão consigo um outro tipo de esgoto, sendo esses resíduos de grânulos líquidos, os quais serão tratados e terão disposição final dados por uma empresa terceirizada (CAL, 2010).

Os arrendatários Amaggi, Corredor Norte, Corredor Logística e Transpetro informaram ter sistema individualizado para tratamento de seus efluentes. Os arrendatários Moinhos Cruzeiro do Sul, COPI e Vale, além da empresa Suzano, não deram informações sobre o tema.

### **Programa de educação ambiental, ações sociais, comunicação e interface com a população**

Uma das diretrizes da Política de Sustentabilidade da EMAP é promover o desenvolvimento das comunidades do entorno com ações preventivas e reforçando políticas públicas. Outras diretrizes são relacionadas a impulsionar o desenvolvimento socioeconômico da área de influência do Porto, o respeito ao meio ambiente e, além disso, praticar a melhoria contínua em todos os processos relacionados a ele, tendo em vista a sustentabilidade ambiental. Dessa maneira, a EMAP realiza uma série de ações sociais para favorecer a melhoria da qualidade de vida, principalmente das comunidades das áreas do Itaqui-Bacanga e Cujupe.

Visto que a região do Itaqui-Bacanga concentra 10% da população de São Luís e possui baixos indicadores socioeconômicos e ambientais, assim como o povoado de Cujupe, em Alcântara, a EMAP concentra suas ações de responsabilidade social na melhoria da qualidade de vida da população circunvizinha por meio de treinamentos e cursos voltados ao empreendedorismo, manuseio de alimentos, incentivo à educação básica com palestras e investimentos em infraestrutura, saúde, higiene pessoal etc. Quanto a essas ações, elas serão abordadas de forma detalhada, posteriormente, na seção 2.4, que trata da relação porto–cidade.

A EMAP realiza, anualmente, a semana do meio ambiente, a fim de promover a reflexão da comunidade portuária quanto aos desafios e às conquistas do Porto do Itaqui no que diz respeito à sustentabilidade.

Em relação à educação ambiental, a EMAP informou que seu setor de Gerência de Comunicação e Responsabilidade Social vem desenvolvendo uma série de ações visando ampliar a atuação do setor, com alocação de recursos humanos e financeiros.

Os terminais arrendados e TUPs não disponibilizaram informações sobre a existência de ações e projetos voltados à educação ambiental, a qual não é escopo das licenças de operação dos integrantes do Complexo Portuário do Itaqui.

### 2.3.1.3. Sensibilidade ambiental

A região do Complexo Portuário do Itaqui traz grandes desafios em relação às áreas de sensibilidade socioambiental. Entre as questões mais sensíveis, estão as Unidades de Conservação (UC), sítios arqueológicos e as áreas de APP e a urbanização às margens de corpos hídricos, como mostra a Figura 94.

O Porto Público do Itaqui está inserido na Baía de São Marcos, tendo como limites, ao norte, manguezais e matas de terra firme; a leste e sudeste, florestas de mangue. A região onde o Complexo encontra-se apresenta águas com alta turbidez, principalmente pela alta concentração e reciclagem de nutrientes, gerando, assim, muitos sedimentos em suspensão, oriundos dos aportes de águas fluviais dos rios componentes da bacia, principalmente Mearim, Itapecuru e Pindaré.

A alta concentração de nutrientes torna a região de extrema importância biótica, devido ao seu papel ecológico. Ela abriga uma série de manguezais e modificações na dinâmica costeira que podem gerar consequências para as biotas locais. Dessa forma, acidentes ambientais com derrames de óleo trazem maior preocupação, principalmente, pela possibilidade de poluição dos mangues, altamente sensíveis, e dos sedimentos, que podem gerar impactos de longa duração. A atividade portuária ainda apresenta risco em relação à introdução de organismos exóticos, prejudicando a fauna ali existente.

Apesar de o entorno portuário não apresentar unidades de conservação, há mais de duas décadas discute-se a criação da Reserva Extrativista (Resex) Tauá-Mirim, a qual é uma antiga reivindicação dos povoados situados na porção sudoeste de São Luís.

As principais justificativas apresentadas para a criação da Resex relacionam-se ao fato de que a área pretendida, que contém 16.663,55 hectares e perímetro de 71,21 km, é constituída por manguezais, várzeas e nascentes, além de ser um importante local de reprodução de espécies

ameaçadas de extinção, como o peixe-boi e o mero. Não obstante, a mata da região ainda concentra outras espécies ameaçadas, como o macaco-cuxiú, o guariba e o tamanduá.

Atualmente, porém, em função das discussões acerca dos conflitos existentes sobre a justificativa da poligonal proposta e do uso e da ocupação do solo estabelecido no Distrito Industrial de São Luís (Disal), além do Plano Diretor Municipal, o processo encontra-se paralisado.

A Ilha de São Luís, segundo Zagallo (2016), apresenta alta sensibilidade à poluição atmosférica, devido a dois fatores: o período de chuvas e o solo da região. O primeiro traz uma redução da atividade eólica e acaba por minimizar a dispersão de poluentes lançados por chaminés. Dessa forma, as precipitações levam os poluentes para o solo. O segundo fator é, justamente, o solo da região. A Ilha apresenta solo poroso, o que permite a infiltração dos poluentes carreados até o lençol freático. Esse problema se agrava ao constatar-se que 40% do abastecimento de água de São Luís se dá por fontes subterrâneas.

Em relação às Unidades de Conservação (UC) presentes no entorno do Porto do Itaqui e do TUP TPM, destacam-se a Área de Proteção Ambiental (APA) Baixada Maranhense, o Parque Estadual do Bacanga, APA do Maracanã, APA Upaon-Açu-Miritiba-Alto Preguiças, e a APA do Itapiracó, presentes na Figura 94 e no Apêndice 1.

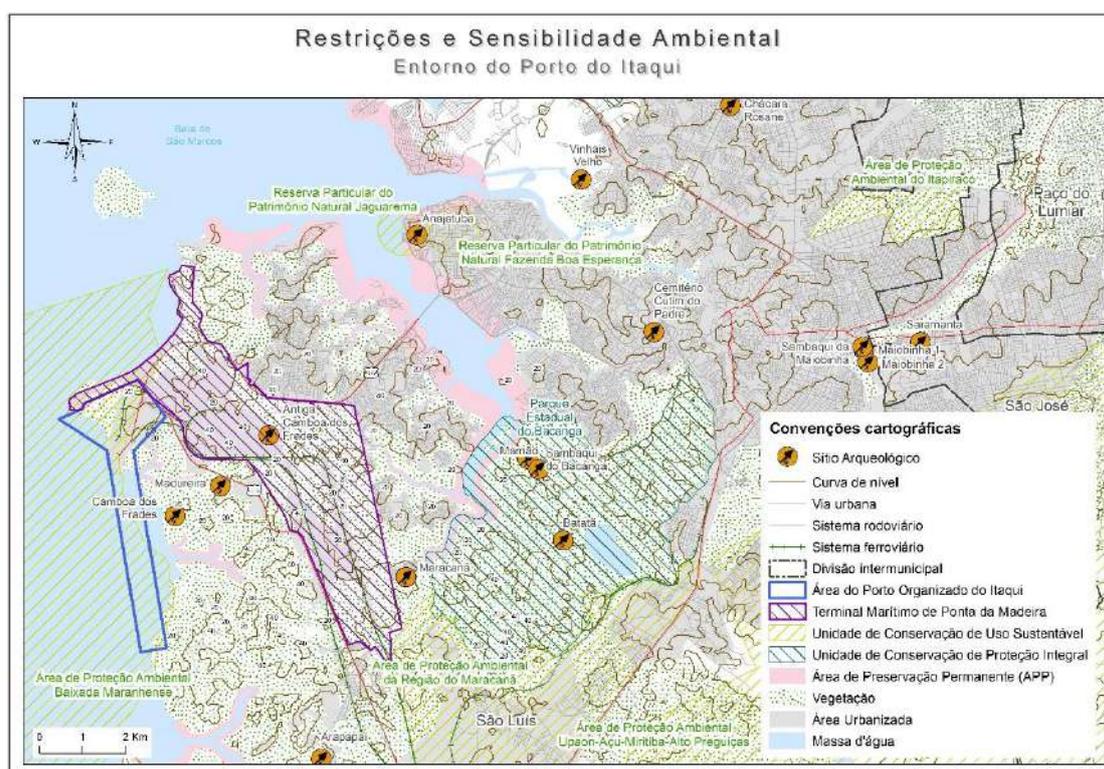


Figura 94 – Restrições e sensibilidade ambiental no entorno do Porto do Itaqui e terminal Marítimo de Ponta da Madeira.

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A **APA Baixada Maranhense**, criada através do Decreto nº 11.900/1991 (MARANHÃO, 1991a), possui grande importância pelos seus recursos pesqueiros, pela preservação do peixe-boi (*Trichecus manatus*), por representar um refúgio às aves migratórias do nordeste brasileiro, além de abrigar uma significativa biodiversidade aquática (MARANHÃO, 1991a). A área da APA inclui uma parte terrestre e fluvial, de forma que a poligonal do Porto do

Itaqui está totalmente inserida dentro dos seus limites (conforme Figura 94), além disso é classificada como prioridade extremamente alta para conservação, de acordo com a Figura 97. Apesar de não possuir plano de manejo, a APA é considerada um Sítio Ramsar, por atender critérios de definição como zona úmida. Dentro do planejamento do sítio, foram propostas ações de gestão para a APA, assim como a identificação de ameaças para a sua conservação. A construção e operação de portos é considerada com uma ameaça média à ictiofauna e camarões, devido as dragagens principalmente relacionadas ao TUP Alumar e TMPM (HAZIN, 2008).

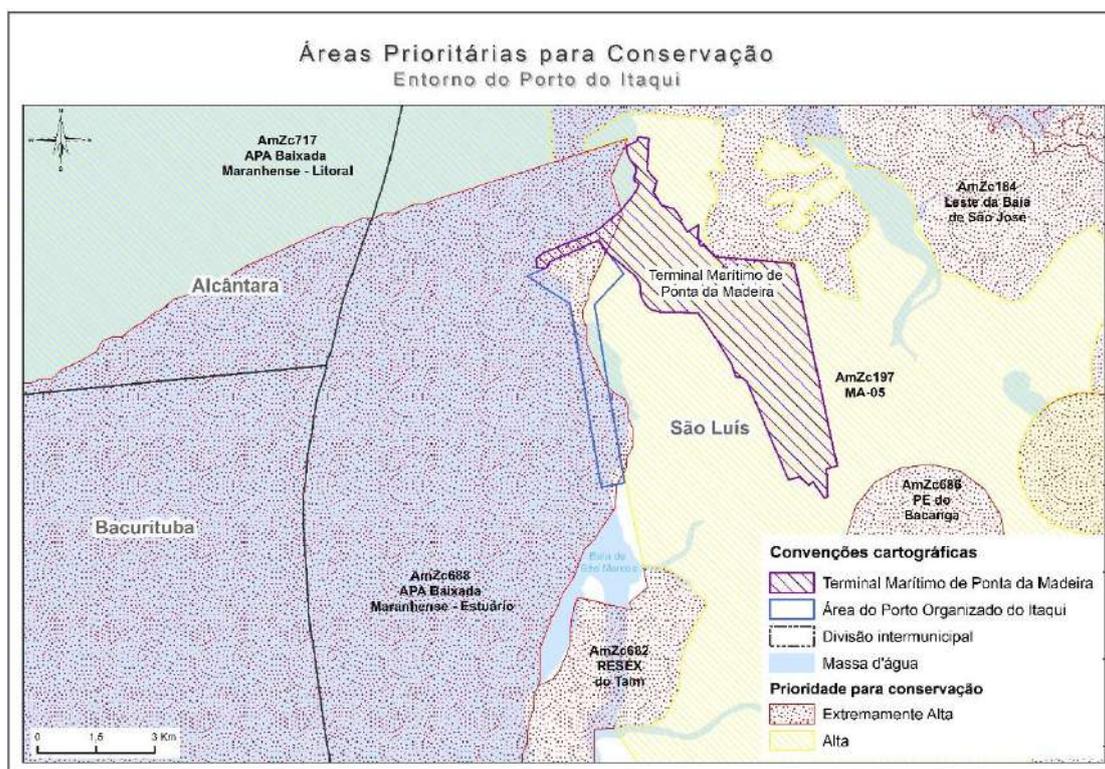


Figura 95 – Classificação de áreas prioritárias para conservação no entorno do Porto do Itaqui<sup>6</sup>.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O **Parque Estadual do Bacanga** foi criado pelo Decreto nº 7.545/1980 (MARANHÃO, 1980) e está distante cerca de 10 km da poligonal do Porto do Itaqui. O Parque preserva parte do bioma da Amazônia, incluindo mananciais responsáveis pelo abastecimento da Ilha de São Luís. Atualmente o parque possui conflitos com ocupações irregulares de áreas do parque, e, de acordo com a Lei nº 9.985/2000 (BRASIL, 2000b), parques estaduais devem ser de posse e domínio público, devendo ser desapropriadas as áreas particulares, além de possuírem zonas de amortecimento definidas, nas quais as atividades humanas estão sujeitas a restrições de uso. O Plano de Manejo do parque foi elaborado em 1992 e revisado em 2002, porém não há definição de zona de amortecimento. Tendo em vista a proximidade com o Porto do Itaqui e com o TMPM, é necessário que a atividade portuária inclua em seu planejamento o zoneamento ambiental, de forma a reduzir seus impactos sobre as unidades de conservação.

<sup>6</sup> O Apêndice 12 traz mais informações, fontes utilizadas e demais dados cartográficos.

A **APA do Maracanã**, criada através do Decreto nº 12.103/1991 (MARANHÃO, 1991b), engloba o Parque Estadual do Bacanga, e, portanto, possui limites próximos ao TMPM. A APA não possui um Plano de Manejo e nem zoneamento, de forma que os recursos hídricos sofrem pressão com a urbanização da área (RODRIGUES et al., 2010; MARANHÃO, 2017a). Em reunião, a Câmara Estadual de Compensação Ambiental (CECA) do Maranhão discutiu a necessidade de elaboração do Plano de Manejo e zoneamento da APA, tendo em vista a crescente urbanização e construção de empreendimentos. A elaboração do plano e a liberação de recursos foram aprovadas em 2013 pela CECA, faltando a licitação da empresa responsável pela elaboração do plano. A reunião destacou que o zoneamento da APA é a etapa mais preocupante para a conservação dos recursos hídricos, fauna e flora (REUNIÃO, 2017).

A **APA do Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças** foi criada através do Decreto nº 12.428/1992 (MARANHÃO, 1992), e possui rica avifauna, espécies ameaçadas de extinção, como o peixe-boi (*Trichechus manatus*) e guará (*Eudocimus ruber*), e ecossistemas de dunas, restingas e manguezais (MARANHÃO, 1992). A APA possui Plano de Manejo desde 2014 e fica próxima ao TUP Mearim, conforme na Figura 96.

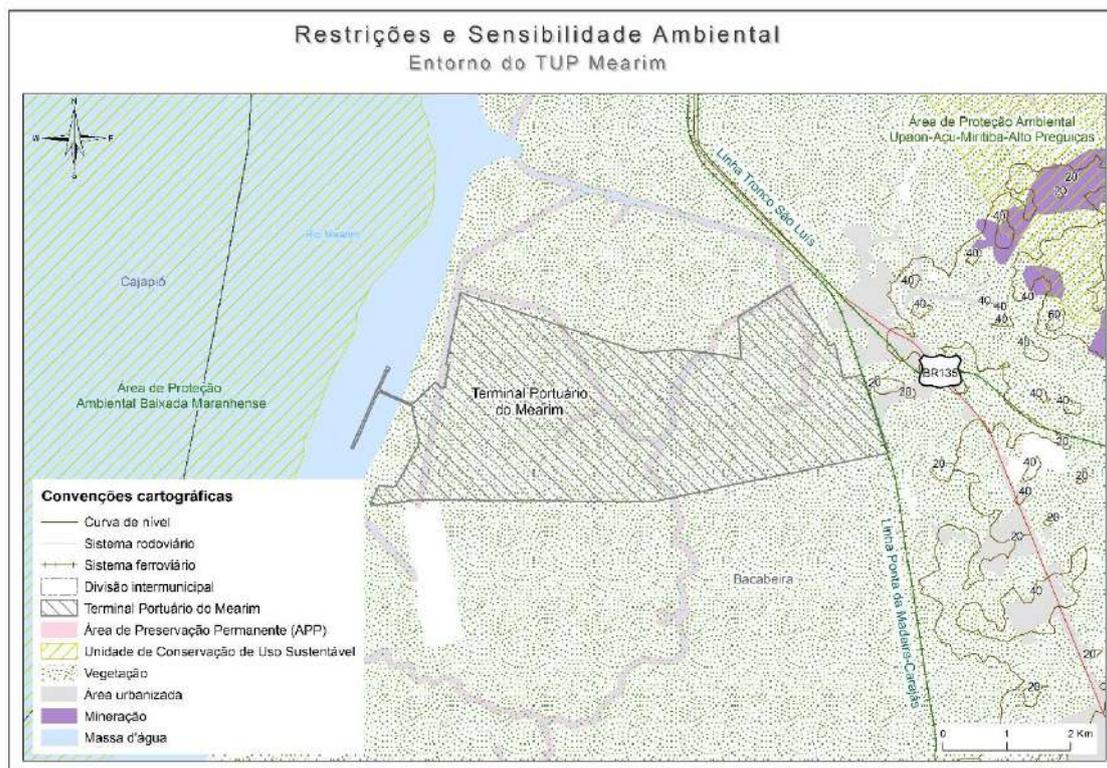


Figura 96 – Restrições e Sensibilidade Ambiental no entorno do TUP Mearim.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Já a **APA do Itapiracó**, criada pelo Decreto nº 15.618/1997 (MARANHÃO, 1997), possui Plano de Manejo e zoneamento. Apesar disso, ainda sofre com a ocupação principalmente na nascente dos seus recursos hídricos (RODRIGUES et al., 2010), devido estar localizada em uma região urbanizada, conforme mostra a Figura 94. A APA é a mais distante do Complexo Portuário do Itaqui, distando cerca de 20 km da poligonal do Porto.

Além das APAs, há ainda o **Parque Ecológico da Lagoa da Jansen** criado pelo Decreto nº 4878/1988 (MARANHÃO, 1988), o qual está localizado na parte urbana de São Luís, distante cerca de 11 km do Porto do Itaqui, sendo um parque de harmonia paisagística e lazer.

Atualmente, a Lagoa de Jansen está passando por um processo de despoluição, devido aos mais de 70 pontos de lançamentos de esgoto *in natura* que a lagoa recebia (MARANHÃO, 2016). O Parque também não possui Plano de Manejo e zoneamento.

Em São Luís há ainda o **Parque Estadual Sítio do Rangedor**, esta UC era classificada como Estação Ecológica, de acordo com a sua criação pelo Decreto nº 21.797/2005 (MARANHÃO, 2005). A mudança de classificação alterou os objetivos de preservação do ecossistema, na qual era considerada como proteção integral, sem nenhum tipo de visitação pública, exceto para projetos educacionais, para, atualmente, como ecossistema natural de grande relevância ecológica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e turismo ecológico. O Parque está localizado em área urbana de São Luís, distante cerca de 14 km do Porto do Itaqui, e possui grande importância ecológica por possuir uma área de recarga de aquífero (MARANHÃO, 2017). Seu zoneamento era essencial para o planejamento sustentável da área, e, portanto, seu Plano de Manejo foi finalizado em 2017, prevendo seu zoneamento e diagnóstico ambiental da área (MARANHÃO, 2017).

Nesse contexto, o Parque Estadual do Bacanga, Parque Estadual Sítio do Rangedor, APA do Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças e APA Itapiracó são as únicas unidades de conservação no Maranhão que possuem Plano de Manejo. Apesar de possuírem os planos, suas ações de gestão e conservação não estão implementadas, por falta e/ou insuficiência de políticas públicas que valorizem essas áreas (PIEIDADE, 2013).

Dessa forma, o zoneamento, e elaboração e implementação dos planos de manejo faltantes tornam-se necessários para a conservação desses ecossistemas frente a crescente urbanização e pressão antrópica já existente. Portanto, as instalações portuárias em Itaqui devem considerar o zoneamento das unidades de conservação, incluindo as zonas de amortecimento, no seu planejamento estratégico, de forma que novos empreendimentos e futuras expansões não causem impactos significativos nas unidades de conservação existentes.

### 2.3.2. GESTÃO AMBIENTAL

Considerando que a Gestão Ambiental aborda a estruturação desse setor nos portos e terminais, em consonância com a Portaria SEP/PR nº 104 (BRASIL, 2009b), verificou-se, neste diagnóstico, a estrutura desenvolvida no Complexo Portuário do Itaqui. Considerou-se, entre outras questões, a análise da estrutura, o corpo técnico e o banco de dados existentes. Posteriormente, foram identificadas as diretrizes existentes para a melhoria contínua das conformidades ambientais, tanto aquelas previstas em lei quanto em outros dispositivos reguladores, incluindo nesse rol a Agenda Ambiental Portuária.

Nesse contexto, foram abordados, na análise da Gestão Ambiental do Complexo Portuário do Itaqui, os aspectos apresentados na Figura 97.

## GESTÃO AMBIENTAL DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

- ✓ Estrutura organizacional do meio ambiente
- ✓ Registro e armazenamento de dados
- ✓ Certificações ambientais
- ✓ Ações integradas

Figura 97 – Aspectos da Gestão Ambiental do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A análise da eficácia das ferramentas de gerenciamento se deu por meio da identificação dos principais aspectos e impactos de cada instalação portuária sobre o ambiente, e a existência das ferramentas utilizadas atualmente pelo Complexo Portuário para o planejamento, a implementação, o controle e a melhoria do processo de gestão ambiental.

### 2.3.2.1. Estrutura organizacional de meio ambiente

Para a análise da estrutura organizacional de meio ambiente do Complexo Portuário do Itaqui, serão utilizadas como base as diretrizes da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) em relação ao quadro técnico, aliadas às demandas atuais e futuras das atividades de rotina da gestão ambiental portuária.

Consta na Agenda Ambiental Portuária, promulgada pela Resolução da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) nº 006 (BRASIL, 1998), que:

[...] os portos organizados e demais instalações portuárias deverão constituir núcleos ambientais para, e, a partir deles, internalizarem as conformidades ambientais. Esses núcleos deverão estar adequadamente constituídos em consonância com a escala e forma de atividade que praticam, sendo capazes de gerenciar o sistema de gestão a ser implantado (ANTAQ, 2010).

Por meio de questionário *on-line*, os representantes da EMAP informaram que a empresa possui núcleo ambiental com profissionais da área de engenharia, geografia e oceanografia, além de técnicos na área ambiental, profissionais de direito e administração, totalizando uma equipe composta de 15 profissionais. De acordo com a Autoridade Portuária, o número de profissionais é o suficiente para lidar com a gestão ambiental do Porto, incluindo os assuntos referentes ao processo de licenciamento; por outro lado, reconhece que algumas melhorias são necessárias no setor, como aquelas que dizem respeito aos equipamentos, aos *softwares* e à estrutura física. O setor de meio ambiente está sob responsabilidade da Assessoria Especial e, atualmente, é vinculado à presidência por meio de portaria específica.

A Conab, segundo levantamento realizado, não possui núcleo ambiental no terminal. Afirma que seriam necessários, no mínimo, dois técnicos com formação qualificada para atender as questões de meio ambiente.

Segundo levantamento realizado neste diagnóstico, o Tequimar informou possuir um engenheiro ambiental e dois técnicos de segurança em seu núcleo ambiental. A BR Distribuidora afirmou que possui dois profissionais da Gerência Regional Operacional em Manaus – um engenheiro ambiental e um técnico em segurança do trabalho – que servem para dar apoio para atendimento às questões ambientais do terminal,

O Terminal Moinhos Cruzeiro do Sul possui equipe própria para atendimento das demandas ambientais do terminal, sendo composta por um profissional de nível superior e outro de nível técnico, além de dois estagiários que auxiliam nas atividades.

A Granel Química informou em entrevista que possui em seu quadro de profissionais da área de meio ambiente um engenheiro e um técnico de segurança.

O TUP Alumar afirmou possuir quatro engenheiros ambientais para a área, sendo um deles responsável pelo setor portuário. Já o TMPM informou que, para atendimento das questões de meio ambiente, mantém um núcleo ambiental composto por equipe multidisciplinar, a qual é intitulada Gerência de Meio Ambiente (SSMA).

Os arrendatários Transpetro, Raízen e Amaggi informaram ter núcleo ambiental implementado. Os arrendatários Ipiranga e COPI não passaram informações sobre o tema. Já os terminais Corredor Logística, Glencore, Corredor Norte e Vale, além da empresa Suzano, informaram não ter núcleo ambiental.

Verificou-se, neste diagnóstico, a necessidade de fortalecimento dos núcleos ambientais, considerando a formação adequada e capacitação dos profissionais envolvidos para a condução apropriada das atividades de gestão e controle do meio ambiente, estabelecendo procedimentos a serem adotados com vistas à redução de impactos e riscos ambientais e responsabilizando-se pelo planejamento e pela condução das ações em casos de emergência.

### 2.3.2.2. Registro e divulgação de procedimentos e armazenamento de dados relativos à gestão ambiental

Um SGA é um sistema de administração empresarial que estabelece procedimentos e registros voltados para gerenciar questões ambientais, considerando o estabelecimento e cumprimento de objetivos e metas de agendas e políticas ambientais das empresas e sempre considerando a busca da melhoria contínua do sistema e do desempenho ambiental dessas.

O SGA bem estruturado contribui para a eficiência produtiva e, conseqüentemente, para a redução do consumo de insumos, como água, energia elétrica, combustíveis e redução na geração de resíduos sólidos e líquidos, o que reduz custos. Além disso, contribui para o fortalecimento da imagem da empresa perante a comunidade e os *stakeholders*, além de facilitar financiamentos, visto que, cada vez mais, a liberação de recursos por instituições financeiras está condicionada ao respeito pela legislação ambiental e à sustentabilidade do investimento.

É importante que o Porto Organizado, os terminais arrendados e os TUPs que compõem o Complexo Portuário do Itaqui, após o estabelecimento de seu SGA, efetuem o registro dos procedimentos e das ações de gestão ambiental portuária adotadas, a fim de que possam ser

divulgados a seus funcionários, além da implantação de uma base de dados que contenha indicadores da qualidade do meio ambiente. Essas informações devem ser sistematizadas, de modo a facilitar sua compreensão e, conseqüentemente, auxiliar na tomada de decisões em relação às intervenções e medidas mitigadoras que, por ventura, sejam necessárias.

A EMAP informou que seu SGA está implementado e forma o Sistema de Gestão Integrado (SGI), realizando todos os procedimentos de gestão ambiental, como controle e gerenciamento sobre resíduos sólidos e líquidos. Além disso, possui uma agenda ambiental, que tem por objetivo posicionar a sustentabilidade como valor institucional e eixo estratégico da sua gestão. Assim, a EMAP almeja uniformizar procedimentos e implantar os instrumentos de gestão necessários à prevenção e ao controle dos impactos socioambientais potenciais e efetivos das suas atividades.

O terminal BR Distribuidora utiliza o SGA da Petrobras (SIGLA) para atendimento aos requisitos legais, como controle das licenças e atendimento às condicionantes. Já a empresa arrendatária Ipiranga utiliza um sistema de gestão próprio, o SIGA+, e possui uma política ambiental disponível no seu *site*. Além desses terminais, os arrendatários Amaggi, Granel Química, Tequimar, Transpetro, Raízen, o TUP Alumar e o TPM informaram que também possuem SGA implantado. Os terminais Vale, COPI e Moinhos Cruzeiro do Sul, além da empresa Suzano não forneceram informações sobre o tema; já os arrendatários Glencore, Corredor Norte, Corredor Logística e Conab informaram não possuir SGA implantado.

Portanto, verificou-se, neste diagnóstico, que o Porto do Itaquí, seus arrendatários, além dos TUPs integrantes do Complexo, possuem procedimentos de gestão ambiental implantados e em fase de implantação, indicando aderência às diretrizes do ANTAQ em relação ao assunto.

### 2.3.2.3. Certificações ambientais

As certificações ambientais buscam dar visibilidade a empresas ou produtos que atendam a requisitos preestabelecidos de conformidade ambiental e que assumam um compromisso de melhoramento contínuo nos seus processos, de maneira a garantir impacto mínimo ao meio ambiente. Entre os selos e certificados disponíveis, a série ISO 14000 (ABNT, 2004) é a mais reconhecida. A adesão e certificação da ISO 14001 (ABNT, 2015) são voluntárias e comprovam o desempenho da gestão ambiental de empresas, por meio do controle dos aspectos e impactos ambientais relacionados às atividades desenvolvidas.

No âmbito da atividade portuária, a certificação atrai investimentos de empresas que possuem uma preocupação ambiental e que demonstram para a sociedade, os colaboradores e os clientes que o Porto tem compromisso com o meio ambiente. A série ISO 14000 (ABNT, 2004) abrange o SGA e a avaliação de desempenho ambiental e, como não é obrigatória, diferencia-se dos dispositivos oficiais de regulação/regulamentação. Uma das características das normas é a padronização de rotinas e procedimentos, segundo um roteiro válido internacionalmente, cujo objetivo principal, nesse caso, é aumentar, continuamente, o desempenho ambiental de um porto.

Atualmente a EMAP está em processo de atendimento dos requisitos necessários para a certificação ISO 14001:2015 (ABNT, 2015) e OHSAS 18001:2007 (OHSAS, 2007), tendo contratado empresa terceirizada para auxiliar no referido processo. E, no presente ano de 2017, conseguiu renovar sua certificação da ISO 9001 (ABNT, 2008)

As empresas arrendatárias Tequimar, BR Distribuidora, Granel Química, Transpetro e Raízen, além do TUP Alumar, já possuem a certificação ISO 14001 (ABNT, 2015), mas outras empresas do Complexo informaram que não a possuem.

Observou-se que, apesar de a certificação ISO 14000 (ABNT, 2004) não ser obrigatória, os arrendatários que compõem o Complexo Portuário se destacaram por tê-la. Assim, demonstraram interesse na busca para promover a melhoria contínua de seus SGAs, a colaboração para a redução dos impactos ambientais sobre o ambiente e o objetivo de ampliar sua competitividade perante os cenários nacional e internacional.

#### 2.3.2.4. Ações integradas do complexo portuário

Devido à multiplicidade e abrangência de impactos ambientais e socioeconômicos que a atividade portuária pode gerar na região onde está instalada, o Plano Mestre deve identificar a interação entre os portos, arrendatários e TUPs com todas as entidades e os órgãos que possuem a responsabilidade de zelar e administrar os impactos dessa atividade. Assim sendo, a interação visa ao compartilhamento de conhecimento e experiências, buscando alternativas e soluções eficientes para mitigar impactos negativos e potencializar impactos positivos da atividade portuária sobre o meio ambiente, a cidade e a população do entorno.

As principais ações e os programas de integração relacionadas ao Complexo Portuário do Itaqui identificadas neste diagnóstico são:

- » A EMAP fiscaliza, com frequência, todos os arrendatários do Porto do Itaqui, verificando o cumprimento dos requisitos ambientais (licenças, contratos, segurança do trabalho, saúde, meio ambiente e atendimento às condicionantes), além de solicitar documentos comprobatórios. Utiliza, para esse procedimento, uma notificação específica e remete à ANTAQ, se necessário, para providências.
- » A EMAP informou que o Plano de Área, cuja homologação e fiscalização compete ao Ibama, já está em fase de contratação de empresa terceirizada para sua elaboração, contando hoje com os PEIs de 25 empresas que atuam na área do Complexo Portuário.
- » A EMAP informou que seu PAM foi aprovado e que houve um simulado em 2016.
- » As empresas arrendatárias BR Distribuidora, Ipiranga e o Terminal Moinhos Cruzeiro do Sul fazem parte do PAM e compõem o rol das empresas vinculadas ao Plano de Área do Complexo Portuário.
- » O Tequimar pretende participar do PAM, porém, ainda depende de decisão interna.
- » Os terminais Granel Química, Transpetro, Ipiranga, Raízen, BR Distribuidora, Tegram e Tequimar informaram fazer parte do comitê de particulados, criado para discutir as questões de qualidade do ar no Porto do Itaqui.

#### 2.3.3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é o instrumento capaz de garantir ao empreendedor o reconhecimento público de que suas atividades estão sendo desenvolvidas em conformidade com a legislação ambiental, garantindo a qualidade dos recursos naturais e sua sustentabilidade. Esse instrumento é previsto na Lei nº 6.938/81, conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente, sendo obrigatória para empreendimentos com possibilidade de gerar grandes impactos ambientais (BRASIL, 1981).

No âmbito da atividade portuária, o licenciamento ambiental visa garantir a qualidade ambiental da região, minimizar os impactos negativos causados pelo Porto e seus terminais e reforçar os benefícios da atividade quanto aos aspectos sociais e econômicos. As principais diretrizes legais para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei nº 6.938/81 e nas Resoluções Conama nº 001 (BRASIL, 1986) e Conama nº 237 (BRASIL, 1997a). Além delas, a publicação da Lei Complementar nº 140 (BRASIL, 2011c) e do Decreto nº 8.437 (BRASIL, 2015a) ordenou a competência do licenciamento, tendo como fundamento a localização geográfica do empreendimento e sua tipologia.

Recentemente, o Ibama publicou um Parecer referente ao Decreto nº 8.437 (BRASIL, 2015a), o qual revisou a competência de processos de licenciamento, que são, no presente, conduzidos pela autarquia federal e por aqueles que, atualmente, são licenciados por órgãos estaduais ou municipais de meio ambiente. Assim, a competência para o licenciamento ambiental de todos os portos organizados, segundo a legislação vigente, independente da movimentação de cargas, é da União.

Para os TUPs e as instalações portuárias, o processo de licenciamento fica sob tutela da União se o empreendimento possuir movimentação anual superior a 15 milhões de toneladas ou 450.000 TEU (BRASIL, 2015a). Os licenciamentos portuários que hoje estão sob tutela de órgãos estaduais e que já se enquadram na competência do Ibama, em razão do aumento da movimentação anual, devem passar para a tutela deste último órgão no momento de renovação das licenças. Porém, se o Ibama delegar a competência do licenciamento para a SEMA, a tutela continuará com o órgão estadual.

Nesse âmbito, foi verificada a situação atual do licenciamento ambiental do Complexo Portuário do Itaqui – que pode ser visualizada a seguir –, considerando os portos organizados, terminais de uso público, terminais arrendados e TUPs. Além disso, observou-se as suas licenças ambientais vigentes e o atendimento às condicionantes presentes nos referidos documentos.

### 2.3.3.1. Porto Organizado

O Porto do Itaqui encontra-se devidamente regularizado em relação ao processo de licenciamento por meio da LO nº 001/2015, que tem validade até 16 de janeiro de 2019 e autoriza as atividades de gestão e operação portuária realizadas nas áreas do Porto Organizado.

No tocante à competência da fiscalização do cumprimento das condicionantes ambientais, o Porto do Itaqui encontra-se, atualmente, sob a tutela da SEMA/MA, estabelecendo, dessa forma, a condução de ações e diretrizes no que diz respeito à agilidade no processo administrativo de licenciamento ambiental do Porto Organizado, como, também, em outros empreendimentos portuários existentes na região.

Em relação à expansão do Porto do Itaqui, a EMAP informou que possui Termo de Referência aprovado pela SEMA/MA para contratação de empresa terceirizada para elaboração de EIA de expansão do Porto, o qual contemplará, na primeira fase, a construção de dois novos berços (Berço 99 e Berço 98), um terminal de celulose, uma pera ferroviária e *pool* de granéis líquidos e um pátio de contêineres. Com a conclusão do EIA, a EMAP requererá a Licença Prévia que servirá de base para toda a expansão do Porto e para a obtenção da Licença de Instalação (LI) dos empreendimentos que farão parte dela.

De forma complementar, já existe uma licença prévia válida (até o ano de 2019) referente à grande área do Distrito Industrial de São Luís (LP do Disal), a qual abrange toda a área do Complexo Portuário e sua futura expansão (ver Figura 103). Por questões de celeridade, a já existente LP do Disal pode ser utilizada para subsidiar o pedido de LI de empreendimentos menores que não dependem da existência de um Estudo de Impacto Ambiental e que, portanto, não necessitam esperar pela emissão da LP da EMAP. Tal possibilidade está disposta nas condicionantes da LP do Disal e já foi confirmada pela SEMA em referência ao terminal de celulose.

Além disso, a empresa informou que todas as Lis do Tegram vieram em nome da EMAP e que as LOs emitidas estão em nome do Tegram (operador e arrendatários).

### 2.3.3.2. Terminais arrendados e TUP

Os arrendatários do Porto do Itaqui e os TUPs do Complexo Portuário do Itaqui têm, atualmente, a SEMA/MA como órgão licenciador de suas atividades. Entre os agentes portuários, todos os arrendatários e os TUPs estão com suas licenças expedidas ou em processo de expedição/renovação de licença, fazendo com que estejam em situação regular perante a legislação ambiental, do ponto de vista do licenciamento. Os arrendatários BR Distribuidora, Glencore, Granel Química, Ipiranga, Raízen, Tequimar e Vale enviaram suas LOs para análise, além dos TUPs Marítimo de Ponta da Madeira e Alumar, como pode ser visto no Apêndice 4.

Além das LOs, alguns dos agentes portuários possuem, atualmente, Lis para novos projetos e de expansão. Entre esses agentes está a arrendatária Granel Química, que possui LI para a instalação das tubulações do Berço 106 ao Berço 108. O Terminal Portuário de São Luís possui LI para início das obras de suas instalações, porém essa foi suspensa judicialmente em outubro de 2016, a pedido da Defensoria Pública do Estado do Maranhão. O Terminal Portuário do Mearim obteve sua LI emitida pela SEMA para embarque e desembarque de cargas dos tipos granéis sólidos e carga geral unitizada para seu terminal portuário em 21 de maio de 2008, a qual foi renovada em 16 de abril de 2009. Posteriormente, houve outra renovação, ocorrida em 4 de março de 2010, sob o número 0516/2010 – SEMA, com validade prevista até 4 de março de 2011 (CAL, 2010). Nesse período, foi solicitada pela SEMA uma complementação do EIA/RIMA, visando o licenciamento da nova área de granéis líquidos do Terminal Portuário do Mearim. Em 2012 houve, então, uma nova renovação, sendo disponibilizada a LI 67/2012, com validade até 2 de março de 2013. Segundo a administração do terminal, foi feito um novo pedido de renovação, mas não houve resposta do órgão ambiental até o momento da elaboração do presente Plano Mestre.

Os arrendatários Ipiranga e BR Distribuidora informaram que protocolaram ofícios na SEMA/MA, contestando condicionantes apresentadas na renovação da licença, pois não teriam aplicabilidade técnica em função da solicitação feita pelo órgão ambiental. Eles informaram que, atualmente, aguardam posicionamento da SEMA/MA sobre o assunto.

O Tegram apresenta uma situação de licenciamento específica. Ele possui quatro lotes arrendados para diferentes operadores, porém, sua LI foi emitida de maneira única em nome da EMAP. Durante o ano de 2015, os arrendatários operaram com uma licença de comissionamento, com validade para o período vigente da LI. No momento em que foi aberto o processo para a obtenção da LO, o órgão ambiental separou o licenciamento de cada um dos lotes, sendo assim expedidas, em junho de 2016, quatro LOs distintas, uma para cada um dos arrendatários. No segundo semestre de 2016, a EMAP deu entrada no órgão ambiental visando

a obtenção de LI específica, em seu nome, para a segunda fase do Tegram, consistindo na ampliação da esteira para sua chegada até o Berço 100 e um novo *shiploader*, com necessidade de realização de novos estudos ambientais, em função de parte das obras serem aquáticas.

O arrendatário COPI informou ter LO, porém não a disponibilizou para análise. Os arrendatários Moinhos Cruzeiro do Sul e Conab, por sua vez, não informaram o atual *status* de seus licenciamentos.

### 2.3.3.3. Síntese das principais licenças ambientais e suas condicionantes do Complexo Portuário do Itaqui

As principais condicionantes previstas nas licenças de operação do Porto do Itaqui incluem o monitoramento e controle de efluentes gerados na instalação, emissões atmosféricas, controle de ruídos e monitoramento de águas superficiais e subterrâneas. Além disso, os resíduos sólidos devem ser adequadamente segregados, acondicionados, coletados, armazenados e transportados até o destino final seguindo as normas pertinentes, e o sistema de drenagem deve estar implantado e com manutenção periódica.

Para a EMAP, o órgão licenciador ainda exige o atendimento aos requisitos de segurança contra incêndio e pânico conforme norma do corpo de bombeiros. Além de adotar procedimentos de segurança com relação ao abastecimento de máquinas equipamentos, de maneira a evitar possíveis vazamentos e derramamentos de combustíveis, óleos, graxas ou outros resíduos oleosos.

A SEMA/MA ainda exige que os terminais arrendados Amaggi, Corredor Logística, Corredor Norte, Glencore, e Vale atendam os padrões de emissões atmosféricas definidos pelas resoluções Conama nº 008 (BRASIL, 1990d), Conama nº 003 (BRASIL, 1990c) e Conama nº 382/2006.

Já os terminais arrendados BR Distribuidora, Ipiranga, Tequimar e Transpetro devem fazer monitoramento de efluentes na saída do sistema SAO e piezômetros. A BR Distribuidora e Ipiranga ainda devem possuir projeto de impermeabilização e adequação da área de tancagem, além e executá-lo e realizar monitoramento das águas superficiais e subterrâneas.

Para os terminais Granel Química e Raízen, dentre outras condicionantes, o órgão licenciador ainda exige a segregação e destinação correta dos resíduos, e o lançamento de efluentes devem obedecer aos parâmetros da legislação brasileira.

O TUP Terminal Marítimo de Ponta da Madeira deve realizar controle ambiental através do monitoramento de ruídos, de cetáceos, da qualidade do ar e das águas subterrâneas. Além disso, o terminal deve segregar e destinar adequadamente cada tipo de resíduo, e realizar programa de capacitação e comunicação social.

Para o TUP Alumar, o órgão ambiental exige que todos os planos contemplados no EIA sejam executados, além da implantação e manutenção do sistema de drenagem na área do terminal. Além disso, o terminal deve segregar efluentes sanitários e destiná-los para rede pública de coleta ou para tratamento próprio.

Para a implantação do Terminal Portuário do Mearim, os programas de controle e monitoramento previstos no Plano Básico Ambiental (PBA) devem ser implantados. Além disso, durante a fase de instalação do terminal deve-se garantir que os limites de poluição sonora

estejam de acordo com a legislação estadual (Lei n. 5715/93), fazer a destinação correta dos resíduos de construção civil, e atender a Resolução Conama 003/1990 (BRASIL, 1990c) quanto aos poluentes atmosféricos.

As tabelas disponibilizadas no Apêndice 4 identificam uma síntese das licenças ambientais das instalações portuárias do complexo, assim como suas condicionantes.

#### 2.3.4. CONCLUSÃO

A análise de meio ambiente do Complexo Portuário do Itaqui diagnosticou a atual situação dos principais aspectos ambientais, o *status* de licenciamento e as ações de gestão ambiental aplicadas aos portos públicos e privados, além dos arrendatários do Porto Público. O resultado mostra uma evolução na agenda ambiental de todo o Complexo, sendo notáveis as melhorias em vários dos aspectos em análise, além de ações para a mitigação de possíveis impactos gerados pela atividade portuária da região. Esse cenário pode ser constatado ao se analisar, separadamente, cada um dos objetos de estudos deste diagnóstico.

A análise dos aspectos ambientais da região do Complexo Portuário do Itaqui mostra que ele se encontra inserido em uma região de alta sensibilidade ambiental, com presença de manguezais ao longo da Baía de São Marcos. Os principais estudos sobre a região revelam que a atividade portuária tem como principal agente de geração de poluição ambiental a emissão de material particulado no ar, porém, as ações que vêm sendo promovidas, como o monitoramento constante da qualidade do ar, assim como a criação de um Comitê de Particulados, demonstram a preocupação com a mitigação desse impacto.

Os processos de gestão ambiental no Complexo Portuário indicam evolução diante do fato de que a maior parte dos agentes portuários e arrendatários apresentam programas para o atendimento de emergência e programas de gerenciamento de resíduos sólidos e líquidos, além de contarem com a presença de núcleo ambiental próprio em suas instalações. Torna-se importante destacar, ainda, a presença de busca por certificações ambientais e a afirmação da EMAP, que pretende ser referência nacional em atendimento às questões ambientais. Cabe sinalizar que, também, precisam ser feitas melhorias, principalmente no que se refere à implantação de procedimentos referentes ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA) e em relação ao tratamento de efluentes líquidos no Porto do Itaqui e seus terminais arrendados.

Quando se trata de atendimento à legislação e aos processos de licenciamento ambiental, o Complexo Portuário do Itaqui apresenta todos os seus agentes, que estão em operação, devidamente regulamentados, já licenciados ou com processo de renovação/aquisição de licença ambiental em andamento. Todavia, um dos fatores recorrentes em entrevistas realizadas com agentes do Complexo Portuário, é a alegação de falta de celeridade por parte do órgão licenciador para emissão e renovação de licenças e tratativas sobre outros assuntos relacionados ao licenciamento ambiental. Isso pode afetar os avanços realizados quanto à gestão ambiental, busca de certificações e responsabilidade socioambiental dos integrantes do Complexo Portuário.

Diante dos fatores analisados, pode-se considerar que o cumprimento da agenda ambiental do Complexo Portuário do Itaqui vem avançando sistematicamente e que o Porto Público se revela como responsável pela condução das ações de melhoria contínua, apoiado pelos arrendatários do Complexo. Entretanto, ainda é preciso atuar na ampliação de

monitoramentos existentes e em melhorias nos sistemas de prevenção à poluição do ar e da água. A integração dos agentes portuários para o atendimento das questões ambientais e uma maior celeridade nos processos de licenciamento podem ser fatores decisivos para melhoria da qualidade ambiental da região.

## 2.4. ANÁLISE DA INTERAÇÃO PORTO–CIDADE

A relação de muitas cidades portuárias brasileiras com sua orla está intimamente ligada ao papel histórico de seus portos. Ao mesmo tempo, essa interface é bastante singular, seja por questões relacionadas ao meio ambiente, pelo contexto social e socioeconômico ou pelos valores associados à comunidade local (MONIÉ; VASCONCELOS, 2012).

A análise da interação porto–cidade tem o objetivo de proporcionar uma visão crítica de como o Porto e as outras estruturas portuárias estão inseridos no contexto urbano, ambiental, social e econômico do município, demonstrando a integração dos portos no planejamento territorial e sua importância para o desenvolvimento econômico local e regional, além de identificar os diferentes conflitos que possam existir no cenário atual e futuro. Dessa forma, o estudo da relação porto–cidade busca compatibilizar as atividades portuárias atuais e seus projetos de expansão com a dinâmica social e o desenvolvimento urbano do seu entorno.

Nesse sentido, a análise da interação porto–cidade do Complexo Portuário do Itaqui abrange o território do município de São Luís onde estão localizados o Porto do Itaqui, o Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, o TUP Alumar e onde será instalado o Terminal Portuário de São Luís, além do município de Bacabeira, onde está prevista a construção do Terminal Portuário do Mearim.

### 2.4.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E EVOLUÇÃO DA OCUPAÇÃO NO ENTORNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO

A cidade de São Luís (MA) foi fundada oficialmente no ano de 1612, quando a região foi ocupada por franceses. O núcleo de ocupação iniciou-se na extremidade da península formada pelo encontro dos rios Bacanga e Anil. Tempos depois, portugueses ocuparam a região, que teve sua expansão urbana acelerada nos séculos XVIII e XIX.

Em 1755, a criação da Companhia Geral de Comércio do Grão-Pará e do Maranhão integrou os portos de São Luís e Alcântara ao sistema mundial de comércio por meio da exportação de arroz, algodão e outros produtos regionais. Essa atividade transformou a economia do município e do estado do Maranhão no período, fomentando a expansão da cidade e do Porto de São Luís. Desde a sua fundação, até aproximadamente o início das operações do Porto do Itaqui, em 1974, o desenvolvimento da cidade e a evolução do centro comercial tradicional dependeram do antigo porto. Atualmente, esse local é conhecido como cais da Praia Grande (Figura 98) e abriga um terminal hidroviário que transporta passageiros para a cidade histórica de Alcântara (IPHAN, [201?b]).



Figura 98 – Cais de Praia Grande

Fonte: Taguatur ([201?])

As atividades comerciais relacionadas ao plantio, processamento e comércio de algodão desencadearam um novo ciclo de crescimento urbano na cidade no início do século XIX. Nesse cenário de desenvolvimento, São Luís foi a primeira cidade da Região Nordeste do Brasil a instalar um sistema de bondes, a criar uma empresa de distribuição de água e de eletricidade, a iluminar as ruas com gás e a ter um sistema telefônico. No século XX, no entanto, o estado do Maranhão passou por um período de estagnação econômica devido à perda de competitividade de sua industrial têxtil, acarretando no declínio dessa atividade. Nesse período, os bairros que surgiram em torno das fábricas não apresentavam infraestrutura adequada, e raramente os moradores possuíam título de propriedade de seus terrenos. Esse fato desencadeou problemas fundiários e de propriedade de terra que se estendem até os dias atuais (ERM BRASIL, 2004).

Tal fato foi agravado na década de 1970, quando ocorreu uma intensificação de migrações de trabalhadores para a viabilização de projetos agropecuários e madeireiros, assim como do Programa Grande Carajás e da construção das rodovias Belém–Brasília e Transamazônica. Entre 1950 e 1970 a população da capital aumentou em aproximadamente 80%, ocupando o solo de forma desordenada e sem infraestrutura, tendo como exemplo as construções em palafitas nas áreas de mangue (ERM BRASIL, 2004).

A região em que foi implantado o Porto do Itaqui está separada do centro histórico e do restante do município de São Luís pelo Rio Bacanga. A população iniciou o núcleo de ocupação na área a partir do final da década de 1960, conformando o atual bairro Anjo da Guarda. Na mesma década, as obras do Porto já haviam sido iniciadas. Ao longo dos anos, o crescimento da região – conhecida como Itaqui–Bacanga – aconteceu de forma desordenada, com conglomerados urbanos avançando sem planejamento e carentes de infraestrutura, contribuindo para as atuais características e problemas do bairro (EMAP, 2014).

Durante as décadas de 1970 e 1980, ocorreram as construções do terminal de embarque marítimo da Vale, para exportação do minério de ferro de Carajás; e da fábrica de alumina e alumínio do Consórcio de Alumínio do Maranhão (Alumar) (ERM BRASIL, 2004). A decisão nacional de exportar minérios por um porto no Maranhão motivou o término das obras do Porto do Itaqui e, depois, da Alumar (BRASIL, 2016). No mesmo período, com o objetivo de tornar a região um polo exportador e aproveitar as estruturas portuárias ali presentes, o Governo do Estado do Maranhão desenvolveu o projeto do primeiro Distrito Industrial do Estado, a ser implantado em área contígua ao Porto.

O crescimento da Grande São Luís baseou-se na política de desenvolvimento iniciada na década de 1960, com destaque para a construção do Porto do Itaqui em 1973, do Distrito Industrial de São Luís (Disal) em 1980, para a implantação do Programa Grande Carajás (PGC), lançado efetivamente em 1982, e os empreendimentos da Alumar (ERM BRASIL, 2004).

O PGC foi regulamentado pelo Decreto-Lei nº 1.813, de 24 de novembro de 1980. Além de contemplar projetos agropecuários de extração florestal, visava realizar a exploração dos minérios da região, integrando o restante do território à capital do estado do Maranhão. Para a consolidação do projeto, foram necessárias melhorias na infraestrutura, como a construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, da Estrada de Ferro Carajás e do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM). O projeto contemplava a área de mineração de ferro na Serra do Carajás e, ao articular usina–ferrovia–porto, induziu o desenvolvimento da região como um todo, inclusive do entorno do Porto do Itaqui (BRASIL, 1980). Atualmente, pretende-se a expansão desse sistema por meio do Projeto Carajás S11D, executado nos estados do Pará e do Maranhão, que visa aumentar a atividade de mineração de Carajás e a infraestrutura necessária para a logística de escoamento dessa produção, fomentando consequentemente o desenvolvimento do Disal e do Complexo Portuário de São Luís (VALE S.A., [201?]).

A Figura 99 apresenta a evolução da mancha urbana no município de São Luís, entre os anos de 1988 e 2015. O Apêndice 2 traz mais informações, fontes utilizadas e demais dados cartográficos.

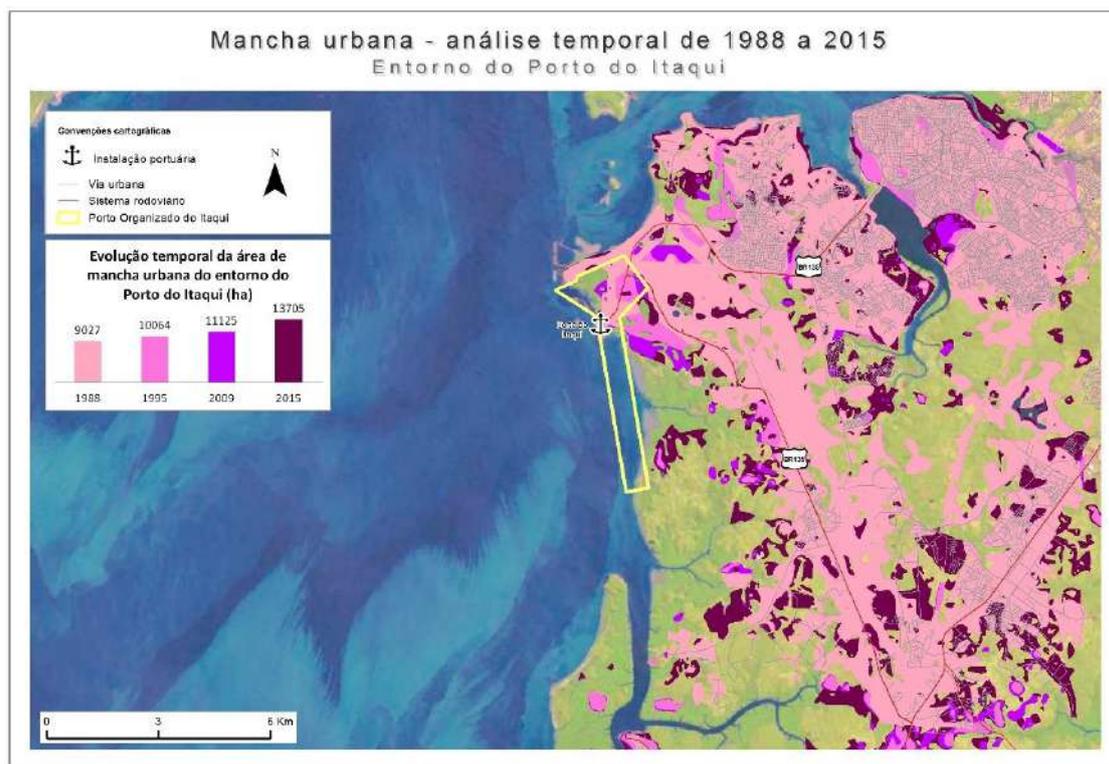


Figura 99 – Evolução da mancha urbana de São Luís gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1988, 1995, 2009 e 2015

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A construção da Av. dos Portugueses na década de 1970 permitiu conectar diretamente o centro de São Luís à região do Itaqui–Bacanga, à Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e, posteriormente, às instalações da Vale e ao Porto do Itaqui. Entretanto, o acesso às instalações do Porto já era realizado pela via atualmente conhecida como Av. Eng. Emiliano Macieira. Ao longo do tempo, o entorno desta Avenida foi crescendo de diferentes formas, tanto por ocupações residenciais quanto por armazéns de cargas movimentadas pelo Porto, principalmente fertilizantes e, posteriormente, por empresas de equipamentos de apoio à atividade portuária. A partir de 2008, com a duplicação da Av. Eng. Emiliano Macieira, conhecida como o novo trecho da BR-135, deu-se um fortalecimento desse eixo como acesso principal ao Porto, fomentando, então, novas áreas de ocupação no território do município. Conforme pode ser visualizado na Figura 99, o desenvolvimento da região ao sul do Porto, em áreas destinadas à indústria, deu-se principalmente a partir dos anos 1990, nas regiões contíguas à Av. Engenheiro Emiliano Macieira.

Além do município de São Luís, o Complexo Portuário do Itaqui engloba, também, o município vizinho de Bacabeira, local em que será instalado o Terminal Marítimo do Mearim. A Figura 100 ilustra a ocupação da região ao longo do período entre os anos de 1984 e 2014. O Apêndice 2 traz mais informações, fontes utilizadas e demais dados cartográficos.

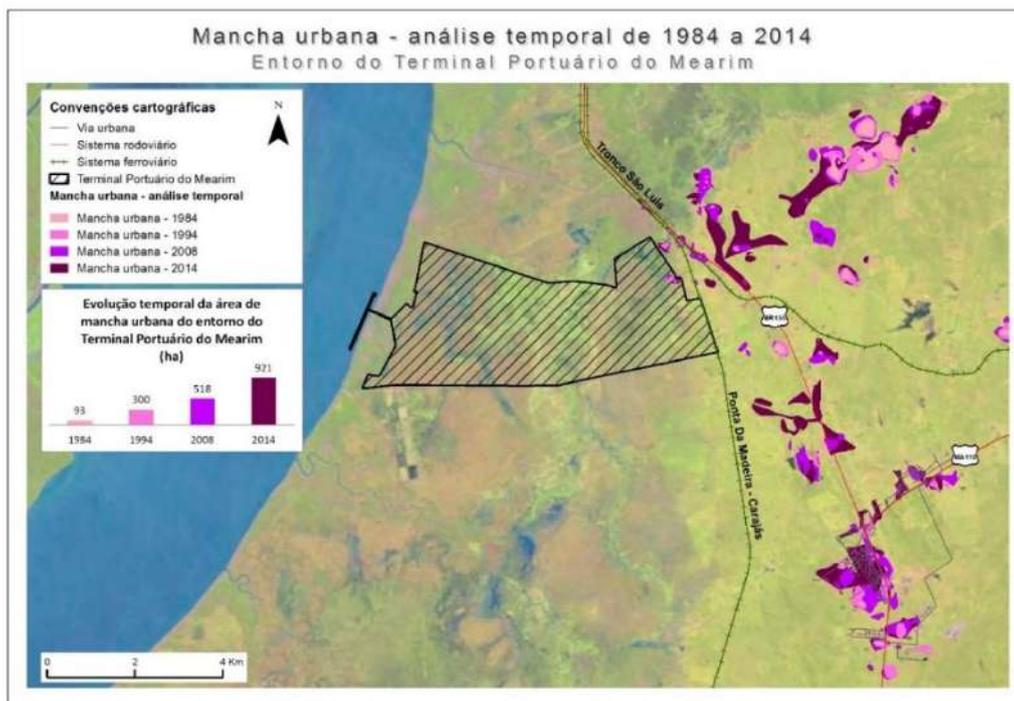


Figura 100 – Evolução da mancha urbana de Bacabeira gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 1994, 2008 e 2014

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Emancipada no ano de 1994, por desmembramento do município de Rosário (IBGE, 2016a), a cidade manteve em seu perímetro a atividade industrial já instalada na região (IPHAN, [201?c]). A Figura 100 permite verificar como a área central do município encontra-se próxima ao entroncamento com a MA-110, rodovia que faz conexão com a cidade de Rosário.

## 2.4.2. ASPECTOS SOCIECONÔMICOS

Para a análise dos dados socioeconômicos dos municípios de Bacabeira e São Luís, foram realizados levantamentos de elementos básicos do contexto em que o Complexo está inserido, como dados sobre a empregabilidade, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

Foram analisados também os aspectos particulares da dinâmica socioeconômica e cultural dos municípios em questão, conforme a seção 2.4.2.2.

### 2.4.2.1. Dados socioeconômicos de São Luís e Bacabeira

Os municípios de Bacabeira e São Luís estão localizados na região metropolitana de São Luís, no norte do Estado do Maranhão. O município de Bacabeira pertence à microrregião do Rosário, e o município de São Luís é a capital do estado e pertence à microrregião Aglomeração Urbana de São Luís (CITY BRAZIL, 2008).

Em 2017, os municípios de Bacabeira e São Luís tiveram sua população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em cerca de 17.053 habitantes (IBGE, 2017a) e 1.091.868 habitantes (IBGE, 2017b), respectivamente.

## Empregabilidade

### Bacabeira

Em Bacabeira, a dinâmica socioeconômica está associada às atividades do município de Rosário e, sobretudo, à capital São Luís. Apesar de pouco expressiva, a economia da cidade baseia-se em atividades do setor primário voltadas para subsistência e abastecimento do mercado local. Nas áreas inundáveis, a atividade que se destaca é a pecuária extensiva, assim como a apicultura nas bordas dos mangues e a pesca artesanal. O comércio e os serviços ocorrem em estabelecimentos de pequeno porte e de atendimento local, e funcionam, em sua maioria, de maneira informal (TERMINAL PORTUÁRIO DO MEARIM, 2010).

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) (BRASIL, 2015e), no ano de 2015, Bacabeira tinha 2.106 trabalhadores formais.

Em 2015, a administração pública, defesa e seguridade social era o setor que mais empregava a mão de obra municipal, seguida, em termos de números de trabalhadores, pelos ramos das indústrias de transformação, indústrias extrativistas, comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas e pela construção civil.

De acordo com a classificação da RAIS, as atividades classificadas como transporte, armazenagem e correio (conforme a seção H<sup>7</sup> do documento), nas quais estão distribuídos os empregos diretamente relacionados à atividade portuária, correspondem a 30 trabalhadores – cerca de 1% do total de trabalhadores formais da cidade de Bacabeira. Devido à menor participação desse setor em relação aos empregos formais do município, ele está sendo contemplado no Gráfico 26, na categoria de outros setores econômicos. A participação desse e de outros setores de empregabilidade do município pode ser observada no Gráfico 26.

---

<sup>7</sup> A seção H da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) corresponde ao setor de Transporte, armazenagem e correio. Dentro da seção, são contempladas as atividades que envolvem o transporte de passageiros ou de mercadorias, pelos modais terrestre (ferroviário e rodoviário), aquaviário, dutoviário e aéreo, além daquelas que correspondem ao armazenamento e atividades auxiliares dos transportes (como a gestão e operação de terminais), correio e outras atividades de entrega (IBGE, 2017).



Gráfico 26 – Divisões do setor empregatício no município de Bacabeira

Fonte: Brasil (2015e). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Foram analisados os números correspondentes às categorias que dizem respeito à atividade portuária propriamente dita (trabalhadores aquaviários e portuários<sup>8</sup>) no município de Bacabeira. Devido à inexistência de dados referentes a estes trabalhadores, podemos concluir que não existem funcionários que desempenhem essas atividades e, portanto, não existem trabalhadores envolvidos diretamente com a atividade portuária no município. Entretanto, essa situação tende a se modificar caso ocorra a instalação do Terminal Marítimo do Mearim.

## São Luís

O município de São Luís, como capital do estado, abriga funções políticas, administrativas e de prestação de serviços associadas às atividades industriais, comerciais e portuárias, que caracterizam um setor terciário bem desenvolvido. O setor primário é composto principalmente pela agropecuária de pequeno porte, extrativismo vegetal e pela pesca artesanal em algumas áreas. Já no setor secundário, o Distrito Industrial, ainda em concepção, abriga algumas empresas relacionadas a produtos metalúrgicos, e aos ramos da cerâmica, da alimentação e de bebidas (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001).

De acordo com a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) (BRASIL, 2015e), no ano de 2015, São Luís tinha 332.974 trabalhadores formais. No mesmo ano, a atividade que mais empregava a mão de obra do município correspondia ao setor da administração pública, defesa e seguridade social. Os demais setores que se destacaram em termos de representatividade da distribuição da mão de obra formal de São Luís foram os setores de comércio e reparação de veículos, de atividades administrativas e serviços complementares, entre outros.

<sup>8</sup> Segundo a Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2010), no Brasil, a categorização dos trabalhadores marítimos é descrita a partir dos conceitos de aquaviário e portuário, que abarcam todos os setores do trabalho marítimo (em embarcações – *shipping* -, trabalho portuário, pesca e trabalho fluviário), além dos mergulhadores, práticos (não tripulantes que realizam serviço de praticagem embarcados), agentes de manobra e docagem e os trabalhadores em plataformas e estaleiros.

Ainda de acordo com a RAIS, as atividades classificadas como transporte, armazenagem e correio (esse, classificado como o quinto maior empregador), correspondiam a 20.263 trabalhadores – cerca de 6% do total de trabalhadores formais de São Luís. A participação desse e de outros setores econômicos na empregabilidade do município de São Luís pode ser observada no Gráfico 27.

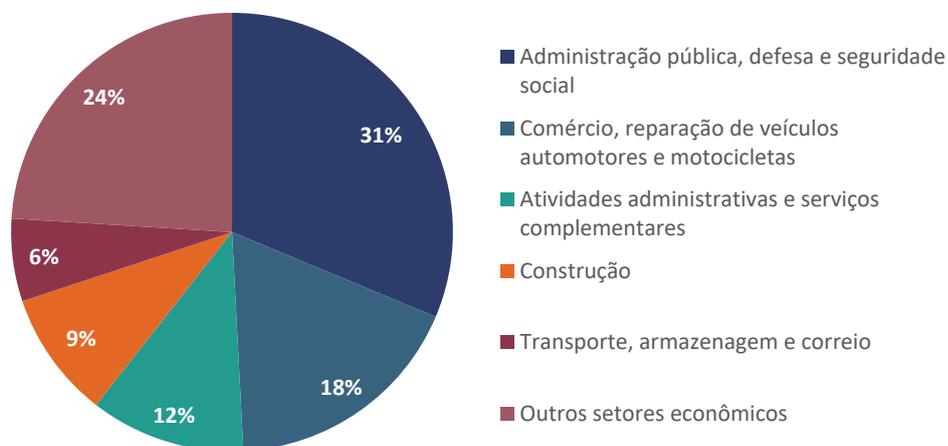


Gráfico 27 – Divisões do setor empregatício no município de São Luís  
 Fonte: Brasil (2015e). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A análise dos empregos diretamente relacionados à atividade portuária de São Luís baseia-se nas informações da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), realizada pela Comissão Nacional de Classificação (Concla) do IBGE. No setor de transporte, armazenagem e correio, os trabalhadores aquaviários e portuários representaram 9% dos empregos formais no ano de 2015 (BRASIL, 2015d), conforme pode ser observado no Gráfico 28.

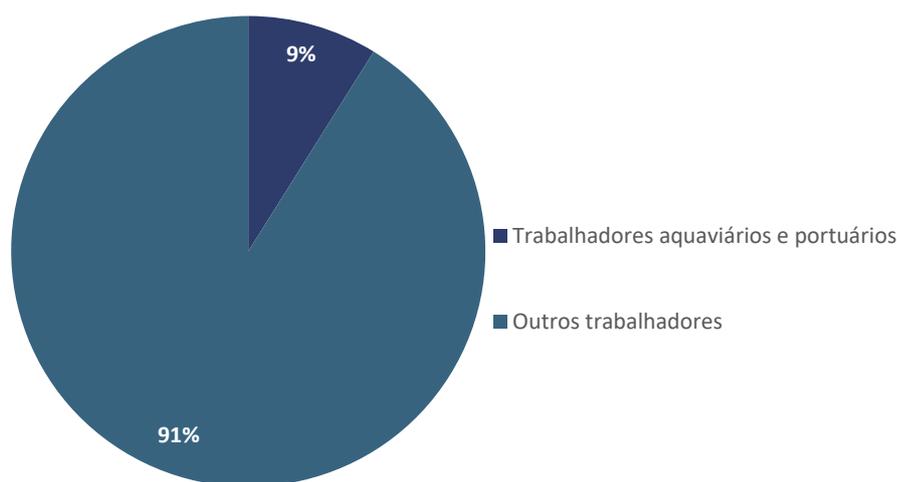


Gráfico 28 – Representatividade das atividades portuárias no setor de transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia de São Luís  
 Fonte: Brasil (2015e). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entende-se esses trabalhadores como aqueles relacionados diretamente às atividades portuárias, que trabalham embarcados ou em empresas de navegação, e aqueles relacionados às funcionalidades decorrentes da atividade portuária, como operadores marítimos, guardas portuários, funcionários administrativos etc. Cabe lembrar que a influência da atividade portuária na cidade e na região desencadeia atividades econômicas em diversos outros setores de serviços, indústria e comércio, mas o levantamento quantitativo se limitará apenas às duas categorias de influência direta.

Para tanto, foram realizadas duas consultas à base de dados da RAIS. A primeira utilizou informações relativas ao CNAE da Divisão 50<sup>9</sup>, grupo referente aos trabalhadores do transporte aquaviário. Já na segunda busca, foram considerados os trabalhadores da seção H da Divisão 52<sup>10</sup>, que desempenham funções de armazenamento e atividades auxiliares dos transportes. Em São Luís, a primeira categoria é representada por um total de 932 trabalhadores, enquanto a segunda contempla 866 trabalhadores (BRASIL, 2015e). Dessa forma, pode-se atribuir um total de 1.798 empregos formais ligados à atividade portuária na cidade de São Luís, o que representa cerca de 0,5% dos empregos formais da capital do Maranhão.

A Figura 101 ilustra o perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários do Complexo Portuário do Itaqui, atuantes na cidade de São Luís. Nela, estão sintetizadas informações socioeconômicas acerca dos colaboradores que desempenham essas atividades no município.



Figura 101 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de São Luís

Fonte: Brasil (2015e). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

<sup>9</sup> Dentro da Divisão 50 da seção H do CNAE, que se refere ao Transporte Aquaviário, foram analisados os grupos “501 – Transporte marítimo de cabotagem e longo curso”, “502 – Transporte por navegação interior”, “503 – Navegação de apoio” e “509 – Outros transportes aquaviários”.

<sup>10</sup> Dentro da Divisão 52 da seção H do CNAE, de armazenamento e atividades auxiliares dos transportes, foi analisado o grupo “523 – Atividades auxiliares dos transportes aquaviários”, especificamente as classes “5231-1 – Gestão de portos e terminais”, “5232-0 – Atividades de agenciamento marítimo” e “5239-7 – Atividades auxiliares dos transportes aquaviários não especificados anteriormente”.

## PIB per capita

Com relação ao PIB *per capita*, foram analisados dados acerca dos municípios de Bacabeira e São Luís em comparação com outras cidades portuárias da Região Nordeste, além da média desses municípios e da média nacional.

Após a análise dos índices do PIB *per capita* das localidades consideradas, podemos concluir que o índice de São Luís é o maior entre as cidades que compõe o Complexo Portuário do Itaqui, sendo inferior às cidades de Ipojuca, Cabedelo, Candeias, São Gonçalo do Amarante e Recife (que, por sua vez, não fazem parte do Complexo em questão). O PIB *per capita* associado à cidade de Bacabeira encontra-se, em sequência decrescente, elencado após o índice referente a São Luís. Ambos os índices de PIB *per capita* encontram-se abaixo da média nacional, como é possível observar no Gráfico 29.

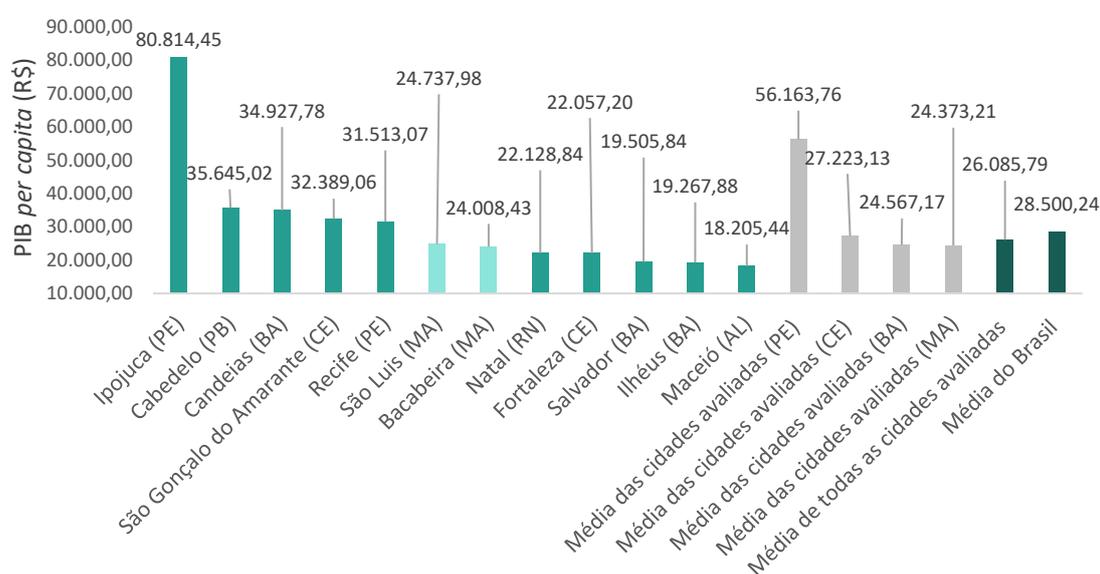


Gráfico 29 – Comparação dos PIBs *per capita* de Bacabeira e São Luís e demais localidades selecionadas<sup>11</sup> (2014)  
 Fonte: IBGE [2014]) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) (PNUD; IPEA; FJP, [2017])

O IDHM agrega três dimensões básicas: a renda, a educação e a saúde, variando de 0 a 1 – sendo que quanto mais próximo de 1, maior o nível de desenvolvimento humano, de acordo com dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (PNUD, 2013)<sup>12</sup>. Apesar de não contemplar todas as variáveis relacionadas à qualidade de vida da população, essa medida, quando analisada de forma comparativa, serve como referência para tal avaliação.

<sup>11</sup> As médias das cidades avaliadas por estado, para os estados do Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte não são exibidas no Gráfico 29, haja visto se tratarem dos índices individuais das cidades avaliadas para cada um dos três estados

<sup>12</sup> De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e a Fundação João Pinheiro (FJP), em estudo divulgado na plataforma "Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil", índices entre 0,000 e 0,499 são considerados muito baixos, enquanto valores entre 0,500 e 0,599 são categorizados como baixos, de 0,600 a 0,699 como médios, de 0,700 a 0,799 como altos, e, por fim, os valores de 0,800 a 1,000 são classificados como muito altos. (PNUD; IPEA; FJP, [2017]).

Nesse sentido, foram analisados os IDHMs de Bacabeira e São Luís e também das demais cidades portuárias da Região Nordeste, comparadas com as médias estaduais e regionais, além da nacional, com base nos anos de 1991, 2000 e 2010. Os dados obtidos podem ser conferidos na Tabela 80.

Localidades	1991	2000	2010	Crescimento no período entre 1991 e 2010
Recife (PE)	0,576	0,66	0,772	34%
São Luís (MA)	0,562	0,658	0,768	37%
Natal (RN)	0,572	0,664	0,763	33%
Salvador (BA)	0,563	0,654	0,759	35%
Fortaleza (CE)	0,546	0,652	0,754	38%
Cabedelo (PB)	0,444	0,599	0,748	68%
Maceió (AL)	0,507	0,584	0,721	42%
Candeias (BA)	0,408	0,548	0,691	69%
Ilhéus (BA)	0,389	0,521	0,690	77%
São Gonçalo do Amarante (CE)	0,325	0,459	0,665	105%
Bacabeira (MA)	0,341	0,433	0,629	84%
Ipojuca (PE)	0,332	0,457	0,619	86%
Rio Grande do Norte	0,428	0,552	0,684	60%
Ceará	0,405	0,541	0,682	68%
Pernambuco	0,44	0,544	0,673	53%
Bahia	0,386	0,512	0,660	71%
Paraíba	0,382	0,506	0,658	72%
Maranhão	0,357	0,476	0,639	79%
Alagoas	0,370	0,471	0,631	71%
Média da Região Nordeste	0,395	0,515	0,661	67%
Brasil	0,493	0,612	0,727	47%

Tabela 80 – Evolução do IDHM: Bacabeira e São Luís e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010)

Fonte: PNUD (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base nos dados referentes apenas ao ano de 2010, disponibilizados pelo PNUD, os valores médios dos IDHMs de Bacabeira e de São Luís puderam novamente ser comparados aos índices médios das demais cidades portuárias da Região Nordeste do País, bem como dos estados abrangidos por estas, além da média nacional, conforme Gráfico 30.

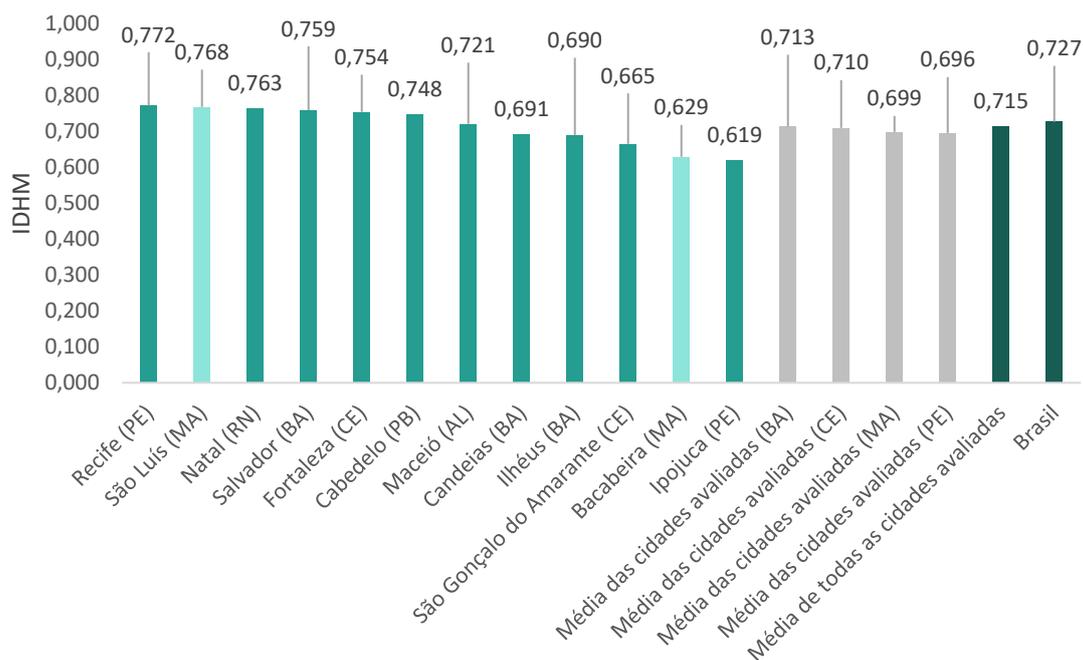


Gráfico 30 – Comparação do IDHM de Bacabeira e São Luís e das demais cidades portuárias da Região Nordeste do Brasil<sup>13</sup> (2010)

Fonte: PNUD (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme descrito na Tabela 80, e pela categorização do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD; IPEA; FJP, [2017]), o IDHM de Bacabeira está inserido na faixa de desenvolvimento humano municipal classificada como médio, enquanto o de São Luís está classificado como alto. Comparando o índice de Bacabeira com os índices gerais da análise (região e média nacional), observa-se que a cidade possui IDHM menor do que a média da Região Nordeste e do que a média brasileira, nos anos de 1991, 2000 e 2010, enquanto São Luís apresenta IDHM maior que as duas médias referidas, nos três anos. Analisando o período avaliado, percebe-se também que Bacabeira obteve um crescimento significativo de 84% no IDHM, enquanto São Luís teve um crescimento de 37%.

É válida também a análise de que a relação entre o PIB *per capita* e o IDHM de uma cidade muitas vezes não é diretamente proporcional. Para o caso de municípios que apresentam PIB *per capita* consideravelmente alto e IDHM numericamente baixo, essa situação pode indicar que o capital gerado pelas atividades econômicas do município não está, necessariamente, repercutindo em desenvolvimento social. Na análise do PIB *per capita* e do IDHM do presente documento, podemos verificar a ocorrência da disparidade entre os índices nos municípios de São Luís e Bacabeira. São Luís, que apresenta valor mediano de PIB *per capita* entre as cidades analisadas, apresenta alto IDHM, ocupando a segunda posição no ranking elaborado – o que nos permite concluir que boa parte dos recursos econômicos são repassados à população do município, através de melhorias em infraestrutura e demais segmentos englobados pelo conceito. Já para cidade de Bacabeira, ocorre a inversão dessa situação: apesar de apresentar valor mediano

<sup>13</sup> Novamente, tal qual ocorrido na análise do PIB per capita, as médias das cidades avaliadas por estado, para os estados do Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte não são exibidas no gráfico, haja visto se tratarem dos índices individuais das cidades avaliadas para os três estados.

de PIB *per capita* entre as cidades analisadas, quando se trata de seu IDHM, ocupa a penúltima posição no *ranking* dos municípios em questão.

#### 2.4.2.2. Especificidades socioeconômicas de São Luís

Além dos setores discutidos na seção 2.4.2.1, Bacabeira e São Luís possuem singularidades no que se refere às outras atividades desenvolvidas nos municípios, que influenciam nos aspectos sociais e econômicos locais.

Na cidade de São Luís, a atividade comercial e o turismo são os ramos que mais contribuem para a economia local. O turismo é incentivado pelas praias, que acabam movimentando hotéis, restaurantes e o próprio comércio, além das atrações como shows nacionais e internacionais, bares, restaurantes e clubes (PREFEITURA DE SÃO LUÍS, 2015). Também se destacam o turismo cultural – a exemplo do acervo arquitetônico da cidade, um dos locais comumente visitados pelos turistas e que abrange o maior conjunto de azulejos portugueses da América Latina (BRITANNICA, 2017) –, e as manifestações culturais em geral.



Figura 102 – Cidade de São Luís, capital do Estado do Maranhão

Fonte: Prandi (2017). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 1974, São Luís foi tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). Em 1997, a cidade foi inscrita como Patrimônio Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) (IPHAN, [201?a]). Esses fatos se deram sobretudo pela preservação da malha urbana do século XVII e do conjunto arquitetônico original na região central do município, mesmo com seu processo de expansão. Entretanto, verifica-se a deterioração dos prédios históricos e insuficiente utilização e valorização da aptidão paisagística e cultural do local.

### 2.4.3. ASPECTOS DA DINÂMICA DA REGIÃO: O DISTRITO INDUSTRIAL DE SÃO LUÍS (DISAL)

O Disal foi criado pelo Decreto Estadual nº 7.646, de 6 de junho de 1980. Na época de sua criação, foi desenvolvido o seu Plano Diretor, que definia as macroáreas e os tipos de indústrias destinados para cada uma delas (GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, 1980).

A revisão da área do Disal foi definida no Decreto nº 20.727, de 23 de agosto de 2004, que determina seu território de abrangência e, assim como na época de sua criação, na década de 1980, foram destinados diferentes módulos para cada tipo de uso industrial. Localizado nas glebas Tibiri–Pedrinhas e Itaqui–Bacanga, o Distrito engloba a área do Porto do Itaqui assim como o local previsto para sua expansão. O mesmo documento indica o Sub-Distrito Industrial Siderúrgico, destinado à indústria de base vinculada à produção siderúrgica e para atividades complementares ou associadas, como terminais portuários e sistemas de utilidade. A Figura 103 sobreposição a poligonal do Porto Organizado, a área do TPM e a área definida para o Disal.

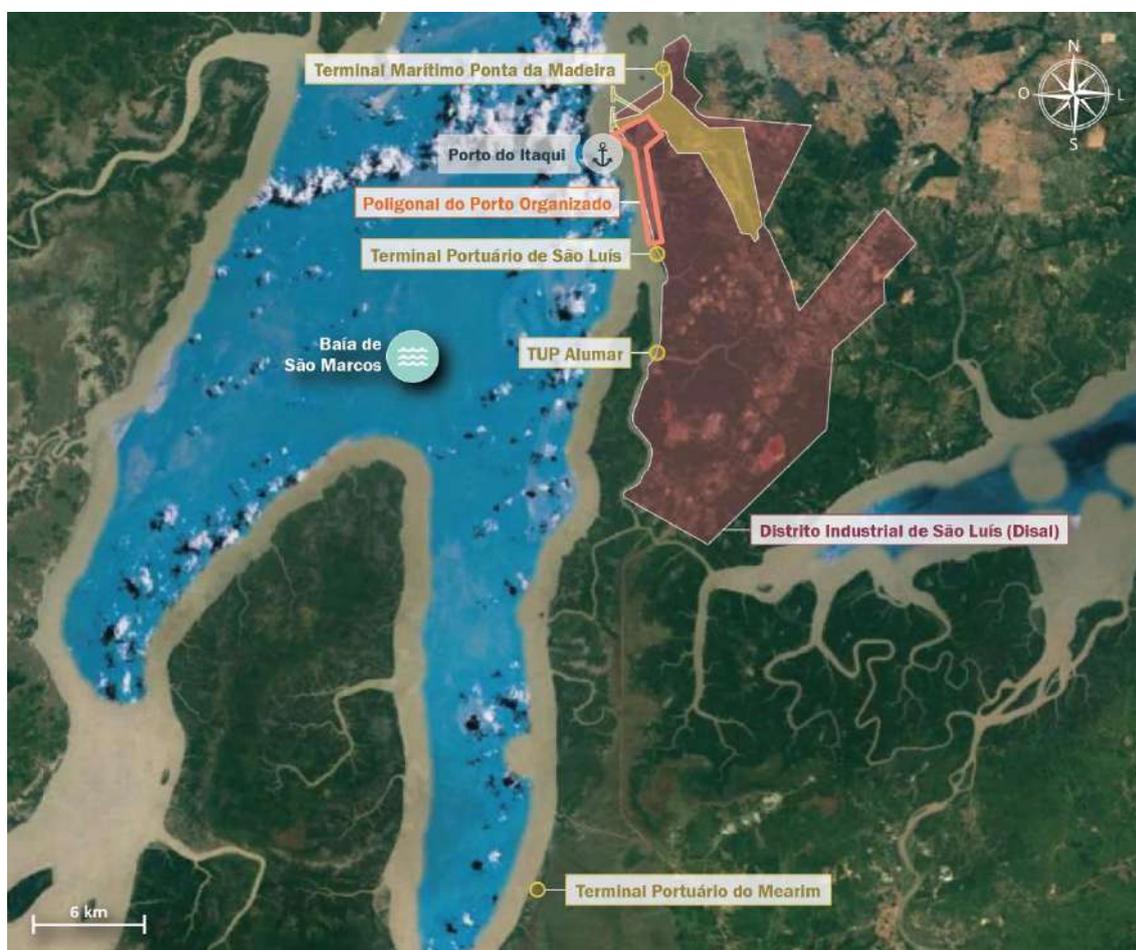


Figura 103 – Delimitação do Porto do Itaqui, TPM e da área do Disal

Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A área destinada ao Distrito foi uma doação da União ao Governo do Estado do Maranhão, mediante um contrato de concessão com data de 16 de maio de 1977, com a finalidade de implantar um distrito industrial e promover o desenvolvimento econômico e social da região. A transferência das áreas do Disal para empresas e terceiros é realizada, então, pelo Governo do Estado, que exige a apresentação de uma Carta Consulta, documento que

caracteriza o empreendimento, assim como as cláusulas de obrigatoriedade da empresa (GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, 2013).

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para obter a atual Licença Prévia (LP) da área do Disal, diversos fatores contribuem para sua implantação, como os aspectos geográficos, a existência de infraestrutura viária e as condições favoráveis para instalações portuárias. A existência de uma LP embasada em um EIA/RIMA potencializa a atração de investimentos privados na área, pois o estudo define diretrizes que poderão contribuir para a solicitação de Licença de Instalação (LI) de outros empreendimentos, em especial aqueles de pequeno e médio porte. Isso significa que a já existente LP do Disal pode ser utilizada para subsidiar o pedido de LI de empreendimentos menores que, provavelmente, não precisariam elaborar um EIA próprio, e, portanto, não necessitariam esperar pela emissão da LP da EMAP. Esse fato garantiria uma maior celeridade para a obtenção da LI desses empreendimentos. Tal possibilidade está disposta nas condicionantes da LP do Disal e já foi confirmada pela SEMA especificamente em relação ao terminal de celulose.

Atualmente, o Disal está sendo repensando como forma de fomentar o desenvolvimento do estado do Maranhão. Sua adequação permitirá explorar o potencial da região em abrigar indústrias que poderão funcionar, inclusive, como apoio à atividade portuária. Objetiva, então, impulsionar a economia deste estado e de sua capital, atraindo investimentos privados e possibilitando a instalação de empresas no ramo de transporte e logística, fertilizantes, móveis e varejo de alimentos, potencializando assim a criação de empregos e renda para a região (GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, 2016b).

No entanto, a implementação efetiva do Disal depende da resolução de impasses fundiários e ambientais, inclusive para se compatibilizar efetivamente com o Plano Diretor do Município de São Luís. Sobre esse aspecto, é importante destacar que ao longo do tempo as áreas foram sendo revendidas e ocupadas, gerando incertezas sobre a definição de seus usos e sobre a propriedade e posse dos terrenos. Segundo a Secretaria Municipal Extraordinária de Projetos Especiais (SEMPE) e a Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento (SEPLAN), essa situação não proporciona às empresas a segurança necessária para a realização de investimentos. Dessa forma, ações que visem a estruturação jurídica e legal do Disal demonstram-se necessárias, assim como a importância da elaboração de estudos de impacto, já que, de acordo com os Poderes Públicos Municipal e Estadual, a concretização do distrito aumentará potencialmente a utilização das estruturas portuárias ali instaladas.

O EIA do Disal, ao relacionar a área do distrito com o Plano Diretor Municipal (PDM) de São Luís, destaca que o plano municipal aborda a importância de adequação das zonas industriais às necessidades do parque industrial, de forma a repensar os limites contemplados por áreas industriais fixadas em períodos anteriores e ainda válidas (GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, 2013).

Sobre as comunidades existentes na região, o Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural (INCID) afirmou que o novo zoneamento, realizado em parceria com o Poder Público Estadual, visa à utilização da área para fins industriais; no entanto, será considerada a compatibilização e o devido atendimento das atividades às comunidades ali presentes, podendo ser realizadas realocações populacionais ou adequações ao uso habitacional, de acordo com cada situação.

Na Figura 104 é apresentada a área do TMPM, do Porto do Itaqui e, ao fundo, a área destinada ao Disal.

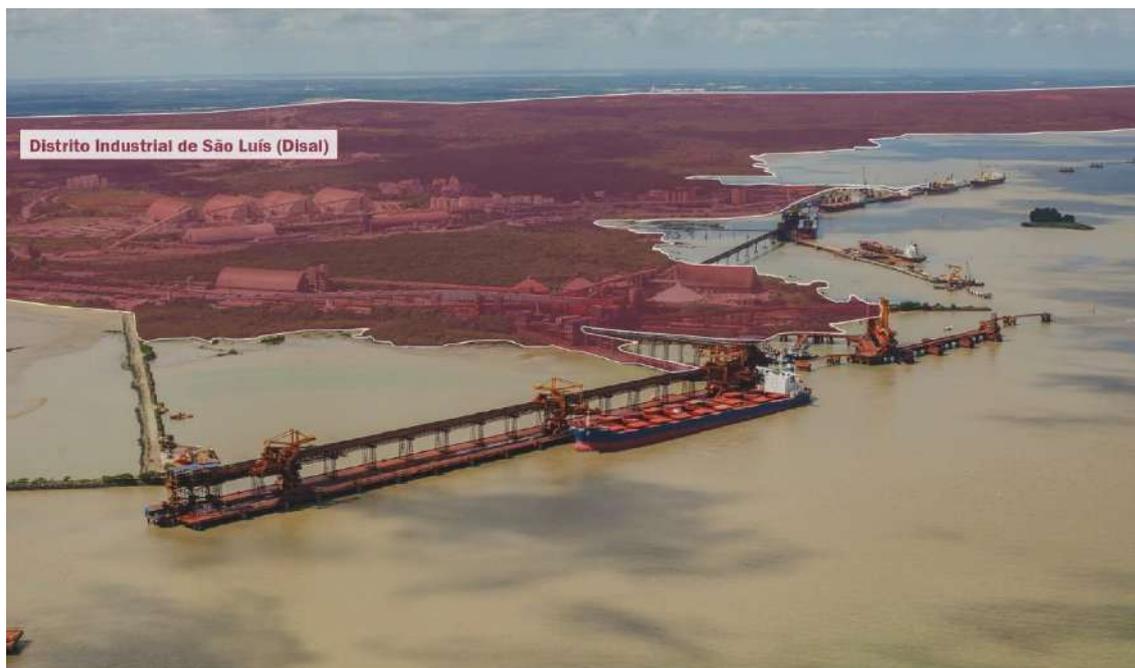


Figura 104 – Vista aérea do Porto do Itaqui, do TMPM e da área destinada ao Disal

Fonte: Imagem fornecida pela EMAP. Elaboração: LabTrans (2016)

Outra questão que impacta na atualização do zoneamento da área do Disal refere-se ao projeto de criação da Reserva Extrativista (Resex) Tauá–Mirim. O processo de implantação dessa reserva encontra-se paralisado e, caso fosse concretizado, estabeleceria um conflito direto com o território destinado ao Disal, podendo, inclusive, influenciar a atividade do Porto do Itaqui. De acordo com entrevistas realizadas, diferentes órgãos públicos municipais e estaduais, e também a Superintendência do Patrimônio da União (SPU), apoiam o potencial da área para o suporte ao desenvolvimento sustentável e a geração de riqueza por meio da atividade industrial. A seção 2.4.2.1, no tópico sobre Empregabilidade, apresentada anteriormente, demonstra a pequena relevância da atividade industrial na geração dos empregos formais do município de São Luís. Nesse sentido, os investimentos na indústria de transformação, além de fomentarem o desenvolvimento econômico, também beneficiarão a população por meio da geração de emprego e renda.

Em Bacabeira, a possível implantação de um Distrito Industrial vem sendo discutida. De acordo com o RIMA elaborado para a implantação do Terminal Portuário do Mearim, este poderá atender às necessidades de algumas indústrias de grande porte que, por suas peculiaridades, poderão sofrer restrições quanto à sua instalação em São Luís. Bacabeira possui ecossistemas menos suscetíveis a desequilíbrios e com atrativos locais bem parecidos com o da cidade vizinha, como matéria-prima, transporte, energia e proximidade com a capital do estado e o Porto do Itaqui (TERMINAL PORTUÁRIO DO MEARIM, 2010).

#### 2.4.4. INTEGRAÇÃO DO COMPLEXO PORTUÁRIO AO ESPAÇO URBANO DOS MUNICÍPIOS

Nesta seção é analisada a integração do Complexo Portuário do Itaqui à configuração e ao planejamento urbano dos municípios de São Luís e Bacabeira. De forma geral, são analisados fatores relacionados à ocupação e ao uso do solo, bem como a situação do entorno das estruturas do Complexo Portuário do Itaqui localizadas no município de São Luís.

O Plano Diretor Municipal (PDM) e o zoneamento municipal são ferramentas fundamentais nesse processo, por isso foram utilizadas como referência para a obtenção de informações pertinentes à ocupação e ao uso das áreas dos municípios onde ocorrem as atividades portuárias. Além disso, também foi utilizado como apoio na descrição das comunidades do entorno portuário o Diagnóstico Itaqui–Bacanga, realizado no ano de 2014 pela EMAP em parceria com o Instituto de Cidadania Empresarial do Maranhão (ICE-MA), por meio do Movimento Nossa São Luís.

Na Figura 105 pode ser observado o Porto Organizado, o TMPM e a área urbana de São Luís ao fundo.



Figura 105 – Município de São Luís: vista aérea do Porto Organizado e do TMPM

Fonte: Imagem fornecida pela EMAP

##### 2.4.4.1. Os territórios de São Luís e Bacabeira e o espaço do Complexo Portuário

Esta subseção especifica as atribuições do principal documento relacionado ao planejamento do território dos municípios de São Luís e Bacabeira: os Planos Diretores Municipais (PDM). Posteriormente, é realizada uma análise das formas de ocupação e os usos das áreas relacionadas com a atividade portuária; e, por fim, são indicadas as diretrizes municipais relacionadas às questões de mobilidade urbana.

## Área do Porto Organizado

A área do Porto Organizado do Itaqui é definida pelo Decreto da Presidência da República de 25 de julho de 2005. O Decreto na íntegra consta no Anexo 2.

Art. 1º A área do Porto Organizado do Itaqui, no Estado do Maranhão, é constituída:

I - pelas instalações portuárias terrestres e marítimas, delimitadas pela poligonal definida pelos pontos de coordenadas geográficas constantes do Anexo a este Decreto, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas ro-ro, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e ainda os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto do Itaqui ou sob sua guarda e responsabilidade;

e

II - pela infra-estrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a estes, até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no inciso I deste artigo, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela Administração do Porto ou por outro órgão do Poder Público. (BRASIL, 2005c).

A Figura 106 mostra a poligonal do Porto Organizado.



Figura 106 – Poligonal do Porto do Itaqui  
Fonte: Brasil (2005). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Documento de planejamento do território de São Luís

O PDM de São Luís foi instituído pela Lei Municipal nº 4.669, de 11 de outubro de 2006. Dentre suas diretrizes gerais, destaca-se a busca em promover a integração e a cooperação com os governos Federal e Estadual e com os municípios da região metropolitana, no processo de

planejamento e gestão das questões de interesse comum. Entre os objetivos da política urbana e rural, busca-se a cooperação entre os governos e as iniciativas privadas no processo de urbanização, assim como elaborar o planejamento territorial do desenvolvimento do município, incluindo a distribuição espacial da população e das atividades econômicas, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus impactos sociais e ambientais. Dentre outras questões, o plano também cita a importância da implementação de programas de prevenção de riscos e recuperação de áreas degradadas, assim como a fiscalização e o incentivo da responsabilidade social das empresas na melhoria das condições ambientais e urbanas das comunidades em seu entorno.

Ainda sobre o planejamento territorial, de acordo com a Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano (SECID), existe a intenção da elaboração de um Plano Diretor Regional para a Região Metropolitana de São Luís. Segundo o INCID, no momento, a atualização do PDM vigente encontra-se em Minuta de Anteprojeto de Lei, estando paralisada principalmente devido às questões fundiárias relacionadas à criação da Resex e ao novo zoneamento do Disal, tópicos já abordados anteriormente.

## **Mobilidade urbana**

O Plano Diretor Municipal de São Luís menciona a importância de uma Política Municipal de Trânsito e Transporte que compreenda, entre outros aspectos, um Plano de Transportes de Carga e Terminais Multimodais como forma de garantir o abastecimento e a distribuição de bens e produtos na cidade de São Luís, equacionando o sistema de movimentação e armazenamento de cargas, de modo a reduzir seus impactos sobre a circulação de pessoas, o meio ambiente e o Patrimônio Arquitetônico e Cultural; e que, além disso, regulamente os locais e horários de carga e descarga na área do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS, 2006).

## **Ocupação e uso do solo em São Luís**

O PDM de São Luís em vigor divide o território do município em Macrozoneamento Ambiental, Macrozoneamento Urbano e Macrozoneamento Rural.

As primeiras ocupações do entorno do Porto do Itaqui se deram ao longo da Av. dos Portugueses, que conecta o Porto com a região central de São Luís. A maioria dos bairros conformados nessa área está inserida em Zona Residencial (ZR), com exceção de uma área destinada à Zona de Interesse Social (ZIS), mais ao norte, na região das comunidades de Vila Mauro Fecury I e Vila Nova.

O Porto do Itaqui e o TMPM estão localizados em Zona Industrial (ZI). Essa zona se estende ao sul, no entorno da Av. Eng. Emiliano Macieira (novo trecho da BR-135), e em direção à região da Comunidade Cajueiro, próxima ao local em que está prevista a instalação do Terminal Portuário de São Luís. Entre o Porto e essa região tem-se, às margens da Baía de São Marcos, uma faixa territorial classificada como Zona de Proteção Ambiental (ZPA), que está inserida na Macrozona Rural.

Ainda no entorno da Av. Eng. Emiliano Macieira até o entroncamento com o eixo mais antigo de acesso da BR-135, o território é classificado como ZR, que além de habitações, apresenta diversas edificações voltadas ao uso industrial, como galpões e armazéns. Fazendo limite

com essa ZR, em sentido ao Porto Grande, tem-se uma região definida como Zona Rural (ZRU), que, além de possuir diversas áreas de extrativismo, também abriga comunidades. O TUP Alumar está localizado na ZI, em território mais ao sul. A Figura 107 apresenta parte do zoneamento de São Luís e algumas das instalações portuárias presentes no município, servindo como auxílio para melhor entendimento da descrição realizada. O Apêndice 3 traz detalhes, fontes utilizadas e demais dados cartográficos do mapa de zoneamento do município de São Luís.

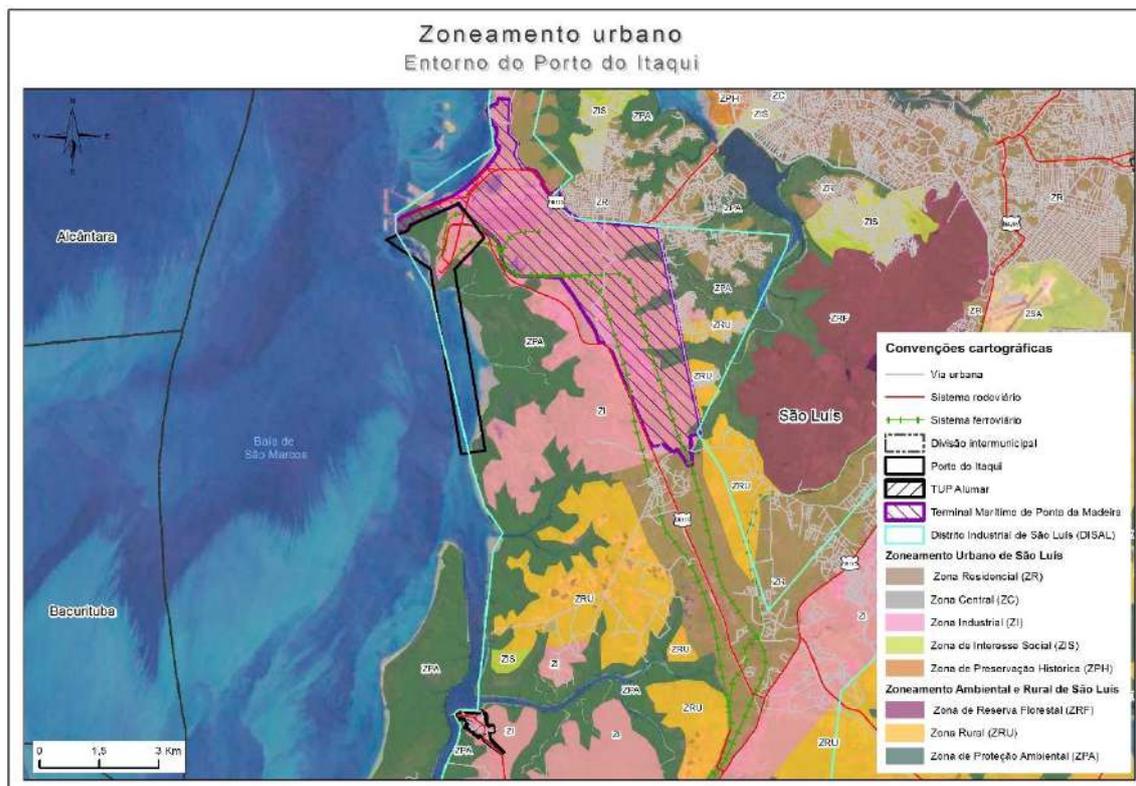


Figura 107 – Zoneamento de São Luís: entorno portuário  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O entorno do Porto do Itaqui abriga outras empresas de grande porte, as quais estão localizadas na região conhecida como Itaqui–Bacanga, uma das mais populosas e carentes de São Luís. Nesse sentido, o Diagnóstico Social Itaqui–Bacanga e Região faz um levantamento sobre as características da região e busca fornecer subsídios para fundamentar ações da EMAP, de outras empresas e do Poder Público e, ainda, orientar as próprias comunidades. O documento divide a região do Itaqui–Bacanga em 20 áreas e abrange uma população de 135.633 habitantes, relativa ao ano de 2014 (EMAP, 2014). A análise da região do Complexo Portuário no município de São Luís é apresentada nos tópicos a seguir e contempla a descrição das glebas Itaqui–Bacanga e Tibiri–Pedrinhas.

### Área da Gleba Itaqui–Bacanga

Conforme indicado anteriormente, o início da ocupação da Gleba Itaqui–Bacanga se deu na década de 1960, com a conformação do primeiro bairro da região, o Anjo da Guarda. O represamento do Rio Bacanga, na mesma década, somado à construção do Porto do Itaqui, fomentaram o avanço urbano na região, originando a comunidade Itaqui–Bacanga. Os conjuntos habitacionais construídos pelo Banco Nacional de Habitação (BNH), na época, não

acompanharam a ocorrência de migração de populações de outros municípios e ao próprio acréscimo populacional de São Luís. Esse intenso crescimento fomentou a ocupação desordenada das áreas mais afastadas do centro da cidade, como a Gleba Itaqui–Bacanga. A Figura 108 mostra a destinação das áreas conforme o PDM e as instalações do Complexo Portuário na região.

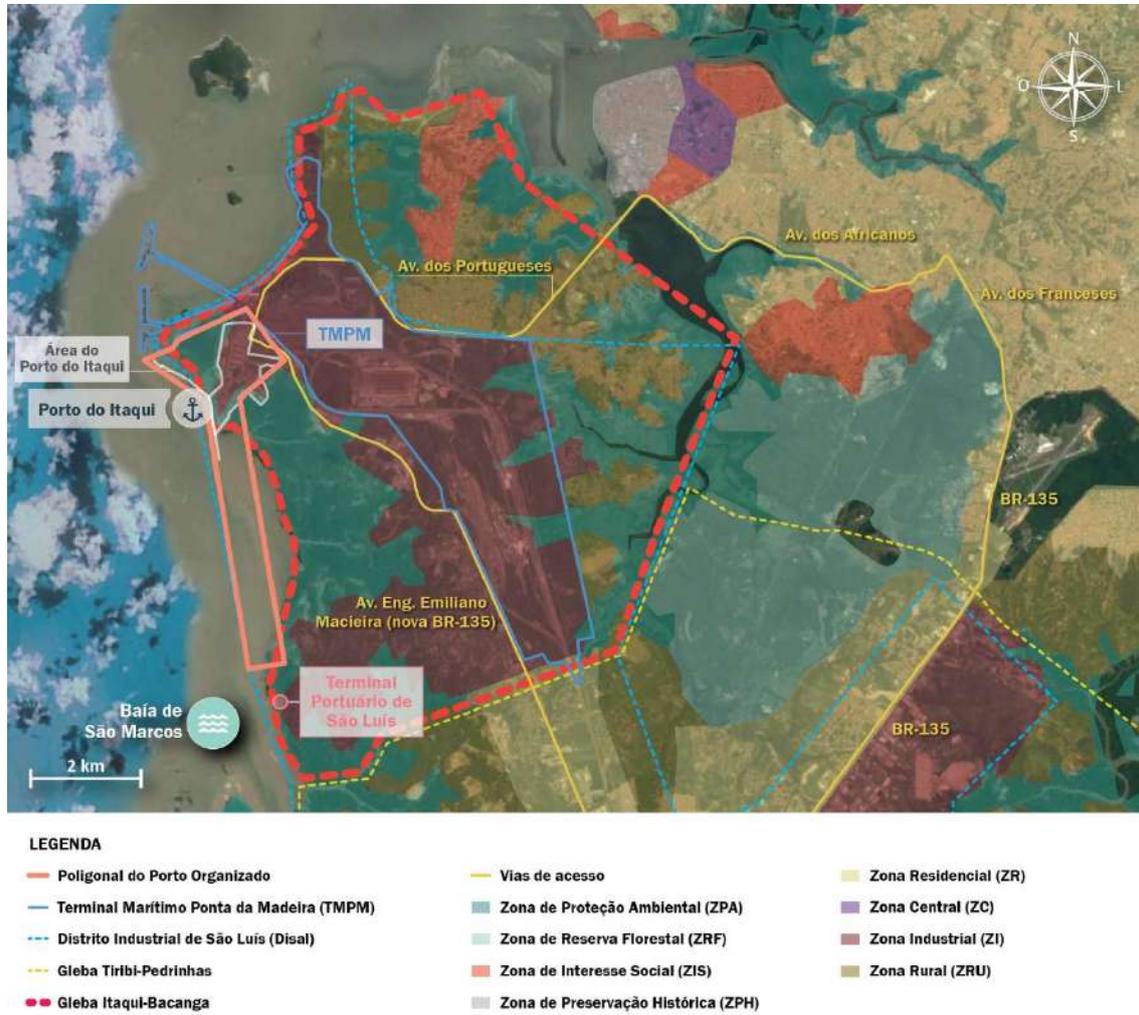


Figura 108 – Área de Gleba Itaqui–Bacanga

Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís (2006), EMAP (2012; 2014), Brasil (2005) e Google Earth (2016).  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O processo de ocupações de diferentes áreas do Itaqui–Bacanga potencializou os problemas ambientais e sociais já presentes na região, que teve continuidade ao longo dos anos, conformando no cenário atual uma região carente em diversos aspectos. As comunidades do entorno portuário – Itaqui, Fumacê, Vila Maranhão, Vila Embratel, Vila Isabel e Anjo da Guarda –, que estão inseridas na área destinada ao Disal, tiveram seu crescimento intensificado a partir de 1982. Nessa época, nas áreas mais densas, já ocorriam alguns investimentos do Poder Público, como a construção de centros esportivos e culturais, com destaque para o Bairro Anjo da Guarda (ERM BRASIL, 2004).

## Área da Gleba Tibiri–Pedrinhas

As áreas mais ao sul são classificadas como uma extensão do núcleo de ocupação inicial da Gleba Itaqui–Bacanga e fazem parte da Gleba Tibiri–Pedrinhas. O território abrange, sobretudo, porções de ZRU, ZI e ZR; e também foram registradas apropriações que atualmente constituem alguns pequenos núcleos ocupacionais, mas sobretudo ocupações dispersas que afetam a atividade portuária, industrial e a instalação de outros empreendimentos na área destinada ao Disal (EMAP, 2014). Na Figura 109 podem ser identificadas as instalações do Complexo Portuário localizado na área aproximada da Gleba Tibiri–Pedrinhas e os usos destinados segundo o PDM.



Figura 109 – Área da Gleba Tibiri–Pedrinhas

Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís (2006), EMAP (2012; 2014), Google Earth (2016) e Brasil (2005).  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Documentos de planejamento do território de Bacabeira

O Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico do Município (PDDEM) de Bacabeira passou a vigorar no ano de 2007 por meio da Lei Complementar nº 205/2007. No ano de 2008 foi aprovada a Lei Complementar nº 222/2008, que alterou alguns aspectos da norma anterior, principalmente quanto à definição da Zona Industrial. Dentre os objetivos gerais e estratégicos, o Plano busca o fortalecimento na matriz econômica de base do município, como o agronegócio,

as indústrias e os serviços. Além disso, visa o estabelecimento de mecanismos para atuação conjunta dos setores público e privado nas transformações urbanísticas da cidade, especialmente para absorção de impactos gerados por empreendimentos de grande porte (PREFEITURA MUNICIPAL DE BACABEIRA, 2007).

## Ocupação e uso do solo de Bacabeira

A organização territorial e urbana do Plano divide o território de Bacabeira em diferentes zonas, dentre elas, tem-se a Zona Especial Interesse Ambiental (ZEIA), referente à área da orla em que se prevê a instalação do píer do Terminal Portuário do Mearim, e a Zona Especial de Negócios (ZEN), que abrange o restante do território do futuro empreendimento e a maior parte de sua abrangência. A Figura 110 ilustra a localização do futuro terminal e o zoneamento do município de Bacabeira no seu entorno. O Apêndice 3 traz mais informações, fontes utilizadas e demais dados cartográficos.

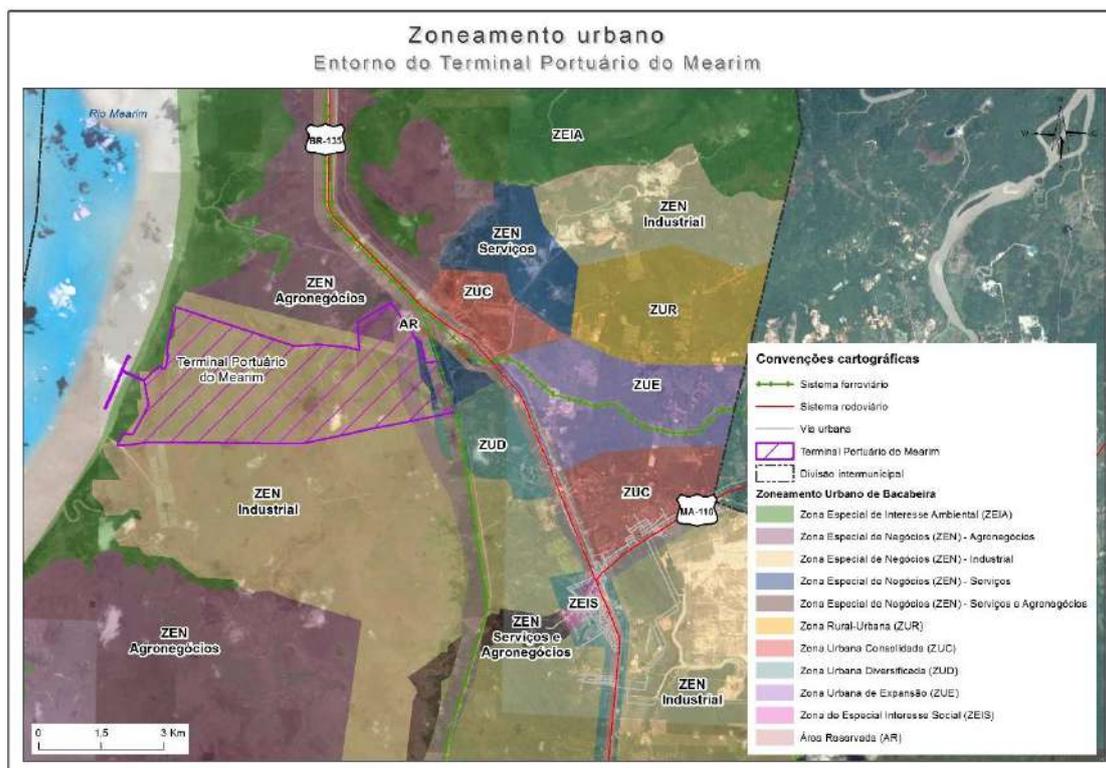


Figura 110 – Zoneamento de Bacabeira: entorno portuário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com o zoneamento do PDDEM, o local destinado à futura instalação do terminal é adequado para o desenvolvimento das atividades portuárias e está definido pela Lei Complementar nº 222/2008, que destina as zonas especiais em geral à utilização conforme as vocações socioeconômicas municipais e os objetivos estratégicos do Plano Diretor. A Lei ainda define a importância dos estudos, projetos e investimentos nesses locais para manejo ambiental, urbanização e manutenção, bem como para concessão de incentivos a investimentos privados (PREFEITURA MUNICIPAL DE BACABEIRA, 2008).

Especificamente, a localização de parte do terminal será na ZEN Industrial. Segundo a Lei Complementar nº 222/2008, citada anteriormente, as ZENs são destinadas aos complexos de empreendimentos econômicos agropecuários, industriais e de serviços, geradores de

trabalho e renda, e de interesse para a sustentabilidade da economia municipal, dividindo-se em ZEN Industrial 1 e ZEN Industrial 2. A ZEN Industrial 1 é voltada para empreendimentos industriais de extração mineral; já a ZEN Industrial 2, para a instalação de indústrias de grande e médio porte, assim como empreendimentos de apoio ao transporte intermodal com instalações de apoio logístico (PREFEITURA MUNICIPAL DE BACABEIRA, 2008).

Apesar de a margem do Rio Mearim estar classificada como Área de Preservação Permanente (APP) referente à ZEIA 3, a concepção construtiva estrutural identificada no projeto analisado no RIMA do Terminal Portuário do Mearim visa mitigar a interferência na área de mangue por meio da construção da ponte de acesso sobre pilares (TERMINAL PORTUÁRIO DO MEARIM, 2010). O PDDEM de Bacabeira traz ainda uma seção dedicada para os “usos incômodos e dos grandes equipamentos”, que define a importância de preservar a convivência harmoniosa entre o uso residencial e o uso não residencial. Esse trecho do Plano direciona uma avaliação dos empreendimentos públicos ou privados que sejam passíveis de sobrecarregar a infraestrutura urbana ou de provocar de forma significativa alterações no espaço urbano ou no meio natural circundante. Desse modo, indica como a infraestrutura exigida para conformidade desses empreendimentos deverá prever recursos compartilhados, do setor público e da iniciativa privada, para viabilizar projetos e obras que qualifiquem o espaço urbano e elevem o nível de bem-estar social (PREFEITURA MUNICIPAL DE BACABEIRA, 2008).

#### 2.4.5. ANÁLISE DOS ENTORNOS

As características específicas das regiões nos entornos das instalações portuárias, assim como os impactos decorrentes da interação entre a atividade do Porto e da cidade, são analisadas nesta subseção que se divide em: (i) Entorno do Porto do Itaqui, TMPM e Terminal Portuário de São Luís; (ii) Entorno do TUP Alumar; e (iii) Entorno do Terminal Portuário do Mearim.

#### **Entorno do Porto do Itaqui, TMPM e Terminal Portuário de São Luís**

O Porto do Itaqui dispõe de boa localização para uma relação harmônica com o município, tendo em vista que está envolto pela área do TMPM ao leste e por áreas destinadas ao Disal ao sul, e não apresenta áreas residenciais em seu entorno imediato. As ocupações existentes, no caso algumas comunidades da Gleba Itaqui–Bacanga, fazem limite apenas com o TMPM e, portanto, não apresentam conflitos diretos com as atividades do Porto do Itaqui. Apesar de não haver ocupações na área do Porto, as ações e políticas econômicas, que incluem as atividades portuárias e industriais, contribuíram para a construção do cenário social da região. Desse modo, é realizada, a seguir, uma descrição do entorno do Porto do Itaqui e do TMPM, assim como a caracterização das comunidades ali presentes.

De acordo com o EIA do Porto do Itaqui de 2001, a Vila Itaqui é parte do conjunto de sítios que conformam a antiga Gleba Itaqui–Bacanga e está localizada na região denominada de Fumacê, vizinha ao bairro Anjo da Guarda. A área não possui infraestrutura urbana adequada e estabelecimentos de serviços básicos que atendam à população suficientemente. A comunidade de Vila Itaqui caracteriza-se pela atividade pesqueira e o trabalho no Porto em atividades como estiva e limpezas em geral (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001). Nessa região também está localizado o Terminal de Passageiros de Ponta da Espera. Reformado

recentemente, é responsável por travessias por *ferryboat* da Baía de São Marcos ao Porto do Cujupe, em Alcântara.

Na Figura 111 pode-se observar a localização do Terminal de Passageiros Ponta da Espera, as comunidades ao norte do TPM e do Porto do Itaqui, assim como a delimitação aproximada da Gleba Itaqui–Bacanga e do Disal.

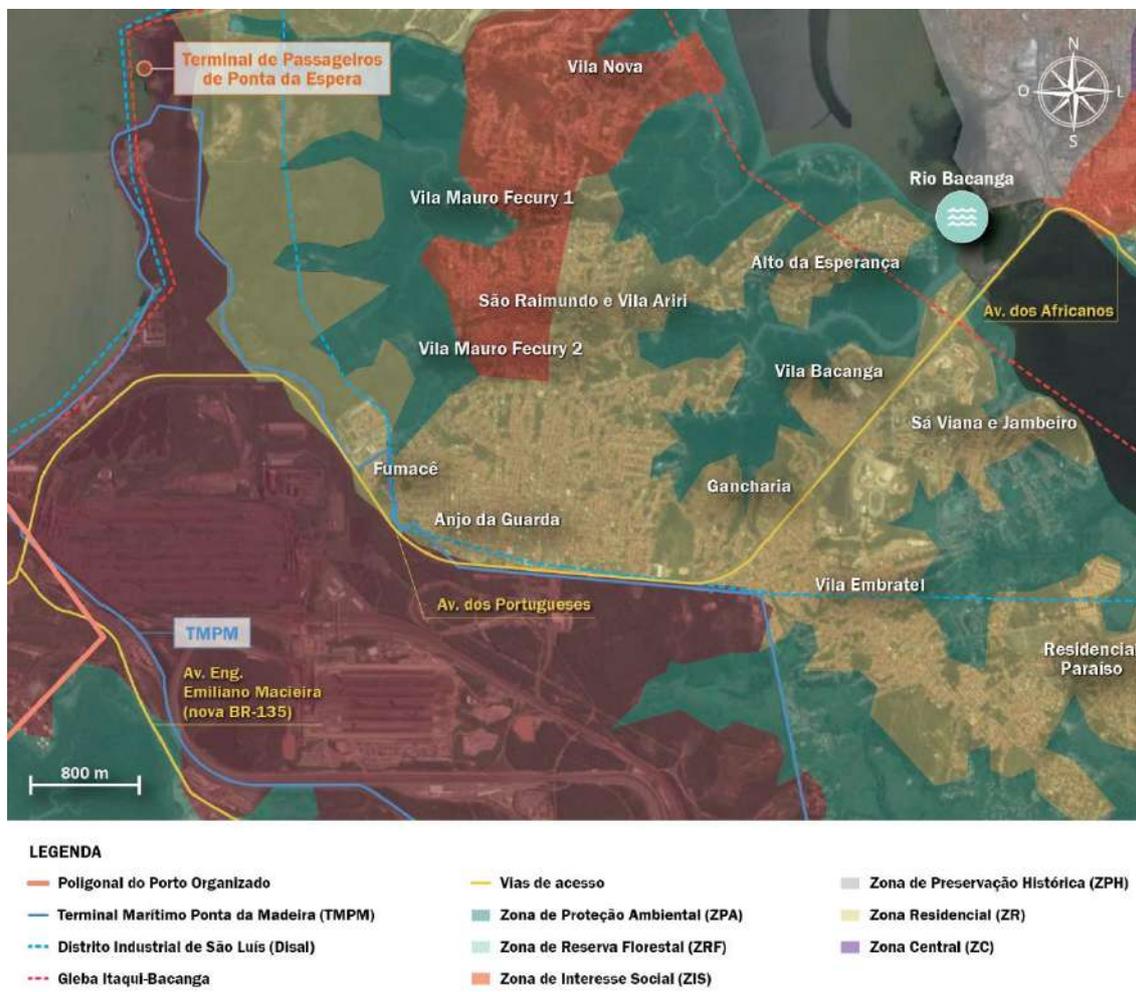


Figura 111 – Entorno norte do Porto do Itaqui e do TPM

Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís (2006), EMAP (2012; 2014) e Google Earth (2016).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A região do entorno da Av. dos Portugueses conforma um dos eixos de acesso ao Porto e abriga diferentes usos no seu entorno, mesclando residências e indústrias, com destaque para os serviços de apoio ao transporte marítimo, visando atender às demais empresas que operam no Complexo Portuário do Itaqui. Antes da duplicação da Av. Eng. Emiliano Macieira em 2008, a região sofria com o impacto da circulação de caminhões; entretanto, com a adequação desse trecho da BR-135, a situação está amenizada. Dessa forma, tem-se que o acesso atual ao Porto do Itaqui se dá por esse trecho, ao sul, e não atravessa a região central do município, onde se localizam as comunidades citadas anteriormente.

A duplicação da Av. Eng. Emiliano Macieira e sua efetivação como eixo de acesso ao Porto culminaram na tendência de ocupação das suas margens, zoneadas como residenciais, e das áreas do entorno, zoneadas como rurais e industriais. Apesar de não receber impactos relacionados ao fluxo de

caminhões, essa região, devido às diferentes formas e períodos de ocupação, sofre com impasses relacionados às questões fundiárias, que influenciam diretamente no desenvolvimento da área e, como já apresentado, na implantação do Disal. A Figura 112 apresenta a área ao sul do Porto do Itaqui e do TMPM, a área aproximada do Disal e das glebas, as comunidades ali presentes e a localização do futuro Terminal Portuário de São Luís.

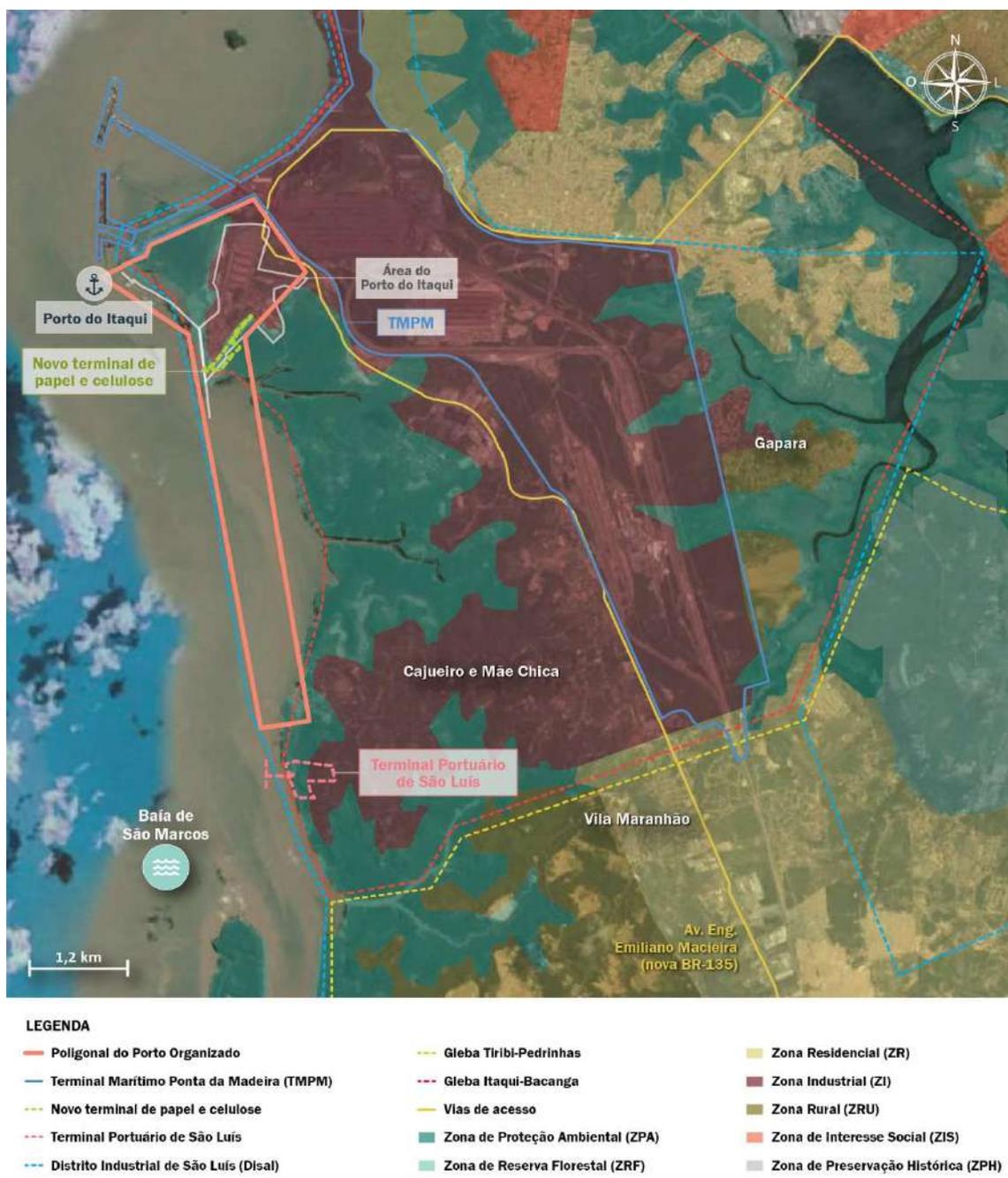


Figura 112 – Entorno Sul do Porto do Itaqui e do TMPM

Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís (2006), EMAP (2012; 2014), Google Earth (2016) e Brasil (2005).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O território ao sul do Porto, também abrange a área de expansão portuária, em que está prevista a construção de um terminal de papel e celulose. O local se refere a ZPA e está inserido na área do Disal.

Pretende-se que a instalação do Terminal Portuário de São Luís seja realizada na ZI ao sul do Porto do Itaqui, próximo à Comunidade Cajueiro (Figura 113). A ocupação nessa área formou-se em uma região destinada ao uso industrial e apesar de carente, conta com escola, centro comunitário, transporte e iluminação pública. Foram identificadas inúmeras residências em fase de construção, o que indica um processo de expansão na ocupação, como pode ser visualizado na Figura 113.



Figura 113 – Comunidade Cajueiro

Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica, EMAP (2012) e Google Earth (2016).  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como a implantação do terminal na região pode impactar na condição das vias utilizadas para acesso a comunidade, espera-se que seja realizada a construção de infraestrutura adequada ao tráfego de caminhões, mitigando possíveis conflitos com a população da região. De acordo com a INCID, a empresa tem dado a devida assistência à comunidade, como a realização das desapropriações necessárias para sua instalação.

### Entorno do TUP Alumar

De acordo com o EIA do TUP Alumar, as ocupações no entorno do terminal ocorreram, em maior parte, por famílias que migraram da Baixada Maranhense em busca de trabalho e qualidade de vida. A população vive principalmente de atividades relacionadas à agricultura e à pesca. A maioria das comunidades não apresentam infraestrutura adequada como sistema de saneamento básico e coleta de lixo, entretanto, possuem posto de saúde e escolas. O TUP

Alumar não possui movimentação rodoviária de cargas e não apresenta, portanto, conflito pelo tráfego de veículos com destinação ao terminal. Dessa forma, assim como na região do Itaqui–Bacanga, o maior conflito identificado na região decorre das questões fundiárias. A Figura 114 indica a localização das instalações portuárias em questão.

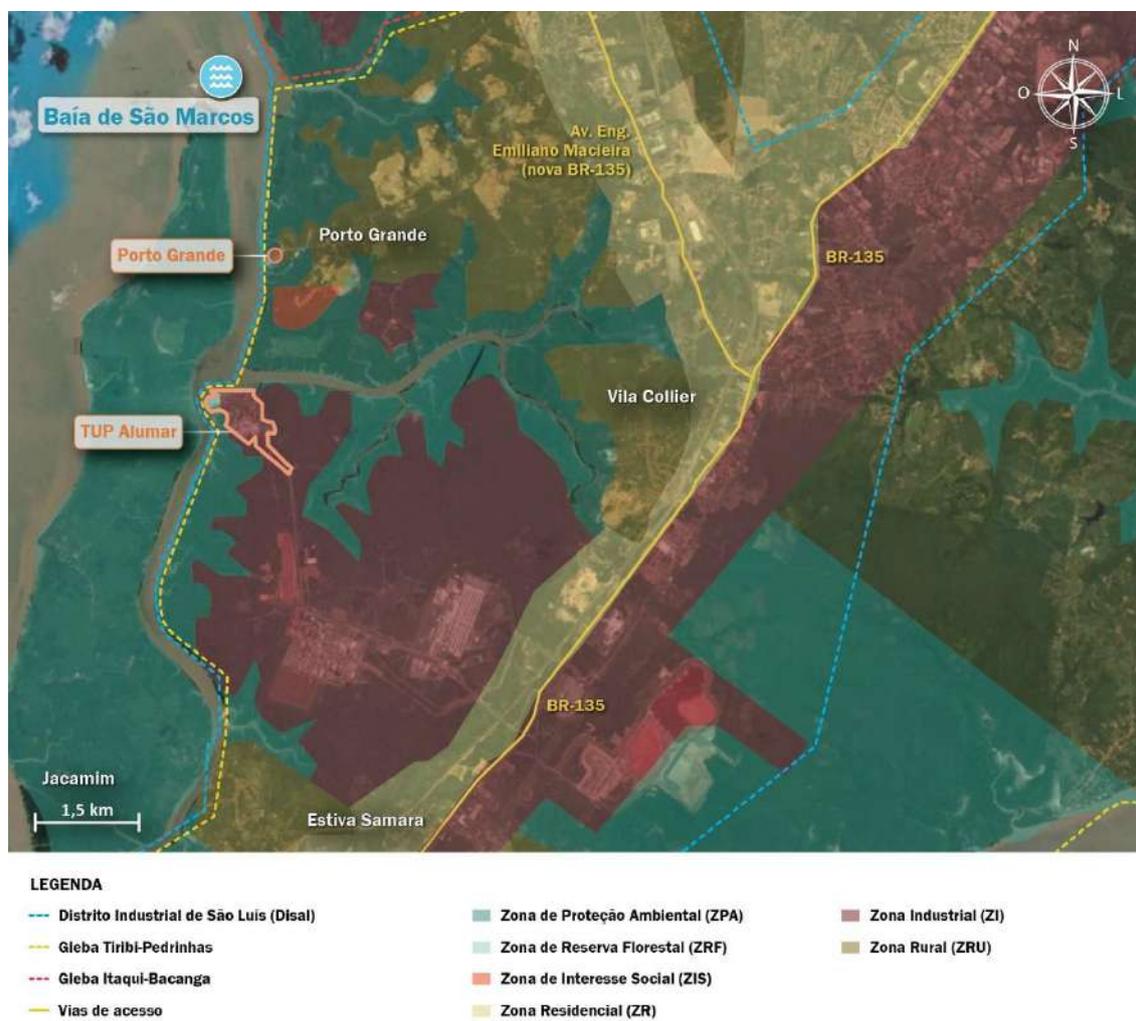


Figura 114 – Zoneamento de São Luís: entorno do TUP Alumar

Fonte: Prefeitura Municipal de São Luís (2006), ERM BRASIL (2004), EMAP (2012) e Google Earth (2016)  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As comunidades localizadas no entorno da Alumar são conhecidas como Coqueiro, Inhúma, Tariri, Muruaí e Pedrinhas, e conformam a área conhecida como Estiva, todas inseridas na Gleba Tibirí–Pedrinhas. A comunidade Pedrinhas se diferencia das demais por configurar diferentes núcleos de ocupação. No período de construção do Complexo Industrial de São Luís, o local serviu de moradia para cerca de 4.000 trabalhadores que migraram para a região e acabaram permanecendo na área. Essa comunidade possui infraestrutura de saneamentos como água encanada e instalações sanitárias, diferentemente das outras áreas do entorno (ERM BRASIL, 2004).

O Porto Grande também está localizado na região. A instalação, que já foi um terminal pesqueiro sob a gerência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), está sob reponsabilidade da EMAP. Atualmente, encontra-se inoperante e sua destinação está em discussão pela Autoridade Portuária e demais órgãos competentes, não

representando, portanto, uma instalação que compõe o Complexo Portuário. Seu entorno é caracterizado por populações que se originaram da atividade pesqueira relacionada à antiga dinâmica do Porto Grande.

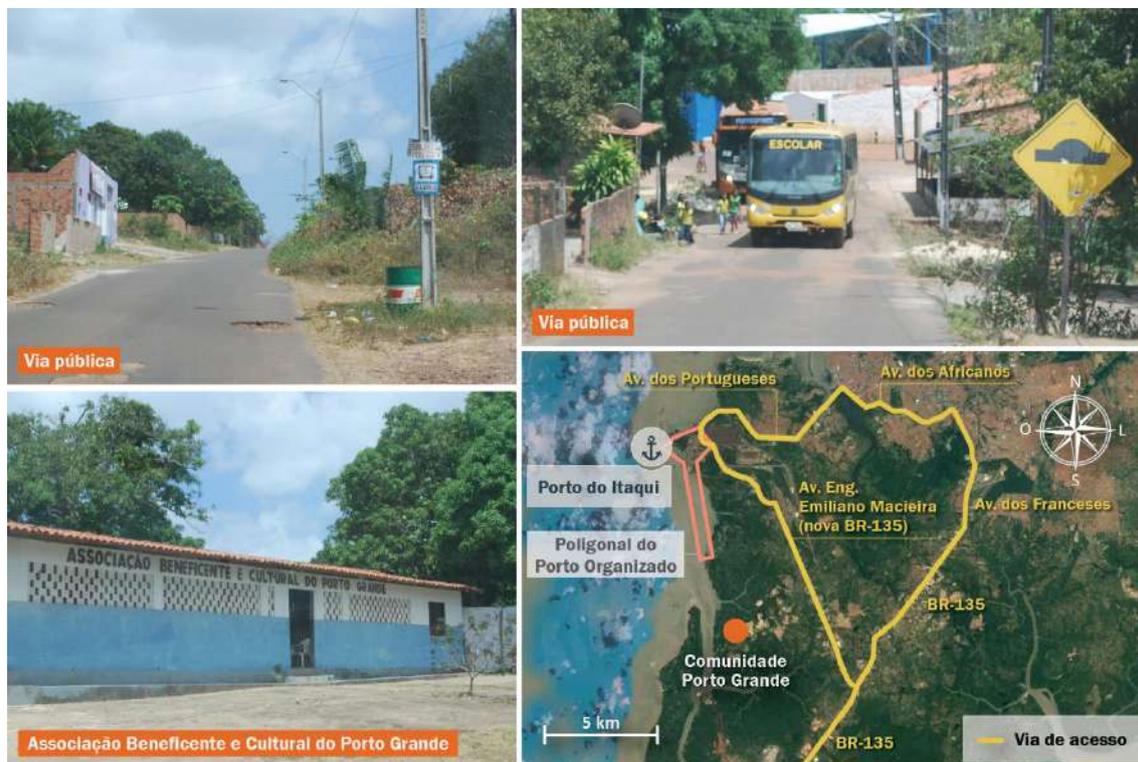


Figura 115 – Comunidade Porto Grande

Fonte: Imagens obtidas durante a visita técnica, EMAP (2012) e Google Earth (2016).

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Entorno do Terminal Portuário do Mearim

O município de Bacabeira tem estimulado a instalação de novas indústrias e empresas na região, a exemplo do Terminal Portuário do Mearim. A maior parte desse município vive em Zona Rural e a urbanidade não está instalada nas áreas próximas ao local definido para instalação do terminal. Além disso, o local definido para seu funcionamento não apresenta conflitos viários, o que também diminui a possibilidade de impactos urbanos. No entanto, a implantação de um terminal portuário fomenta, além dos potenciais impactos ao meio ambiente, a alteração da dinâmica social, econômica e urbana da região. Nesse sentido, o RIMA elaborado para a instalação do Terminal Portuário do Mearim indica possíveis conflitos dessa relação e algumas formas de mitigação.

De acordo com o documento, a instalação do terminal tende a intensificar os processos de urbanização e as instalações de unidades industriais na região próxima à área central do município, assim como no entorno da BR-135. Outros potenciais impactos se devem à geração de expectativa na população e à especulação imobiliária na região. Nesse sentido, a análise de impactos sugere que o terminal realize algumas medidas mitigadoras, como o Programa de Ordenamento Territorial e o Programa de Comunicação Social (TERMINAL PORTUÁRIO DO MEARIM, 2010).

Os impactos causados pela alteração dos fluxos de veículos também estão contemplados no estudo que orienta a medida da elaboração de um Plano de Tráfego e prevê,

ainda, por meio de um Programa de Apoio à Infraestrutura Local, a necessidade de constar a construção de um acesso à BR-135 (TERMINAL PORTUÁRIO DO MEARIM, 2010).

Outros programas relacionados aos impactos sociais e econômicos, como o Programa de Contratação e Capacitação de Mão de Obra, o Programa de Atendimento à População Atingida e o Programa de Comunicação Social, também são indicados no RIMA. Esses programas visam, dentre outros aspectos, tratar a possibilidade de interferência com a atividade pesqueira, em área do entorno próximo ao terminal, a potencial alteração no cotidiano da população e o aumento da oferta de trabalho. A Figura 116 apresenta a localização prevista para o Terminal Portuário do Mearim.



Figura 116 – Localização do futuro Terminal Portuário do Mearim

Fonte: Google Earth (2016), RIMA Terminal Portuário do Mearim (2010) e dados obtidos durante a visita técnica.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As medidas mitigadoras indicadas no RIMA para a instalação do Terminal Portuário do Mearim também são, em parte, pertinentes a outros projetos portuários que possam futuramente se instalar no município. Nesse sentido, faz-se necessário que tais alterações sejam consideradas tanto pelos responsáveis deste terminal quanto por outras empresas e pelo Poder Público, de modo que as devidas ações mitigadoras de potenciais conflitos sejam realizadas.

#### 2.4.6. COMUNIDADES TRADICIONAIS

As comunidades ditas tradicionais caracterizam-se por povoadamentos que possuem uma forma própria de ocupação do solo e organização social. O reconhecimento dessas comunidades está atrelado ao manejo dos recursos naturais locais, utilizando-se de conhecimentos transmitidos pela tradição, e ao histórico da sua permanência no local. (BRASIL, 2014e; 2007).

Tendo em vista o fortalecimento das comunidades tradicionais, o Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT). A PNPCT determina à Comissão Nacional de

Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (CNPCT) a tarefa de assegurar os direitos políticos sobre o território e aqueles relacionados às peculiaridades sociais, ambientais, econômicas e culturais das populações tradicionais.

As comunidades tradicionais consideradas no presente documento foram: comunidades indígenas, quilombolas e de pescadores. Foram levantadas informações sobre a localização dessas comunidades, e de como as atividades portuárias se relacionam com elas.

### 2.4.6.1. Comunidades indígenas

De acordo com dados do último censo realizado pelo IBGE em 2010 (IBGE, 2017c), o município de São Luís detinha a maior população indígena urbana do Maranhão: 1738 pessoas. Atualmente, de acordo com dados da Funai ([201-?]), do Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (Siasi) do Ministério da Saúde (BRASIL, 2014d) e do Terras Indígenas do Brasil (ISA, [2017?]), não há nenhuma comunidade indígena vivendo em área rural no município, e nem próximo ao Complexo Portuário.

### 2.4.6.2. Comunidades de quilombolas

A Fundação Cultural Palmares, ligada ao Ministério da Cultura, do Governo Federal, é a instituição federal responsável pelas certificações de comunidades quilombolas. Através desses certificados são reconhecidos os direitos das comunidades quilombolas e dado o acesso aos programas sociais do Governo Federal (FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES, 2017). De acordo com a Fundação, até 2016 haviam 686 comunidades no estado do Maranhão. Esse número é menor apenas do que o do estado da Bahia, conforme mostram os dados apresentados no Gráfico 31, que trazem apenas os estados com o maior número, mas que representam mais de 80% das comunidades quilombolas do Brasil.

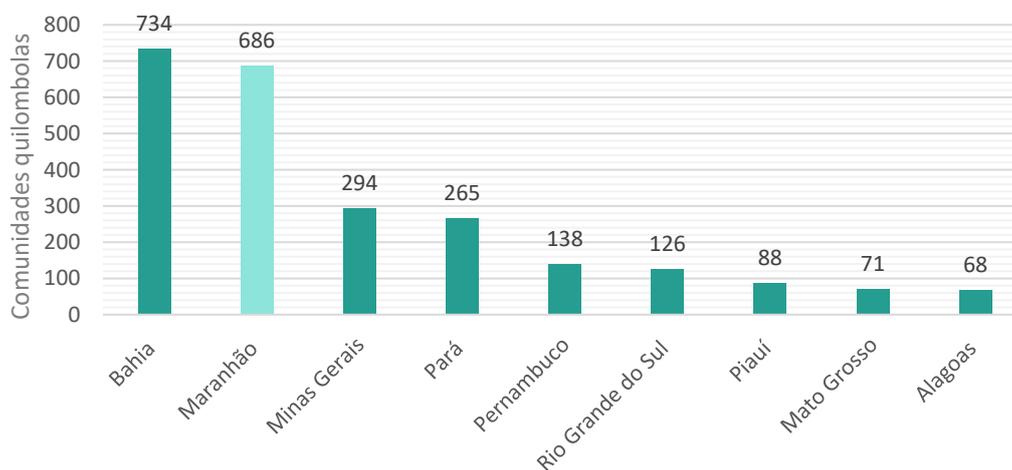


Gráfico 31 – Número de comunidades quilombolas por estado

Fonte: Fundação Cultural Palmares (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Após a certificação da Fundação Cultural Palmares, as comunidades iniciam um processo pela titulação dos territórios onde vivem, processo esse realizado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). De acordo com essa fonte, o Maranhão possui o maior número de processos de titulação de terras quilombolas do Brasil: 337, que

corresponde a mais de 21% do total do Brasil. Essa informação pode ser visualizada no Gráfico 32 que traz os números de processos dos principais estados e que representam mais de 75% dos territórios quilombolas nacionais.

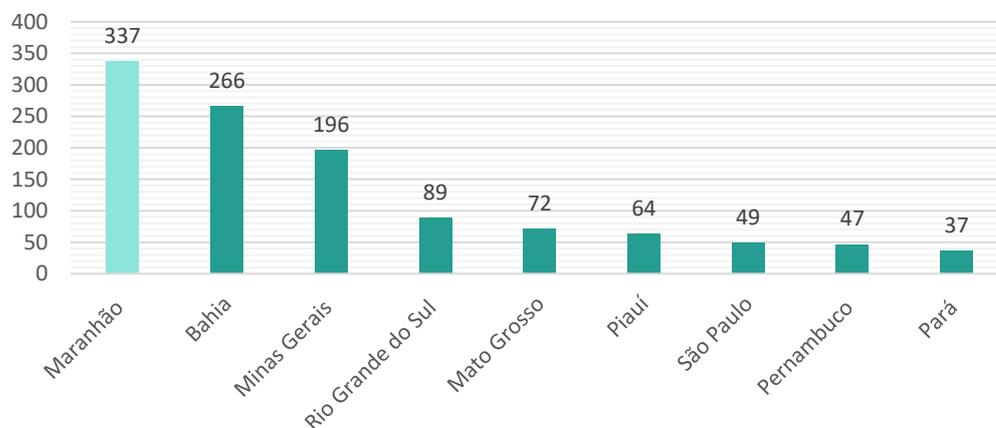


Gráfico 32 – Número de processos de titulação de terras quilombolas por estado

Fonte: INCRA (2016)

Caracterizando-se como estado detentor de um grande número de terras quilombolas, o Maranhão é um importante ator no cenário nacional uma vez que tais comunidades caminham na direção do seu reconhecimento como tradicionais pela União e buscam a regularização das suas terras, conforme demonstrado na Figura 116.

# COMUNIDADES QUILOMBOLAS

## Maranhão



Figura 117 – Informações gerais sobre as comunidades quilombolas no Maranhão  
 Fonte: Incra (2016) e Fundação Cultural Palmares (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017).

Especificamente no município de São Luís, onde está localizado o Porto do Itaqui, não há nenhum território quilombola registrado. No entanto, nas cidades do seu entorno há algumas, que são destacadas através da Figura 118 e listadas na Tabela 81.



Figura 118 – Localização dos municípios com comunidades quilombolas reconhecidas no entorno do Complexo Portuário

Fonte: Incra (2016). Elaboração LabTrans/UFSC (2017)

Município	Comunidade	Ano de abertura
São José de Ribamar	Jussatuba	2007
Alcântara	Comunidades Quilombolas de Alcântara	2006
	Vila Nova Ilha do Cajual	2007
	Rio do Pau	2009
	Mocajituba I	2010
	Tubarão	2010
	Jacaré	2010
	Itamatatua	2012
Axixá	Munim Mirim	2011
Bacabeira	São Raimundo Nonato	2007
	Ariquipá	2007
Bequimão	Rio Grande	2009
	Ramal do Quindiuá	2009
	Mafra	2011
	Conceição	2011
	Pericumã	2011
	Santa Rita	2001
	Juraraitá	2011
Paço do Lumiar	Recanto dos Poetas	2008

Tabela 81 – Comunidades quilombolas com terras reconhecidas no entorno do Complexo Portuário.

Fonte: Incra (2016)

### 2.4.6.3. Comunidade de pescadores

Segundo dados do IBGE, em 2015 o Maranhão foi o décimo estado na produção aquícola nacional (peixes, camarões, ostras, vieiras e mexilhões), com 19.426 toneladas, que representaram um valor de R\$ 131.751.603,00. As atividades se concentram principalmente na pesca de Tambacu, Tambatinga e Tambaqui, e localizam-se no centro-leste do estado, ao longo dos rios Mearim e Itapecuru. Em São Luís, porém, os números de pesca são menos representativos do que outras regiões do estado (IBGE, 2015). A Figura 119 ilustra a produção total de peixes no estado do Maranhão.

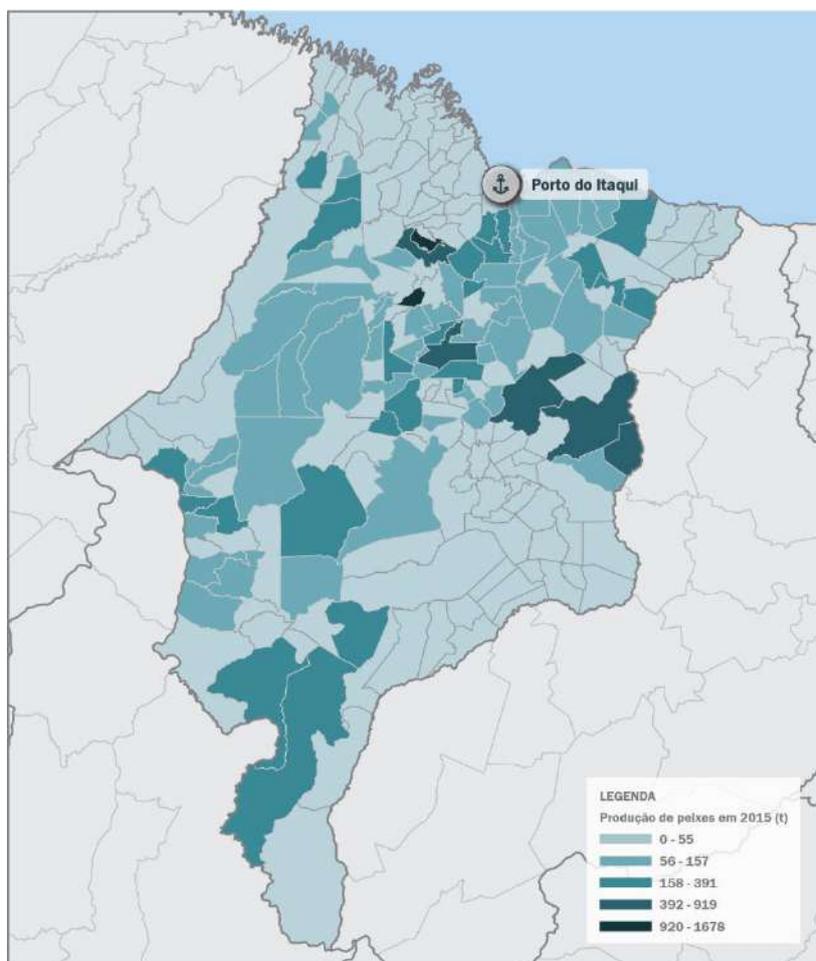


Figura 119 – Produção total de peixes no estado do Maranhão

Fonte: IBGE (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Embora as informações sobre os dados do IBGE indiquem que são considerados peixes de água doce e salgada, a grande parte das espécies com dados são de água doce. A pesca de São Luís, no entanto, é basicamente pesca artesanal e industrial de água salgada. De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da dragagem do Porto do Itaqui (UFMA, 2012), existem algumas comunidades de pescadores na região de influência do Porto, e que podem sofrer impactos em função das operações portuárias ou de obras, como a dragagem, por exemplo.

Esses impactos referem-se basicamente ao afugentamento de espécies, causando assim uma maior dificuldade para as atividades dos pescadores. As medidas preventivas e mitigatórias consistem em uma aproximação do Porto com os pescadores, de forma a acompanhar esses possíveis impactos e prover soluções caso eles se confirmem. Além disso,

medidas preventivas que venham por diminuir a quantidade de espécies afugentadas também devem ser tomadas.

Segundo informações divulgadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de futuras intervenções do Porto do Itaqui (ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE, 2001b), a maior parte da pesca artesanal de São Luís ocorre em locais no interior da ilha, sendo eles: Estiva, Quebra Pote, Itapera, Ananideua, Murtura, Anjo da Guarda e Itaqui. Durante a pesquisa e levantamento junto as comunidades, não foram identificadas resistências a implantação de novos empreendimentos relacionados ao Porto em nenhum grupo de moradores pesquisados.

De acordo com informações levantadas junto aos órgãos públicos, há uma comunidade pesqueira na região do entorno do Porto do Itaqui e do Terminal Marítimo Ponta da Madeira, denominada Vila Itaqui, que está localizada na região chamada Fumacê. Essa comunidade caracteriza-se pela atividade pesqueira e trabalho no Porto em atividades de estiva e limpeza geral.

Ainda, de acordo com conversas realizadas com a Superintendência do Patrimônio da União no Estado do Maranhão (SPU/MA), foi informado que existem comunidades tradicionais na região das glebas, tais como Cajueiro, Tapera e Camboa, e que o Governo Estadual vem tentando regularizar essa situação.

#### 2.4.6.4. Considerações finais

- ◆ Não há comunidades indígenas próximas ao Complexo Portuário do Itaqui.
- ◆ Não há comunidades quilombolas existentes em São Luís e embora haja em cidades do entorno, elas são localizadas distantes e não sofrem impactos diretos em função das operações portuárias.
- ◆ Há algumas comunidades de pescadores artesanais, principalmente no interior da ilha: Estiva, Quebra Pote, Itapera, Ananideua, Murtura, Anjo da Guarda e Itaqui.
- ◆ Há comunidades tradicionais na região das glebas, cuja regularização está a cargo do Governo Estadual.

### 2.4.7. INICIATIVAS PARA HARMONIZAÇÃO DA RELAÇÃO PORTO–CIDADE

A realização de políticas, programas, projetos e ações visa orientar e mitigar questões relacionadas aos impactos causados pela atividade portuária no meio ambiente e nas comunidades do entorno das instalações. Nesse contexto, Porto do Itaqui está localizado na Gleba Itaqui–Bacanga, onde também se encontra um complexo industrial e a UFMA. Nesse sentido, a EMAP, a Vale e a Alumar, realizam algumas ações com o intuito de preservar uma relação harmoniosa com a cidade e a população, por meio de projetos e programas institucionais junto à comunidade.

#### 2.4.7.1. Iniciativas realizadas pela Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP)

A seguir são apresentadas as principais iniciativas socioambientais realizadas pela EMAP, relativas à cidadania, educação e meio ambiente.

## Cidadania

- » **Diagnóstico Social da Área Itaqui–Bacanga:** A EMAP, em parceria com o Movimento Nossa São Luís, do Instituto de Cidadania Empresarial do Maranhão (ICE–MA) realizou uma ampla pesquisa sobre indicadores socioeconômicos da Área Itaqui–Bacanga. Essa ferramenta traçou um diagnóstico desse território, oferecendo à comunidade, ao Poder Público e às instituições sociais, subsídios e dados técnicos capazes de apoiar iniciativas desenvolvidas em prol da melhoria de vida dos moradores da região. A área pesquisada representa mais de 58 bairros que, juntos, reúnem aproximadamente 140 mil pessoas.
- » **Parceria com o Polo Comunitário de Desenvolvimento Sustentável (PCDS) de Alcântara (MA):** O PCDS de Alcântara é uma organização social parceira da EMAP que engloba 65 povoados quilombolas, com localização próxima ao Terminal de Passageiros do Cujupe. Por meio dessa parceria foi possível prestar apoio ao Grupo Arte Guarimã, composto por cerca de 40 mulheres quilombolas, capacitadas em tecelagem de fibras naturais e confecção de produtos ecologicamente sustentáveis, que são adquiridos pela empresa e seus parceiros. Além disso, a EMAP ajudou a construir e equipar a primeira sala de inclusão digital de Alcântara, conectando crianças e adultos ao mundo digital. Colaborou, ainda, na construção e na aquisição de livros para a biblioteca do PCDS, beneficiando mais de 150 alunos de 64 povoados.

## Educação

- » **Parceria com a Associação dos Agricultores Familiares, Pescadores Artesanais e Vendedores do Porto de Cujupe II (AVITEC):** Muitos dos moradores do Cujupe dedicam-se à comercialização de produtos e alimentos para os passageiros do Terminal de Ferry Boat. Atenta a essa vinculação da população local com o terminal, a EMAP trabalha em parceria com a AVITEC, que reúne os vendedores e suas famílias. Dessa forma, um trabalho educativo e de empreendedorismo vem sendo realizado, de modo a oferecer aos usuários do Porto de Cujupe II serviços cada vez melhores e mais eficientes, garantindo também a geração de renda e sustentabilidade dos vendedores. Algumas das ações em implantação são estudo de mercado, atualização do mix de produtos comercializados e cursos de capacitação para o manuseio de alimentos e atendimento ao cliente.
- » **Roda de leitura:** O projeto Roda da Leitura existe desde maio de 2015 e tem por objetivo desenvolver o hábito da leitura nos colaboradores da EMAP, terceirizados e, ainda, em seus familiares. As obras literárias foram doadas pelos próprios funcionários e ficam disponíveis para empréstimo em diversos pontos espalhados pela empresa.
- » **Programa Voluntariado EMAP:** No Programa Voluntariado EMAP as ações são, via de regra, idealizadas e executadas pelos próprios funcionários, tendo como foco preferencial as ações socioeducativas. Em pouco mais de três anos de implantação, o Programa promoveu diversas oficinas; reformas de equipamentos comunitários; palestras com temas sobre prevenção do uso de drogas, DSTs, empregabilidade, violência doméstica e planejamento orçamentário. Além disso, valoriza-se a parceria com outras organizações, como com o Sistema Nacional de Emprego (SINE), para fomento de empregabilidade, com o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), para ações preventivas de saúde, e com o Viva Cidadão, para emissão de Carteiras de Identidade e de Trabalho. Algumas das comunidades beneficiadas ao longo desse período foram: Vila Mauro Fecury II, Vila Maranhão, Porto Grande, Cujupe e Aranhengaua. Uma das ações desse programa foi a visita de 50 alunos do ensino médio/técnico em Ciências Agrárias Escola Isidoro Sousa ao Porto do Itaqui em 2016 (PORTO DO ITAQUI, 2016).

- » **Projeto Navio-escola para a Universidade:** A Universidade Federal do Maranhão e a EMAP estão discutindo uma cooperação que possibilitará a utilização do Porto do Itaqui como ancoradouro de um navio-escola pleiteado pela universidade junto ao Ministério da Educação (MEC). O navio-escola funcionará como laboratório para os cursos de Oceanografia, Engenharia de pesca e Biologia, entre outras áreas, visando a formação profissional de alunos das universidades federais do Piauí (UFPI), Pará (UFPA) e Amazonas (UFAM) (OLIVEIRA, 2016).

## Meio ambiente

- » **Semana do Meio ambiente:** A Semana do Meio Ambiente é realizada anualmente pela EMAP. A proposta consiste em aproveitar o dia internacional do meio ambiente, comemorado em 5 de junho, para estimular a reflexão da comunidade portuária sobre as conquistas e os desafios do Porto do Itaqui nessa temática. Em 2015, por exemplo, foi feita, nesse evento, em parceria com o Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram), a Maxtec e a Engebras, a revitalização da rotatória de acesso ao Porto Organizado.
- » **Doação dos resíduos recicláveis gerados no Porto do Itaqui:** Os resíduos inerentes da coleta seletiva realizada na área do Porto são doados às empresas de reciclagem da região. Para a doação dos resíduos, é realizado um processo seletivo nos termos do Regulamento do Fundo Social da EMAP, o qual determina a entidade pública ou privada, com comprovada finalidade social e sem fins lucrativos, que deve recebê-los.

### 2.4.7.2. Comitê de Responsabilidade Social Corporativa do Itaqui–Bacanga

Além dos projetos socioambientais desenvolvidos, a EMAP é uma das empresas criadoras do Comitê de Responsabilidade Social Corporativa Itaqui–Bacanga, que tem por finalidade o planejamento conjunto de ações e projetos em prol das comunidades da região. Participam desse grupo a EMAP e mais 14 empresas, dentre elas a Alumar, o Consórcio Tegram, a Fertipar, a Vale S.A. e a Votorantim Cimentos. Esse esforço coletivo foi formalizado em outubro de 2015, quando representantes das 15 empresas assinaram o Termo de Cooperação em Responsabilidade Social na Área Itaqui–Bacanga. A expectativa dos participantes é que, no ano de 2017, o Comitê tenha cerca de 30 empresas envolvidas, o que potencializaria as ações, ampliando os resultados e o fortalecimento do setor perante a comunidade (GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO, 2016a).

### 2.4.7.3. Iniciativas realizadas pela Vale

As iniciativas desenvolvidas pela Vale aqui descritas constam no Relatório Vale Maranhão 2015. Além de ações em São Luís, que são focos dessa descrição, a Vale também realiza diversas outras ações no Maranhão, principalmente nos municípios ao longo da Estrada de Ferro Carajás (EFC).

## Cidadania

A Vale possui um programa de voluntariado onde colaboradores desenvolvem ações voltadas às comunidades. No Maranhão, em 2015, foram mais de 4 mil pessoas beneficiadas pelo programa. Entre as iniciativas realizadas, pode-se destacar a arrecadação de material

escolar para escolas públicas de Açailândia e São Luís, realização de atividades em abrigo de idosos, mutirão de limpeza em áreas públicas e praias de São Luís, realização de ações educativas em comunidades de baixa renda de São Luís e também ações lúdicas com crianças.

## Saúde

O projeto De Mãos Dadas é desenvolvido em uma parceria da Vale com a Associação de Moradores Anjo da Guarda e a prefeitura de São Luís e tem por objetivo fornecer acompanhamento pré-natal, fortalecendo o atendimento que já é realizado nas unidades de saúde municipais com a criação de oportunidades de integração entre as gestantes e também desenvolvimento de trabalhos manuais, que podem contribuir com a obtenção de renda.

A Vale também tem ações no sentido de incentivar a educação alimentar, em parceria com o projeto Cozinha Brasil do SESI (Serviço Social da Indústria) e também em projetos de capacitação para produção de alimentos para posterior venda.

## Educação

A Vale tem um programa de visita às instalações e às unidades da empresa ao longo da ferrovia, que tem sido ampliado ao longo do tempo. No âmbito desse programa, em 2015, o TUP Ponta da Madeira recebeu visitas de alunos de cursos técnicos e de engenharia.

Outras ações que podem ser destacadas na área da educação são a criação de uma brinquedoteca e sala de leitura na sede da União de Moradores do Anjo da Guarda, melhoramentos e construção de quadras de esportes em escola municipais de São Luís.

## Meio ambiente

A Vale, em parceria, com outras entidades, realiza oficinas para destinação adequada de resíduos sólidos e o reaproveitamento de resíduos.

Além disso, o Parque Botânico Vale de São Luís, mantido pela empresa Vale, ocupa uma área de 100 hectares e oferece diversas opções: trilhas ecológicas, orquidário, herbário, oficinas sustentáveis, jogos e atividades ambientais. No Parque também é oferecido o programa Trilha da Saúde, cujos públicos alvos são adultos e idosos da Gleba Itaqui-Bacanga que são orientados por profissionais da saúde em atividades como práticas de educação física, aulas de dança, palestras e oficinas temáticas sobre qualidade de vida.

## Incentivo à cultura

A Vale apoia o espetáculo de teatro da Via Sacra, que acontece no bairro Anjo da Guarda, em São Luís. O teatro, a céu aberto, é realizado há mais de 30 anos e acontece durante a Semana Santa.

### 2.4.7.4. Iniciativas realizadas pela Alumar

A elaboração dessa seção foi pautada nas informações fornecidas pela Alumar, por meio de seu website (ALUMAR, 2010d). Segundo a empresa, a responsabilidade social é essencial para atingir a sustentabilidade. Nesse sentido a Alumar desenvolve em parceria com

funcionários maranhenses e outras empresas locais diversos projetos sociais. O Conselho Consultivo de Relações Comunitárias foi criado para discutir a viabilidade dos projetos e é composto por representantes da sociedade civil, dos poderes executivos, estadual e municipal. Abaixo, estão descritos alguns dos projetos realizados pela Alumar.

## Cidadania

- » **InternEthos, uma rede pela sustentabilidade:** Em parceria com a Alcoa e o Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, a Alumar formou uma rede de Responsabilidade Social pela sustentabilidade, chamada InternEthos. A rede visa o diálogo entre empresas e organizações sociais, no âmbito nacional, para a realização de debates que impactem na disseminação e no aprofundamento da responsabilidade social, empresarial e sustentabilidade dos negócios e da sociedade. Através desses diálogos, a Alumar fechou uma parceria com o Instituto Municipal da Paisagem Urbana (Impur) para a realização da revitalização do Parque do Bom Menino, localizado em São Luís.

## Saúde

- » **Banco de Leite Humano:** O projeto é desenvolvido no Hospital Universitário Materno Infantil e atende cerca de 30 mil mães e crianças por ano. A viabilização pela Alumar do Banco de Leite Humano do Hospital Materno Infantil de São Luís, deu-se através de recursos da Fundação Alcoa. O projeto é certificado pela Associação Brasileira dos Profissionais de Saúde e permite a coleta e distribuição do leite materno além de incentivar as mães de recém-nascidos a armazenar o próprio leite para contribuir com o projeto.

## Educação

- » **Construção do CEM Prof. Mário Martins Meireles:** Em parceria com o Governo do Estado do Maranhão, a Alumar participou da construção do Centro de Ensino Médio Professor Mário Martins Meireles, única escola de Ensino Médio da zona rural de São Luís. A estrutura atende às comunidades de Pedrinhas, Mangue Seco, Coqueiro, Quebra-Pote, Itapera, Vila Maranhão, Vila Nova República, entre outras do entorno da Alumar.
- » **Criação da Casa Familiar Rural:** A Casa é um centro de formação de jovens agricultores entre 14 e 20 anos e foi inaugurada em 200, através de uma parceria entre a Secretaria Municipal de Educação, o Instituto Municipal de Produção e Renda e a Fundação Alcoa. Localizada na área rural de São Luís, em Quebra Pote, o curso habilita alunos nas atividades de avicultura, fruticultura, horticultura, piscicultura, apicultura, caprinocultura e lavoura de produtos agrícolas em geral, com milho, arroz e feijão. Posteriormente o projeto contribuiu financeiramente com os alunos que se destacam, na implantação de uma produção agrícola própria.
- » **Empresários para o futuro:** Criado em 1997, o Programa envolve alunos dos ensinos fundamental e médio de escolas públicas e incentiva o empreendedorismo através do ensinamento de técnicas de Produção, Marketing, Finanças e Recursos Humanos, e da criação de uma minipresa.
- » **Informática para a comunidade:** Em parceria com o Centro de Democratização da Informática, a Alumar promove a inclusão digital, em escolas e instituições, através de cursos teóricos e práticos sobre programas do pacote office. O projeto visa a instalação e dez escolas de informática comunitárias no entorno do Consórcio de Alumínios do Maranhão (Alumar-Alcoa).

- » **Programa de capacitação profissional:** O programa atinge a comunidade no entrono da fábrica e em parceria com a SENAI, visa contribuir com a geração de renda e formação dessa população. No curso, o aluno aprende sobre construção civil, mecânica e elétrica.

## Incentivo à cultura

A Alumar valoriza a cultura local e apoiou instituições como o Centro de Cultura Negra e a Fundação Josué Montello, além de patrocinar filmes e produções de artistas locais. Alguns projetos específicos são o Museu do Azulejo e o Estaleiro-Escola.

- » **Museu do azulejo:** São Luís é tradicionalmente conhecida como a Cidade dos Azulejos, já que na época colonial, eles eram trazidos de Portugal para embelezar e arejar os casarões coloniais. Nesse sentido, a prefeitura de São Luís, em parceria com a Agência Espanhola de Cooperação Internacional e o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, e com o apoio da Alumar, criaram a Oficina Escola de Restauro de São Luís que visa a preservação e restauração do acervo de azulejos, além de qualificar a formação profissional de jovens. A oficina restaura prédios inseridos no Programa de Revitalização do Centro Histórico de São Luís, a exemplo do prédio localizado na Rua da Palma que servirá de sede para o Centro Nacional de Referência Azulejar.
- » **Estaleiro-escola:** A Alcoa e a BHP Billiton, empresas participantes do Consórcio de Alumínios do Maranhão (assim como a Alumar), apoiaram a instalação do Estaleiro-Escola ajudando a preservar as tradicionais e artesanais técnicas de construção naval. O Estaleiro localiza-se as margens do Rio Bacanga e oferece cursos técnicos de Construção de Embarcações que visa formar carpinteiros, pintores, calafates, ferreiros e mecânicos. O museu do Estaleiro contribui também para a preservação da cultura naval do Estado assim como a preservação da edificação, um conjunto arquitetônico do século XVIII, que inclui armazéns, casa grande e um complexo sistema de canais e comportas que utilizam da força das marés para o funcionamento de seus maquinários.

### 2.4.8. CONSIDERAÇÕES DA RELAÇÃO PORTO–CIDADE

Com base nos itens avaliados neste capítulo, são listadas as considerações de maior relevância para a relação harmônica entre o município de São Luís e seu Complexo Portuário.

- » A duplicação da Av. Eng. Emiliano Macieira e a consequente retirada do tráfego de caminhões da área mais urbanizada de São Luís amenizou diversos conflitos decorrentes do trânsito de caminhões no entorno das vias de acesso do Complexo Portuário. No entanto, as regiões próximas à Av. Eng. Emiliano Macieira estão sendo destinadas às instalações industriais e terminais portuários que atraem mão de obra e consequentemente incrementam as ocupações nas comunidades existentes na região. Nesse sentido, é importante que os projetos de qualificação de infraestrutura urbana estejam associados com as diretrizes e instrumentos de planejamento territorial municipal a fim de que as ações beneficiem ambos.
- » A atualização do zoneamento do Distrito Industrial de São Luís (Disal) impacta diretamente na atividade portuária do Complexo Portuário do Itaqui e no desenvolvimento da região. O Distrito está sendo reformulado a fim de incrementar a economia do estado do Maranhão através da instalação de indústrias e de empreendimentos de apoio à atividade portuária. A existência de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de uma Licença Prévia (LP), facilita

a obtenção e uma Licença de Instalação (LI) por um empreendimento, desde que seja realizado um EIA/RIMA específico para o local de intervenção, beneficiando as obras de expansões portuárias do complexo e atraindo investidores para a localidade. A área do Disal inclui a área do Porto do Itaqui e ocupa parte significativa do seu entorno, assim como do território de São Luís, a exemplo das Glebas do Itaqui-Bacanga e Tibiri-Pedrinhas. Essas glebas são ocupadas por comunidades e além de possuírem áreas de sensibilidade ambiental, apresentam diversos impasses de questão fundiária. Ou seja, apesar de contribuir para a geração de empregos e o desenvolvimento econômico da região, o Disal impactará diretamente sobre o meio natural, urbano e social da população da região demandando estudos específicos para cada área, de modo que tanto as comunidades instaladas na região, como a destinação de uso de cada área sejam a mais adequada e se compatibilizem efetivamente com as restrições ambientais e com a atualização do Plano Diretor do Município de São Luís.

- » Os impasses fundiários dos bairros e comunidades do entorno do Complexo Portuário são decorrentes do processo de ocupação na época de desenvolvimento da região do Itaqui-Bacanga e de Tibiri-Pedrinhas. Apesar das instalações industriais e portuárias terem contribuído para a situação de pobreza e falta de estrutura urbana, elas são apenas um dos fatores que conformaram o cenário atual da região. Apesar disso, o Porto do Itaqui tem buscado agir a fim de se aproximar e estudar as comunidades do entorno, buscando meios de mitigar os impactos da atividade portuária nessa região e de qualificar a vida das comunidades. O Comitê de Responsabilidade Social Corporativa Itaqui-Bacanga foi criado com esse fim e envolve a EMAP, uma das criadoras, e mais 14 empresas, dentre elas a Alumar, o Consórcio Tegram, a Fertipar, a Vale S.A. e a Votorantim Cimentos. O Comitê visa o planejamento conjunto de ações e programas com a comunidade, a fim de possibilitar a aproximação com a população. Nesse sentido, indica-se a importância de continuidade dos programas socioambientais realizados e a previsão de novos programas e ações que possam qualificar o relacionamento do Complexo com essas comunidades buscando uma integração entre as atividades portuárias e seu entorno.
- » Constata-se a inexistência de comunidades indígenas próximas ao Complexo Portuário do Itaqui, da mesma forma que não há comunidades quilombolas existentes em São Luís e embora haja em cidades do entorno, elas não sofrem impactos diretos em função das operações portuárias em decorrência da distante localização. Há, principalmente no interior da ilha, algumas comunidades de pescadores artesanais: Estiva, Quebra Pote, Itapera, Ananideua, Murtura, Anjo da Guarda e Itaqui. Também se percebe a presença de comunidades tradicionais na região das glebas, cuja regularização está a cargo do Governo Estadual.
- » O crescente interesse de indústrias e terminais portuários em se instalarem no município de Bacabeira, a exemplo do Terminal Portuário do Mearim, tem desencadeado um processo de especulações e geração de expectativas que impacta diretamente na dinâmica da cidade antes mesmo da instalação de empreendimentos no local. O município é limítrofe à São Luís e caracteriza-se predominantemente por ser uma área rural, com ocupação pouco expressiva e com potencial de abrigar essas instalações, já que possui menor interferência de questões ambientais e urbanas que o município vizinho. A instalação de indústrias e terminais na região, podem fomentar o desenvolvimento local e a geração de empregos, ou pode contribuir para a degradação local, impactando diretamente nos aspectos sociais, ambientais e urbanos do município. Nesse sentido, tanto a etapa de instalação, quanto as atividades dos empreendimentos demandam estudos e ações mitigadoras efetivas. Orienta-se, então, a importância da ação conjunta entre a EMAP, terminais, empresas relacionadas e do Poder

Público na realização de cursos de capacitação de mão de obra da população local e na aplicação de outros programas e ações que possibilitem a instalação de empresas na região de forma sustentável e harmônica com a cidade de Bacabeira.

A busca pela integração no planejamento, gestão e operações das políticas urbanas e portuárias é essencial para a harmonização da relação porto–cidade. Acredita-se que em muitos casos a melhoria da comunicação e ações conjuntas entre o Poder Público Municipal, a Autoridade Portuária e outros terminais do Complexo Portuário, podem contribuir para essa integração. Para isso, são identificados três pontos essenciais: a visão compartilhada entre os agentes, o diálogo constante entre eles e a busca por soluções conjuntas e factíveis.

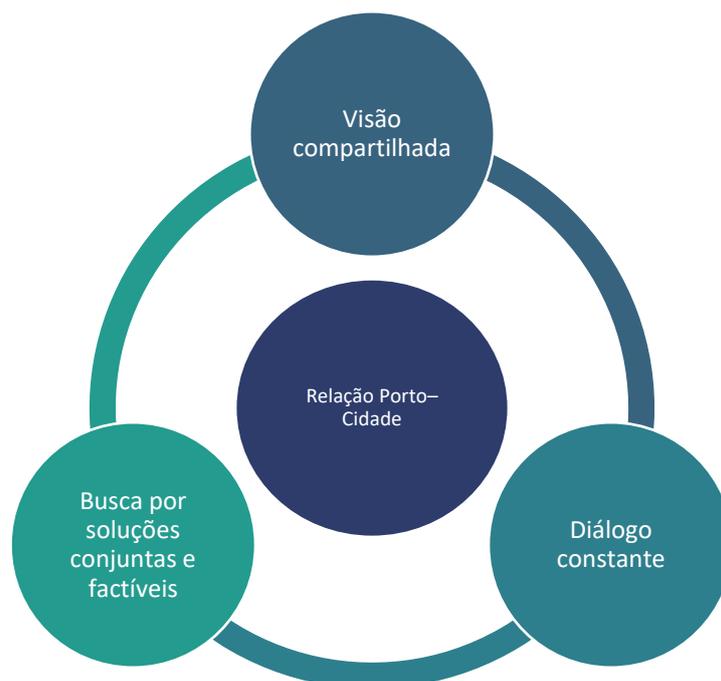


Figura 120 – Pilares para a harmonização da relação porto–cidade  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Desse modo, a participação do Porto na atualização dos instrumentos de planejamento e gestão territorial do município assim como de outras ações da prefeitura que estejam relacionadas com a atividade portuária tendem a potencializar o desenvolvimento dos municípios e do Complexo Portuário.

## 2.5. ANÁLISE DA GESTÃO ADMINISTRATIVA E FINANCEIRA

Esta seção apresenta e analisa o modelo de gestão da Autoridade Portuária, sua estrutura organizacional, sua saúde financeira, seus instrumentos de planejamento e planos de investimento, bem como sua estrutura tarifária e a gestão de seus recursos. Para tanto, primeiramente, é feita uma análise dos principais aspectos relacionados à gestão da Autoridade Portuária, incluindo o modelo de gestão existente, a exploração do espaço portuário e os instrumentos de planejamento e gestão utilizados. Em seguida, é realizado um diagnóstico do quadro de pessoal e dos procedimentos de gestão de recursos humanos existentes na Autoridade Portuária. Posteriormente, é apresentada uma análise da estrutura tarifária vigente. E, por último, é feita uma análise financeira da Autoridade Portuária.

### 2.5.1. GESTÃO DA AUTORIDADE PORTUÁRIA

A administração e exploração do Porto Organizado do Itaqui foram delegadas pela União ao Estado do Maranhão por intermédio do Ministério dos Transportes, atual Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA), sendo as funções de Autoridade Portuária delegadas à Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP), a qual assumiu os direitos e deveres da Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR) no dia 1º de fevereiro de 2001, por meio do Convênio de Delegação nº 16/2000, com prazo de duração de 25 anos, prorrogáveis.

A EMAP foi criada pela Lei Estadual nº 7.225, em 31 de agosto de 1998, alterada pelo Art. 66 da Lei Estadual nº 7.356, de 29 de dezembro de 1998. Sua função de Autoridade Portuária é exercida na forma prevista na Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013, por prazo indeterminado. Por sua vez, de acordo com informações fornecidas pela EMAP, seu capital social foi atualizado em 2017 e aprovado na reunião da Diretoria Executiva (Direx) e Conselho de Administração Portuária (Consad) no valor de R\$ 371,3 milhões, dividido em ações nominativas de R\$ 1,00 cada, tendo o Estado do Maranhão como único acionista.

A estrutura organizacional da EMAP pode ser observada na Figura 121.

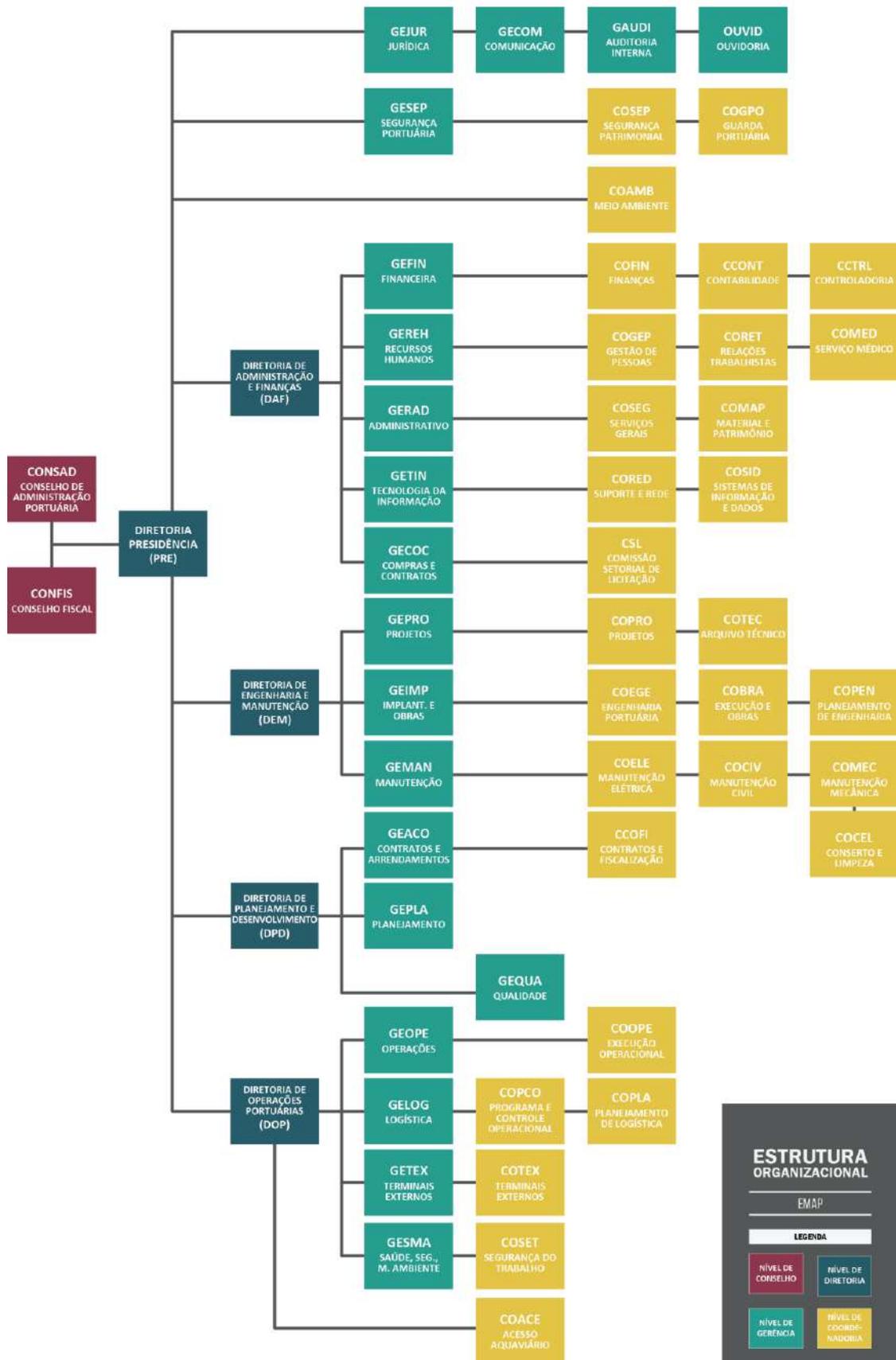


Figura 121 – Organograma da EMAP

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

A alta administração da EMAP é composta pelo Consad e pelo Conselho Fiscal (CONFIS), estando abaixo deles a Diretoria da Presidência. O Consad é um órgão de deliberação colegiada, com a função de fiscalizar e acompanhar os atos da administração e da sua Diretoria Executiva. Já o CONFIS tem como atribuição o acompanhamento dos atos dos administradores, verificando o cumprimento dos deveres legais, bem como acompanhamento da execução patrimonial, financeira e orçamentária da EMAP. Ao Diretor Presidente, por sua vez, compete autorizar licitações e aprovar os planos estratégico e de investimento, de forma a coordenar e dirigir todas as atividades da empresa.

Além desses conselhos, a Autoridade Portuária tem interação com o Conselho de Autoridade Portuária (CAP), atualmente definido pela Lei nº 12.815/2013 (BRASIL, 2013) com a função de conselho consultivo. A EMAP informa suas deliberações ao CAP em reuniões que são realizadas mensalmente.

As metas da organização são traçadas a partir da identidade organizacional, a qual é composta pela missão, pela visão e pelos valores. A Tabela 82 apresenta a descrição da identidade organizacional da EMAP.

Descrição	
Missão	Desenvolver a infraestrutura portuária do estado do Maranhão, gerando valor à toda sociedade e sua área de influência.
Visão	Ser, até 2018, a empresa pública referência em gestão portuária no Brasil.
Valores	<p><b>Pessoas:</b> Reconhecemos a contribuição e estimulamos o desenvolvimento das pessoas.</p> <p><b>Transparência:</b> Assumimos uma conduta íntegra e responsável, mantendo canais de acesso à informação e diálogo permanente com a sociedade.</p> <p><b>Segurança:</b> Zelamos pela vida, saúde e segurança das pessoas.</p> <p><b>Sustentabilidade:</b> Prezamos pelo bem-estar da sociedade e respeitamos o meio ambiente.</p> <p><b>Eficiência:</b> Buscamos excelência em tudo que fazemos, assegurando resultados sustentáveis.</p>
Política de qualidade*	Prover serviços portuários com excelência através da aplicação de boas práticas de gestão.

\* Item inserido pelo Planejamento Estratégico 2017 da EMAP.

Tabela 82 – Missão, Visão e Valores da EMAP

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

### 2.5.1.1. Modelo de gestão

Conforme a Lei nº 12.815/13, entre outras atribuições, é de competência da Autoridade Portuária fiscalizar e zelar pela realização das operações portuárias, de forma regular e eficiente (BRASIL, 2013). Segundo o World Bank (2007), no modelo de gestão portuária *landlord*, a Autoridade Portuária é responsável pela administração do porto e pelo fornecimento de condições satisfatórias de infraestrutura de acesso aquaviário, da bacia de evolução, dos berços de atracação, dos acessos internos, entre outros, e compete à iniciativa privada, por meio de operadores portuários, explorar as operações e a armazenagem de mercadorias no porto, bem como fornecer a superestrutura necessária às suas atividades. Já no modelo *tool port*, a Autoridade Portuária possui, desenvolve e mantém a infraestrutura e a superestrutura do porto, tornando-a disponível a operadores privados (WORLD BANK, 2007). Nesse modelo, geralmente os equipamentos de propriedade da Autoridade Portuária são operados por seus próprios empregados, enquanto que outras operações de cais e de pátio são executadas por empresas privadas, normalmente operadores de pequeno porte (BICHOU; GRAY, 2005).

Atualmente, a EMAP é responsável pela infraestrutura do cais público, pelas operações de amarração na atracação e desatracação de navios na linha de cais (operação realizada por empresa terceirizada pela EMAP), pela operação do terminal anteriormente explorado pela Conab e pela conferência e pesagem de cargas nas portarias. Além disso, cabe salientar que uma parte considerável da receita portuária é oriunda das tarifas de armazenagem e que as receitas obtidas com arrendamentos são bem menos representativas do que as tarifas portuárias na receita total do porto.

No Porto do Itaquí, há uso comum do cais público, característica do modelo *tool port*, mas a superestrutura pertence à iniciativa privada (exceto a área da antiga Conab, mantida atualmente pela EMAP), característica do modelo *landlord*. Por outro lado, no cais público, não há arrendamento dos berços a operadores privados (característica do modelo *landlord port*), embora haja arrendamentos de áreas internas (*backup areas*). Em função dessas características, pode-se afirmar que o Porto do Itaquí apresenta um modelo de gestão portuária híbrido (ADB, 2000), contendo traços dos modelos *tool port* e *landlord*.

Segundo Bichou e Gray (2005), o modelo *tool port* tem como pontos fortes: i) o fato de evitar duplicidade de investimentos, uma vez que algumas facilidades são providas pelo setor público; ii) o fomento à competição entre operadores; e iii) a possibilidade de que pequenos operadores possam utilizar o porto. Por outro lado, como fraquezas, podem ser citados: i) a fragmentação da responsabilidade pelo manuseio da carga, o que pode gerar conflitos entre pequenos operadores; ii) investimentos subdimensionados; e iii) barreiras ao desenvolvimento de operadores privados fortes.

Já o modelo *landlord* tem como ponto forte o fato de que as empresas que possuem e mantém os equipamentos são as mesmas que os operam, o que facilita o planejamento e a adaptação às condições do mercado. No entanto, podem ser citados como pontos fracos: i) uma eventual sobrecapacidade, decorrente da busca por expansão dos operadores privados; e ii) a duplicação dos esforços de promoção do porto entre os operadores portuários e a Autoridade Portuária, sendo necessário um esforço de coordenação das ações de *marketing* e de planejamento portuário.

### 2.5.1.2. Exploração do espaço portuário

Sobre a exploração das áreas no Porto do Itaquí, a Tabela 83 apresenta informações sobre os contratos de arrendamento.

Arrendatária	Contrato	Término do contrato	Área (m <sup>2</sup> )	Valores	Índice de reajuste	Movimentação Mínima Contratual (MMC)
Glencore Importadora e Exportadora S.A.	Contrato nº 09/2012	07/02/2037	40.327	Fixo mensal: R\$ 2,24/m <sup>2</sup> ; Variável mensal: R\$ 2,85/t	IGP-M <sup>1</sup>	751.502
Corredor Logística e Infraestrutura S.A.	Contrato nº 10/2012	07/02/2037	40.327	Fixo mensal: R\$ 2,24/m <sup>2</sup> ; Variável mensal: R\$ 2,85/t	IGP-M	751.502

Arrendatária	Contrato	Término do contrato	Área (m <sup>2</sup> )	Valores	Índice de reajuste	Movimentação Mínima Contratual (MMC)
Amaggi & LD Commodities Terminais Portuários S.A.	Contrato nº 11/2012	07/02/2037	40.327	Fixo mensal: R\$ 2,24/m <sup>2</sup> ; Variável mensal: R\$ 2,85/t	IGP-M	751.502
Terminal Corredor Norte S.A.	Contrato nº 08/2012	07/02/2037	40.327	Fixo mensal: R\$ 2,24/m <sup>2</sup> ; Variável mensal: R\$ 2,85/t	IGP-M	751.502 <sup>2</sup>
Companhia Operadora Portuária do Itaqui (COPI)	Contrato nº 09/2002	22/04/2022	16.000	Fixo mensal: R\$ 2,90/m <sup>2</sup>	IGP-M	-
Vale S.A.	Contrato nº 30/2002	02/01/2023	53.600	Fixo mensal: R\$ 2,25; Variável mensal: R\$ 7,41/t	IGP-DI	400.000t/ano
Granel Química Ltda.	Contrato nº 01/1999	01/04/2019	32.813,68	Fixo mensal: R\$ 2,81/m <sup>2</sup> ; Variável mensal: R\$ 1,58/t	IGP-M	550.000
Ipiranga Produtos de Petróleo S.A.	Contrato de Transição nº 009/2017	18/03/2018	9.265,53	Fixo mensal: R\$ 2,23/m <sup>2</sup>	IGP-M	-
Ipiranga Produtos de Petróleo S.A.	Contrato de Transição nº 010/2017	18/03/2018	11.753,74	Fixo mensal: R\$ 2,23/m <sup>2</sup>	IGP-M	-
Terminal Químico de Aratu S.A. (Tequimar)	Contrato nº 13/1999	09/08/2049	52.408,38	Fixo mensal: R\$ 1,94/m <sup>2</sup>	IGP-DI	-
Moinhos Cruzeiro do Sul S.A.	Ordem de Serviço nº 28/2004 – PRE <sup>3</sup>	25/04/2011	8.279	Fixo mensal: R\$ 4,24/m <sup>2</sup>	IGP-M	-
Pedreiras Transportes do Maranhão Ltda.	Contrato nº 06/1998	01/06/2023	11.930,68	Fixo mensal: R\$ 2,25/m <sup>2</sup>	IGP-DI	-
Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras)	Contrato de Transição nº 008/2017	25/03/2018	43.404,44	Fixo mensal: R\$ 2,10/m <sup>2</sup>	IGP-M	-
Raízen Energia S.A. <sup>4</sup>	Contrato nº 02/1999	01/04/2019	4.724,86	Fixo mensal: R\$ 2,71/m <sup>2</sup>	IGP-DI	-
Raízen Energia S.A. <sup>5</sup>	Contrato de Transição nº 005/2017	27/10/2017	15.556	Fixo mensal: R\$ 2,77/m <sup>2</sup>	IGP-M	-
Raízen Energia S.A. <sup>6</sup>	Contrato de Transição nº 006/2017	24/04/2016	13.326,57	Fixo mensal: R\$ 2,66/m <sup>2</sup>	IGP-M	-

(1) Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M).

(2) MMC definido pela Resolução nº 5.167, de dezembro de 2016.

(3) Vinculado ao antigo contrato de arrendamento sem nº, de 1984.

(4) Contrato de arrendamento assinado em 1º de abril de 1999 pela Petróleo Sabbá S.A.

(5) Contrato de arrendamento assinado em 24 de abril de 2016 pela Petróleo Sabbá S.A.

(6) Contrato de arrendamento assinado em 24 de abril de 2016 pela Petróleo Sabbá S.A.

Tabela 83 – Contratos de Arrendamento do Porto do Itaqui

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

Alguns contratos de arrendamento tiveram modificações ao longo de sua duração, como valor, prazo de vigência e empresa. A seguir são citados seus Termos Aditivos com as alterações relevantes para o presente estudo:

- » **Contrato nº 09/2012 – Glencore:** o Primeiro Termo Aditivo nº 09/2012/01, assinado em 21 de janeiro 2013 e publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 20 de fevereiro de 2013, alterou a denominação da arrendatária Glencore Serviços e Comércio de Produtos Agrícolas Ltda. para Glencore Serviços S.A., em razão do objeto social da empresa.
- » **Contrato nº 10/2012 – Corredor Logística e Infraestrutura:** o Contrato de Arrendamento nº 10/2012, inicialmente firmado com a empresa CGG Trading S.A., foi cedido à empresa Corredor Logística e Infraestrutura S.A. por meio do Termo Aditivo nº 10/2012/01, assinado em 15 de outubro de 2012.
- » **Contrato nº 11/2012 – Amaggi:** por meio do Termo Aditivo nº 11/2012/01, assinado em 16 de março de 2012, o contrato firmado entre o Consórcio Crescimento (formado pelas empresas Louis Dreyfus *Commodities* Brasil S.A. e Amaggi Exportação e Importação Ltda.) foi transferido à Sociedade de Propósito Específico (SPE) denominada Amaggi & LD *Commodities* Terminais Portuários S.A.
- » **Contrato nº 09/2002 – COPI:** por meio do Termo Aditivo nº 09/2002/01, assinado no dia 7 de novembro de 2005, foi modificada a poligonal da área arrendada, permanecendo a mesma metragem do contrato inicial de 16.000 m<sup>2</sup>.
- » **Contrato nº 30/2002 – Vale:** a partir do Termo Aditivo nº 30/2002/01, assinado em 15 de janeiro de 2004 e publicado no DOU em 13 de julho de 2004, o valor variável mensal cobrado passou para R\$ 3,27 por tonelada de concentrado de cobre movimentado, sendo que este está reajustado pelo IGP-M na Tabela 83.
- » **Contrato nº 01/1999 – Granel Química:** pelo Termo Aditivo nº 01/2001, assinado em 1º de fevereiro de 2001, foram transferidos os direitos e deveres contratuais da Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR) à Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP). O segundo Termo Aditivo (s/nº), assinado no dia 22 de janeiro de 2002, modificou a Cláusula Primeira, referente ao objeto do Contrato, passando a autorizar o depósito na área, além dos bens e objetos da arrendatária, também bens de terceiros. O terceiro Termo Aditivo, nº 03/2008, assinado em 14 de março de 2008, acrescentou mais 5.181,24 m<sup>2</sup> de área aos 8.310 m<sup>2</sup> iniciais, passando assim para um total de 13.491,24 m<sup>2</sup>. O quarto Termo Aditivo, nº 01/1999/04, assinado no dia 27 de fevereiro de 2012 e publicado no DOU em 1º de março de 2012, incorporou o Contrato de Arrendamento s/nº (celebrado em 1º/04/1999) e o Contrato nº 07/95 (celebrado em 27/03/1995) ao Contrato de Arrendamento nº 01/99, agregando conseqüentemente as áreas de 12.020 m<sup>2</sup> e 7.302,44 m<sup>2</sup>, passando o Contrato nº 01/99 a contemplar uma área de 32.813,68 m<sup>2</sup>. Por esse quarto termo aditivo também foi alterado o valor pago mensalmente para uma parcela fixa de R\$ 2,00/m<sup>2</sup> e uma parcela variável de R\$ 1,13/t, ajustados de acordo com a variação do IGP-M. Também foi estabelecida por esse quarto Termo Aditivo uma Movimentação Mínima Contratual que varia conforme o tempo do contrato.
- » **Contrato nº 13/1999 – Tequimar:** o Termo Aditivo nº 01/2001 ao contrato firmado entre a empresa Jacar Distribuidora de Derivados de Petróleo Ltda. e a Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR), assinado em 1º de fevereiro de 2001, transferiu os direitos e deveres da CODOMAR à Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP). Já o Termo aditivo de Sub-Rogação nº 13/1999/02, assinado em 15 de abril de 2002, transferiu os direitos e obrigações contratuais da empresa Jacar Distribuidora de Derivados de Petróleo Ltda. à empresa Terminal Marítimo do Maranhão (TEMMAR), atual Tequimar. Em

23 de agosto de 2017, por meio do 6º Termo Aditivo ocorreu a unificação dos Contratos de Arrendamento nº 012/2000 e 002/2001 ao Contrato de Arrendamento nº 013/1999 e sua prorrogação antecipada, prorrogado até 9 de agosto de 2049.

- » **Contrato s/nº de 1984 – Moinhos Cruzeiro do Sul:** o Termo Aditivo nº 01/08 à Ordem de Serviço nº 28/2004, assinado em 25 de abril de 2008, a partir da incorporação de 401,60 m<sup>2</sup>, aumentou a área arrendada de 7.877,40 m<sup>2</sup> para 8.279 m<sup>2</sup> e alterou o valor mensal para R\$ 2,45/m<sup>2</sup>. Quanto à vigência, o contrato foi prorrogado pelo período de 36 meses, com base no disposto no Art. 2º da Resolução nº 525 – ANTAQ.
- » **Contrato nº 06/1998 – Pedreiras:** por meio do Termo Aditivo nº 01/2001, assinado em 1º de fevereiro de 2001, foram transferidos os direitos e deveres contratuais da Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR) à Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP).
- » **Contrato nº 02/1999 – Raízen:** por meio do Termo Aditivo nº 01/2001, assinado em 1º de fevereiro de 2001, foram transferidos os direitos e deveres da Companhia Docas do Maranhão (CODOMAR) à Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP).

As áreas dos Contratos de Transição nº 003/2017 e nº 004/2017, realizados com a empresa Ipiranga Produtos de Petróleo S.A., estão aguardando licitação da SNP/MTPA e da ANTAQ. A mesma situação ocorre com o Contrato de Transição nº 001/2017 realizado com a empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) e com os Contratos nº 005/2017 e nº 006/2017, realizados com a Petróleo Sabbá S.A (Raízen Energia S.A.).

A EMAP possui um contrato judicializado, trata-se do antigo Contrato de Arrendamento (s/nº) de 1984, firmado inicialmente com a Moinho de Trigo Maranhão S.A., atualmente denominada Moinhos Cruzeiro do Sul S.A., que teve seu prazo de vigência finalizado em 02 de abril de 2004, conforme o Termo Aditivo nº 01/94. A partir da expiração do contrato, a área passou a ser explorada pela empresa por meio de Ordens de Serviço expedidas pela EMAP. Destaca-se que as Ordens de Serviços não tinham a anuência da ANTAQ, já que a Lei nº 8.630/93<sup>14</sup> permitia que o interesse pela área fosse tratado diretamente com a Autoridade Portuária. Primeiramente, a EMAP realizou um termo aditivo (nº 01/2008) à Ordem de Serviço nº 28/2004 com a Moinhos, objetivando o aumento da área arrendada e a prorrogação do prazo de vigência por mais 36 meses, de modo que o término foi prorrogado para 25 de abril de 2011. Posteriormente, em 15 de abril de 2011, a EMAP realizou outro Termo Aditivo (nº 01/2011), referente ao Contrato s/nº de 1984, para prorrogação da vigência contratual por mais 10 anos, sendo seu término em 24 de abril 2021. Porém, esse Termo Aditivo foi anulado pela Resolução nº 2.771 da ANTAQ em 30 de janeiro de 2013, devido ao fato de ser referente a um contrato já extinto e também por não ter passado pelo aval da ANTAQ antes de sua assinatura, conforme determina a Resolução nº 858/2007 da ANTAQ<sup>15</sup>. A partir da Resolução nº 3.510 da ANTAQ, foi validada a anulação do Termo Aditivo nº 01/2011 e autorizada a celebração de um Contrato de Transição para a regularização da área no período do processo licitatório. No entanto, o prazo para esse procedimento foi expirado e a utilização da área prescinde de contrato vigente.

A localização das áreas arrendadas é apresentada na Figura 122.

<sup>14</sup> Revogada pela Lei nº 12.815/2013.

<sup>15</sup> Revogada pela Resolução nº 3.274-ANTAQ.



**LEGENDA**

- |   |  |
|---|--|
| A. Companhia Operadora Portuária do Itaqui (COPI) | H. Granel Química Ltda.                              |
| B. Raízen Energia S.A.                            | I. Terminal Químico de Aratu S.A. (Tequilmar)        |
| C. Moinhos Cruzeiro do Sul S.A.                   | J. Amaggi & LD Commodities Terminais Portuários S.A. |
| D. Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)    | K. Corredor Logística e Infraestrutura S.A.          |
| E. Ipiranga Produtos de Petróleo S.A.             | L. Glencore Importadora e Exportadora S.A.           |
| F. Petróleo Brasileiro S.A.                       | M. Terminal Corredor Norte S.A.                      |
| G. Pedreiras Transportes do Maranhão Ltda.        | N. Vale S.A.   |

Figura 122 – Áreas Arrendadas no Porto do Itaqui  
 Fonte: Google Earth (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A EMAP também mantém um contrato de uso temporário com a Suzano Papel e Celulose S.A. para movimentação e armazenagem de celulose.

Arrendatária	Contrato	Término do contrato	Área (m <sup>2</sup> )	Valores	Índice de reajuste	MMC
Suzano Papel e Celulose S.A.	Contrato de Uso Temporário nº 01/2014	01/01/2019	17.271,83	Valor Fixo Mensal: R\$ 67,71/m <sup>2</sup>	IGP-M	1.400.000 t/ano

Tabela 84 – Contratos de Uso Temporário do Porto do Itaqui  
 Fonte: Dados obtidos por meio da aplicação de questionário *on-line* e durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por meio do Termo Aditivo nº 01/2014/01, assinado em 2 de julho de 2015, foi prorrogado o prazo de vigência do Contrato de Uso Temporário nº 01/2014 até 1º de janeiro de 2017. E, por meio do Termo Aditivo nº 01/2014/02, assinado em 18 de janeiro de 2016, foi prorrogado por mais 24 meses o prazo de vigência, tendo seu término final previsto para 1º de janeiro de 2019.

Os contratos de cessão de uso onerosa do Porto do Itaqui são apresentados na Tabela 85.

Arrendatária	Contrato de cessão de uso onerosa	Término do contrato	Área (m <sup>2</sup> )	Finalidade	Valores	Índice de reajuste
Glenda de Lourdes Ferreira dos Santos – ME	001/2016/00	01/02/2021	957,31	Serviço de restaurante	Fixo mensal: R\$ 2,67/m <sup>2</sup>	IGP-M
Glenda de Lourdes Ferreira dos Santos – ME	002/2015/00	18/01/2019	50,59	Salas para lanchonete	Fixo mensal: R\$ 6,48/m <sup>2</sup>	IGP-M
Associação dos Práticos do Estado do Maranhão (APEM)	13/2015	09/10/2017	461	Prédio administrativo de apoio à praticagem	Fixo mensal: R\$ 23,75/m <sup>2</sup>	IGP-M
Brasbunker Participações S.A.	001/2015	17/04/2018	595,32	Galpão e instalações administrativas as atividades de combate a emergências ambientais	Fixo mensal: R\$ 11,70/m <sup>2</sup>	IGP-M
Muniz Agência Marítima Ltda.	001/2014	16/02/2017	78,81	Sala	Fixo mensal: R\$ 62,45/m <sup>2</sup>	IGP-M
Aroma e Sabor Alimentação Ltda.	002/2014	03/06/2019	575,76	Prédio para serviço de restaurante	Fixo mensal: R\$ 21,59/m <sup>2</sup>	IGP-M
Itaqui Geração de Energia S.A.	003/2015	07/04/2019	28,80	Instalação de dois contêineres para suporte à execução de operações	Fixo mensal: R\$ 26,24/m <sup>2</sup>	IGP-M
Associação do Posto de Táxi da Ponta da Espera	05/2014 – EMAP	30/09/2016	15,15	Área de espera de táxi	Fixo mensal: R\$ 27,71/m <sup>2</sup>	IGP-M
Rebocadores do Brasil S.A. (Rebras)	006/2012	14/10/2018	18	Instalação de um contêiner para manutenção dos equipamentos	Fixo mensal: R\$ 26,90/m <sup>2</sup>	IGP-M
Associação do Posto de Táxi do Porto do Itaqui	026/2014	15/12/2018	17,78	Instalação de ponto de táxi	Fixo mensal: R\$ 25,60/m <sup>2</sup>	IGP-M
Telefônica Brasil S.A.	005/2015	01/08/2017	218	Estação de rádio base	Fixo mensal: R\$ 15,36/m <sup>2</sup>	IGP-M
Companhia Operadora Portuária do Itaqui (COPI)	20/2014	24/10/2018	20	Instalação de um contêiner e uma guarita	Fixo mensal: R\$ 26,90/m <sup>2</sup>	IGP-M
MIC Tecnologia da Informação Ltda.	021/2014	12/10/2018	18	Instalação de um contêiner para suporte na emissão de notas fiscais	Fixo mensal: R\$ 26,90/m <sup>2</sup>	IGP-M

Arrendatária	Contrato de cessão de uso onerosa	Término do contrato	Área (m <sup>2</sup> )	Finalidade	Valores	Índice de reajuste
Internacional Marítima Ltda.	09/2014	01/08/2019	22,18	Sala de apoio administrativa	Fixo mensal: R\$ 48,97/m <sup>2</sup>	IGP-M
Total Distribuidora S.A.	003/2014	12/02/2020	-	Sala 03	Fixo mensal: R\$ 4.678,98	IGP-M
Total Distribuidora S.A.	005/2017	06/04/2018	60	Instalação de contêiner para escritório	Fixo mensal: R\$ 1.550,83	IGP-M
Serviporto Serviços Portuários Ltda.	008/2014	01/06/2019	22,18	Armazém e sala	Fixo mensal: R\$ 51,66/m <sup>2</sup>	IGP-M
Pedreiras Transporte do Maranhão Ltda.	023/2014	03/11/2018	13	Área para contêiner para suporte das operações	Fixo mensal: R\$ 26,87/m <sup>2</sup>	IGP-M
GDX Log Transportes Ltda. – EPP	002/2017	11/04/2020	16,80	Instalação de contêiner para apoio de emissão de notas fiscais	Fixo mensal: R\$ 26,87/m <sup>2</sup>	IGP-M
Brazil Marítima Ltda.	018/2014	30/09/2018	55,20	Área para contêiner para suporte das operações	Fixo mensal: R\$ 26,90/m <sup>2</sup>	IGP-M
Saam Smit Towage Brasil S.A.	006/2012	15/10/2018	609,68	Área com duas edificações	Fixo mensal: R\$ 7,46/m <sup>2</sup>	IGP-M
Distribuidora Tabocão Ltda.	007/2017	08/04/2017	31,16	Instalação de contêiner para escritório	Fixo mensal: R\$ 25,85/m <sup>2</sup>	IGP-M
Terminal Químico de Aratu S.A. (Tequimar)	008/2013	06/05/2017	60	Instalação de contêiner para escritório	Fixo mensal: R\$ 25,23/m <sup>2</sup>	IGP-M
Transrio Transportes e Logística Ltda.	004/2017	30/03/2018	78,02	Instalação de contêiner para escritório	Fixo mensal: R\$ 25,85/m <sup>2</sup>	IGP-M
Orion Rodos Marítima e Portuária Ltda.	004/2012	02/09/2018	18,84	Sala	Fixo mensal: R\$ 90,14/m <sup>2</sup>	IGP-M
Petrobras Distribuidora S.A. (Petrobras)	004/2013	08/04/2017	78,02	Área para contêiner	Fixo mensal: R\$ 25,55/m <sup>2</sup>	IGP-M
Betonpoxi Engenharia Ltda.	003/2016	23/03/2019	58,75	Área para execução de obras do Berço 105	R\$ 25,61/m <sup>2</sup>	IGP-M
Petrobras Transportes S.A.	004/2016	25/10/2017	320,26	Centro de Resposta à Emergência	R\$ 23,52/m <sup>2</sup>	IGP-M
4M Construções e Incorporações Ltda.	008/2016	06/06/2019	105,96	Ponto de apoio administrativo	R\$ 61,35/m <sup>2</sup>	IGP-M

Arrendatária	Contrato de cessão de uso onerosa	Término do contrato	Área (m <sup>2</sup> )	Finalidade	Valores	Índice de reajuste
4M Construções e Incorporações Ltda.	015/2016	03/10/2021	1.616,57	Sala administrativa e vestuário	Fixo mensal: R\$ 2,13/m <sup>2</sup>	IGP-M
Serviporto Ltda.	006/2016	02/08/2018	19,62	Sala de apoio administrativo e bilheteria	R\$ 32,05/m <sup>2</sup>	IGP-M
Green Distribuidora de Petróleo Ltda.	013/2016	04/08/2018	31,16	Área para contêiner	R\$ 24,37/m <sup>2</sup>	IGP-M
Internacional Marítima Ltda.	010/2016	18/08/2018	10,72	Sala de apoio administrativo e bilheteria	R\$ 32,02/m <sup>2</sup>	IGP-M
São Paulo Três Locação de Torres Ltda.	001/2017	20/06/2018	138,00	Estação de Rádio Base	R\$ 40,10/m <sup>2</sup>	IGP-M

Tabela 85 – Contratos de Cessão de Uso Onerosa do Porto do Itaqui

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

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Porto do Itaqui possui três contratos que dão direito de passagem de dutovia ou correia transportadora sobre a área do Porto. A Tabela 86 apresenta os contratos de passagem e suas respectivas informações.

Arrendatária	Contrato de passagem	Término do contrato	Área (m <sup>2</sup> )	Valores	Índice de reajuste	MMC
Granel Química Ltda.	Contrato nº 01/2014	07/02/2039	6.897	Fixo mensal: R\$ 75.417,86	IGP-M	-
VLI Operações Portuárias S.A. (VOP)	Contrato nº 01/2013	24/03/2028	4.166,24	Variável mensal: R\$ 4,44/t	IPCA	4.700.000 t
UTE Porto do Itaqui Geração de Energia S.A.	Contrato nº 33/2010	16/09/2025	14.695,77	Fixo mensal: R\$ 161.281,04	IGP-M	-
Terminal Químico de Aratu S.A.	Contrato nº 001/2016	30/12/2041	3.846,96	Fixo mensal: R\$ 41.121,63	IGP-M	-

Tabela 86 – Contratos de passagem do Porto do Itaqui

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

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação a esses contratos de passagem, foi realizado apenas um termo aditivo. Trata-se do Termo Aditivo ao contrato realizado com a UTE Porto do Itaqui Geração de Energia S.A. (nº 33/2010/01), assinado em 9 de julho de 2014, que modificou a área de passagem e o valor cobrado pela UTE.

Além das ocupações de áreas apresentadas anteriormente, o Porto do Itaqui possui ainda seis contratos de cessão de uso não onerosa. São eles:

- » Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa nº 01/2014, realizado entre a EMAP e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) – Infraestrutura de Transportes, de uma área de 50.510,53 m<sup>2</sup> para construção de um ramal ferroviário. O

contrato, assinado em 15 de abril de 2014, tem vigência por 25 anos, ou seja, até abril de 2035, podendo ser prorrogado uma única vez por igual período.

- » Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa nº 01/2016, realizado entre a EMAP e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária de Portos, Aeroportos, Fronteiras e Recintos Alfandegados no Estado Maranhão (CVPAP – MA/ANVISA), de uma área de 105,46 m<sup>2</sup> destinada à instalação de posto de apoio administrativo. O contrato, assinado em 4 de janeiro de 2016, tem vigência de cinco anos, ou seja, até janeiro de 2021, podendo ser prorrogado a critério das autoridades portuárias.
- » Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa nº 03/2015 entre a EMAP e o Instituto de Metodologia e Qualidade Industrial do Maranhão (INMEQ) de uma área de 132,35 m<sup>2</sup> destinada à instalação de posto de apoio administrativo. O contrato, assinado em 24 de julho de 2015, tem vigência de cinco anos, ou seja, até julho de 2020, podendo ser prorrogado a critério das autoridades portuárias.
- » Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa nº 02/2015 entre a EMAP e a Superintendência Regional do Departamento de Polícia Federal no Maranhão de uma área de 99,65 m<sup>2</sup> destinada à instalação de posto de apoio administrativo. O contrato, assinado em 21 de maio de 2015, tem vigência de cinco anos, ou seja, até maio de 2020, podendo ser prorrogado a critério das autoridades portuárias.
- » Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa nº 01/2015 entre a EMAP e o Órgão de Gestão de Mão de Obra do Trabalho Portuário Avulso do Porto do Itaqui (OGMO) de uma área de 6,25 m<sup>2</sup> para alocação de cabine para suporte aos serviços prestados. O contrato, assinado em 9 de março de 2015, tem vigência de 36 meses, ou seja, até março de 2018, podendo ser prorrogado a critério das autoridades portuárias.
- » Contrato de Cessão de Uso Não Onerosa nº 02/2014 entre a EMAP e a Fundação Soudrade de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) de duas áreas de 12 m e 20 m de profundidade para a construção de poços de monitoramento de água subterrânea. O contrato, assinado em 17 de novembro de 2014, tem vigência de cinco anos, ou seja, até novembro de 2019, podendo ser prorrogado uma única vez pelo prazo de 60 meses.

Atualmente, o Porto Organizado do Itaqui possui diversas áreas disponíveis para exploração, mas apenas uma delas está em vias de licitação: a área para arrendamento A-23<sup>16</sup> (também chamada de IQ18), área essa com dimensão de 53.252,58 m<sup>2</sup> e destinada a operações de carga geral. A Figura 123 ilustra todas as áreas disponíveis para arrendamento que constam no PDZ de 2012 do Porto do Itaqui.

---

<sup>16</sup> Nomenclatura e dimensão definidas pela Portaria nº 467, de 2 de junho de 2017.



Figura 123 – Áreas disponíveis para arrendamento  
 Fonte: Google Earth (2016) e EMAP (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Coordenação de Modelagem e Outorga (CGMO) da SNP/MTPA apresentou informações gerais dos EVTEAs a respeito das áreas do Porto do Itaqui selecionadas para compor o Programa de Arrendamento Portuário (PAP), em razão de serem potenciais para a realização de licitação de arrendamentos no Complexo Portuário do Itaqui.

Código PAP	Carga	Área	Prazo da concessão	MMC	Capacidade de movimentação
IQI03/04	Granéis líquidos (diesel, gasolina, querosene, etanol hidratado, etanol anidro e biodiesel)	*22.300 m <sup>2</sup>	25 anos	Não inferior a 290.000 t/ano	458.000 t/ano
IQI05	Granéis sólidos (arroz e trigo)	*18.400 m <sup>2</sup>	25 anos	Não inferior a 230.000 t/ano	340.000 t/ano
IQI08	Granéis sólidos (arroz e trigo)	*8.150 m <sup>2</sup>	25 anos	Não inferior a 230.000 t/ano	340.000 t/ano
IQI 09	Granéis líquidos (diesel, gasolina, querosene, etanol hidratado, etanol anidro e biodiesel)	*23.900 m <sup>2</sup>	25 anos	Não inferior a 240.000 t/ano	422.000 t/ano
IQI11/12	Granéis líquidos (diesel e gasolina)	*28.500 m <sup>2</sup>	25 anos	Não inferior a 360.000 t/ano	796.000 t/ano
IQI18	Carga geral (papel e celulose)	86.350 m <sup>2</sup>	25 anos	1,35 milhões de t/ano	350 t/h
IQI31	Granéis minerais (fertilizantes e seus insumos)	97.700 m <sup>2</sup>	25 anos	1,32 milhões de t/ano	960 t/h

\* Valor aproximado.

Tabela 87 – Áreas arrendáveis do Porto do Itaqui- informações do PAP  
 Fonte: Documentos recebidos do DOUP/CGMO/SNP/MTPA. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Algumas áreas do PAP não são identificadas como disponíveis no PDZ do Porto do Itaqui e outras estão com metragem diferenciada. Além disso, desde 2012, com a publicação do PDZ, as áreas arrendáveis apresentadas têm passado por análises da Autoridade Portuária. A EMAP, atualmente, tem nova proposta de disposição e dimensão das áreas. Essa proposta mais atualizada servirá como base para o próximo PDZ, permitindo assim a oficialização e regulamentação delas para uma possível licitação em leilão. A EMAP disponibilizou esse novo mapeamento proposto, o qual é ilustrado na Figura 124.



Figura 124 – Áreas disponíveis para arrendamento – Proposta EMAP (mapeamento não oficial)

Fonte: Google Earth (2016) e EMAP (2012). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2.5.1.3. Instrumentos de planejamento e gestão

O último Plano Mestre do Porto do Itaqui é referente a maio de 2015 e foi publicado em 5 de fevereiro de 2016. Quanto ao seu Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), o documento disponível no *site* do Porto é de agosto de 2012.

A atividade de atração de novas cargas e projetos de investimentos é desempenhada pela Gerência de Novos Negócios, a qual, para prospectar novos clientes e investidores, desenvolve ações de Suporte Técnico Comercial, acompanha ações de concorrência e mercado, promove exposições, palestras e promoções em mídia, participa de feiras e proporciona suporte às atividades de planejamento estratégico e expansão portuária. Existe uma programação anual

de participação em feiras e eventos pela Autoridade Portuária, em que os Operadores Portuários têm a oportunidade de promover seus serviços junto a clientes e mercados.

Além do exposto anteriormente, de forma mais detalhada, a Gerência de Novos Negócios tem as seguintes atribuições:

- » Desenvolver estudos mercadológicos relacionados aos segmentos de mercado em que o Porto atua ou pretende atuar.
- » Assessorar a EMAP na elaboração de materiais técnicos para veículos de comunicação, auxiliando também na elaboração de materiais promocionais.
- » Identificar e promover oportunidades de novos negócios.
- » Manter contato, receber e visitar clientes com o objetivo de conhecer suas necessidades e traduzi-las em ações para aumentar a sua satisfação e fidelização.
- » Desenvolver estudos tarifários em conjunto com a área financeira da EMAP.
- » Analisar criticamente os dados estatísticos de movimentação mensal do Porto, com o objetivo de desenvolver novos negócios e intensificar os atuais.
- » Acompanhar ações da concorrência de forma a possibilitar ações proativas de melhoria contínua e competitividade.

O escopo comercial também está nas áreas de Planejamento Operacional e Financeiro da EMAP, uma vez que elas atendem demandas de serviços e fazem o acompanhamento financeiro pós-venda.

O Planejamento Estratégico 2017 da EMAP, elaborado pela Diretoria de Planejamento e Desenvolvimento, é composto por diferentes elementos : i) Modelo do BSC aplicado pela EMAP; ii) revisão da identidade organizacional (missão, visão e política de qualidade); iii) análise ambiental (SWOT – do inglês *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*); iv) estrutura e pilares do planejamento estratégico; v) definição dos objetivos estratégicos e específicos; e vi) estabelecimento das diretrizes específicas.

Cabe salientar que, na EMAP, o BSC está organizado por diretorias e não por perspectivas (de aprendizagem e crescimento, de processos, de clientes e financeira). Portanto, não há um mapa estratégico evidenciando as relações e causa e efeito entre os objetivos estabelecidos. No entanto, é importante salientar que os objetivos estratégicos e os indicadores de desempenho estão diretamente relacionados com as metas estabelecidas no último Plano Mestre elaborado para o Porto. Os indicadores do BSC da EMAP com suas respectivas informações de objetivo, fórmula de cálculo, diretoria responsável, meta, frequência, unidade e sentido, são apresentados na Tabela 88.

Objetivo	Indicadores	Diretoria	Fórmula	Meta	Frequência	Unidade	Sentido
Garantir as melhores condições operacionais de infraestrutura aquaviária	Profundidade da bacia, berço e canal interno conforme homologado na DHN	Operações Portuárias	_*	100	Semestral	%	>=
	Taxa de cumprimento de manutenções da sinalização náutica	Operações Portuárias	-	100	Mensal	%	>=
Garantir o aumento da produtividade na movimentação de carga do Porto	Volume de carga movimentada	Operações Portuárias	Memorial de Cálculo dos Indicadores de BSC 2016 (em andamento)	23.347.200	Anual	ton	>=
	Produtividade das operações (carga não mecanizada)	Operações Portuárias	-	300	Mensal	t/h	>=
	Taxa de ocupação dos berços	Operações Portuárias	Memorial de Cálculo dos Indicadores de BSC 2016 (em andamento)	80	Mensal	%	>=
	Tempo de fundeio (granel sólido e carga geral)	Operações Portuárias	Memorial de Cálculo dos Indicadores de BSC 2016 (em andamento)	70h	Mensal	Horas	<=
Garantir a conformidade da DOP às legislações portuárias	Cargas avariadas ocasionadas pela EMAP	Operações Portuárias	Somatório total de Cargas Avariadas ocasionadas pela EMAP	0	Mensal	uni	<=
	Número de não conformidades legais	Operações Portuárias	Ações Previstas / Ações Realizadas (quantidade de ações previstas < ações solicitadas)	0	Mensal	uni	<=
Desenvolver novos negócios	Números de novos negócios mapeados	Planejamento e Desenvolvimento	$x = (n^{\circ} \text{ de mapas do mês} * 100) / 3$	24 por ano	Trimestral	uni	>=
	% de novos negócios mapeados x novos negócios efetivados	Planejamento e Desenvolvimento	Nº absoluto	1	Trimestral	uni	>=
Suportar a EMAP na melhoria dos seus processos internos através da aplicação de boas práticas de gestão	Nível de satisfação de clientes	Planejamento e Desenvolvimento	-	75	Anual	%	>=
	Número de reclamações de clientes	Planejamento e Desenvolvimento	-	1	Mensal	uni	<=
	Cumprimento das ações de auditoria da ISO	Planejamento e Desenvolvimento	-	100	Mensal	%	>=

Objetivo	Indicadores	Diretoria	Fórmula	Meta	Frequência	Unidade	Sentido
Planejar o crescimento sustentável do Porto propiciando o seu contínuo desenvolvimento	Cumprimento do cronograma de novos projetos CAPEX na fase conceitual	Planejamento e Desenvolvimento	% avanço do cronograma em função da linha de base	90	Mensal	%	>=
Garantir a conformidade da ocupação das áreas dentro do Porto Organizado	Regularização das Área Arrendadas	Planejamento e Desenvolvimento	N° de Contratos Regulares / N° de Áreas Ocupadas	100	Mensal	%	>=
Garantir a confiabilidade dos equipamentos e infraestrutura	Cumprimento de Solicitações de Manutenção Corretiva na Área Primária	Engenharia e Manutenção	$\text{Índ. Corretiva} = (\sum \text{das solicitações atendidas}) / (\sum \text{das solicitações}) \times 100$	85	Mensal	%	>=
	Cumprimento das Manutenções Preventivas na Área Primária	Engenharia e Manutenção	$\text{Índ. Preventiva} = (\sum \text{das mant. prevent. executadas}) / (\sum \text{das manut. prevent. planej.}) \times 100$	100	Mensal	%	>=
	Disponibilidade Operacional das Balanças	Engenharia e Manutenção	$\text{Disp.} = (\text{Horas disponíveis}) / (\text{Horas disponíveis por mês}) \times 100$	98	Mensal	%	>=
	Disponibilidade dos equipamentos críticos	Engenharia e Manutenção	-	Pendente	Mensal	Pendente	>=
	Pesquisa de Satisfação de Cliente Interno	Engenharia e Manutenção	-	Pendente	Mensal	Pendente	>=
	MTBF	Engenharia e Manutenção	-	Pendente	Mensal	Pendente	>=
	MTTR	Engenharia e Manutenção	-	Pendente	Mensal	Pendente	<=
Desenvolver a infraestrutura portuária	Entrega do projeto de engenharia no prazo	Engenharia e Manutenção	$\text{PRAZO} = \text{Projetos do plano de ação da PRE entregues no mês} / \text{Projetos do plano de ação da PRE programados para serem entregues no mês}$	80	Mensal	%	>=
	Cumprimento do prazo da obra	Engenharia e Manutenção	$\text{PRAZO} = \text{Prazo inicial para execução da obra} / \text{Prazo real de execução da obra}$	90	Mensal	%	>=

Objetivo	Indicadores	Diretoria	Fórmula	Meta	Frequência	Unidade	Sentido
	Cumprimento do orçamento	Engenharia e Manutenção	$CUSTO = \text{Orçamento inicial da obra} / \text{Orçamento real da obra}$	80	Mensal	%	<=
Contribuir para a produtividade e desenvolvimento da empresa por meio da gestão de pessoas	% de absenteísmo (esse percentual requer esclarecimento pessoal)	Administrativo e Finanças	$(\sum \text{das horas ausentes no período} / \sum \text{das horas de trabalho previstas})$	=<3%	Mensal	%	<=
	Horas de treinamento per capita	Administrativo e Finanças	$(\text{Total de horas treinadas} / \text{número total de empregados})$	=>6h	Quadrimestral	horas	>=
	% de eficácia de treinamento	Administrativo e Finanças	$(\sum \text{das avaliações eficazes} / \sum \text{das avaliações realizadas}) * 100$	=>90%	Quadrimestral	%	>=
Gerenciar recursos financeiros da empresa de forma a otimizar resultados de rentabilidade e geração de caixa	6,7 % de Crescimento das receitas comparativamente ao exercício anterior	Administrativo e Finanças	$[(\text{Receitas Operacionais} - \text{Armaz. 2º Período do ano 2015}) / (\text{Receitas Operacionais} - \text{Armaz. 2º Período do ano 2014}) - 1] * 100$	6,7	Mensal	%	>=
	100% Investimento (CAPEX)	Administrativo e Finanças	-	100	Mensal	%	>=
	10% Opex menor que o orçamento	Administrativo e Finanças	-	10	Mensal	%	<=
	100% do previsto no Opex realizado	Administrativo e Finanças	-	100	Mensal	%	>=
	32% de Margem de Rentabilidade EBITDA**	Administrativo e Finanças	$[(\text{Receita operacional líquida} - \text{Custos e Despesas}) / (\text{Receita operacional líquida}) - 1] * 100$	32	Mensal	%	>=
Garantir a disponibilidade da infraestrutura de informação	Disponibilidade dos serviços do Data Center da EMAP	Administrativo e Finanças	$[(\sum \text{horas indisponíveis CPD-720}) / 720] * 100 * (-1)$	99	Trimestral	%	>=
	Disponibilidade de Internet	Administrativo e Finanças	$[(\sum \text{horas indisponíveis Internet-720}) / 720] * 100 * (-1)$	98	Trimestral	%	>=

Objetivo	Indicadores	Diretoria	Fórmula	Meta	Frequência	Unidade	Sentido
Assegurar a observância das normas legais e regulamentares aplicáveis na formalização de contratos e de termos aditivos	Início dos processos de aditamento com a antecedência mínima necessária de 30 dias	Administrativo e Finanças	-	100	Trimestral	%	>=
Dar suporte ao desenvolvimento de atividades de fiscalização de contratos administrativos operacionais pelos empregados designados para tais funções	Tratamento das avaliações de fornecedores cuja pontuação se situe abaixo da meta	Administrativo e Finanças	Nos contratos de compras e serviços comuns, avaliações menores que 360 pontos. Para os de projetos, obras e serviços de engenharia, avaliações menores que 540 pontos.	100	Trimestral	%	>=
Promover celeridade nas licitações destinadas à infraestrutura portuária	Cumprimento do prazo médio estabelecido para realização da licitação.	Administrativo e Finanças	-	80	Mensal	%	>=
Garantir um ambiente livre de acidentes ambientais	Ocorrência de acidentes com danos ao meio ambiente	Presidência	-	0	Mensal	uni	
	% de aderência as exigências impostas nas condicionantes de licenças ambientais	Presidência	-	100	Trimestral	%	>=
Garantir um ambiente livre de acidentes ambientais	Acidentes com danos pessoais com afastamento	Presidência	-	0	Mensal	uni	<=
	Acidentes com danos pessoais sem afastamento	Presidência	-	0	Mensal	uni	<=
	Acidentes com danos materiais	Presidência	-	0	Mensal	uni	<=
	Acidentes investigados até o mês medido	Presidência	Quantidade de eventos adversos registrados X quantidade de investigações realizadas até o mês / meta (100%)	100	Mensal	%	>=

Objetivo	Indicadores	Diretoria	Fórmula	Meta	Frequência	Unidade	Sentido
	Acidentes investigados dentro do prazo	Presidência	Quantidade de eventos adversos registrados X quantidade de investigações concluídas no prazo conforme procedimento / meta (100%)	100	Mensal	%	>=
	Cumprimento das ações de tratamento de acidentes	Presidência	-	100	Trimestral	%	>=
Garantir a segurança de pessoas, navios, instalações e vias em conformidade com os requisitos legais portuárias	Ocorrências na área primária (efetiva, tentativa, vulnerabilidade)	Presidência	Nº absoluto	0	Mensal	uni	<=
	Ocorrências na área secundária (efetiva, tentativa, vulnerabilidade)	Presidência	Nº absoluto	0	Mensal	uni	<=
	Notificações ANTAQ	Presidência	Nº absoluto	0	Mensal	uni	<=
Promover o desenvolvimento das comunidades de entorno, disseminando ações preventivas e reforçando políticas públicas	Contribuir com ações de desenvolvimento das comunidades do entorno (Programas Porto Comunidade, Voluntariado e ações do Comitê de RS)	Presidência	-	10 ações/ano	Trimestral	uni	>=

\* Não informado

Tabela 88 – Indicadores estratégicos do BSC 2016: Porto do Itaquí

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

Quanto aos sistemas de informações gerenciais, a Autoridade Portuária utiliza um ERP (do inglês *Enterprise Resource Planning*) que possui os módulos de Recursos Humanos, Finanças e Contabilidade. Atualmente, os contratos são controlados por uma base de dados Access, ou seja, a gestão de contratos ainda não está incluída no ERP. No entanto, esse módulo (contratos) será incluído no sistema. Segundo a EMAP, atualmente, o módulo de contratos que será incluído no sistema ERP está em fase de homologação: foram solicitados ajustes para atender às necessidades da empresa, a qual está aguardando a proposta de adequação por parte do fornecedor.

Outro ponto destacado pela EMAP diz respeito ao sistema da área de operações, o qual foi desenvolvido de 2013 a 2015, mas não atendeu plenamente às necessidades da empresa. Em função disso, a EMAP implantará um novo sistema, o qual será posteriormente integrado ao ERP. A empresa informou que já foi selecionado o produto desejado e que o processo se encontra em fase de contratação. Após a contratação, o tempo estimado para a implantação desse novo sistema é de nove meses.

O Porto do Itaqui utiliza 100% o Porto Sem Papel (PSP) com seus intervenientes, a saber: ANVISA<sup>17</sup> (Autoridade Sanitária); Capitania dos Portos (Autoridade Marítima); Receita Federal (Autoridade Aduaneira); Vigiagro<sup>18</sup> (Fitozoosanitária); e Polícia Marítima (Polícia Federal).

Outro ponto positivo é o fato de a EMAP ter obtido a certificação ISO 9001:2015, válida até 6 de abril de 2018, para os processos dos serviços de atracação e desatracação de navios, armazenagem, infraestrutura para transporte de passageiros e inspeção de operações. Para atingir os requisitos de eficiência da ISO 9001 a EMAP utiliza a ferramenta SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*) ou Fornecedores, Entradas, Processos, Saídas, Clientes, a qual permite mapear os processos críticos, identificando as inter-relações e contribuindo para o desenvolvimento de uma visão geral da organização. Os setores que possuem esse mapeamento são: a Coordenadoria de Execução Operacional, a Coordenadoria de Planejamento de Logística, a Coordenadoria de Programação e Controle Operacional e a Coordenadoria de Acesso Aquaviário.

A próxima seção apresenta informações sobre o quadro de pessoal do Porto.

## 2.5.2. RECURSOS HUMANOS

O Porto do Itaqui possui um total de 220 funcionários, dos quais 75% são comissionados e 25% efetivos. De acordo com a estratégia da EMAP, dada a especificidade da gestão portuária, todos os cargos de confiança (presidente, diretor e coordenador) são ocupados por funcionários comissionados. A Tabela 89 relaciona o número de funcionários por cargo ocupado no Porto do Itaqui.

Cargo	Quantitativo de pessoal
Presidente	1
Engenheiro	1
Especialista	2
Mestre de manutenção	2
Analista	2

<sup>17</sup> Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

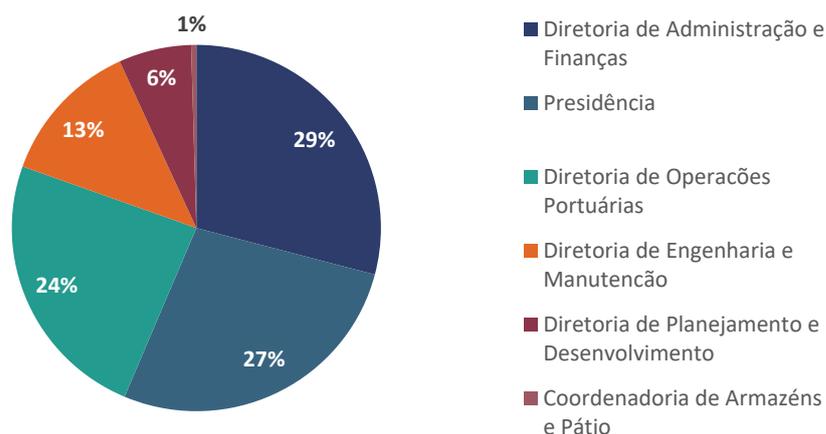
<sup>18</sup> Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (Vigiagro).

Cargo	Quantitativo de pessoal
Inspetor de Guarda Portuária	2
Guarda	3
Diretor	4
Assistente técnico	12
Gerente	19
Técnico	28
Coordenador	29
Assessor	115
Total	220

Tabela 89 – Relação do cargo e quantitativo de pessoal

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

Os cargos estão alocados em diferentes setores do Porto, sendo o setor de saúde, segurança e meio ambiente o de maior representatividade. O Gráfico 33 apresenta a proporção de pessoal por setor.

Gráfico 33 – Distribuição de pessoal por setor <sup>19</sup>

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

Quanto à escolaridade, 74% do pessoal possui nível superior, e o restante, 26%, nível médio. Do total de pessoal com nível superior, 17% tem formação acadêmica em administração, seguido de 13% em engenharia (civil, elétrica, de produção ou mecânica). O Gráfico 34 apresenta a proporção de pessoal por formação acadêmica.

<sup>19</sup> A Coordenadoria de Armazéns e Pátio é composta por apenas um funcionário e não foi reconhecida no organograma atual da EMAP.

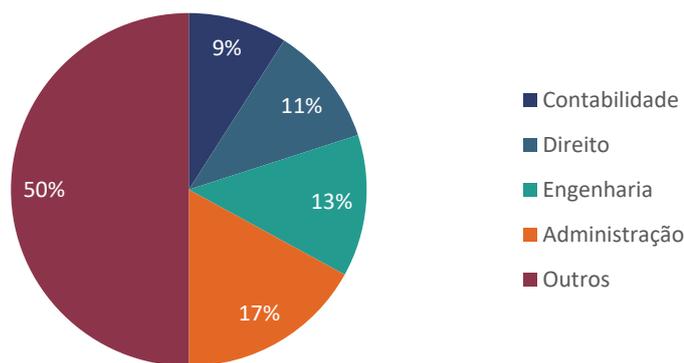


Gráfico 34 – Proporção de pessoal por formação acadêmica com Ensino Superior

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

O Porto do Itaquí possui cerca de 75% do pessoal com idade entre 22 e 49 anos. No Gráfico 35 pode ser visualizada a distribuição de pessoal por faixa etária.

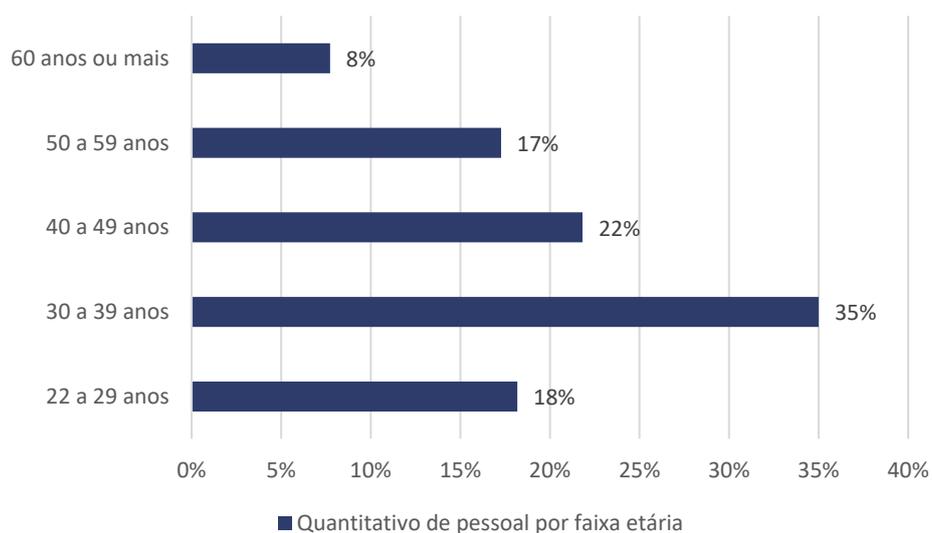


Gráfico 35 – Distribuição de pessoal por faixa etária

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

Com a mudança do governo estadual, grande parte do atual quadro de pessoal da EMAP (22%) foi admitida em 2015, em sua maioria ocupando cargos em comissão. A quantidade e o percentual de pessoal admitido ao longo do tempo são apresentados no Gráfico 36.

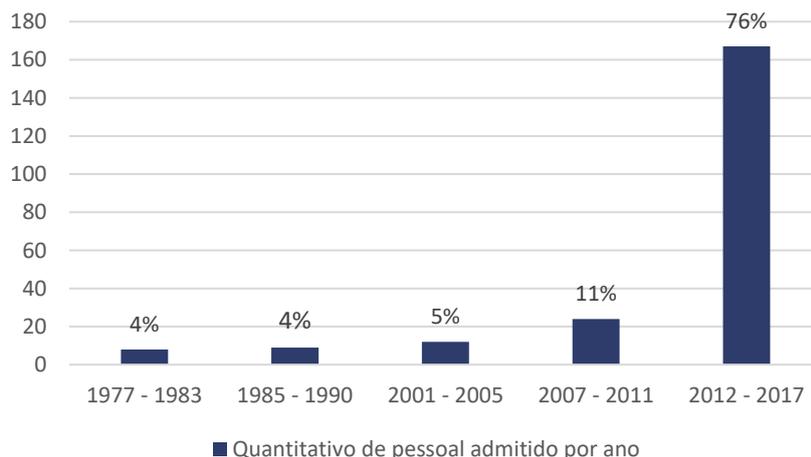


Gráfico 36 – Quantitativo de pessoal admitido ao longo do tempo

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

A Coordenação de Gestão de Pessoas – COGEP da EMAP possui uma sistemática para levantar as necessidades de treinamento, bem como para seu planejamento e implementação, e para a verificação de sua eficácia. A sistemática consiste em:

- » Levantamento, pelo gestor, das necessidades de treinamento através da Avaliação de Desempenho dos colaboradores.
- » Análise do levantamento pela Coordenação de Gestão de Pessoas (COGEP) junto aos gestores.
- » Aprovação do Plano Anual de Treinamento (PAT), sendo que necessidades surgidas ao longo do ano são analisadas pela COGEP e inseridas no Plano.

Os treinamentos são classificados quanto a sua natureza. Na Tabela 90 são apresentadas as informações sobre cada treinamento.

Natureza dos treinamentos	
Negócio	Treinamentos que envolvem todas as áreas da empresa. Ex.: <i>Workshop</i>
Técnico específico	Treinamentos voltados ao aperfeiçoamento na função. Ex.: Analista de T&D / Contêiner / Administração de Estoque
Comportamental	Treinamentos voltados para trabalhar comportamentos. Ex.: Relações Interpessoais / Trabalho em Equipe
Gerencial	Treinamentos direcionados à liderança.
Segurança	Treinamentos específicos. Ex.: CIPA / Brigadista / Combate a Incêndio / Fluxo de Comunicação de Acidentes
Informática	Treinamentos voltados ao aperfeiçoamento na função de informática. Ex.: Excel / Word / Power Point

Tabela 90 – Natureza dos treinamentos

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

Os treinamentos podem ser desenvolvidos tanto internamente pelo pessoal da EMAP quanto por terceiros (*in company*), como também podem ser externos, disponíveis no mercado. O número de participantes de treinamentos entre 2014 e 2016 é apresentado na Tabela 91.

Número de participantes	2014	2015	2016*
Externo	319	268	126
In Company	71	249	0
Interno	225	766	787
Total	615	1.283	913

\*Referente até agosto de 2016.

Tabela 91 – Número de participantes de treinamentos entre 2014 e 2016

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacitação faz parte de um indicador da EMAP, o qual é medido por horas de treinamento por colaborador, com uma meta a cada quadrimestre. A Tabela 92 apresenta as metas e os seus respectivos resultados de 2014 ao segundo quadrimestre de 2016.

	2014		2015		2016	
	Realizado	Meta	Realizado	Meta	Realizado	Meta
1º Quadrimestre	1,79	1,5	9,22	6	11,52	6
2º Quadrimestre	3,13	1,5	13,72	6	9,94	6
3º Quadrimestre	3,34	1,5	13,36	6	14,41	6

Tabela 92 – Indicador de treinamento

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Todos os treinamentos são registrados no Registro Anual de Treinamentos e avaliados quanto à eficácia por meio de um Formulário de Avaliação da Eficácia de Treinamentos, preenchido após 60 dias pelo gestor do setor que recebeu o treinamento. Em 2015, o índice de eficácia médio foi de 100% e, até julho de 2016, esse índice foi de 96%.

O último concurso para a entrada de novos colaboradores foi realizado por meio do Edital nº 01, de 12 de setembro de 2012 e a admissão dos candidatos aprovados ocorreu em 2013. Foram disponibilizadas para o nível superior quatro vagas destinadas ao preenchimento imediato e seis vagas destinadas ao cadastro de reserva. Das vagas disponibilizadas, duas de entrada imediata e quatro para cadastro reserva eram para o cargo de analista portuário, e duas vagas imediatas e duas vagas para cadastro reserva eram para especialista portuário com habilitação em engenharia civil. Já para o nível médio, abriram-se 33 vagas para preenchimento imediato e 34 vagas para cadastro de reserva, distribuídas entre os cargos de guarda portuário, técnico administrativo portuário e técnico operacional portuário (especializado em enfermagem do trabalho, meio ambiente e segurança do trabalho) (PCI CONCURSOS, 2012). O percentual de evasão desse curso situou-se em 30%. Há previsão para um novo concurso em 2016, sendo que a EMAP só terá essa definição ao final do projeto de gestão por competências que está sendo desenvolvido e que implicará uma reestruturação organizacional e uma revisão do plano de carreira, que são indispensáveis para a realização do concurso.

A sessão a seguir apresenta uma análise das finanças do Porto.

### 2.5.3. ANÁLISE FINANCEIRA

A EMAP utiliza um modelo de contabilidade pelo regime de competência. Assim, dispõe de demonstrativos que permitem o cálculo da totalidade dos indicadores financeiros. A

Autoridade Portuária adota uma sistemática de custeio com estrutura hierárquica por centro de custos entre suas coordenações, gerências e diretorias. É utilizada uma planilha de rateio de custos quando a sua natureza se enquadra em mais de uma esfera. Após o encerramento de cada mês, as variações são analisadas e justificadas pelos gestores dos respectivos setores e são apresentadas à Autoridade Portuária.

A seguir, é apresentada a análise dos indicadores financeiros da EMAP e, em seguida, são analisados os gastos, as receitas e os investimentos. Os dados utilizados nesta seção tiveram como fonte os demonstrativos financeiros fornecidos pela EMAP, quais sejam: demonstrativos de resultado de exercício, balanços patrimoniais, fluxos de caixa e balancetes analíticos.

### 2.5.3.1. Indicadores financeiros

#### Indicadores de liquidez

Os indicadores de liquidez evidenciam o grau de solvência da empresa em decorrência da existência ou não de solidez financeira que garanta o pagamento dos compromissos assumidos com terceiros. Na análise, foram considerados os indicadores de liquidez corrente, geral e imediata. O Gráfico 37 apresenta a evolução desses indicadores.

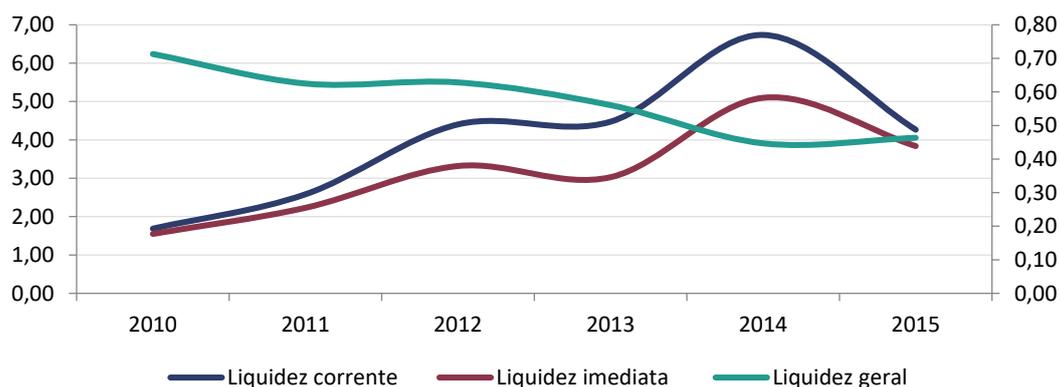


Gráfico 37 – Evolução dos indicadores de liquidez corrente, imediata (eixo esquerdo) e geral (eixo direito) da EMAP

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

O indicador de liquidez imediata mede a capacidade financeira de a empresa honrar imediatamente seus compromissos de curto prazo. Geralmente, tal indicador é inferior aos demais indicadores de liquidez pelo interesse das empresas em manter recursos monetários alocados em investimentos/aplicações de maior rentabilidade. No caso da EMAP, o índice se manteve acima de 1, valor mínimo recomendável pela literatura, durante todo o período em análise.

No caso do índice de liquidez corrente, o objetivo é verificar a capacidade de pagamento de dívidas da empresa no curto prazo, indicando quanto a empresa possui de ativos circulantes, realizáveis dentro do prazo de um ano, para cada unidade monetária de dívida com terceiros no mesmo período. Para a EMAP, o índice de liquidez corrente apresenta comportamento semelhante ao de liquidez imediata, e manteve-se acima de 1 durante todos os anos analisados. Em 2015, para cada R\$ 1 de dívida existente com terceiros, a empresa possuía R\$ 4,70 na conta de disponibilidade para liquidar a despesa. É possível observar que, entre os anos de 2012 e 2014, os índices de liquidez corrente e imediata apresentaram-se mais afastados,

graças à diminuição do ativo disponível em relação ao ativo circulante. Já no ano de 2015 essa diferença voltou a diminuir, de forma similar ao que se observava nos anos de 2010 e 2011.

Quanto ao índice de liquidez geral, ele representa a capacidade de a empresa honrar seus deveres e compromissos já assumidos de médio e longo prazo. Durante todo o período observado, o índice de liquidez geral se manteve inferior a 1, no intervalo de 0,45 e 0,71, o que significa que a empresa poderá não dispor de recursos suficientes para honrar seus compromissos financeiros no longo prazo. Tal comportamento do índice pode ser justificado pelo aumento gradual de passivo exigível a longo prazo encontrado nas contas da Autoridade Portuária, o qual totalizou R\$ 455,8 milhões em 2015. Além disso, o ativo realizável a longo prazo diminuiu ao longo do período observado, chegando a R\$ 568 mil no ano de 2015. É válido ressaltar que a subconta “Convênios a comprovar” refere-se a dívidas pendentes, as quais virarão passivos de longo prazo a partir da comprovação dos documentos do convênio em questão. Já a subconta “Receita Diferida a longo prazo” é classificada como uma conta transitória.

### Indicadores de estrutura de capital

Os indicadores de estrutura de capital evidenciam a relação entre o capital próprio, ou seja, o patrimônio líquido da empresa, e o capital de terceiros. No Gráfico 38 são apresentados os indicadores de endividamento geral, participação de capitais de terceiros e imobilização do patrimônio líquido da EMAP no período de 2010 a 2015.

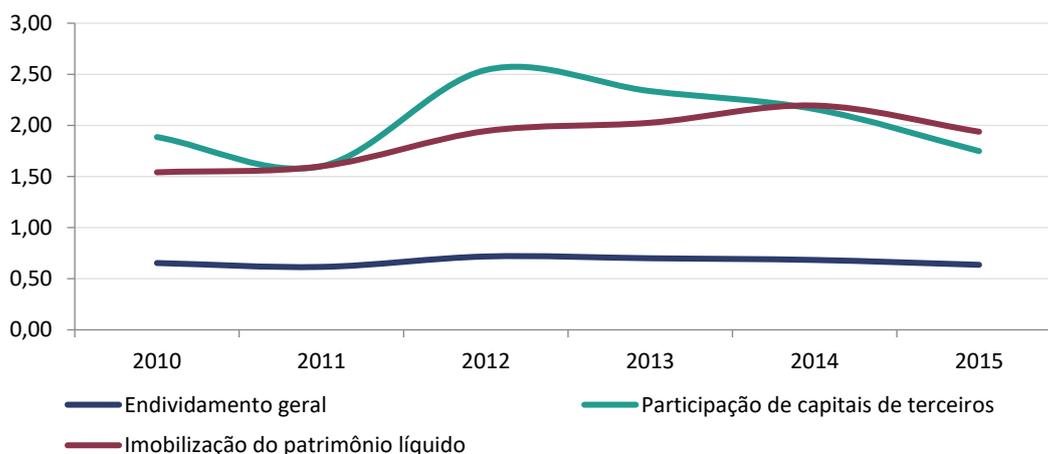


Gráfico 38 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da EMAP

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

O índice de participação de capitais de terceiros indica a dependência da empresa em relação a recursos de terceiros. O indicador apresentou-se entre 1,5 e 2,5 no período, sendo superior aos valores sugeridos pela literatura. Mesmo assim, identifica-se uma tendência de queda entre 2012 e 2015, apesar da elevação pontual em 2012, relacionada à conta de Receitas Diferidas, que envolvem o passivo exigível total em todos os anos analisados, o qual é puxado pelo passivo exigível a longo prazo. Em tais condições, a empresa mostra-se dependente de capital de terceiros, comparativamente com outras autoridades portuárias ou com a literatura.

O índice de endividamento geral aponta o percentual aplicado em ativos com recursos obtidos de terceiros. Valores maiores que 1 indicam maior dependência da empresa em relação a esse tipo de capital. No caso da EMAP, o indicador de endividamento geral variou entre 0,62

e 0,72, de 2010 a 2015, o que demonstra que a empresa possuía 64% dos seus ativos adquiridos com capital de terceiros em 2015.

O indicador de imobilização do patrimônio líquido reflete o nível de engessamento dos recursos próprios, ou seja, quanto do patrimônio líquido da empresa está alocado em ativos permanentes. No caso da EMAP, o ativo permanente da empresa mais do que duplicou ao longo do período analisado, principalmente pelas diversas obras em andamento no Porto do Itaquí nos últimos anos. Entre tais obras, podem ser citadas a construção do Berço 100, o alargamento do Cais Sul e a dragagem do canal de acesso ao Porto, que justificam a média de 1,87 verificada no índice de imobilização do patrimônio líquido.

## Indicadores de rentabilidade

Os indicadores de rentabilidade mostram uma medida de eficiência do capital investido. São eles: rentabilidade do patrimônio líquido, rentabilidade dos investimentos, giro do ativo e margens bruta, operacional e líquida. Com base nos Demonstrativos de Resultados da EMAP, são apresentados os resultados de desempenho da Autoridade Portuária nos últimos seis anos (de 2010 a 2015).

O Gráfico 39 apresenta o indicador de rentabilidade do patrimônio líquido da EMAP.

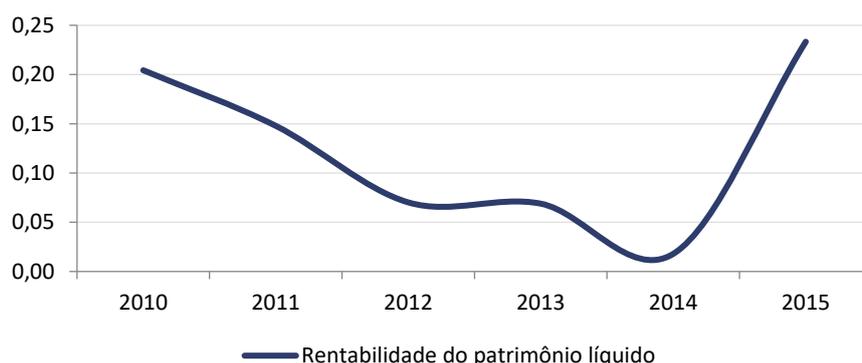


Gráfico 39 – Indicador de rentabilidade do patrimônio líquido da EMAP

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

O indicador de rentabilidade do patrimônio líquido mede a remuneração dos capitais próprios investidos na empresa, ou seja, quanto foi adicionado ao Patrimônio Líquido decorrente do resultado do período. Em 2014, esse indicador apresentou o valor mais baixo, chegando a 2%, devido ao lucro líquido no ano, que somou apenas R\$ 4 milhões. Já no ano de 2015, a empresa apresentou ampliação dos lucros: a cada R\$ 1 investido houve um ganho de R\$ 0,23. O principal fator para esse crescimento do índice foi o maior lucro líquido obtido em 2015, mais de 15 vezes o valor obtido no ano anterior (em termos nominais).

O Gráfico 40 apresenta o indicador de rentabilidade dos investimentos da EMAP.

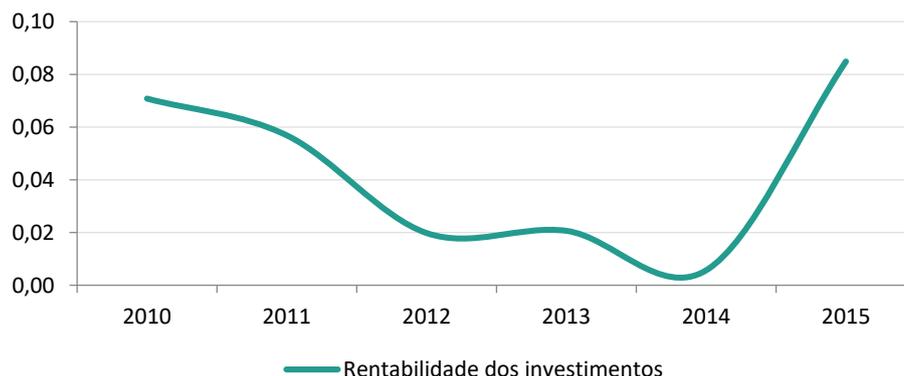


Gráfico 40 – Evolução do Indicador Rentabilidade dos Investimentos da EMAP

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

A trajetória da rentabilidade dos investimentos foi semelhante à da rentabilidade do patrimônio líquido. Isso ocorreu porque as variações do patrimônio líquido e do ativo total foram similares ao longo do período avaliado, com exceção do ano de 2012, em que ocorreu uma ampliação nos ativos com recursos de terceiros, por meio da conta de receita diferida. Assim, o indicador de rentabilidade de investimentos teve uma queda mais acentuada que o indicador de rentabilidade do patrimônio líquido no ano de 2012. Já em 2014, a taxa de retorno dos investimentos foi de 0,01, ano em que a EMAP obteve o menor lucro líquido do período observado, resultado de maiores custos com operações portuárias e despesas administrativas. Em 2015, a empresa obteve o maior lucro líquido do período avaliado, elevando também a rentabilidade de seus investimentos para 0,08.

Quanto ao giro dos ativos, o Gráfico 41 apresenta a trajetória do indicador nos anos em análise.

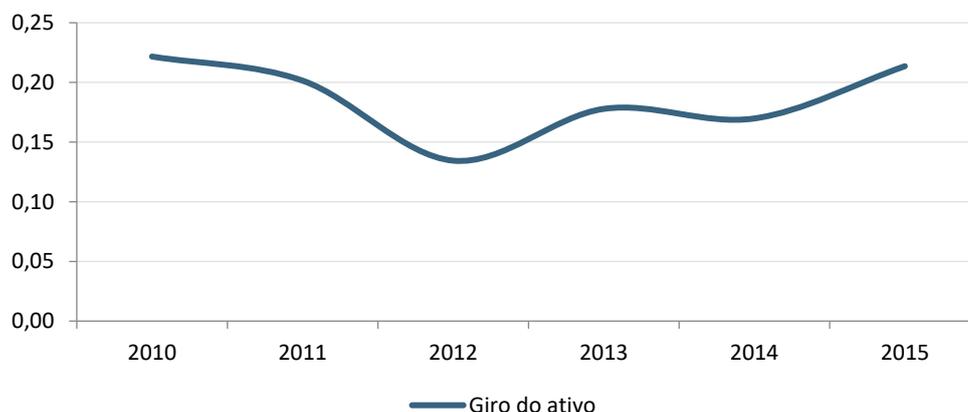


Gráfico 41 – Evolução do indicador de giro do ativo da EMAP

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

Esse indicador mensura a quantidade de receita obtida com os ativos disponíveis, de forma que pode ser interpretado como uma medida da eficiência de seu uso. Ao longo dos anos observados, o indicador variou de 0,13 a 0,22, o que significa que a empresa faturou, em média, 0,19 vezes o seu ativo no período. A queda do indicador até 2012 esteve relacionada com o aumento dos ativos, enquanto, nos demais anos, o crescimento da receita suplantou a maior quantidade de ativos. O giro do ativo da EMAP encontra-se em níveis inferiores ao sugerido pela

literatura, principalmente devido à quantidade de ativos disponíveis. Porém, ainda assim, a Autoridade Portuária conseguiu obter lucro ao longo de todo o período analisado.

O Gráfico 42 apresenta a evolução dos indicadores de margem bruta, operacional e líquida da EMAP.

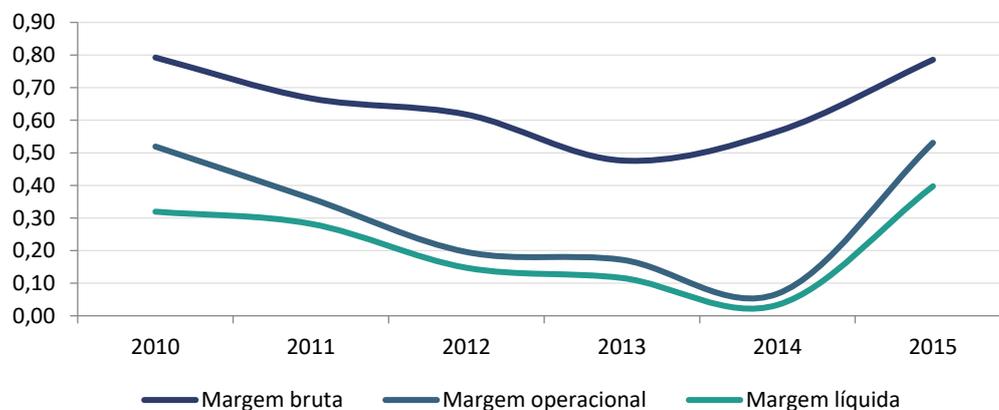


Gráfico 42 – Indicadores de margem da EMAP

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

O indicador de margem líquida tem a intenção de demonstrar o retorno líquido da Autoridade Portuária sobre as receitas obtidas no período. A EMAP obteve a maior margem líquida no ano de 2015, quando para cada R\$ 1 de receita apurada a empresa ganhou R\$ 0,40 de lucro. Já a margem operacional avalia o ganho operacional da empresa, ou seja, o resultado antes das receitas e despesas não operacionais em relação à sua receita. O indicador manteve uma trajetória semelhante ao da margem líquida durante o período observado, porém superior, por calcular a margem antes das deduções. Os indicadores de margem operacional e margem líquida aproximam-se entre os anos de 2012 e 2014 pela diminuição do montante de lucro operacional e sua aproximação ao lucro líquido, em decorrência de uma diminuição das despesas operacionais nesse período.

O indicador de margem bruta mede a lucratividade auferida por nível de receita operacional. Esse indicador apresentou uma trajetória semelhante aos demais, porém, em magnitude superior. Isso ocorreu porque o lucro bruto não considera despesas administrativas, envolvendo apenas o faturamento menos as deduções de ISS, COFINS e PASEP, além dos custos da operação portuária. A margem bruta da empresa atingiu 79% no primeiro e no último ano de análise, significando que, para cada R\$ 1 de receita, a empresa lucrou R\$ 0,79.

Torna-se importante observar a recuperação dos indicadores de margem líquida e operacional no ano de 2015, quando o lucro teve um aumento significativo, trazendo esses dois índices para maiores patamares, mais próximos do índice de margem bruta, que também aumentou no mesmo ano.

Em complemento aos índices analisados, o lucro líquido do exercício da EMAP para o período é apresentado no Gráfico 43.

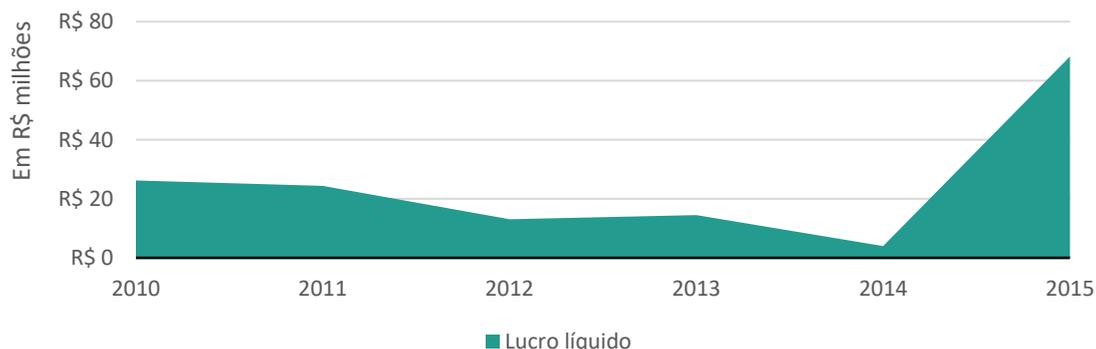


Gráfico 43 – Lucro líquido da EMAP – em valores correntes (2010-2015)

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

É possível observar que, no ano de 2015, o lucro líquido da EMAP foi maior do que o dobro de qualquer um dos anos anteriores presentes na análise, alcançando R\$ 68,2 milhões, em termos nominais. Entre os fatores que contribuíram para tal performance estão o aumento da movimentação de cargas no Porto, a revisão dos processos administrativos e operacionais da empresa e as mudanças significativas no modelo de gestão da EMAP, o que trouxe eficiência administrativa e redução de custos, aliados à lucratividade, ao crescimento e ao recorde operacional histórico (EMAP, 2016).

Na próxima seção é possível observar mais detalhadamente as receitas e despesas que geraram os lucros líquidos durante os anos observados.

### 2.5.3.2. Análise dos gastos e receitas

Apesar da oscilação dos montantes de gastos e receitas entre 2011 e 2015, a EMAP obteve um resultado positivo durante todo o período. A trajetória dessas contas é apresentada no Gráfico 44.

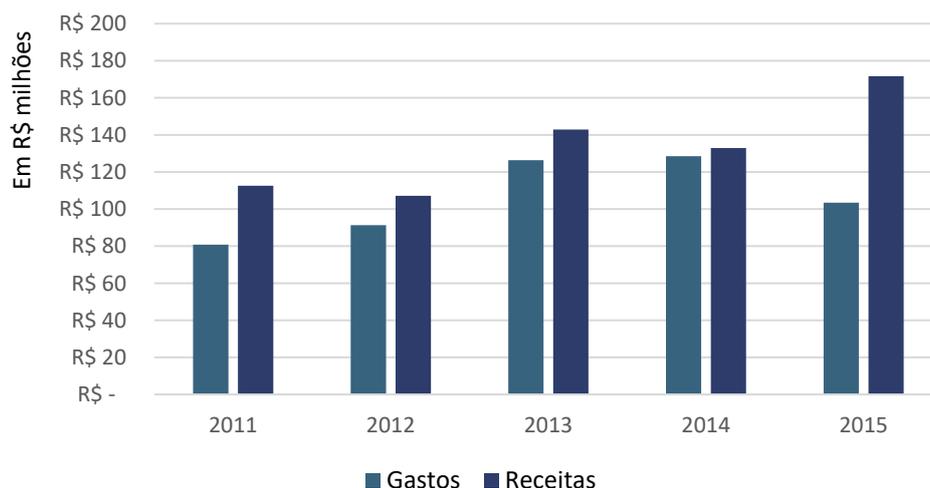


Gráfico 44 – Receitas e gastos: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015)

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

Em 2015, os gastos representaram 60% das receitas do Porto do Itaqui. Esse resultado deveu-se ao incremento de mais de 20% na movimentação do Porto, bem como ao aumento da

arrecadação com serviços portuários, especificamente pelas receitas tarifárias, que tiveram seus valores reajustados em 2015. A conta de gastos, que apresentou uma trajetória crescente até 2014, em 2015 teve uma queda de 20% em termos reais, explicada por menores custos com infraestrutura portuária, serviços de terceiros, despesas gerais e outras despesas administrativas.

As receitas financeiras da EMAP, ao longo do período em análise, foram compostas basicamente por remunerações de aplicações financeiras e os gastos financeiros em grande parte representados pela incidência de juros sobre o capital próprio. É possível observar que a empresa manteve superávit financeiro durante todo o período analisado, com valores superiores a R\$ 10 milhões de 2013 a 2015, justificados principalmente pelo crescimento das receitas financeiras.

A seguir, analisa-se a composição dos gastos e das receitas da EMAP, bem como as suas relações com a movimentação do Porto (gastos e receitas unitários). Busca-se, então, identificar os principais destinos dos gastos e as principais fontes de receita da Autoridade Portuária.

## Gastos

Entre os anos de 2011 e 2014, os gastos da EMAP apresentaram trajetória crescente, decrescendo somente em 2015, quando apresentaram um percentual 20% inferior ao ano anterior. No Gráfico 45 apresenta-se a trajetória dos gastos do Porto do Itaquí no período mencionado, com valores atualizados para o ano de 2015 com base no IGP-M.

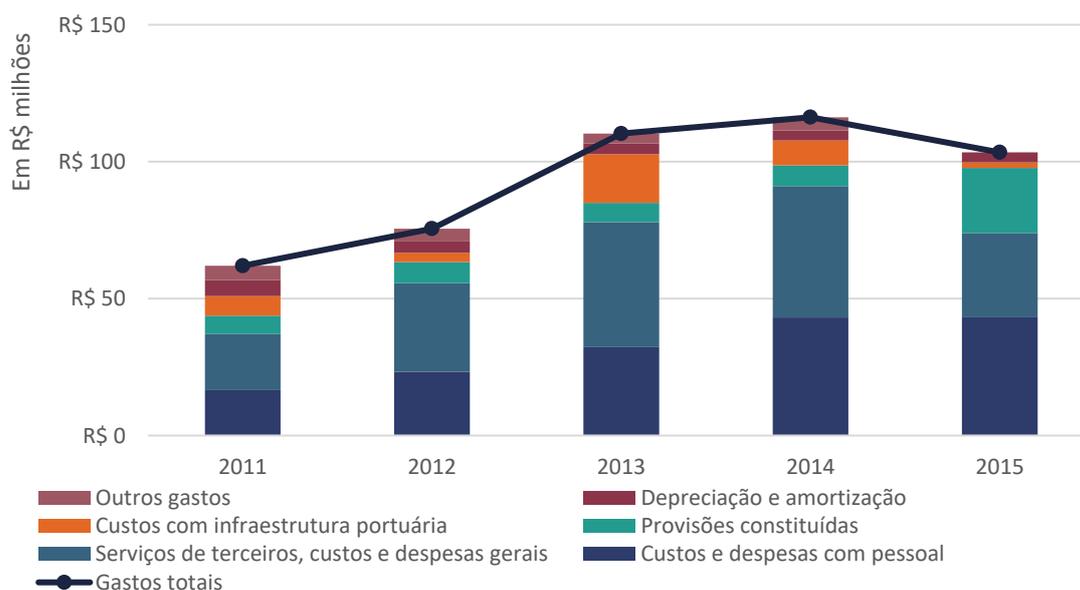


Gráfico 45 – Gastos: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015)

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

É possível observar que, no ano de 2013, houve um aumento nos gastos com infraestrutura portuária, principalmente nas subcontas de manutenção e reparos, serviços especializados em engenharia e estudos. Em relação à subconta “manutenção e reparo”, os principais gastos foram oriundos dos serviços de manutenção de defensas marítimas, bem como de reformas no Terminal de Ponta da Espera. Já sobre a subconta “levantamentos, estudos e projetos”, o planejamento e desenvolvimento da versão atualizada do PDZ do Porto do Itaquí aumentou o montante despendido pela Autoridade Portuária no ano de 2013. No mesmo ano

houve, também, um crescimento dos gastos com serviços terceirizados, somando 41,3% dos gastos totais no ano de 2013.

Em 2015, os custos e despesas com pessoal representaram 41,8% dos gastos totais da Autoridade Portuária, sendo formados principalmente pelo pagamento de salários, benefícios e encargos. Além disso, os custos e as despesas com serviços terceirizados foram responsáveis por 30% dos gastos do Porto do Itaquí no ano de 2015, mostrando uma diminuição desse tipo de gasto em relação aos anos anteriores.

Tal mudança no comportamento dos gastos com serviços terceirizados fez parte da reavaliação de processos que ocorreu no ano de 2015 na EMAP, tendo como objetivo geral melhorar a governança e alavancar os resultados financeiros. Nessa reavaliação de processos, os gastos com serviços terceirizados foram racionalizados e otimizados.

A categoria “provisões constituídas” merece atenção no ano de 2015 por aumentar sua participação nos gastos totais da Autoridade Portuária para 23%, o que se justifica pela elevação da movimentação de cargas, ampliando as receitas e, portanto, os tributos a serem pagos. Ressalta-se que foi efetuado o pagamento de aproximadamente R\$22,5 milhões de imposto de renda no ano em questão. As demais despesas correntes do Porto do Itaquí foram compostas por diversas contas, como custos e despesas com materiais, despesas tributárias e custos com infraestrutura portuária.

Os gastos por tonelada movimentada são apresentados no Gráfico 46, com valores atualizados para 2015 com base no IGP-M.

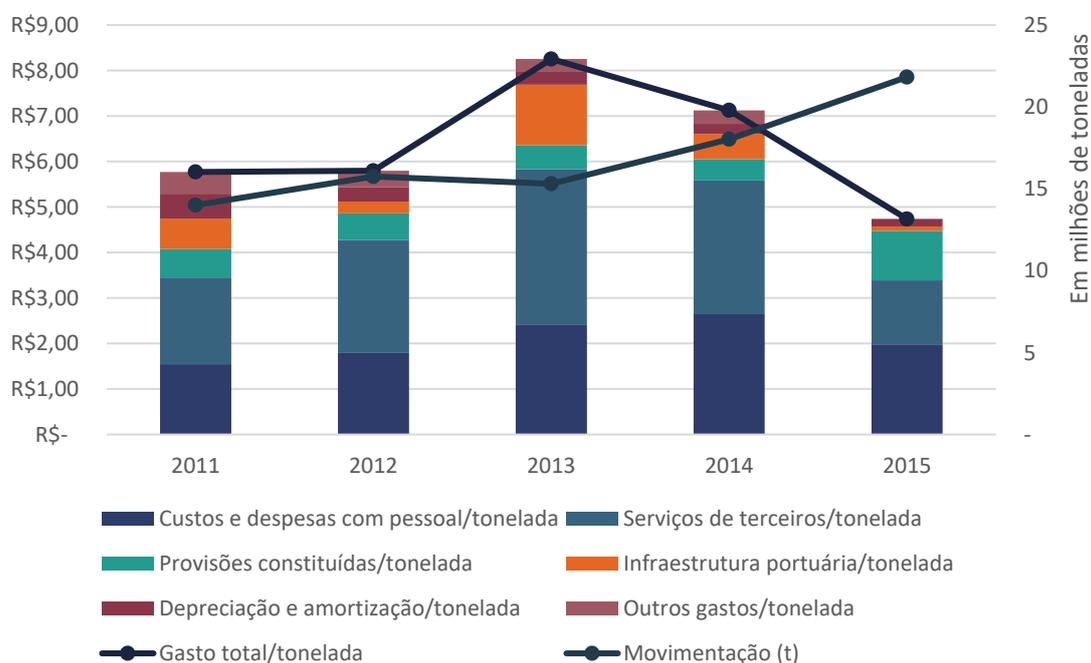


Gráfico 46 – Gastos unitários: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015)

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

Com o crescimento dos gastos em magnitude superior à movimentação, os gastos unitários se apresentaram crescentes entre 2011 e 2013. Contudo, a partir de 2013, a situação se inverteu, uma vez que a movimentação cresceu mais do que os gastos, fazendo com que o indicador de gastos unitários apresentasse uma trajetória de queda. Cabe ressaltar, ainda, a

intensificação desse processo no ano de 2015, quando os custos e as despesas caíram 20% (em termos reais) e a movimentação cresceu 21%, as maiores variações observadas entre 2011 e 2015. Isso indica que a Autoridade Portuária tem sido capaz de aumentar a eficiência na aplicação de seus recursos.

## Receitas

As receitas da EMAP mantiveram tendência de crescimento no período analisado, chegando em 2015 ao patamar de R\$ 171,6 milhões, resultado da maior arrecadação por meio de tarifas. O Gráfico 47 apresenta a evolução das receitas operacionais líquidas com valores atualizados para 2015 com base no IGP-M.

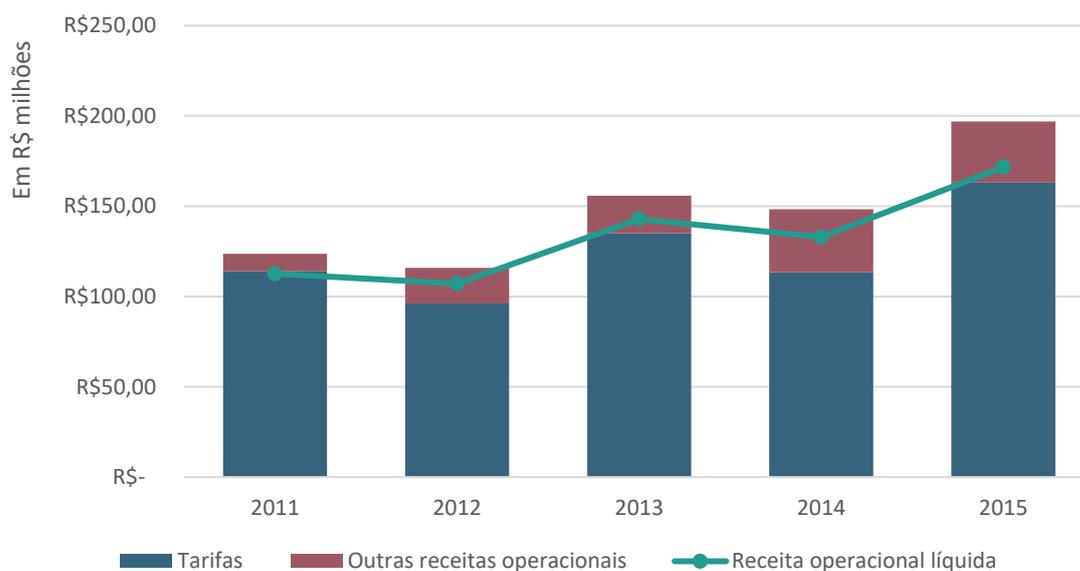


Gráfico 47 – Receitas: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015)

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

É possível observar que aproximadamente 83% das receitas em 2015 advém de tarifas portuárias cobradas pela utilização da infraestrutura de proteção e acesso aquaviário e pela utilização das instalações de acostagem. Nesse total também são incluídos alguns valores de outorgas fixas e variáveis.

O último reajuste tarifário do Porto do Itaquí foi determinado pela ANTAQ por meio da Resolução nº 4.093, de 7 de maio de 2015, que entrou em vigor no dia 1º de junho de 2015.

As tabelas tarifárias do Porto do Itaquí são definidas da seguinte forma:

- » Tabela I – Utilização da infraestrutura de proteção e acesso aquaviário – devida pelo armador, afretador ou seus representantes.
- » Tabela II – Utilização das instalações de acostagem – devida pelo armador, afretador ou seus representantes.
- » Tabela III – Utilização da infraestrutura terrestre – devida pelo operador portuário ou dono da mercadoria.
- » Tabela IV – Serviços de movimentação de mercadorias – devida pelo dono da mercadoria ou requisitante.

- » Tabela V-D – Armazenagem de mercadorias desembarcadas em navegação de longo curso (importadas) – devida pelo dono da mercadoria ou requisitante.
- » Tabela V-E – Armazenagem de mercadorias embarcadas em navegação de longo curso (exportação) ou cabotagem e de mercadorias desembarcadas em navegação de cabotagem – devida pelo dono da mercadoria.
- » Tabela VII – Tarifa devida pelo requisitante.
- » Tabela VIII – Utilização das instalações de abicagem dos terminais do Cujupe e Ponta da Espera – devida pelo requisitante.
- » A Tabela VI foi excluída pela Portaria EMAP nº 230/2015, de 29 de maio de 2015 por falta de aplicabilidade (EMAP, 2014).

A tabela tarifária com maior arrecadação média é a Tabela III, cobrada sobre a utilização da infraestrutura terrestre. Em 2015, ela representou 46% do total arrecadado. Destaca-se que houve uma queda em 2014 e 2015 da arrecadação da Tabela V de armazenagem: sua representatividade passou de 37% em 2013 para 13% em 2014 e 11% em 2015.

As receitas auferidas por tonelada movimentada são apresentadas no Gráfico 48, com os valores atualizados para 2015 com base no IGP-M.

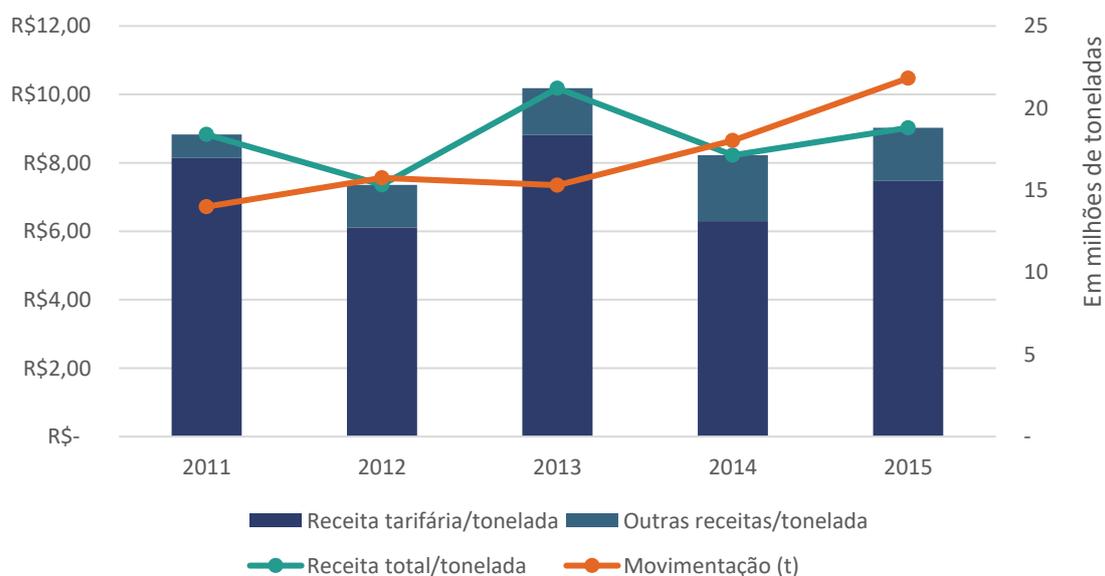


Gráfico 48 – Receitas unitárias: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015)

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

Como pode ser observado no Gráfico 48, o nível de receita por tonelada movimentada permaneceu em um intervalo entre R\$ 7,36 e R\$ 10,18, com destaque para o ano de 2013, em que as receitas tarifárias unitárias chegaram a R\$ 8,82. Mesmo com a movimentação em queda, a receita tarifária em 2013 foi a maior durante o período observado. A arrecadação com a tarifa V, referente à armazenagem de mercadorias embarcadas e desembarcadas por navios de longo curso e cabotagem, somou cerca de R\$ 20 milhões a mais em 2013 do que nos outros anos. Segundo a Autoridade Portuária, grandes projetos de implantação e expansão ocorreram no Maranhão no ano de 2013, havendo, portanto, um grande volume de cargas transitando no Porto e permanecendo em seus pátios por mais de um período tarifário. Além disso, a receita tarifária foi potencializada por problemas em um projeto específico, que resultou em longas permanências de peças de maquinário nos pátios de armazenagem.

O Gráfico 49 apresenta a margem de contribuição (receitas deduzidas dos gastos) por tonelada de carga movimentada. Os valores monetários foram atualizados ao valor de 2015 com base no IGP-M.

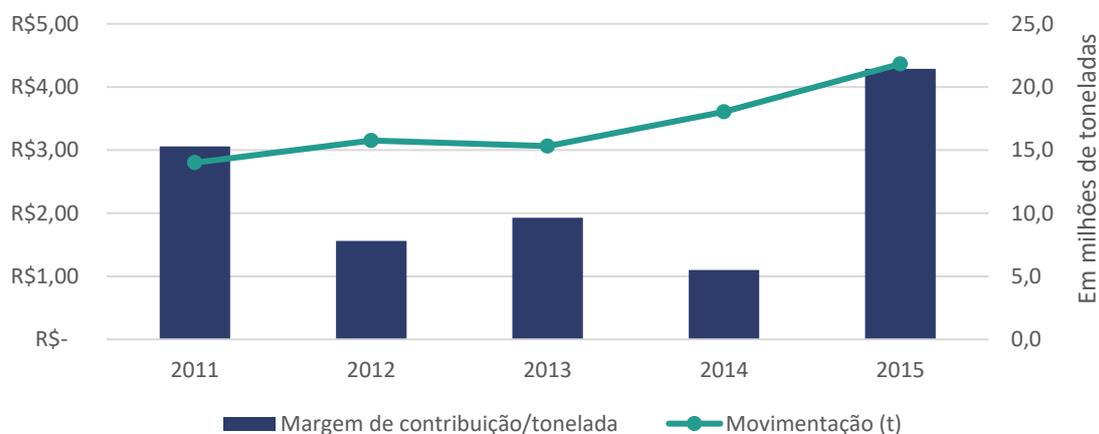


Gráfico 49 – Margem de contribuição unitária da EMAP

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

Durante todo o período observado, a arrecadação de receitas foi suficiente para cobrir os gastos da EMAP, apresentando, portanto, margem de contribuição unitária positiva em todos os anos da análise. A movimentação no Porto do Itaquí manteve-se com tendência crescente entre 2011 e 2015, mostrando que as receitas e os gastos unitários interferiram diretamente na margem de contribuição da Autoridade Portuária. Em 2014, é possível observar uma margem de contribuição unitária inferior à dos outros anos, em decorrência de menores gastos com infraestrutura portuária e serviços terceirizados, bem como menor receita tarifária. Já a margem de contribuição observada no ano de 2015 justifica-se por maiores níveis de arrecadação tarifária e menores gastos unitários.

### 2.5.3.3. Investimentos

Anualmente, a EMAP, juntamente com o Governo Federal, tem realizado uma série de investimentos no Porto do Itaquí. Do ano de 2012 em diante, todos os montantes de investimentos realizados superaram 60% do total orçado para as obras. Os investimentos dos últimos cinco anos são apresentados no Gráfico 50, com valores atualizados para 2015 com base no IGP-M.



Gráfico 50 – Histórico dos investimentos no Porto do Itaqui (2011-2015) – em valores reais (IGP-M, 2015)

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

Os valores de investimentos orçados apresentados no Gráfico 50 se referem ao valor orçado no Plano Plurianual (PPA) do Governo do Estado do Maranhão para o Porto do Itaqui (EMAP) e contemplam valores direcionados a duas ações distintas do plano: Ampliação e modernização portuária e Aparelhamento Portuário.

A linha que indica o percentual de investimentos efetivamente executados ao longo dos anos observados aponta um crescimento progressivo dos níveis de execução orçamentária no Porto do Itaqui. Além disso, é possível observar que enquanto o montante orçado tem sido reduzido ao longo do período, o executado tem sido ampliado, ambos em termos absolutos. Em 2011, somente 23% dos investimentos orçados foram de fato executados; por outro lado, em 2015 o Porto executou um montante de investimentos superior ao que havia sido orçado para o período. Isso se deveu ao volume de obras iniciadas no ano de 2015 no Porto, principalmente à dragagem de aprofundamento realizada com recursos próprios da EMAP no montante de R\$ 64 milhões, a construção do berço 108, no valor arcado pela EMAP de R\$ 1,6 milhões e a pavimentação da retroárea dos berços, no valor de R\$ 1,2 milhão.

Os investimentos previstos para o Porto do Itaqui para os próximos anos são apresentados na Tabela 93, sendo possível identificar que os projetos contarão somente com recursos próprios da EMAP.

Projeto	Valor do investimento	Fonte do recurso	Horizonte do investimento	Programa
Aparelhamento portuário	R\$ 56.130.268,49	Recursos próprios	2016-2019	Plano Plurianual (PPA)
Ampliação e modernização do Porto	R\$ 247.327.534,68	Recursos próprios	2016-2019	Plano Plurianual (PPA)
Dragagem do berço 99, acesso ao canal e Boia Cardinal Norte	R\$ 10.000.000,00	Recursos próprios	2019	-

Tabela 93 – Investimentos futuros do Porto do Itaqui (2016-2019)

Fonte: EMAP (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os projetos apresentados na Tabela 93 contemplados dentro do escopo do Plano Plurianual 2016-2019, são regidos pela Lei nº 13.249, de 13 de janeiro de 2016, segundo a qual

o PPA 2016-2019 consiste em um instrumento de planejamento governamental que define diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública Federal para as despesas de capital relativas aos programas de duração continuada, com o propósito de viabilizar a implementação e a gestão das políticas públicas. No início de 2016, o Governo do Maranhão já anunciou o início da etapa de concretização dos investimentos para o Porto do Itaqui com a retomada das construções da segunda fase do Tegram, com aporte de R\$ 130 milhões (MARANHÃO, 2016).

Além dos projetos provenientes do PPA, o Porto do Itaqui faz parte do Programa de Investimento em Logística (PIL) 2015/2018 do Governo Federal, para o qual foram destinados R\$ 500 milhões para melhorias no Porto. Ressalta-se também que serão abertas duas novas áreas de concessão no Porto, por meio do Programa de Arrendamentos Portuários (PAP), o que permitirá atrair novos investimentos para o Complexo Portuário (MARANHÃO, 2015).

### 3. PROJEÇÃO DE DEMANDA

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

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 entre os Complexos Portuários; validação e ajustes de resultados de cada Complexo.

A projeção dos fluxos de demanda é realizada a partir de um modelo econométrico que considera o comportamento histórico da demanda de determinada carga e como esta responde a alterações das variáveis consideradas como determinantes fundamentais destas movimentações (exportações, importações e movimentações de cabotagem). Dentre essas variáveis, destacam-se o PIB, a taxa de câmbio e o preço médio – no caso, de bens que são relativamente homogêneos). 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 se estima a demanda dos produtos de 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 segunda etapa refere-se à alocação desses fluxos, pelo critério de minimização de custos logísticos, para os *clusters* portuários nacionais (conforme conceito adotado pelo PNL). Algoritmos matemáticos, o sistema de análise georreferenciada 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 passam a integrar a malha de transportes planejada para os anos de 2025, 2035 e 2045.

Os estudos compreendem, ainda, uma última etapa que diz respeito à discussão de resultados para avaliação das expectativas, tanto no âmbito de elaboração do PNL, quanto durante as visitas técnicas ao Complexo Portuário, no âmbito do Plano Mestre. Com isso, busca-se absorver expectativas e intenções não captadas pelos modelos estatísticos como, por exemplo, questões comerciais, projetos de investimentos, novos produtos ou novos mercados. Com essas novas informações, é possível, enfim, ajustar os modelos, bem como criar cenários alternativos de demanda.

De forma complementar, para que seja possível avaliar as incertezas das previsões estimadas, foram construídos 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 com instituições e com o 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.

No caso do Complexo Portuário do Itaqui, não houve Choque do tipo 2 e, portanto, foi aplicado apenas o primeiro tipo de choque para o cálculo dos cenários. A memória de cálculo da projeção de demanda encontra-se no Apêndice 6.

### **3.1. DEMANDA SOBRE AS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS**

Este tópico tem como objetivo apresentar e analisar a projeção de demanda do Complexo Portuário do Itaqui. Nele estão inclusos, além do Porto do Itaqui, os seguintes Terminais de Uso Privado (TUP): Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM), TUP Alumar, Terminal Portuário de São Luís e Terminal Portuário do Mearim, e os dois primeiros encontram-se, atualmente, em operação e os dois últimos em fase de projeto.

No ano de 2016, o Complexo Portuário do Itaqui movimentou um total de 179,9 milhões de toneladas. Entre as naturezas de carga movimentadas no Complexo, destaca-se os granéis sólidos minerais, que representaram 92% da sua movimentação total em 2016, seguidos pelos granéis líquidos – combustíveis e químicos (4%), granéis sólidos vegetais (3%) e carga geral (1%).

No Porto do Itaqui, predominam as movimentações de derivados de petróleo e do complexo de grãos (soja, milho e farelo de soja), além de menores volumes de fertilizantes, celulose, carvão mineral, ferro-gusa, concentrado de cobre, clínquer, entre outros. No TUP Alumar, ocorrem as movimentações de bauxita, alumina e soda cáustica, além de uma parcela de carvão mineral. Já no TMPM, onde ocorrem 83% do total das movimentações do Complexo, predominam as exportações de minério de ferro.

A Figura 125 apresenta as principais características e os resultados de projeção de demanda do Complexo Portuário do Itaqui.

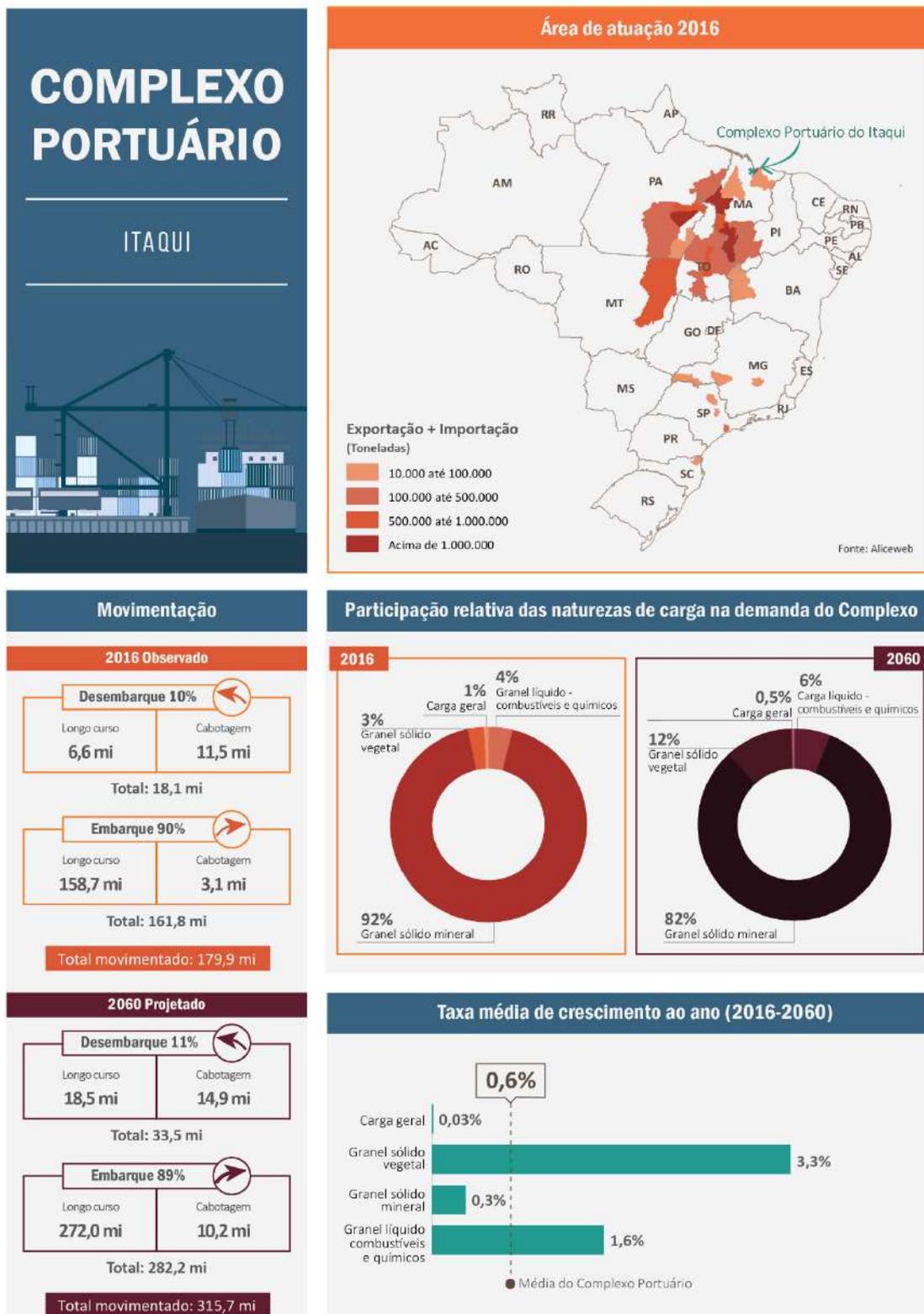


Figura 125 – Resultados consolidados da projeção de demanda do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 94 mostra o volume de cargas projetado para o Complexo Portuário em análise.

Natureza de carga	Carga	Tipo de navegação	Sentido	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel sólido mineral	-	-	-	142.852.438	166.053.966	250.433.993	252.028.640	252.953.629	253.894.767	254.510.458	255.068.293	255.667.346	256.274.817	256.881.932
-	Minério de ferro	-	-	123.113.135	147.372.932	230.000.000	230.000.000	230.000.000	230.000.000	230.000.000	230.000.000	230.000.000	230.000.000	230.000.000
-	-	Longo curso	Embarque	123.113.135	145.477.610	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000
-	-	Cabotagem	Embarque	-	1.895.322	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
-	Bauxita	-	-	9.361.490	9.201.190	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539
-	-	Cabotagem	Desembarque	9.361.490	9.001.057	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539
-	-	Longo curso	Desembarque	-	200.133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Alumina	Longo curso	Embarque	3.454.404	3.701.025	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
-	Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	1.529.254	908.240	1.536.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350
-	Fertilizantes	Longo curso	Desembarque	1.449.289	1.469.226	1.640.953	2.731.046	3.403.792	4.123.808	4.557.059	4.957.305	5.402.921	5.856.773	6.310.288
-	Manganês	-	-	1.460.139	1.298.072	1.696.761	1.754.846	1.806.969	1.856.426	1.898.124	1.939.198	1.980.162	2.021.177	2.062.188
-	-	Longo curso	Embarque	1.317.089	1.160.596	1.520.390	1.565.683	1.600.984	1.632.353	1.656.771	1.681.146	1.705.581	1.730.047	1.754.512
-	-	Cabotagem	Embarque	143.050	137.476	176.371	189.163	205.984	224.073	241.353	258.052	274.581	291.130	307.676
-	Ferro-gusa	Longo curso	Embarque	1.164.668	854.885	830.627	945.653	1.083.846	1.187.962	1.258.861	1.305.232	1.347.572	1.390.045	1.432.504
-	Concentrado de cobre	Longo curso	Embarque	873.800	1.023.081	1.030.482	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000
-	Escória/clínquer/Cimento	Longo curso	Desembarque	446.259	225.315	383.280	435.206	497.133	564.682	634.524	704.669	774.801	844.932	915.063
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	-	-	-	8.973.355	7.173.712	10.815.691	11.893.977	13.051.067	14.348.980	15.342.220	16.246.331	17.145.945	18.047.502	18.948.927
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	-	-	8.069.408	5.998.685	9.870.824	10.936.823	12.078.849	13.355.035	14.333.488	15.223.529	16.109.256	16.996.914	17.884.442
-	-	Cabotagem	Desembarque	2.699.290	2.325.361	2.859.462	3.061.671	3.309.566	3.667.111	3.910.463	4.142.014	4.370.539	4.599.273	4.827.969
-	-	Cabotagem	Embarque	2.227.579	1.016.905	2.746.999	2.968.095	3.236.068	3.600.848	3.861.052	4.107.513	4.350.492	4.593.685	4.836.837
-	-	Longo curso	Desembarque	3.142.539	2.656.419	4.264.363	4.907.056	5.533.215	6.087.076	6.561.973	6.974.002	7.388.224	7.803.957	8.219.635

Natureza de carga	Carga	Tipo de navegação	Sentido	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
-	Soda cáustica	Longo curso	Desembarque	756.114	1.019.647	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983
-	GLP	Cabotagem	Desembarque	147.833	155.379	156.884	169.171	184.235	205.962	220.749	234.820	248.706	262.605	276.502
Granel sólido vegetal	-	-	-	7.309.203	4.772.079	11.172.751	16.238.376	18.510.635	23.152.560	24.514.375	26.521.715	29.590.930	32.807.275	36.018.001
-	Soja	Longo curso	Embarque	4.955.299	3.849.776	8.080.515	10.872.619	12.300.972	13.749.340	14.288.985	15.170.194	16.551.512	18.001.884	19.449.623
-	Milho	Longo curso	Embarque	2.068.251	638.860	2.261.977	4.295.205	4.990.992	8.040.342	8.784.412	9.807.122	11.354.674	12.975.219	14.592.973
-	Farelo de soja	Longo curso	Embarque	185.476	152.998	645.049	865.927	989.632	1.104.998	1.151.296	1.221.390	1.328.220	1.440.131	1.551.848
-	Trigo	Longo curso	Desembarque	77.134	87.393	126.049	138.530	154.364	173.293	194.399	216.663	239.070	261.478	283.886
-	Arroz	Longo curso	Desembarque	23.043	43.052	59.161	66.094	74.674	84.587	95.283	106.346	117.454	128.562	139.671
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carga geral				1.393.514	1.375.602	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
-	Celulose	Longo curso	Embarque	1.393.514	1.375.602	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros				929.479	539.055	1.114.786	1.351.279	1.483.751	1.694.103	1.784.293	1.889.853	2.029.244	2.173.482	2.317.533
Total				161.457.989	179.914.413	275.037.220	283.012.272	287.499.082	294.590.410	297.651.346	301.226.192	305.933.464	310.803.075	315.666.393

Tabela 94 – Projeção de demanda de cargas em toneladas e passageiros no Complexo Portuário do Itaquí entre os anos de 2015, 2016 (observados) e 2060 (projetado)

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Até 2060, espera-se que a demanda para o Complexo cresça, em média, 0,6% ao ano, alcançando um total de 315,7 milhões de toneladas. Até o final do período de planejamento, a principal tendência esperada é o aumento da participação dos granéis sólidos vegetais, passando de 4% para 12% do total, com destaque para os grãos de soja e milho, que passarão a ser a segunda carga mais relevante. É dessa natureza de carga também a taxa de crescimento mais elevada, de 3,3% ao ano, em média. Outro ponto importante é a manutenção do minério de ferro como principal produto desse complexo portuário, mantendo sua participação em torno de 73% do total de movimentações até 2060.

Os resultados da projeção tendencial e para os cenários otimista e pessimista, de modo agregado, para o Complexo Portuário do Itaqui, estão ilustrados no Gráfico 51.

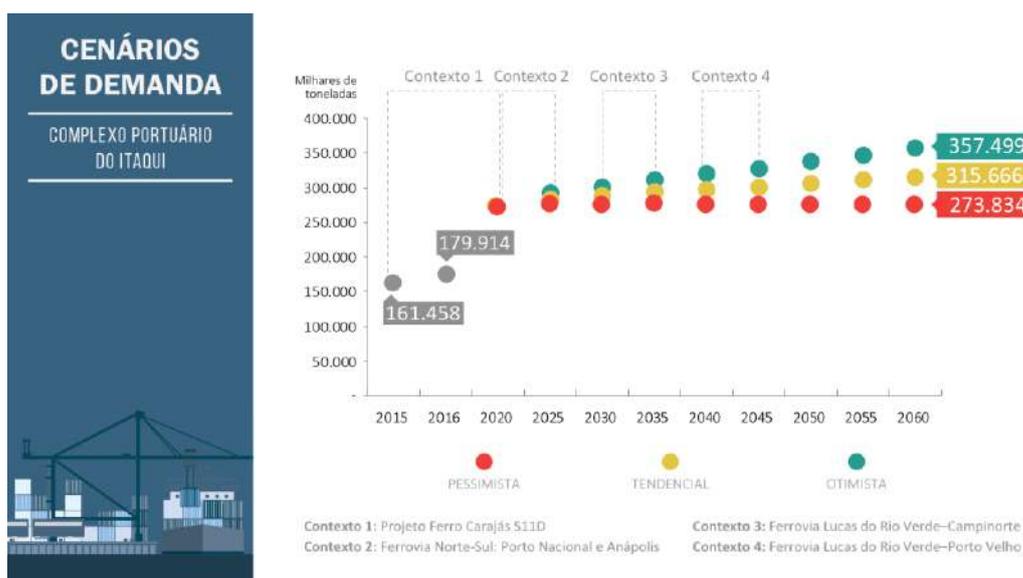


Gráfico 51 – Cenários de demanda do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2015, 2016 (observados) e 2060 (projetado) – em toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Enquanto no cenário tendencial a demanda do Complexo deve crescer, em média, 0,6% ao ano, entre 2016 e 2060, no cenário otimista, essa taxa é de 0,9% ao ano; já no cenário pessimista, tem-se crescimento médio anual de 0,3% no mesmo período. Ressalta-se que no curto prazo (até 2020) o complexo deve experimentar um crescimento elevado, de 11% ao ano principalmente em função da consolidação de investimentos na infraestrutura de transporte de acesso terrestre ao Porto e também em instalações portuárias e de armazenamento; já no médio e longo prazo (2020-2060), o crescimento das movimentações deve mostrar-se mais lento, em torno de 0,3% ao ano.

É importante destacar que, ao longo do período projetado, tem-se a influência de novas infraestruturas de transporte, principalmente ferroviárias, que podem impactar o Complexo Portuário do Itaqui significativamente. O primeiro caso é o da duplicação da Estrada de Ferro Carajás, que ligará o município de Parauapebas (PA) ao TMPM, em São Luís (MA), e já é interligada à Ferrovia Norte-Sul (FNS), em Açailândia (MA). Essa estrutura é fundamental para o escoamento da produção e minério de ferro, ferro-gusa, manganês, cobre, combustíveis e carvão e grãos, e deve ter seus 892 km de extensão expandidos em mais 504 km, além da construção de um novo ramal ferroviário (101 km de extensão) entre Canaã dos Carajás e

Parauapebas para escoar a produção do S11D (VALE, 2016j). A conclusão das obras e início das operações na EFC está prevista para 2019.

Além desse, outros projetos são a operacionalização do Tramo Central da FNS entre Porto Nacional (TO) e Anápolis (GO) – projetado para o ano de 2025 –, da ferrovia entre os municípios de Campinorte (GO) e Lucas do Rio Verde (MT) – para o ano de 2035 – e da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO), entre os municípios de Lucas do Rio Verde, Sapezal (MT) e Porto Velho (RO) (2045), permitindo uma rota 100% ferroviária entre o Oeste do Mato Grosso e o Porto do Itaqui. Por outro lado, há a operacionalização da FNS entre Açailândia e Barcarena, a ferrovia entre Lucas do Rio Verde (MT) e Itaituba (PA), além da Ferrovia Transnordestina até Eliseu Martins (PI), todas elas consideradas para o ano de 2035.

Nos itens subsequentes, estão descritas, com maior detalhamento, as projeções de demanda por natureza de carga e principais produtos, bem como seus cenários<sup>20</sup>.

### 3.1.1. GRANEL SÓLIDO MINERAL

A seguir, estão detalhadas as projeções de demanda dos principais granéis sólidos minerais do Complexo Portuário do Itaqui.

#### 3.1.1.1. Minério de ferro

As movimentações de minério de ferro são as mais relevantes do Complexo Portuário do Itaqui, representando 81% do volume total movimentado em 2016. O minério de ferro é utilizado, principalmente, no setor siderúrgico para produção de ferro-gusa, pelotas e aço, os quais são amplamente utilizados em setores como construção civil, automotivo, máquinas e equipamentos, utilidades domésticas e comerciais e embalagens (Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, 2016).

No Complexo do Itaqui as exportações de minério de ferro ocorrem apenas no Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM). Em 2016, foram exportadas 145,5 milhões de toneladas do minério, o que corresponde a 98% do volume total movimentado pelo TMPM. Toda a movimentação de minério de ferro nesse terminal pertence a Vale e corresponde à produção do Complexo de Carajás, situado em Parauapebas, no Pará. A mina presente nesse Complexo é considerada a maior mina de minério de ferro a céu aberto e a maior produtora do minério do mundo. Além disso, o minério extraído é considerado de alta qualidade, possuindo um teor de ferro de 67% e tem baixo custo de produção, o que garante sua competitividade no mercado internacional (VALE, 2016b).

Em termos de operação logística, o minério de ferro segue de Parauapebas até o TMPM pela Estrada de Ferro Carajás (EFC). O salto observado na projeção entre até 2020 corresponde ao início da produção do Projeto Ferro Carajás S11D, que prevê exportar 75 milhões de toneladas anuais a mais até 2020. Esse é considerado o maior projeto da história da mineração mundial, ampliando a capacidade de produção do Complexo Minerador de Carajás de 155 milhões para 230 milhões de toneladas ao ano. Além da mina, o empreendimento contempla uma usina de processamento do minério, logística ferroviária e portuária. Ao todo,

---

<sup>20</sup> A tabelacom os valores de cada cenário, para cada carga, encontra-se no Apêndice 5.

devem ser investidos US\$ 6,4 bilhões nas instalações da mina e da usina e US\$ 7,9 bilhões em infraestrutura logística, que compreende a expansão da EFC em 504 km, remodelação de 226 km de linhas existentes e ampliação do TPM (VALE, 2016c).

A Figura 126 ilustra o caminho percorrido pelo minério de ferro, desde sua produção até o escoamento, pelo TPM. Nela está indicada, também, a localização das minas produtoras de manganês, níquel e cobre, produzidos pela Vale e exportados pelo Complexo Portuário do Itaquí.



Figura 126 – Localização do Complexo de Carajás e logística do minério até o TPM

Fonte: VALE (2016c). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com as obras de ampliação o TPM deve ter capacidade para movimentar 230 milhões de toneladas anuais a partir de 2018 (VALE, 2016e). Conforme a projeção, a expectativa é de que, em 2020, a movimentação de minério de ferro atinja a capacidade máxima do terminal (de 230 milhões de toneladas), e que esse volume se mantenha constante até 2060. Dessa forma, a movimentação de minério de ferro deverá apresentar um crescimento médio acelerado no curto prazo, de 11% ao ano entre 2016 e 2020.

Além das exportações, a partir de 2016, o TPM passou a realizar embarques de minério de ferro na navegação cabotagem com destino à Companhia Siderúrgica de Pecém (CSP). O empreendimento localiza-se em São Gonçalo do Amarante (CE), na Zona de Processamento de Exportação (ZPE). A CSP vai produzir 3 milhões de toneladas por ano de placas de aço, tendo iniciado suas operações em junho de 2016. Como matérias-primas, a empresa utilizará 3 milhões de toneladas carvão mineral importado e 5 milhões de toneladas minério de ferro, que devem desembarcar da navegação de cabotagem (PORTOS E NAVIOS, 2016). O Gráfico 52 ilustra os valores projetados para o minério de manganês por tipo de navegação.



Gráfico 52 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de minério de ferro no Complexo Portuário do Itaqui – milhões de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A ampliação *offshore* do TMPM compreende a construção do Berço Norte do Píer IV com dois carregadores de navios. As obras *onshore*, por sua vez, compreendem a ampliação da retroárea do porto, com quatro novos pátios para estocar minério de ferro, equipados com viradores de vagões, empilhadeiras e recuperadoras. As obras no TMPM também contemplam a ampliação do terminal ferroviário. Dessa forma, o TMPM e, em especial, o Píer IV devem se tornar os únicos capazes de receber navios com capacidade de até 400 mil toneladas, como o Valemax (VALE, 2016e).

O Brasil é, atualmente, um dos principais *players* globais no mercado do minério de ferro, configurando-se como um dos principais produtores, atrás apenas da China e Austrália, e o segundo maior exportador, atrás apenas da Austrália, respondendo por mais de 25% do total mundial (UN COMTRADE, 2016). O estado do Pará responde, atualmente, por 11% das reservas e 29% da produção nacional do minério. Nos últimos anos, esse mercado vem apresentando queda nos preços do produto em função de uma desaceleração da demanda chinesa – que embora seja um dos maiores produtores mundiais é, de fato, o maior importador do produto – e ao aumento da oferta (DNPM, 2016). A consolidação do S11D, além de elevar a participação do Pará na produção nacional, deve ocorrer nesse cenário de preços baixos, contribuindo para a manutenção da competitividade do país no mercado global de minério de ferro, pois seu produto é de qualidade superior e possui menores custos de produção (REUTERS BRASIL, 2016).

O Gráfico 53 ilustra a evolução dos valores totais projetados para o minério de ferro no Complexo do Itaqui nos cenários tendencial, otimista e pessimista.

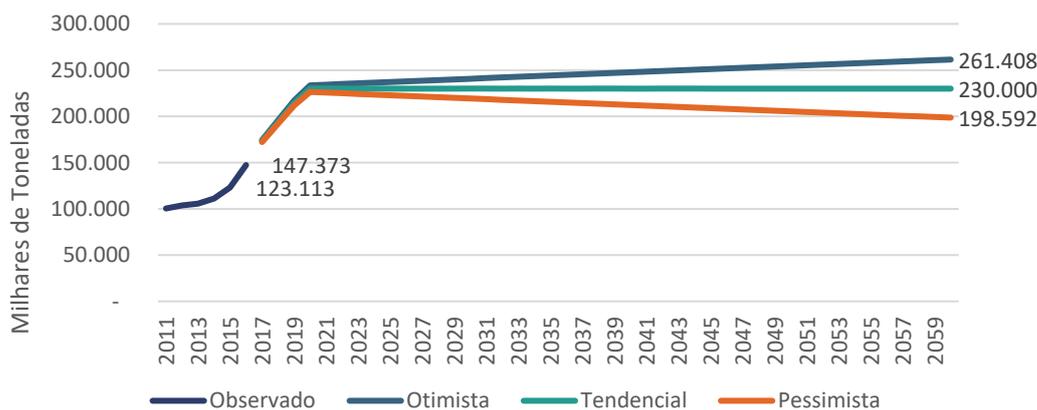


Gráfico 53 – Projeção de demanda de minério de ferro do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (observado) e 2017 e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.1.2. Manganês

O minério de manganês é amplamente utilizado no setor siderúrgico (fabricação de ferro-ligas) e possui aplicações também como minério químico, na produção de fertilizantes, ração animal e vidros. No Complexo Portuário do Itaqui, esse produto representou, em 2016, 0,7% do total movimentado, o que corresponde a cerca de 1,3 milhão de toneladas.

As movimentações de manganês apenas ocorrem no TPM e correspondem à produção da Mina do Azul, também propriedade da Vale. Essa localiza-se no Complexo Minerador de Carajás e responde por 80% do manganês produzido pela empresa e 70% do mercado nacional do produto (VALE, 2016a).

Assim, são projetados fluxos de exportação e de embarque de cabotagem. Para os primeiros, projeta-se uma expansão mais lenta, com taxas de 0,4% ao ano; para os fluxos de cabotagem, a expectativa é de um crescimento mais rápido, com taxas anuais de 1,5%. Destaca-se que a movimentação total de manganês deve crescer segundo uma taxa média de 0,6% ao ano, chegando a 2,1 milhões de toneladas em 2060. O Gráfico 54 ilustra os valores projetados para o minério de manganês por tipo de navegação.

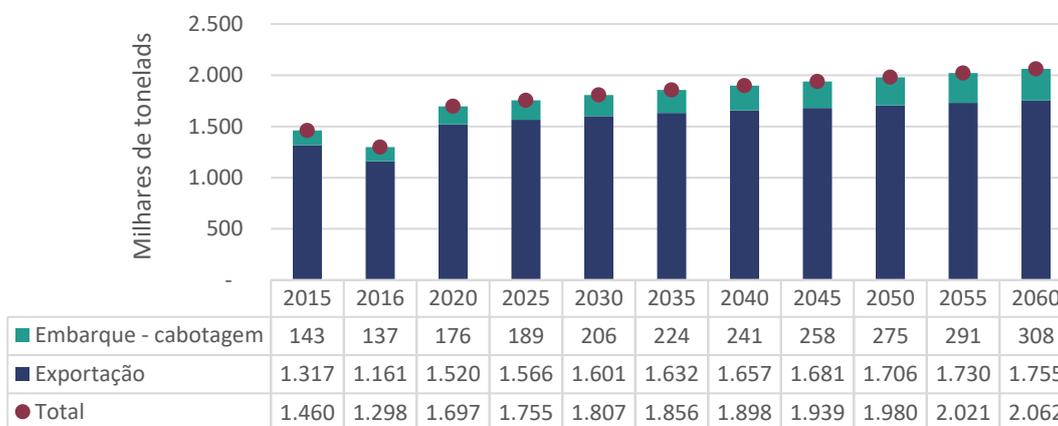


Gráfico 54 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de manganês no Complexo Portuário do Itaqui – milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O manganês extraído na Mina do Azul é beneficiado em usinas localizadas próximas a esta e, posteriormente, é escoado por caminhão até a EFC em Parauapebas, e dessa ferrovia até o TMPM. Essa Mina, inicialmente considerada uma barragem de rejeitos, é, atualmente, uma reserva mineral de manganês em função do emprego de uma nova tecnologia desenvolvida pela Vale que permite o reaproveitamento de partículas de minério depositadas nas barragens. Assim, cerca de 4,5 milhões de toneladas de manganês devem ser recuperadas por esse processo, aumentando o volume das reservas do Pará (VALE, 2016a).

Em termos de mercado, o Brasil é o quarto país com mais reservas, com cerca de 10% do total mundial e o sexto maior produtor do mundo, com 6,2% do total, sendo o estado do Pará o maior produtor e com o minério de maior teor de manganês (40%). Já em relação às exportações globais, o país se destaca como o terceiro principal player, atrás apenas da África do Sul e Austrália, respondendo por cerca de 9% do mercado mundial do produto. As exportações do Complexo Portuário do Itaqui têm como principais destinos à China, França e Noruega, enquanto que o consumo interno é guiado pelas indústrias de produção de pilhas, metalúrgicas e de produção de ferroligas à base de manganês (DNPM, 2016; UN COMTRADE, 2016).

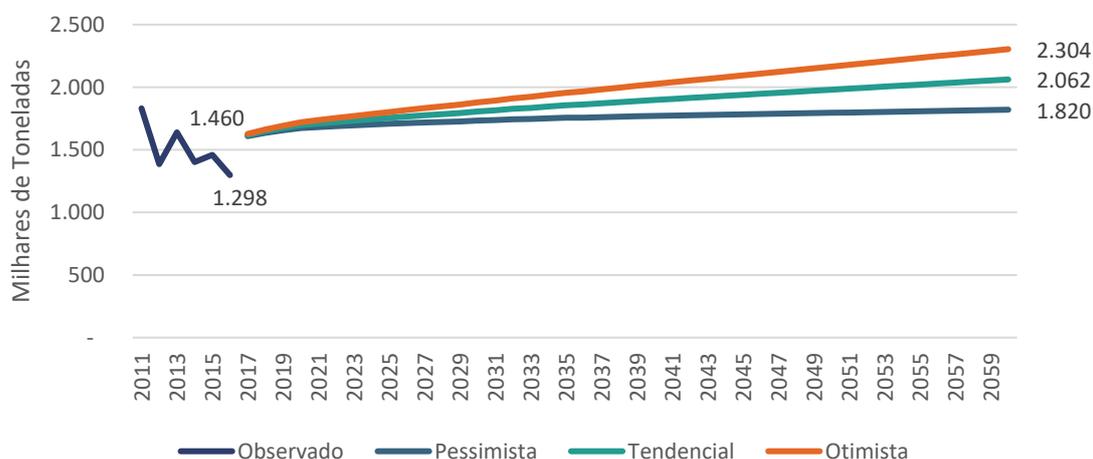


Gráfico 55 – Cenários de demanda de manganês do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (Observado) e entre 2017 e 2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.1.3. Alumina e bauxita

As movimentações de alumina e bauxita ocorrem, exclusivamente, no TUP Alumar e representaram, em 2016, 90% do total movimentado por esse terminal e 7% do total do Complexo Portuário do Itaqui. Esses produtos fazem parte da cadeia produtiva do alumínio, que é muito utilizado em setores como o de transportes e automotivo, construção civil, bens de consumo, indústria elétrica, máquinas e equipamentos e embalagens (ABAL, 2011). Além disso, são as principais matérias-primas dessa indústria que compreende o processo de refinamento da bauxita em alumina e a transformação desta em alumínio.

As cargas de bauxita e alumina têm como finalidade abastecer as estruturas produtivas da empresa Alumar – Consórcio de Alumínios do Maranhão (Alumar-Alcoa) –, localizada em São Luís (MA). A bauxita produzida na unidade mineradora da Mineração Rio do Norte (MRN), no município de Oriximiná (PA), é transportada por cabotagem do Porto Trombetas até o TUP Alumar (via Rio Trombetas), de onde é encaminhada para a refinaria dessa empresa e

transformada em alumina. A capacidade de refino da Alumar é de 3,5 milhões de toneladas, podendo atingir 3,6 milhões de toneladas ao ano com algumas melhorias operacionais, de acordo com informações obtidas junto à empresa.

No ano de 2016, foram movimentadas 9,2 milhões de toneladas de bauxita e 3,7 milhões de toneladas de alumina. Foi projetado um crescimento de 1,2% e queda de -0,4% ao ano, respectivamente, até 2020, quando a capacidade máxima da Refinaria de alumina for atingida. A partir desse momento, espera-se que a movimentação mantenha-se estável até 2060 em 9,7 milhões de toneladas de bauxita desembarcadas por cabotagem e 3,6 milhões de toneladas de alumina para exportação, como pode ser observado no Gráfico 56.

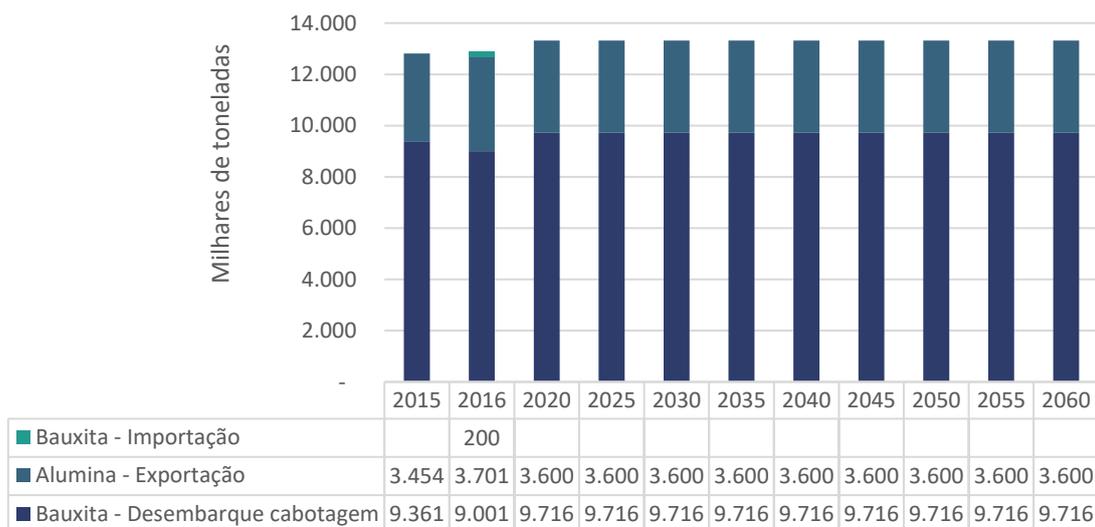


Gráfico 56 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de alumina e bauxita no Complexo Portuário do Itaqui – milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Até o ano de 2015, cerca de 60% do total da alumina produzida seguiam para a Fábrica da Redução para produção de alumínio (ALUMAR, 2010a), mas essa operação foi paralisada no início daquele ano devido, principalmente, ao desaquecimento do mercado global de alumínio e aos custos elevados para a produção do metal. Atualmente, portanto, toda a alumina produzida em São Luís é destinada à exportação por meio do TUP Alumar, tendo como principais destinos o Canadá, a Islândia, os Emirados Árabes e a Argentina.

No processo de produção de alumina, além da bauxita, também são insumos a soda cáustica, o óleo combustível e o carvão mineral. Já na produção de alumínio, são utilizados como insumos, além da alumina, o coque calcinado e o piche. No entanto, devido à suspensão das operações da fábrica de alumínio, esses últimos produtos não possuem projeção de demanda. Isso ocorre, pois, para a projeção de demanda, adotou-se como premissa o não retorno da produção de alumínio pela Alumar, uma vez que não há sinalização de que o mercado para esse produto deva se recuperar a ponto de a fábrica retomar suas operações. Caso a Fábrica da Redução voltasse a operar em plena capacidade, de acordo com a Alumar (2010a), a logística do alumínio utilizaria um ramal ferroviário dessa unidade até o Complexo Portuário do Itaqui, podendo ter como consequência a redução das exportações de alumina em até 60%, aproximadamente.

Em relação ao mercado doméstico, apesar de a indústria brasileira do alumínio ter apresentado falta de competitividade em nível internacional em função, principalmente, do

elevado custo de energia elétrica, há uma expectativa de recuperação na próxima década, com crescimento esperado de 5,0% ao ano. Esse crescimento, no entanto, está atrelado a condições, como: i) o retorno de custos de energia a patamares favoráveis (uma vez que essa indústria é muito dependente dos custos de eletricidade); ii) crescimento da demanda interna por alumínio – em setores como o de infraestrutura, bens de consumo e indústria automotiva; e iii) crescimento da demanda externa como, por exemplo, para substituição do aço (EPE, 2016).

Nesse sentido, o Brasil e a própria Alumar possuem como vantagem o fato de a cadeia nacional de produção de alumínio ser integrada a minas de bauxita, unidades de refino da alumina e infraestrutura de transporte. Já entre os fatores que podem restringir esse incremento da produção de alumínio, está o fato de que a parcela de alumina exportada pelo país, que, atualmente, é de 70%, deve passar a quase 85% da produção nacional, uma vez que a demanda doméstica não deve se expandir para níveis muito superiores aos atuais (EPE, 2015).

Já em relação ao mercado mundial desses produtos, ressalta-se que o Brasil é o terceiro país com mais reservas de bauxita no mundo, sendo a maioria concentrada na região Amazônica, e o quarto maior exportador mundial, respondendo por cerca de 10% do total das exportações globais. Em termos produtivos, o Pará responde por cerca de 90% da produção nacional desse mineral. A produção de alumina ocorre, geralmente, em locais próximos à da bauxita, e as exportações são bastante influenciadas pelo preço da *commodity* no mercado externo. Nesse mercado, o Brasil é o segundo maior exportador, concentrando 21,5% das exportações globais de alumina (UN COMTRADE, 2016)

Sobre o alumínio, de acordo com informações obtidas junto à Alumar, o preço atual no mercado internacional é considerado baixo (em torno de US\$ 1.600 por tonelada métrica, em agosto de 2016), refletindo o desaquecimento do mercado global em função da oferta elevada, em especial, pela entrada da China como um grande *player* produtor e exportador do metal nos últimos anos. Somente a elevação dos preços desse produto ao patamar de pelo menos US\$ 1.800 permitiria a retomada da produção local de alumínio. Dessa forma, tem-se um contexto desfavorável às exportações de alumínio. Por outro lado, considerando que a produção e a exportação asiática de alumínio, em especial da China, dependem da importação de bauxita e/ou alumina; as perspectivas de exportação destes dois insumos desta cadeia produtiva permanecem positivas para o futuro próximo.

Diante desse panorama, foram construídos cenários otimista e pessimista para a movimentação de bauxita e alumina no Complexo Portuário do Itaquí. Em relação à primeira, o Gráfico 57 ilustra os resultados obtidos na projeção dos cenários otimista, tendencial e pessimista.

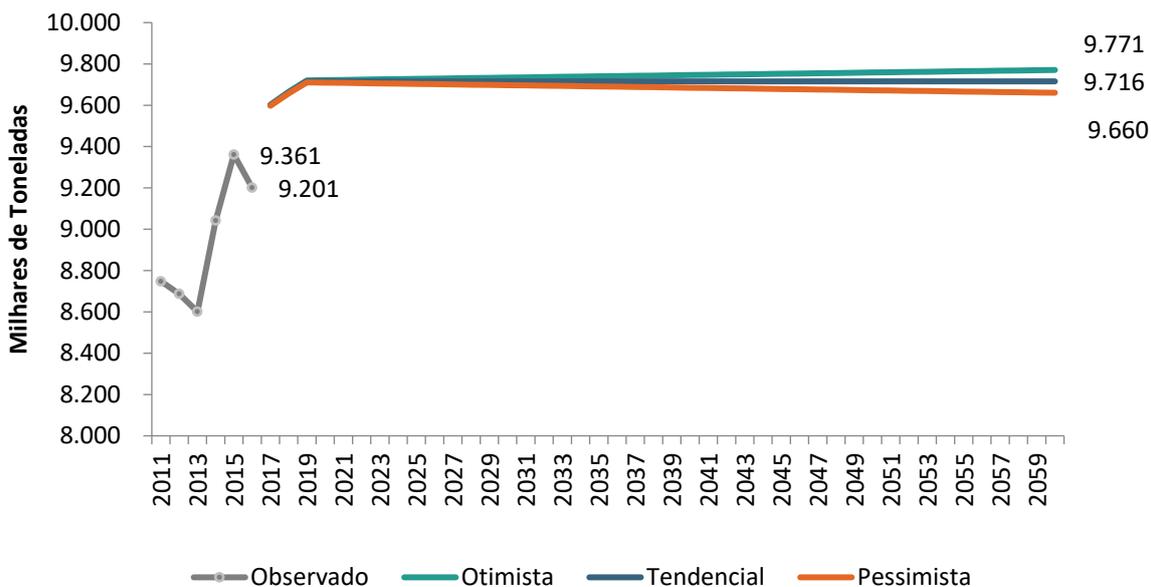


Gráfico 57 – Cenários de demanda de bauxita do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (Observado) e entre 2017 e 2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para as movimentações de alumina, os resultados projetados para os cenários otimista e pessimista, além do tendencial, podem ser observados no Gráfico 58.

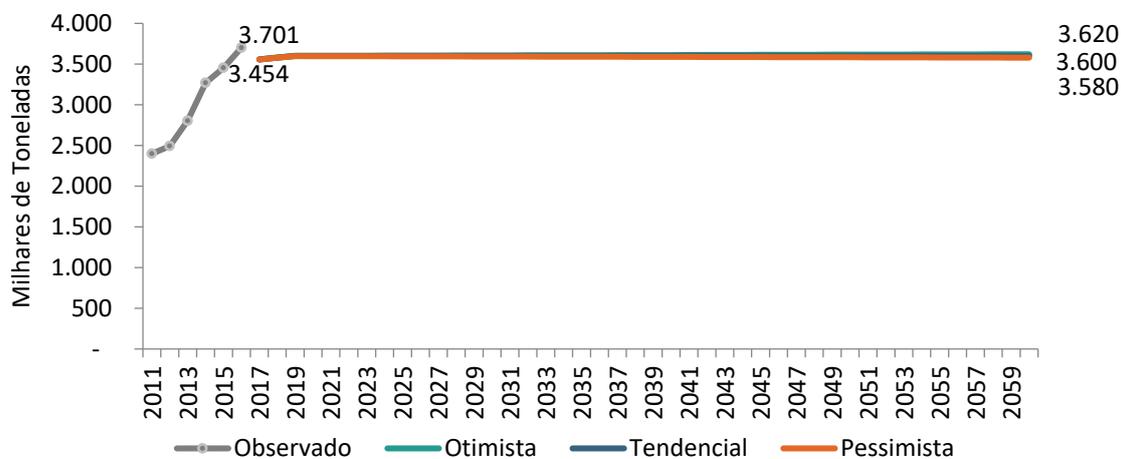


Gráfico 58 – Cenários de demanda de alumina do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (Observado) e entre 2017 e 2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015)]. Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.1.4. Carvão mineral

O carvão mineral é um produto comumente utilizado na geração de energia elétrica em usinas termelétricas e na geração de calor (energia térmica), necessária aos processos de produção nas indústrias siderúrgicas, por exemplo.

As importações de carvão mineral realizadas no Porto do Itaqui consistem nas demandas da Usina Termelétrica (UTE) do Itaqui – a Eneva –, da Vale, que utiliza o mineral para fabricação de níquel, e da Alumar, que emprega o carvão como insumo para a produção de

alumina. Dessa forma, as operações de carvão mineral ocorrem tanto no Porto do Itaqui quanto no TUP Alumar.

Em 2015, o Complexo Portuário do Itaqui importou 1,5 milhão de toneladas de carvão mineral, do qual 1,2 milhão foi movimentado no Porto do Itaqui; e 352 mil, no TUP da Alumar. Em 2016, o total movimentado apresentou queda, fechando o ano com 908 mil toneladas. Observa-se que neste ano, o TUP Alumar não registrou transações dessa carga, entretanto, espera-se que as importações sejam retomadas. Como pode ser observado no Gráfico 59, as movimentações de carvão mineral devem atingir 1,7 milhão de toneladas em 2021, mantendo-se constantes até 2060.

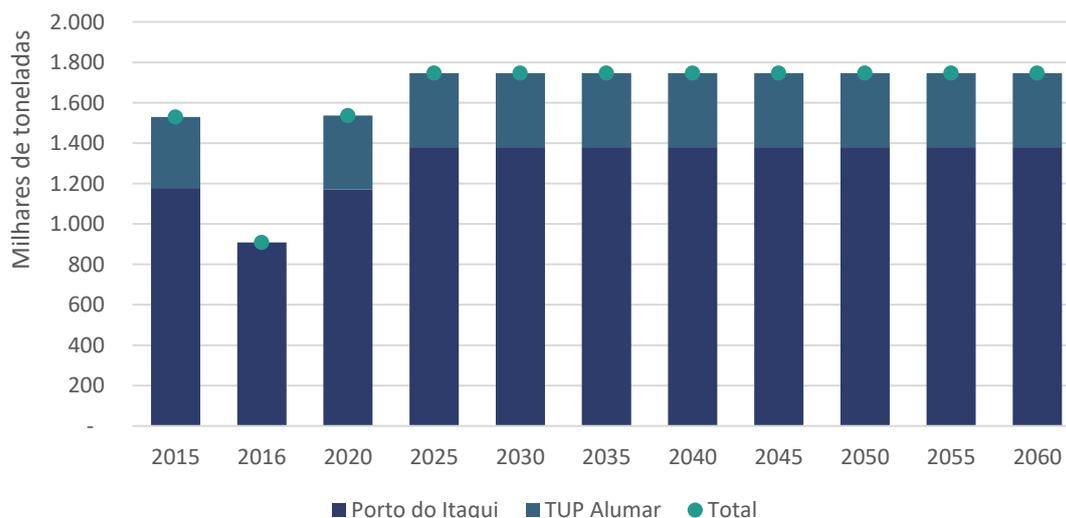


Gráfico 59 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de carvão mineral no Complexo Portuário do Itaqui por estrutura portuária – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A demanda por carvão mineral gerada pela UTE do Itaqui corresponde a cerca de 80% do total importado pelo Porto do Itaqui, tendo em vista que sua capacidade instalada dessa usina termelétrica é de 360 MW. Atualmente, utilizando 90% da sua capacidade, a usina consome 923 mil toneladas de carvão. Dessa forma, o consumo estimado não tende a ultrapassar 1 milhão de toneladas por ano. As importações destinadas a UTE do Itaqui são originárias da Colômbia, país que, junto à África do Sul, Austrália, Rússia e Indonésia lideram o mercado mundial do produto.

Entre os fatores que podem influenciar nas importações destinadas à unidade da Eneva, estão a Usina Belo Monte, em plena operação, pois ampliaria o fornecimento energético para a região, reduzindo a demanda pela energia gerada na termelétrica; as chuvas, visto que intensificam a operação da hidrelétrica; e as secas, as quais, por sua vez, ampliam a atividade da UTE, cenário no qual ela atinge patamares próximos de sua capacidade total. Vale ressaltar, também, que a Eneva possui um contrato prorrogado de 30 anos junto ao Estado, o que garante que as operações da sua termelétrica não serão cessadas, mesmo com o aumento da participação de outras fontes energéticas na demanda do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

Em relação ao carvão importado pela VALE, este se destina à produção de níquel na fábrica de Ourilândia do Norte (PA). Esse níquel, por sua vez, é exportado via contêineres pelo Porto de Vila do Conde, em *big bags*. Anualmente, há embarque de 3,5 mil contêineres pelo

Porto paraense, o que resulta em uma demanda de 200 mil a 210 mil toneladas por ano de carvão mineral. Até o ano de 2021, espera-se a duplicação da capacidade de produção de níquel com a instalação de um segundo forno, resultando em uma demanda por cerca de 420 mil toneladas de carvão mineral para essa produção da Vale.

Tendo isso em vista, 7 mil contêineres devem ser embarcados por ano, ampliando a demanda por carvão para 420 mil toneladas anuais, justificando o salto observado no gráfico. Em termos de mercado do níquel, este deve se manter estável ao longo do período projetado e com poucas possibilidades de mudança na previsão de demanda.

A empresa Alumar, por sua vez, emprega o carvão como insumo na produção de alumina, na proporção de 100 mil toneladas de carvão para cada 1 milhão de toneladas de alumina. Nesse sentido, considerando que a refinaria da Alumar deve atingir sua capacidade produtiva máxima de 3,6 milhões de toneladas por ano de alumina em 2019, a quantidade de carvão consumida deverá acompanhar essa produção, mantendo-se em 360 mil toneladas anuais.

Diante desse contexto, em que as três fontes de demanda por carvão mineral possuem restrição de capacidade, as importações de carvão mineral no Complexo Portuário do Itaqui não devem apresentar tendência de crescimento.

No cenário otimista, a taxa média de crescimento é de 0,38% ao ano; enquanto, no cenário pessimista, é de 0,26% ao ano, conforme o Gráfico 60.

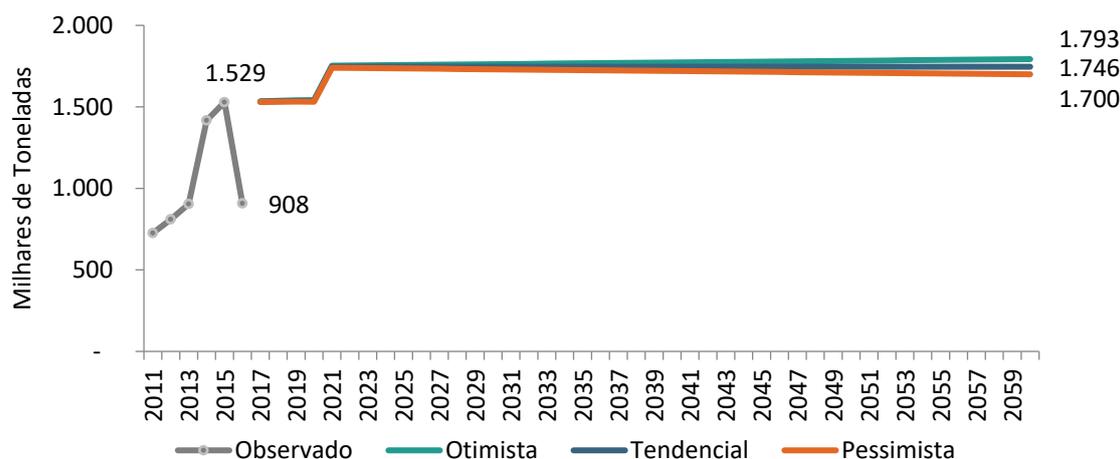


Gráfico 60 – Cenários de demanda de carvão mineral do Complexo Portuário do Itaqui, 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.1.5. Adubos e fertilizantes

Os fertilizantes são substâncias utilizadas principalmente no solo para repor ou agregar nutrientes essenciais ao crescimento da planta, sendo aplicados com a intenção de aumentar a produção agrícola. Quanto à origem, podem ser: minerais, orgânicos ou organominerais. Os mais comumente utilizados são os minerais, compostos pelos macronutrientes NPK (nitrogênio, fósforo e potássio), pois dão altos ganhos de produtividade (ALCARDE ET AL, 1998).

As cargas de adubos e fertilizantes que passam pelo Porto do Itaqui são destinadas, principalmente, para o MATOPI (Maranhão, Tocantins e Piauí) e Nordeste do Mato Grosso,

tendo como finalidade atender à produção de soja e milho dessas regiões, além de às áreas destinadas ao reflorestamento. Assim, a logística utilizada por esse produto o desembarque portuário, o transporte rodoviário do Porto até fábricas misturadoras (onde se produz compostos de maior valor agregado) e destas até o consumidor final.

No ano de 2016, a movimentação de fertilizantes no Porto do Itaqui foi de 1,47 milhão de toneladas, tornando esse um dos principais produtos do Porto e responsável por 8,6% do total movimentado no ano. Para o ano de 2060, é esperada a movimentação de, aproximadamente, 6,3 milhões de toneladas, o que representa um crescimento de 3,4% em média ao ano. A evolução das movimentações de fertilizantes em cada cenário pode ser observada no Gráfico 61.

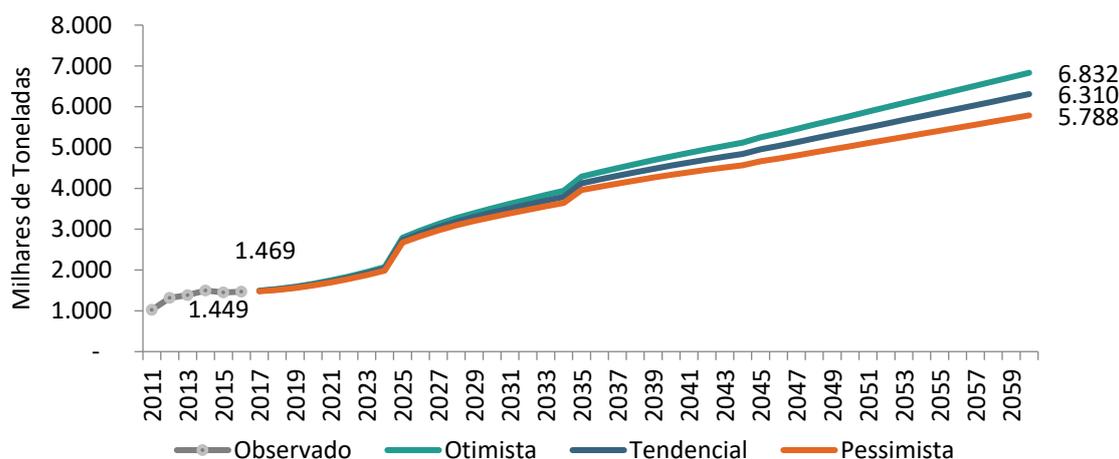


Gráfico 61 – Cenários de demanda de adubos e fertilizantes do Complexo Portuário do Itaqui, 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As importações têm como principais origens o Egito, os EUA, Israel, China, Singapura e Alemanha, que juntos foram responsáveis por, aproximadamente, 64% do total movimentado. Dentro do Porto Público, as operações de descarga são realizadas principalmente pela Brazil Marítima e pela Companhia Operadora Portuária do Itaqui (COPI). Ambas operam, principalmente, para as empresas Yara, Fertilizantes Tocantins, Fertipar e Mosaic Fertilizantes.

O elevado crescimento esperado leva em consideração o aumento esperado na produção de soja e milho das regiões atendidas pelas empresas importadoras de fertilizantes. Com base nisso, tanto elas quanto as operadoras portuárias estão investindo no aumento das suas capacidades produtivas e de movimentação, visando suprir a necessidade do setor agrícola a médio e longo prazo.

O transporte do produto até as misturadoras e áreas de estocagem das empresas é feito por modal rodoviário, aproveitando o frete mais barato do retorno dos caminhões que levam soja e milho até o Porto. Para os próximos anos, porém, é esperado que o modal ferroviário passe a ser bastante utilizado para o transporte dessa carga, chegando a 35% de utilização em 2025, 39% em 2035 e 40% em 2060. Nessa modalidade, o importador também pode se beneficiar do frete de retorno dos grãos, já que grande parte da produção de soja e milho será escoada por via férrea até o Porto.

### 3.1.1.6. Ferro-gusa

O ferro-gusa é um produto intermediário na cadeia de produção do aço e ferro fundido, obtido a partir da redução do minério de ferro pelo coque ou carvão em um alto forno (AÇO BRASIL, 2009).

No Complexo Portuário do Itaqui, o ferro-gusa é movimentado, unicamente, no Porto do Itaqui, sendo operado pela VLI no Berço 105 e pela empresa Juliana Locações e Serviços Portuários nos berços 101 e 102. Esse produto, movimentado por esta, é produzido pelas siderúrgicas Viena, Vale do Pindaré, Ibérica e Sinobras. Já a VLI desloca o ferro-gusa produzido por essas e outras indústrias do produto localizadas na região.

O produto em questão é destinado às exportações, e os principais destinos são os EUA e, depois, Espanha, México e Argentina. Devido aos baixos preços do mercado internacional e ao aumento do custo de produção de energia – o que reduz a viabilidade de produção – houve encerramento das atividades de empresas do setor no Polo Siderúrgico de Marabá (PA), onde o minério de ferro oriundo de Carajás era transformado em ferro-gusa. Além disso, houve queda na demanda do setor de construção civil. Tais fatores fazem com que a produção de ferro-gusa tenha apresentado uma tendência de queda. Desse modo, espera-se uma redução das exportações de ferro-gusa a curto prazo, acompanhando a tendência histórica recente. No médio e longo prazo, não se espera que o setor retome a produção verificada em anos anteriores. Ainda assim, entre 2016 e 2060, é esperado um crescimento médio aproximado de 1,4% ao ano nas exportações de ferro-gusa.

No Gráfico 62, são apresentadas as projeções de demanda nos cenários tendencial, otimista e pessimista.

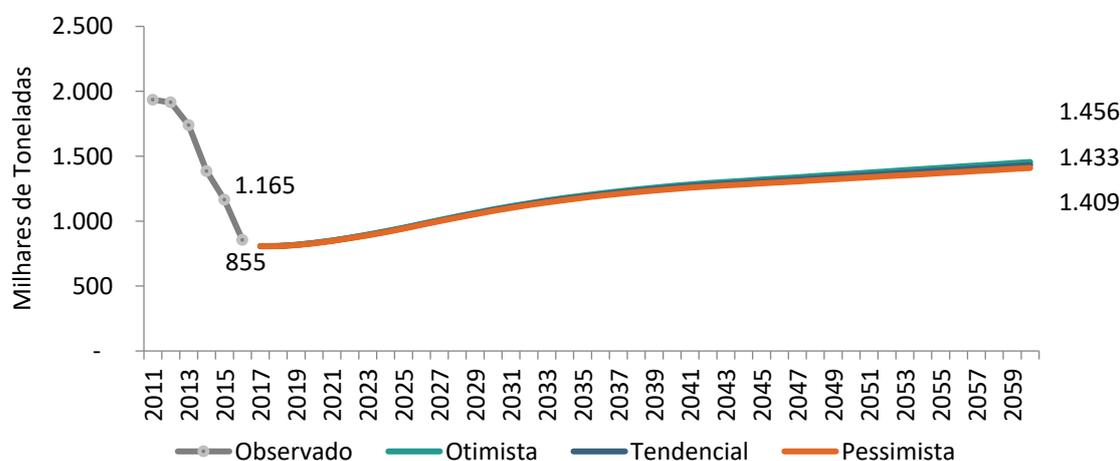


Gráfico 62 – Cenários de demanda de ferro-gusa do Complexo Portuário do Itaqui 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: S LabTrans/UFSC (2016)

### 3.1.1.7. Concentrado de cobre

No Porto do Itaqui, em 2016, foram exportadas 1 milhão de toneladas de concentrado de cobre, respondendo por 6% do total movimentado no Porto Público. O concentrado desse elemento é uma forma intermediária na cadeia de produção do cobre e é derretido em unidades

*smelters* fora do Brasil, tendo como principal finalidade a produção de fios de cobre e ligas metálicas (VALE, 2016).

Os principais destinos das exportações são Alemanha, Espanha, Bulgária, EUA, Coréia do Sul e China. Durante o período de 2012 a 2016, houve uma grande diversificação de mercados atingidos por esses produtos (ANTAQ, 2016).

Para o período projetado, espera-se que essa movimentação atinja 1,1 milhão de toneladas por ano em 2024, o que representa o limite da capacidade de produção das minas de concentrado de cobre. Até esse ano, é esperado um crescimento médio de 1,1% a 1,2% ao ano, dependendo do cenário de projeção. A partir desse período, é esperada a estagnação do montante exportado. Os cenários projetados podem ser observados no Gráfico 63.

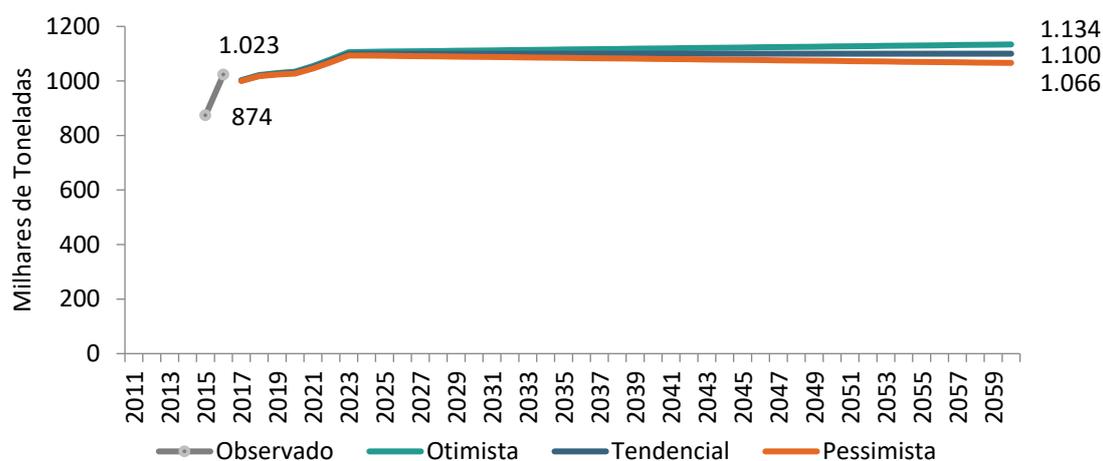


Gráfico 63 – Cenários de demanda de concentrado de cobre do Complexo Portuário do Itaquí 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O concentrado de cobre exportado pelo complexo é produzido a partir do minério extraído das minas Sossego e Salobo, ambas no Complexo Minerador Carajás, propriedade da Vale. A primeira possui capacidade de produção de 140 mil toneladas de cobre por ano, enquanto que a segunda possui capacidade produtiva de 200 mil toneladas do minério por ano. A logística dessa carga compreende o transporte rodoviário do concentrado entre as minas e um terminal de armazenamento em Parauapebas (PA), de onde segue pela EFC até o Porto do Itaquí (VALE, 2016d), sendo embarcado pelo Berço 105, onde a VLI tem preferência de atracação.

Tendo em vista que o concentrado produzido nas unidades de Sossego e Salobo possui alto teor de cobre (de 30% a 38%), esse produto tem bastante competitividade no mercado internacional. Assim, a demanda pelas exportações de concentrado de cobre em Itaquí deve se manter estável ao longo do período projetado, uma vez que a Vale possui contratos de médio e longo prazo com várias *smelters* e que o seu produto é procurado para a composição de *blend*, devido à sua qualidade superior. No entanto, por mais que a Vale detenha 5% do mercado mundial de concentrado de cobre, a capacidade produtiva das minas é vista como o maior fator limitante para o aumento da sua movimentação até o momento.

### 3.1.1.8. Escória e clínquer

No Complexo Portuário do Itaqui, as cargas de clínquer e escórias estão atreladas à produção da empresa Cimento Bravo, uma vez que esses produtos são insumos básicos para a produção de cimento. Essa unidade localiza-se na BR-135, próxima ao Porto do Itaqui, e o cimento produzido tem como destino a Região Nordeste do país.

Em termos operacionais, as cargas são movimentadas somente via longo curso, no sentido de importação, tendo como principal origem a Espanha, além de menores fluxos provenientes da Itália, China, Turquia, EUA e Marrocos. Dentro da estrutura portuária, as cargas são desembarcadas nos berços 100 e 101, majoritariamente. Além disso, ressalta-se que até o ano de 2015, a COPI operava clínquer e escórias para a empresa Votorantim, porém, essa atividade cessou e não há expectativa de retorno.

Para o período de 2016 a 2060, é esperado um crescimento nessas movimentações, como é possível observar no Gráfico 64. A taxa média de crescimento esperado varia entre 2,1% e 2,7%, a depender do cenário observado.

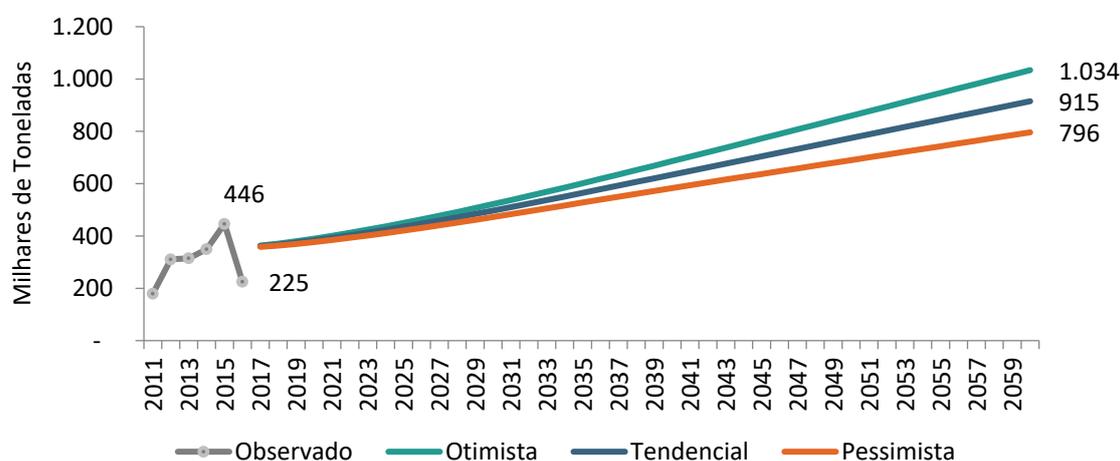


Gráfico 64 – Cenários de demanda de escórias/clínquer do Complexo Portuário do 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A queda observada em 2016 representa a fraca demanda doméstica no setor de construção civil, que deve se recuperar conforme o País superar a crise econômica. No Brasil, as regiões Norte e Nordeste devem experimentar uma expansão em obras de infraestrutura nas próximas décadas, o que deve impulsionar o setor de construção civil e, conseqüentemente, a demanda por clínquer e escórias.

### 3.1.2. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

A seguir, estão detalhadas as projeções de demanda dos principais granéis sólidos vegetais do Complexo Portuário do Itaqui.

### 3.1.2.1. Soja e milho

O complexo de soja e milho possui grande relevância no Complexo Portuário do Itaqui, visto que representa 2,5% do total movimentado nesse complexo e 26% do volume movimentado no Porto do Itaqui em 2016.

Dentro do Porto do Itaqui, a movimentação de soja e milho é realizada pelo Terminal de Grãos do Maranhão (TEGRAM), no Berço 103, e pela VLI, no Berço 105. Constituído na forma de um consórcio entre as empresas Nova Agri, Glencore, CGG Trading, Amaggi e Louis Dreyfus Commodities, o Terminal em questão foi concebido para fazer do Porto do Itaqui o maior exportador de grãos das regiões Norte e Nordeste do país.

Em relação à operação portuária, ressalta-se que o Tegram não possui restrições de volume, enquanto a VLI possui uma restrição contratual de movimentação que limita em 2,4 milhões de toneladas por ano de soja; e 90 mil toneladas por ano de farelo de soja. Ressalta-se que o milho não sofre restrições (ANTAQ, 2010). Esse limite estabelecido pela ANTAQ é referente à Resolução nº 1914, de 2010, revisada em 2014, e constava no edital de licitação do Tegram, prevendo que o excedente dessa restrição imposta à VLI deveria ser embarcado pelo consórcio, o que em 2014 representava cerca de 600 mil toneladas, montante significativo para a viabilidade técnica e econômica do Tegram.

Em 2015, foram exportadas 7 milhões de toneladas de soja e milho no Complexo Portuário em questão. Observa-se queda na movimentação, principalmente de milho, no ano de 2016, devido à quebra de safra do milho 2015/2016, em decorrência da forte estiagem ocorrida no início do ciclo da cultura. No estado do Maranhão, a Região Sul foi a única atingida pelo clima adverso que prejudicou o desempenho das lavouras, com baixa pluviosidade média, chuvas mal distribuídas de novembro (2015) a maio (2016) e ataques severos da chamada mosca branca. As áreas atingidas devem sofrer uma redução que se aproxima a 18%, refletindo perdas de quase 44% na produção, sendo a região de Balsas a mais afetada (CONAB, 2016a).

Entretanto, espera-se que, até o final do período projetado, a exportação de grãos no Complexo alcance 34 milhões de toneladas em 2060. Dessa forma, foi projetada uma taxa média de crescimento de 3,4% ao ano. Destaca-se que, entre os dois produtos, o milho deve apresentar a taxa mais elevada, de 5,3% em média ao ano, frente à taxa de 2,5% projetada para a soja, entre 2016 e 2060. Isso ocorre principalmente pelo fato de o milho ser uma cultura nova em diversas regiões produtoras dentro da área de influência do Porto, de modo que seu crescimento deve se mostrar mais rápido que o da soja, uma cultura já mais estabelecida nessas regiões.

Os grãos exportados, atualmente, pelo Porto do Itaqui, segundo informações junto às empresas autorizadas que operam no Tegram, são provenientes da região do Matopiba, que consiste nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Além disso, também compreende os grãos da Região Nordeste do estado do Mato Grosso e da Microrregião do Norte Araguaia. Já as regiões de Palmeirante (TO), Porto Nacional (TO), Porto Franco (MA) e Anápolis (GO) são as origens dos grãos que embarcam no Berço 105, sob operação da VLI.

Em termos de modal de transporte utilizado, em 2015, 57% do total de grãos chegaram ao Porto do Itaqui pelo modal ferroviário; e 43%, pelo rodoviário. Ao longo do período projetado, a predominância da via ferroviária deve se ampliar passando a representar 84% do total.

O Gráfico 65 mostra a evolução das exportações de soja e milho por modal de transporte.

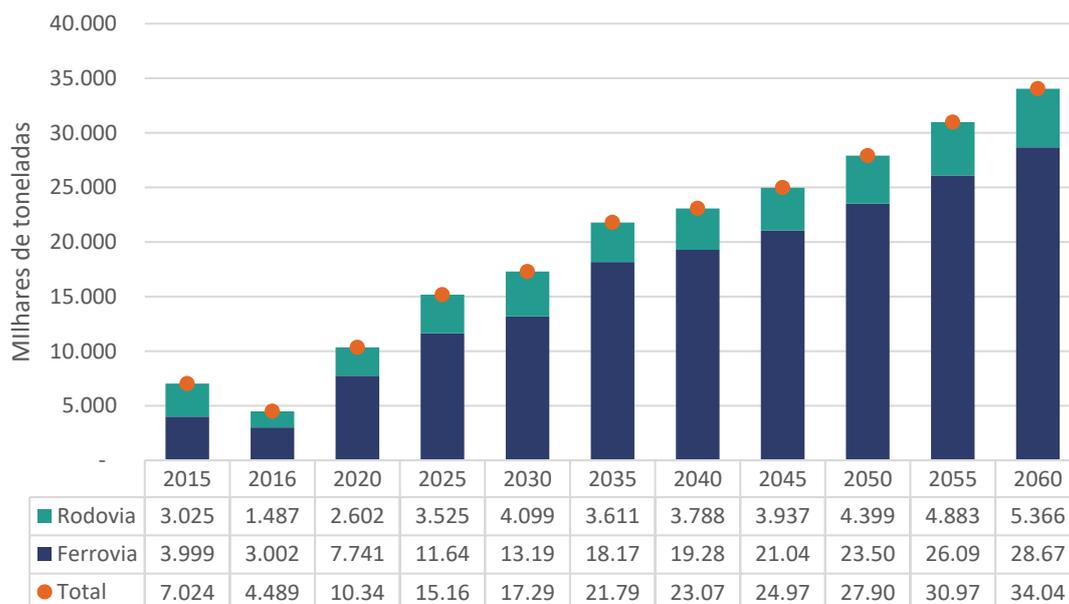


Gráfico 65 – Demanda observada (2015, 2016<sup>21</sup>) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de grãos de soja e milho no Complexo Portuário do Itaqui por modal de transporte – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O transporte de grãos por ferrovia é realizado pela VLI utilizando a EFC, sob concessão da Vale, que é interligada à FNS, em Açailândia (MA). A EFC encontra-se em processo de duplicação e, embora concebida para atender a demanda da Mina de Carajás, a obra deve viabilizar a ampliação do transporte de grãos pela ferrovia, ampliando o acesso das regiões produtoras ao Porto do Itaqui.

O projeto do Tegram conta com uma segunda fase, que deve ser iniciada em 2017. A expectativa de conclusão é para 2020, quando o Terminal aumentará sua capacidade de movimentação, conforme apresentado na Seção 4.1. De acordo com informações obtidas junto ao Tegram, a conclusão da segunda fase do Terminal depende da estrutura de duplicação da EFC, que, de acordo com as expectativas da Vale e da VLI, deverá estar concluída até 2019.

Além da duplicação da EFC, a consolidação de outros investimentos previstos em infraestrutura deve impactar na competitividade do Complexo Portuário do Itaqui ao longo do período projetado, conforme os seguintes cenários:

- » A partir de 2025: a operacionalização do Tramo Central da FNS entre os municípios de Porto Nacional (TO) e Anápolis (GO) deve ampliar a área de captação do Complexo Portuário do Itaqui para o sul do Tocantins e estado de Goiás.
- » A partir de 2035: o início das operações da ferrovia entre os municípios de Lucas do Rio Verde (MT) e Itaituba (PA) e da ferrovia entre Açailândia (MA) e Barcarena (PA) tem impacto negativo sobre a concorrência do Complexo Portuário do Itaqui, visto que representa redução de custos para escoamento pelos portos dos complexos da Região Norte do País. Ademais, nesse mesmo cenário, tem-se a finalização da construção da ferrovia Transnordestina até Eliseu Martins (PI), o que possibilita aumento da concorrência dos grãos do Piauí com os complexos

<sup>21</sup> Divisão modal de 2016 obtida pelo SAFF. Dados ainda não consolidados.

portuários do Pecém e de Suape. Entretanto, por outro lado, tem-se a construção da ferrovia entre os municípios de Campinorte (GO) e Lucas do Rio Verde, o que permite uma conexão da FNS com as regiões de alta produção da porção central e leste do Mato Grosso, ampliando a área de captação via modal ferroviário do Itaqui, mais do que compensando os efeitos negativos supracitados.

- » A partir de 2045: a construção da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO), localizada entre os municípios de Lucas do Rio Verde, Sapezal (MT) e Porto Velho (RO), permite ampliar a área de captação de grãos do Itaqui para a Região Oeste do Mato Grosso. Ademais, possibilita uma rota 100% ferroviária entre o sul de Rondônia e Itaqui, sem a necessidade de realização de transbordo, como ocorre atualmente, em que a carga faz um percurso terrestre até o Complexo Portuário de Porto Velho e, em seguida, percorre o modal hidroviário em barcaças até outro complexo com rota de exportação (como Manaus e Santarém).

As mudanças esperadas nas áreas de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui, bem como os principais incrementos na malha ferroviária nos cenários de infraestrutura, estão ilustrados na Figura 127 (cenário entre 2016 e 2025), na Figura 128 (cenário entre 2025 e 2034), na Figura 129 (cenário entre 2035 e 2044) e na Figura 130 (cenário entre 2045 e 2060).

# COMPLEXO PORTUÁRIO

ITAQUI • 2016

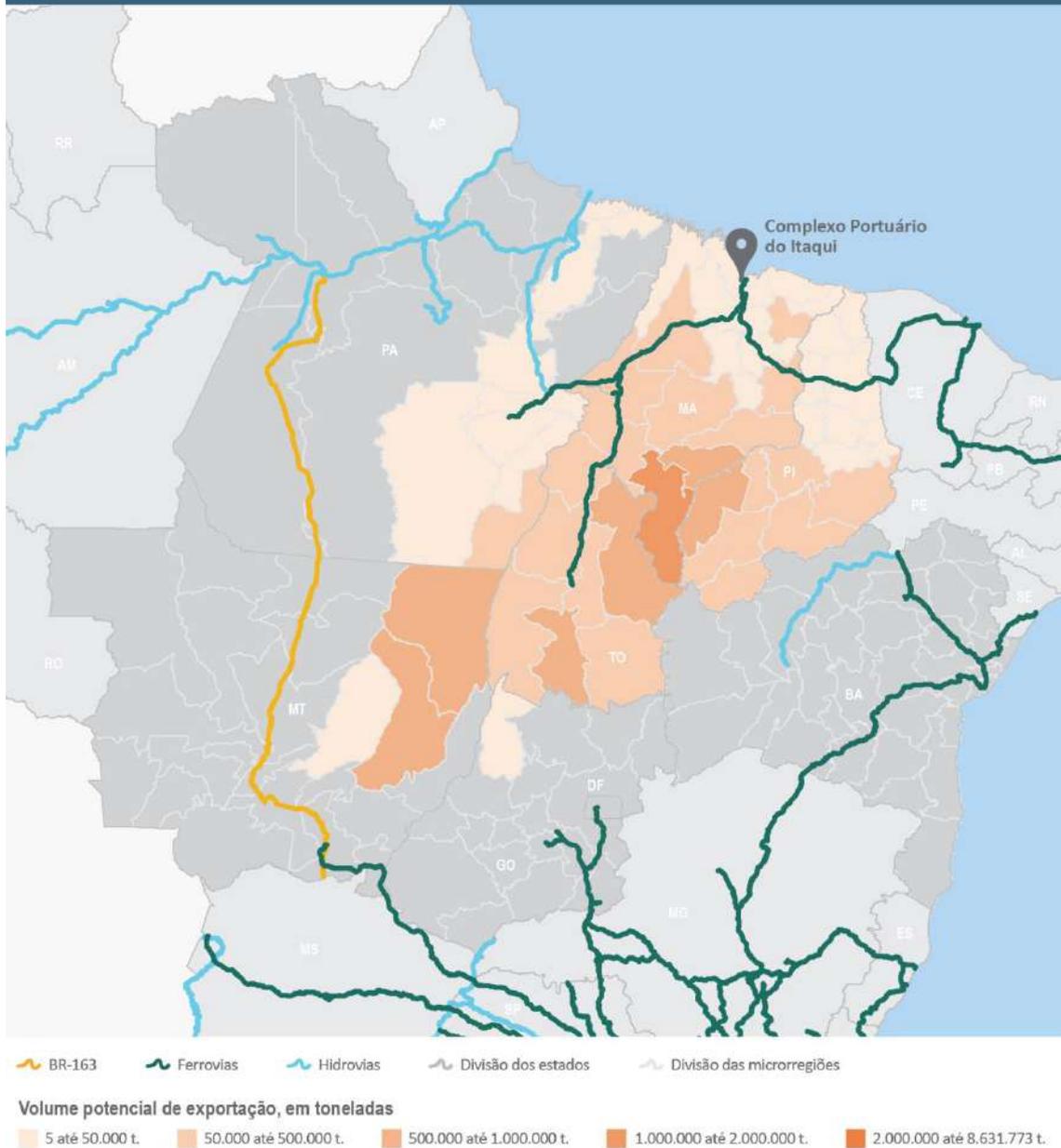


Figura 127 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui (2016-2024)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

# COMPLEXO PORTUÁRIO

ITAQUI • 2025

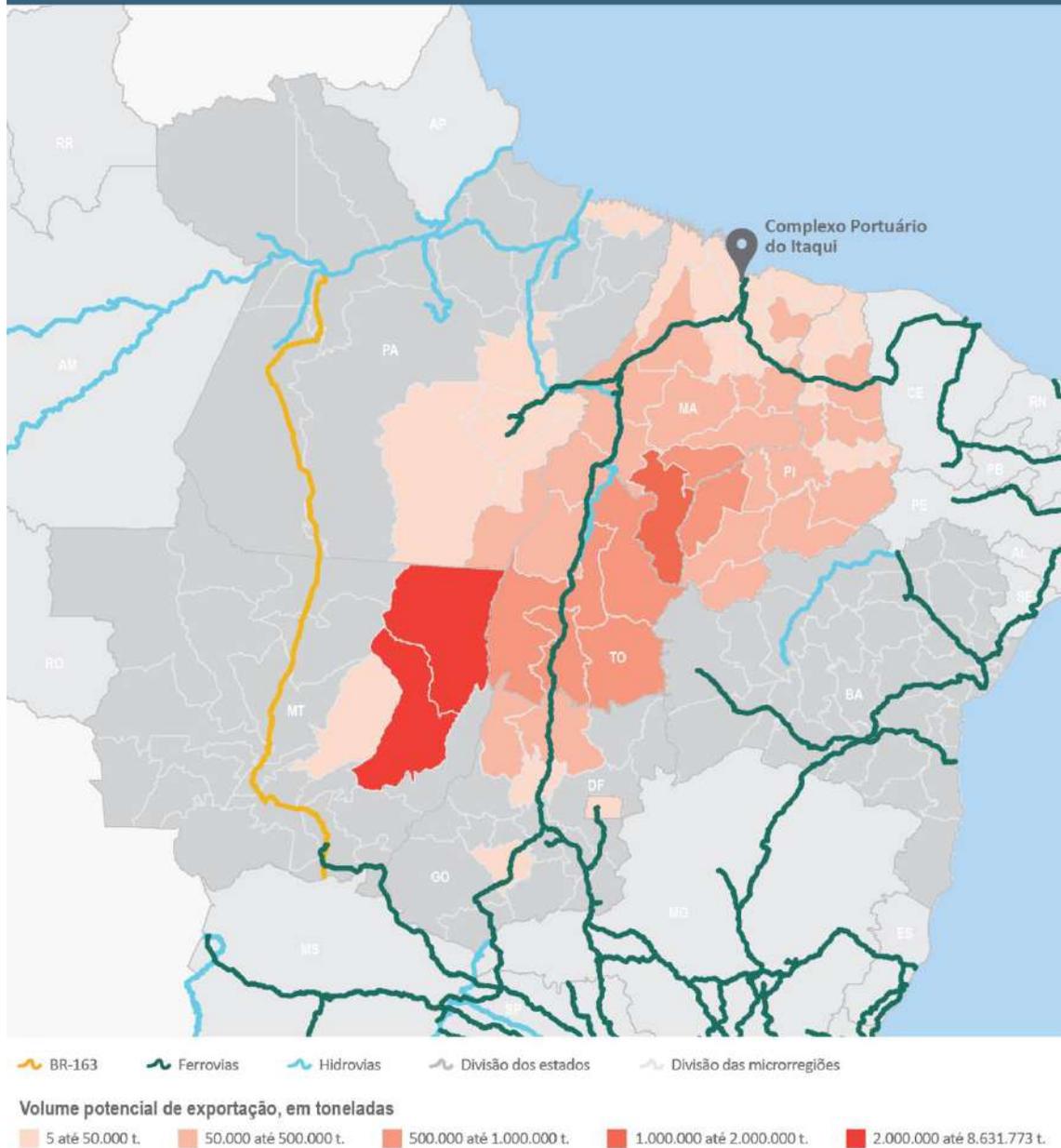


Figura 128 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaquí (2025-2034)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

# COMPLEXO PORTUÁRIO

ITAQUI • 2035

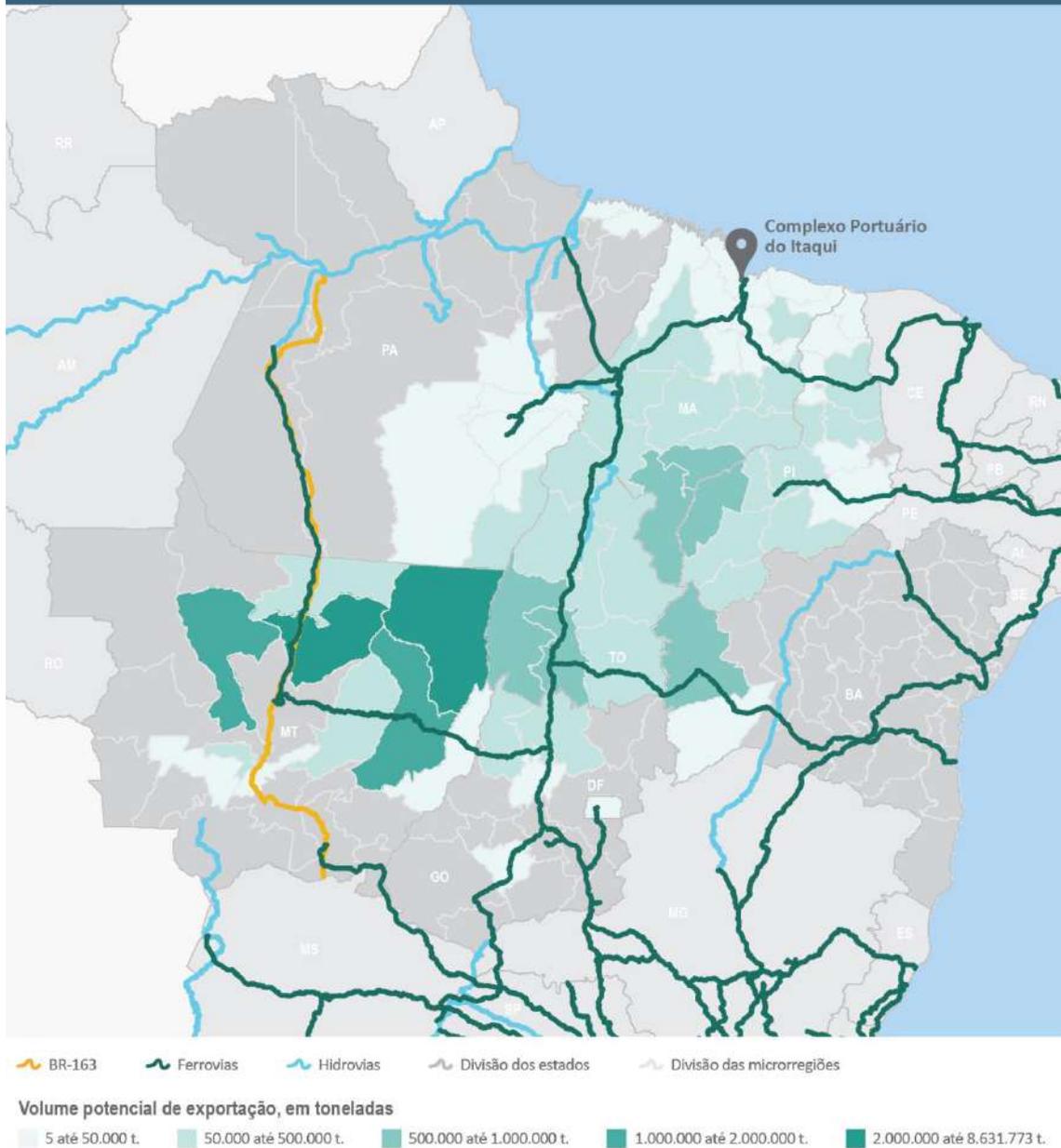


Figura 129 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui (2035-2044)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

# COMPLEXO PORTUÁRIO

ITAQUI • 2045

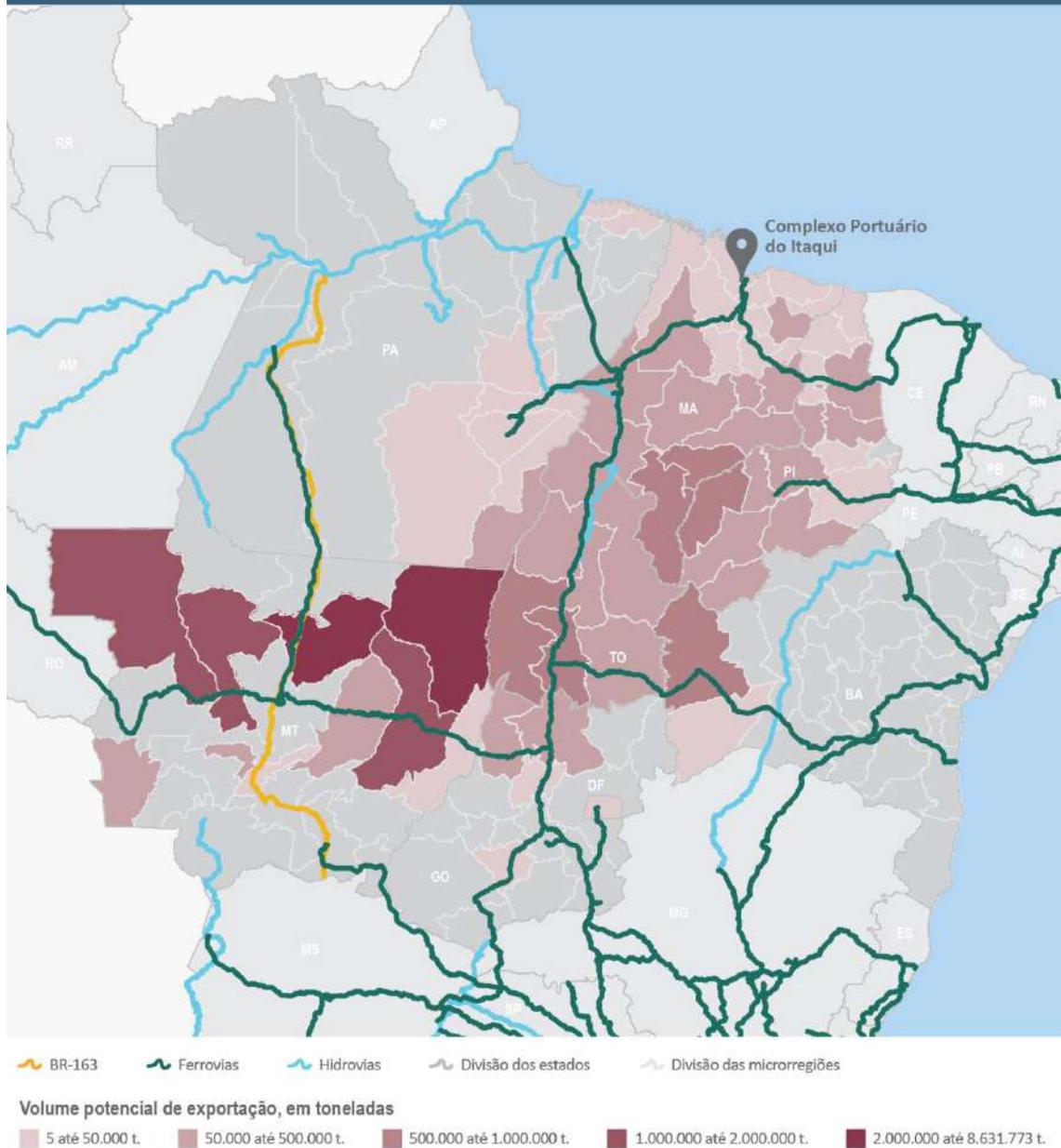


Figura 130 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui (2045-2060)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Melhorias em rodovias também compõem fatores que favorecem o transporte de grãos até o Porto do Itaqui. As obras do “Anel da Soja” compreendem quatro rodovias estaduais – MA-006, MA-007, MA-132 e MA-140 –, que devem ser interligadas por meio de restauração e pavimentação. Estas estão localizadas nas proximidades do estado do Tocantins e na maior região produtora de soja no Maranhão.

A MA-006, por exemplo, é considerada fundamental para o escoamento da produção de grãos do estado. Seu projeto de extensão e pavimentação é compreendido como uma importante solução logística para a região do Matopiba. O Anel da Soja compreende sete trechos com mais de 600 km de estrada asfaltada (451 km de estradas novas e 233 km de restauração, ligando Tasso Fragoso a Alto Parnaíba). As obras de restauração da MA-006 estão previstas na segunda fase do projeto.

Outro fator impulsionador para a projeção de grãos no Complexo Portuário do Itaqui é a expansão significativa da área plantada de grãos na região Norte-Nordeste, também impulsionada pelo otimismo das previsões referentes à região do Matopiba. Segundo a Conab (2016b), há forte expectativa quanto ao incremento da área plantada de milho e soja no estado do Maranhão.

No cenário tendencial, tem-se, então, um crescimento médio de 3,4% ao ano entre 2016 e 2060. Considerando um cenário otimista, as exportações de grãos no complexo apresentam crescimento de 3,9% em média ao ano. Já no cenário pessimista, a taxa média é de 2,9%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 66.

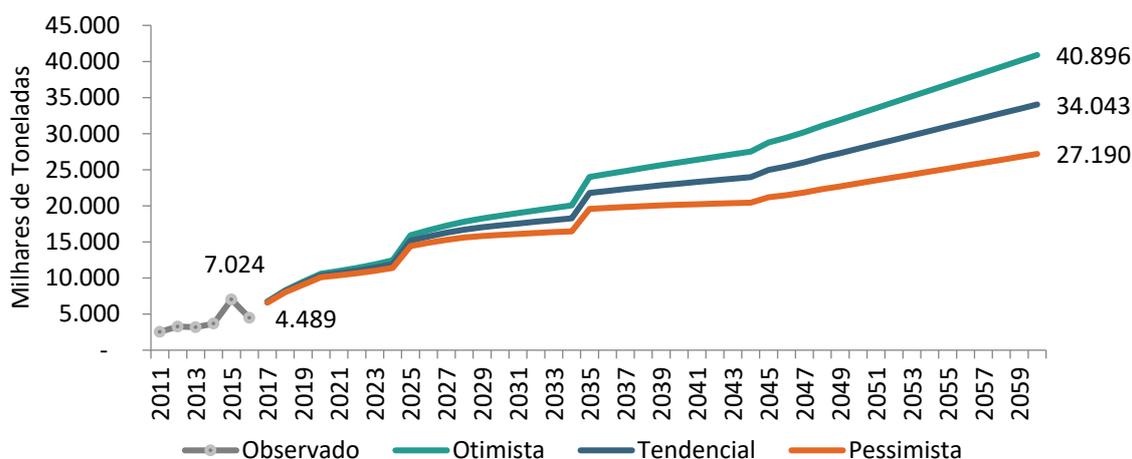


Gráfico 66 – Cenários de demanda de exportações de grãos do Complexo Portuário do 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de tonelada

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.2.2. Farelo de soja

As exportações de farelo de soja ocorrem no Tegram e correspondem a 0,9% do volume total de cargas movimentadas no Porto do Itaqui em 2016. Considerando o Complexo Portuário, a representatividade do produto é de 0,1%.

O Tegram começou a operar no primeiro semestre de 2015 e passou a facilitar o escoamento de farelo de soja no Norte do País, devido à sua posição estratégica, que facilita a exportação para a Europa em relação aos portos do Sudeste. Além disso, a partir do início das

exportações de grãos e farelo, o terminal proporciona o desafogamento da movimentação dos portos do Sul e Sudeste (PAINEL LOGÍSTICO, 2016).

A maior parte dos grãos transportados até o Tegram em 2015 chegou por via rodoviária. No entanto, a expectativa é de que isso seja revertido e que a maior parte da carga seja transportada até o Terminal por via ferroviária, por meio da EFC e da FNS (EMAP, 2016).

No ano de 2016, foi movimentado um total de 153 mil toneladas de farelo de soja. No cenário tendencial, a projeção de demanda para 2060 é de 1,6 milhão de toneladas, o que representa uma taxa média de crescimento de 2,7% ao ano.

A tendência apresentada pelas exportações brasileiras de farelo de soja está ligada aos investimentos em novas esmagadoras e, também, ao aumento da demanda mundial pelo produto.

De acordo com informações obtidas junto à empresa CGG - Corredor Logístico, uma das integrantes do consórcio do Tegram, destacam-se três esmagadoras na área de influência do terminal: uma unidade da Granol, em Porto Nacional (TO), com capacidade de produção de farelo de soja de 600 mil toneladas ao ano; uma unidade da empresa Algar Agro, em Porto Franco (MA), com capacidade para 500 mil toneladas anuais e com projeto de chegar a um milhão de toneladas em cinco anos; e uma unidade da Bunge, em Uruçuí (PI), cuja capacidade de produção é de 900 mil toneladas ao ano.

O Terminal acredita que a instalação de uma esmagadora de soja em Goiás possibilitará o fluxo de exportação de farelo de soja, que utilizaria o modal ferroviário, um total entre 540 mil e 600 mil toneladas ao ano.

O consumo do farelo de soja está diretamente ligado à ração para a alimentação animal. Então, grande parte das exportações pode ser justificada pela maior produção externa de carne bovina e outros produtos animais, além disso, o aumento do consumo de carne de aves se mostra um importante fator de incentivo ao aumento da demanda por farelo de soja, principalmente na China – maior importador. Além desta, as exportações do produto se destinam, principalmente, à Espanha, ao Reino Unido e à Arábia Saudita.

O farelo de soja exportado precisa ainda conquistar os mercados que, atualmente, a curto e médio prazos, preferem realizar a importação da soja em grão para beneficiar o produto no local, devido ao fato de já possuírem instalações e grande capacidade de esmagamento. No entanto, a expectativa, a médio e longo prazos, seria de que esses mesmos mercados passariam a preferir a importação do farelo de soja.

Em um cenário otimista, a demanda no Complexo apresenta crescimento de 2,6% em média ao ano; já no cenário pessimista, essa taxa é de 2,8%. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 67.

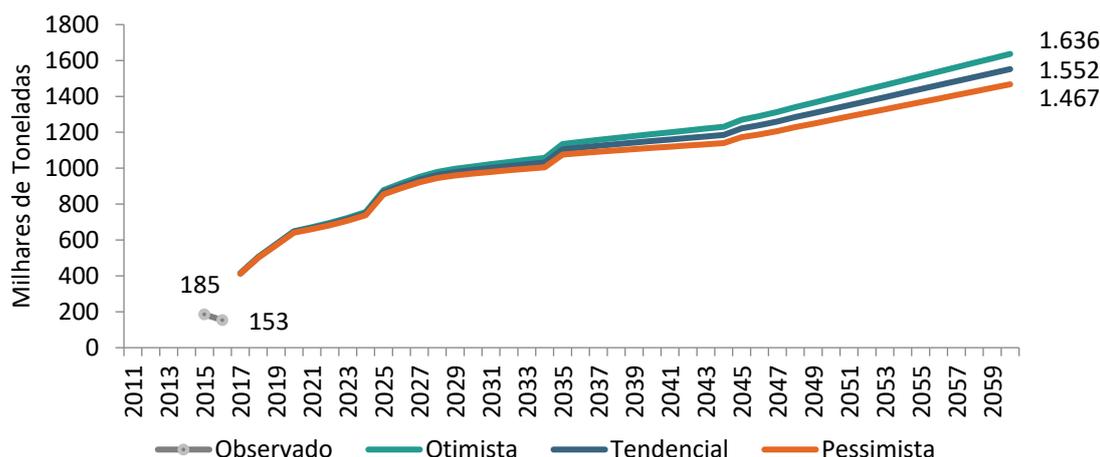


Gráfico 67 – Cenários de demanda de farelo de soja do Complexo Portuário do Itaqui, 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.2.3. Trigo

As movimentações de trigo no Complexo Portuário do Itaqui totalizaram, em 2016, 87 mil toneladas de desembarque de longo curso. Essa importação de trigo é realizada pela empresa Moinhos Cruzeiro do Sul, que atende ao consumo dos estados do Maranhão e Piauí. Embora seja a única da região que utiliza o Porto do Itaqui, outras empresas, como a M. Dias Branco e a J. Macedo, têm acesso ao mercado consumidor maranhense.

O trigo é importado pelo complexo é proveniente da Argentina e do Paraguai e se destina, especificamente, para o estado do Maranhão. No cenário tendencial, a projeção de demanda para 2060 é de 284 mil toneladas, apresentando uma taxa média de crescimento de 2,2% ao ano.

As importações de trigo no Complexo Portuário do Itaqui no curto prazo são restritas devido à capacidade de armazenagem inferior à necessária. De acordo com informações obtidas junto a Moinhos Cruzeiro do Sul, a capacidade atual de moagem da empresa é de 310 toneladas ao dia (7,8 mil toneladas ao mês). Entretanto, a empresa acredita que, com algumas melhorias operacionais e de modernização, se poderia chegar a 360 toneladas ao dia.

Para o ano de 2017, a empresa espera um total de cerca de 115 mil toneladas. Esse crescimento será viabilizado por um investimento previsto em dois novos silos, com o objetivo de elevar a capacidade de moagem para 800 toneladas ao dia.

Destaca-se que, comumente, o crescimento da demanda de trigo tende a acompanhar o crescimento da população e que esse produto não apresenta alta elasticidade-renda. No entanto, de acordo com a empresa Moinhos Cruzeiro do Sul, o consumo *per capita* de farinha de trigo no Maranhão é de 15 kg ao ano e existe, especificamente para esse estado, um potencial de crescimento da demanda, visto que o consumo médio da Região Nordeste é de 30 kg ao ano. Na Região Sul, por sua vez, o consumo está entre 43 e 45 kg *per capita* ao ano.

Por fim, é válido frisar que a maior parte da produção brasileira é destinada para a produção de outras farinhas, enquanto apenas 30% são destinadas à panificação e que o trigo nacional contém uma menor quantidade de glúten quando comparado ao trigo importado, o que interfere diretamente na sua qualidade. Devido a esse fator, mesmo que houvesse uma

maior produção nacional, ainda haveria dependência das importações para que fosse possível suprir a demanda do país (TOOGE, 2015).

Estatisticamente, foram elaborados cenários otimista e pessimista, cujas taxas médias de crescimento ao ano foram, respectivamente, 2,4% e 2,0% ao ano. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 68.

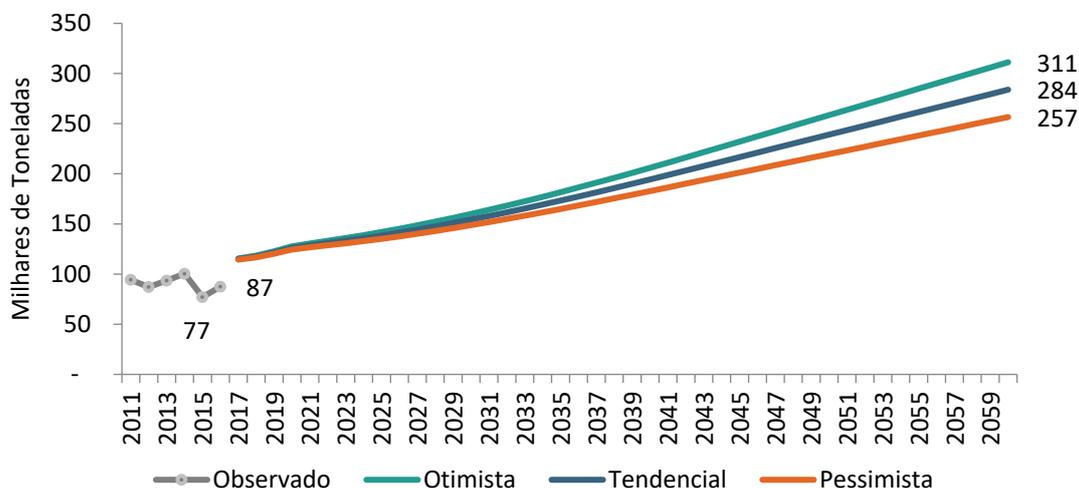


Gráfico 68 – Cenários de demanda de trigo do Complexo Portuário do Itaqui – 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.2.4. Arroz

As movimentações de arroz no Complexo Portuário do Itaqui são provenientes de importações e representaram 0,02% do total movimentado pelo Complexo em 2016. O produto é importado da Guiana e da Argentina e se destina, especificamente, ao estado do Maranhão. Em 2016, o volume transacionado somou um total de 43 mil toneladas, devendo atingir 140 mil toneladas em 2060, seguindo uma taxa média de crescimento de 2,3% ao ano. Ressalta-se que, até 2014 as importações de arroz pelo complexo portuário eram referentes a cargas de outros players regionais, e que estas cessaram. Assim, a movimentação atual do produto corresponde somente à demanda da empresa Camil. O Gráfico 69 ilustra os valores estimados para as importações de arroz no Complexo Portuário do Itaqui.

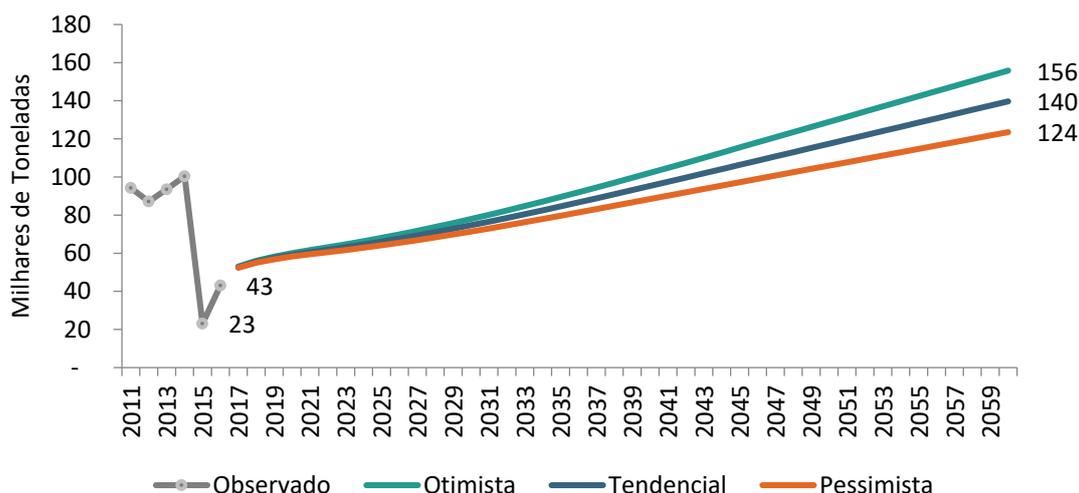


Gráfico 69 – Cenários de demanda de arroz do Complexo Portuário do Itaqui, entre 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas  
 Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O desembarque e a armazenagem do produto no Porto são realizados pela CONAB, que realiza a função de *buffer* para a empresa Camil, uma vez que sua unidade de processamento localiza-se a 110 km do Porto do Itaqui, no município de Itapecuru Mirim (MA). Assim, o processo de descarregamento do arroz é realizado, diretamente, no armazém da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), de onde segue por via rodoviária para a fábrica da Camil.

O crescimento a longo prazo pode ser justificado por uma expectativa de aumento da renda do Maranhão no período projetado e, conseqüentemente, no aumento do consumo *per capita* de arroz no estado, que, de acordo com informações obtidas junto à Conab, está abaixo da média brasileira.

Além disso, a área plantada de arroz no Maranhão vem apresentando queda nos últimos anos, sendo que entre 2015 e 2016 reduziu-se de 240 mil hectares para 179 mil hectares de área plantada, levando o estado da terceira para a quinta posição em relação à produção nacional (atrás do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Tocantins e Mato Grosso). E, embora o Maranhão produza cerca de 540 mil toneladas de arroz por ano respondendo, junto com o Piauí, por 88% da produção do Nordeste brasileiro, o sistema de produção é de subsistência, do que decorre um produto de baixa qualidade (CONAB, 2015). Assim, espera-se que a demanda do Maranhão por arroz seja crescentemente atendida por importações.

Em relação aos cenários, enquanto que, no tendencial, a taxa média de crescimento é de 2,3% ao ano; no cenário otimista, é de 2,6% ao ano; e, no pessimista, é de 2,0% ao ano.

### 3.1.3. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

O grupo referente aos granéis líquidos compreende as movimentações de derivados de petróleo no Complexo Portuário do Itaqui.

### 3.1.3.1. Derivados de petróleo e GLP

As movimentações de derivados de petróleo incluindo GLP representaram, em 2016, 3,4% do total do Complexo Portuário do Itaqui, sendo que as operações ocorrem tanto no Porto Público, quanto no TUP Alumar.

No Porto Público, as operações de combustíveis são realizadas pelas empresas BR Distribuidora, Granel Química, Ipiranga, Raízen e Transpetro.

Há três tipos de operação de derivados de petróleo no Complexo Portuário do Itaqui:

- » importações (45% do total em 2016) de derivados de petróleo (exceto GLP);
- » desembarques de cabotagem (38% do total) de derivados de petróleo, inclusive GLP, originados em grande parte nos complexos portuários de Salvador e Aratu, Santos e Recife;
- » embarques de cabotagem (17% do total) de derivados de petróleo (exceto GLP) para os complexos portuários do Nordeste e Norte do País, com destaque para Manaus, Fortaleza e Belém.

Em resumo, o combustível desembarcado atende ao mercado local e às regiões do Maranhão, Tocantins, Pará e Mato Grosso, mas, também, é armazenado na hinterlândia do Porto e embarcado, em navegação de cabotagem, para abastecer outros estados próximos ao Maranhão.

Isso ressalta o caráter do Porto do Itaqui de *hub* de distribuição para as regiões Norte e Nordeste do País, em que os combustíveis chegam ao Porto em grandes navios (devido aos custos menores), para atendimento à demanda local e às regiões do Maranhão, Tocantins, Pará e Mato Grosso. Também, são armazenados na hinterlândia do Porto e, depois, redistribuídos em navios de menor porte com destino a outros portos brasileiros.

No ano de 2016, o volume transacionado de granéis líquidos combustíveis no Porto Público somou um total de 5,9 milhões de toneladas, devendo chegar a 17,9 milhões de toneladas em 2060, seguindo uma taxa média de crescimento de 1,7% ao ano. Os fluxos que devem apresentar a maior taxa de crescimento são os de importação de derivados de petróleo, com taxa média de 1,9% ao ano, com crescimento maior no curto prazo, de 12,1% ao ano entre 2016 e 2020. O Gráfico 70 ilustra os resultados obtidos pela projeção de demanda para granéis líquidos combustíveis no Porto Público, por sentido de navegação.

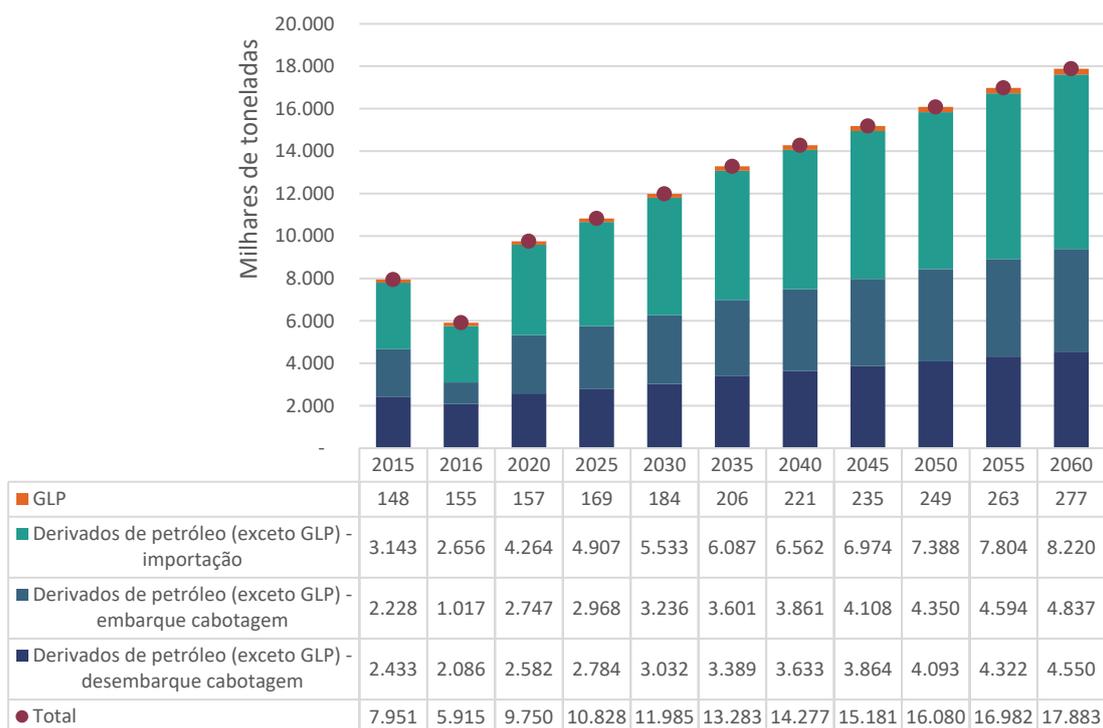


Gráfico 70 – Demanda observada (2015, 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP no Porto Público do Itaqui por tipo de combustível, tipo de navegação e sentido – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação às empresas que movimentam combustíveis no Porto, todas fazem uso dos modais ferroviário e rodoviário para suas movimentações, mas o primeiro se mostra mais expressivo. Entre elas, a BR Distribuidora detém 51% do mercado de distribuição em Itaqui e, além disso, movimenta, em média, 230 mil m<sup>3</sup>/mês, com a possibilidade de aumentar a movimentação em 30%. As empresas Granel Química, Ipiranga e Raízen movimentam uma quantia mensal de 80 mil a 90 mil toneladas, sendo que as duas primeiras possuem projetos para aumentar suas movimentações no Complexo. Por fim, a Transpetro movimentou 620 mil toneladas/mês no ano de 2015, enquanto, em 2016, movimentou cerca de 520 mil toneladas/mês.

Destaca-se, nesse mercado, a quebra do monopólio de importações da Petrobras que ocorreu em 2015. A partir de então, a empresa garante 70% do abastecimento do mercado, enquanto os outros 30% podem ser importados por outras *traders*, o que implica o aumento da competição e a melhor negociação de preços. Além disso, a queda observada na movimentação entre 2015 e 2016 deve-se à crise econômica nacional, mas espera-se que a economia recupere sua trajetória de crescimento, resultando em aumento da demanda por combustíveis no Porto do Itaqui.

Em relação ao mercado de etanol, entende-se que o fluxo de exportação não seria possível no médio e longo prazos devido à falta de capacidade produtiva de álcool para gerar excedente.

Quanto à movimentação que ocorre no TUP Alumar, trata-se de óleo combustível utilizado no processo produtivo da alumina. Em 2016, foram 239 mil toneladas desembarcadas da navegação de cabotagem. Espera-se que, embora tenha ocorrido uma queda em 2016, os valores movimentados sejam retomados e essa operação se mantenha constante a partir de

2019, atingindo 278 mil toneladas, conforme Gráfico 71. A partir deste ano, conforme apresentado no item 3.1.1.3, espera-se que a Alumar atinja sua capacidade produtiva máxima.

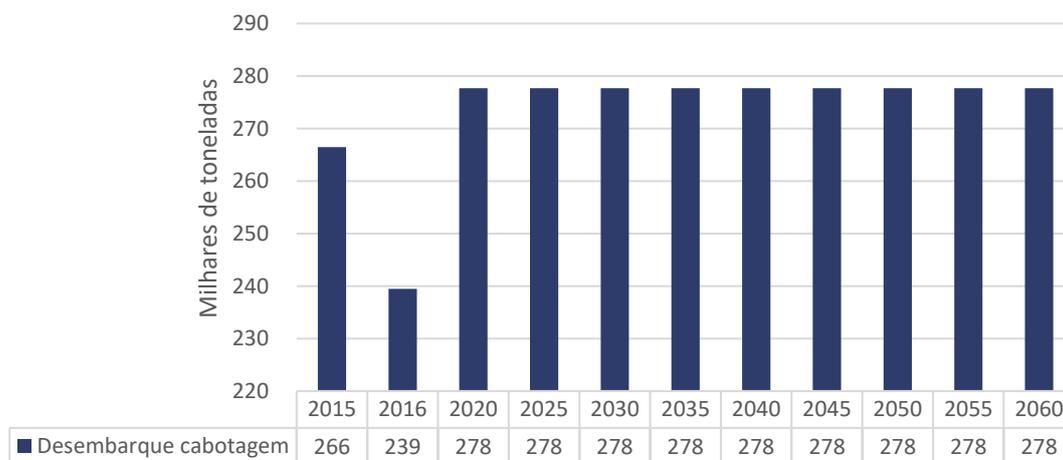


Gráfico 71 – Demanda observada (2015, 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de derivados de petróleo (exceto GLP) no TUP Alumar – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Estatisticamente, foram elaborados cenários otimista e pessimista para o total da movimentação de derivados de petróleo, incluindo as movimentações no Porto Público e no TUP Alumar, cujas taxas médias de crescimento ao ano são, respectivamente, 1,9% e 1,4%, entre 2016 e 2060. Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 72.

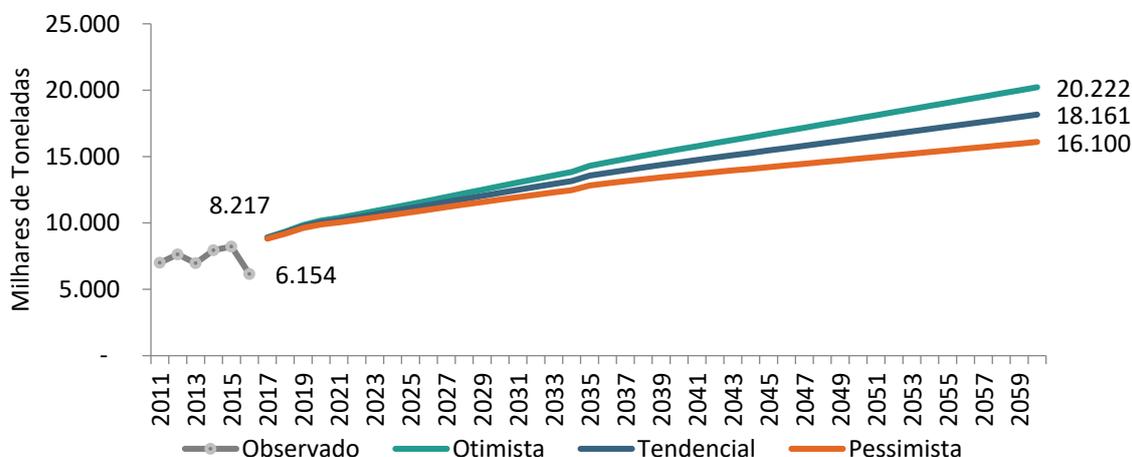


Gráfico 72 – Cenários de demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP no Complexo Portuário do Itaquí – 2011-2016 (observado) e 2017-2060 (projetado) – em milhares toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.3.2. Soda cáustica

A soda cáustica é um insumo amplamente utilizado nas indústrias química, petroquímica, de papel e celulose (para branqueamento), na metalurgia, na indústria de alimentos e têxtil (ABICLOR, 2016). A soda cáustica é importada, principalmente, dos EUA, tendo como finalidade a produção de alumina (indústria metalúrgica do alumínio), abastecendo a refinaria da Alumar. A movimentação desse produto é realizada no TUP Alumar e, em 2016,

somou 1 milhão de toneladas. Ressalta-se que, em 2016, um volume menor não considerado como carga relevante, de aproximadamente 76 mil toneladas (incluído no grupo “outros”) foi importado pelo Porto Público do Itaqui, com destino à produção de celulose, abastecendo a planta da Suzano em Imperatriz (MA).

Espera-se que o volume de importações de soda cáustica no TUP Alumar cresça de forma consoante com as exportações de alumina até 2019, atingindo 788 mil toneladas. A partir deste ano, conforme apresentado no item 3.1.1.3, espera-se que a Alumar atinja sua capacidade produtiva máxima; e, portanto, a projeção deve se manter constante até 2060. O Gráfico 73 ilustra os resultados obtidos na projeção de demanda, apresentando os valores para os cenários tendencial, otimista e pessimista.

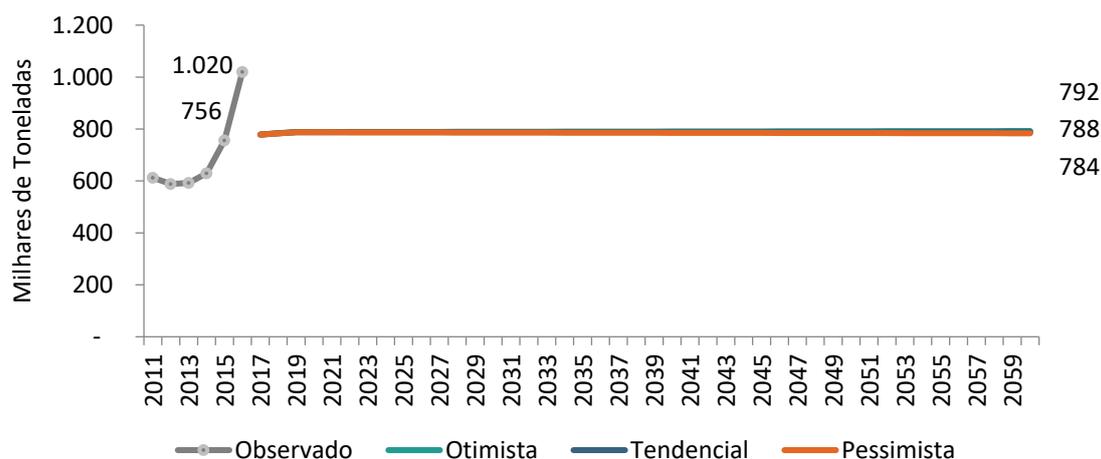


Gráfico 73 – Cenários de demanda de soda cáustica do Complexo Portuário do Itaqui – 2011-2016 (observado) e 2017-2060 (projetado) – em milhares de toneladas  
Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.1.4. CARGA GERAL

O grupo referente às cargas gerais compreende, predominantemente, as exportações de celulose, que ocorrem somente no Porto do Itaqui, representando 8,1% do total do Porto em 2016 e 0,8% do total de cargas movimentadas em todo o Complexo Portuário do Itaqui.

Esse produto é a principal matéria-prima para a produção de papéis. A movimentação de celulose no Complexo em questão teve início em 2014, com 897 mil toneladas; e, em 2015 e 2016 totalizou cerca de 1,4 milhão de toneladas (ANTAQ, 2016).

A celulose movimentada no Porto do Itaqui corresponde ao volume exportado pela unidade de Imperatriz (MA) da empresa Suzano Papel e Celulose, que tem capacidade produtiva de 1,5 milhão de toneladas por ano. No ano de 2015, a empresa anunciou investimentos nessa unidade para uma linha de produção que deve atender ao segmento *tissue*, ampliando a capacidade para 1,6 milhão de toneladas anuais (GOVERNO DO MARANHÃO, 2015).

Desse total, 1,5 milhão de toneladas devem continuar sendo de celulose com destino à exportação, e o restante será destinado à produção de *tissue*. Desse modo, projeta-se que, já em 2017, a movimentação chegue ao volume máximo da fábrica, se mantendo assim até o final do período projetado (2060).

O Gráfico 74 mostra os valores projetados para a exportação de celulose no Complexo Portuário do Itaqui por cenário.

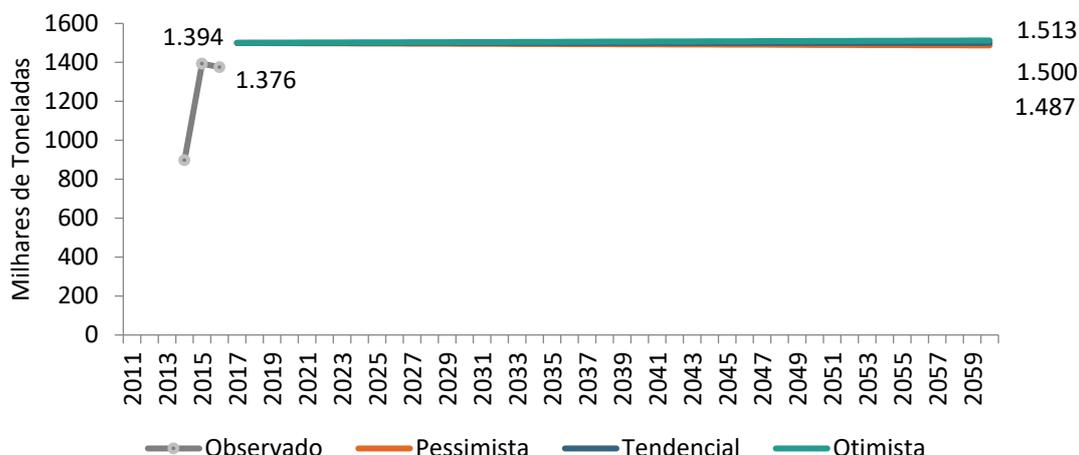


Gráfico 74 – Cenários de demanda de celulose do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011-2016 (observado) e 2017-2060 (projetado) – em milhares de toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe destacar que essa carga chega ao Complexo do Itaqui pelo modal ferroviário; e, dentro do Porto, é, atualmente, operada pela empresa G5. Como destinos de exportação, destacam-se países da Ásia e Europa e os EUA.

É importante ressaltar que o Porto do Itaqui possui um projeto de construção de um novo terminal de celulose com capacidade de movimentação de 1,5 milhão de toneladas, que seria utilizado para a carga da Suzano, uma vez que esta opera por meio de um contrato de uso temporário com vigência prevista até 2018.

A implantação desse novo terminal ainda está em fase de estudos. Além disso, o Terminal Portuário de São Luís e Terminal Portuário do Mearim, ambos em fase de projeto, também possuem interesse em operar celulose dentro do Complexo Portuário do Itaqui. De acordo com informações obtidas junto ao segundo, no entanto, a conclusão da expansão da EFC (prevista para 2019) é essencial para a consolidação do projeto, pois geraria maior conectividade com o Terminal Portuário do Mearim e mais eficiência.

### 3.2. DEMANDA SOBRE O ACESSO AQUAVIÁRIO

Nesta seção são avaliadas as demandas do acesso aquaviário às instalações portuárias do Complexo Portuário do Itaqui, levando-se em consideração o número anual de navios que acessam os terminais deste complexo.

De acordo com os registros da base de atracções da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), tendo 2015 como ano-base, foram efetuados cerca de 1.720 acessos ao Complexo (ANTAQ, 2016). Estes se dividem entre os seguintes terminais:

- » 828 acessos ao Porto do Itaqui;
- » 557 acessos ao TPM;
- » 335 acessos ao TUP Alumar.

Os acessos de 2015 foram, em sua totalidade, referentes a navios de longo curso e de cabotagem, não havendo registro de embarcações de navegação interior, como balsas ou barças. Não foi registrado, também, o acesso de embarcações de apoio marítimo ou apoio portuário, tampouco de navios de cruzeiro.

Na análise inicial deste capítulo, faz-se a avaliação da demanda atual sobre o acesso aquaviário do Complexo Portuário. Na seção final deste capítulo são apresentadas a estimativa e a análise da demanda futura do acesso a esses terminais, incluindo a projeção da frota de navios.

### 3.2.1. COMPOSIÇÃO DA FROTA DE NAVIOS QUE ATUALMENTE FREQUENTA O PORTO

Os navios que acessaram cada terminal são, primeiramente, agrupados de acordo com o tipo de navio, informação disponível para consulta a partir do seu número IMO (do inglês – International Maritime Organization) de identificação. No Complexo Portuário do Itaquí, 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 (do inglês – *Twenty-foot Equivalent Unit*). Essas medidas bem como as características físicas dos navios apresentadas ao longo desta seção são obtidas através de uma base de dados com informações disponibilizadas pela ANTAQ (2016), que fornece a relação entre o ID embarcação e o respectivo número IMO, e também pelo *Vessel Finder* ([2016]), que permite acessar as informações de cada embarcação com base no número IMO.

A classificação dos navios adotada na presente seção segue as seguintes diretrizes:

- Porta-contêineres:
  - ◆ *Feedermax* (até 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 – 14.500 TEU)
  - ◆ *Ultra Large Container Vessel – ULCV* (acima de 14.501 TEU).
- Navios-tanque – Granéis Líquidos:
  - ◆ *Handysize* (até 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* (acima de 320.001 TPB).

- Outros navios – Carga geral e graneleiros:
  - ◆ *Handysize* (até 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* (acima de 380.000 TPB).

A distribuição dos navios que frequentaram o Complexo, de acordo com 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.

Além de estar associado ao terminal, o perfil da frota está diretamente vinculado à carga movimentada pelas embarcações. Portanto, a apresentação do perfil da frota é realizada de acordo com o tipo de mercadoria movimentada em cada terminal. Os tipos de mercadorias considerados na caracterização do perfil da frota correspondem àquelas descritas na Seção 2.2.1.

Para calcular a distribuição dos navios, faz-se o levantamento do número de acessos referentes a cada classe de navio, por instalação portuária e por mercadoria movimentada.

Nas seções seguintes são apresentados os perfis de frota que frequentaram os terminais do Complexo Portuário do Itaqui, iniciando-se pelo Porto Público e seguido pelo TMPM e pelo TUP Alumar.

### 3.2.1.1. Porto do Itaqui

Durante o ano de 2015, o Porto do Itaqui recebeu um total de 828 acessos, como mencionado anteriormente, todos referentes a navios de longo curso e de cabotagem. A Tabela 95 mostra a distribuição desses acessos entre as classes citadas anteriormente.

Tipo de navio	Classe	%
Porta-contêineres	<i>Handy</i>	0,7%
	<i>Panamax</i>	2,0%
	<b>Total</b>	<b>2,7%</b>
Navios-tanque	<i>Handysize</i>	9,8%
	<i>Handymax</i>	28,4%
	<i>Panamax</i>	3,5%
	<i>Aframax</i>	3,6%
	<i>Suezmax</i>	0,2%
	<b>Total</b>	<b>45,6%</b>
Outros navios	<i>Handysize</i>	16,6%
	<i>Handymax</i>	11,1%
	<i>Panamax</i>	18,3%
	<i>Mini-capesize</i>	5,5%
	<b>Total</b>	<b>51,6%</b>

Tabela 95 – Perfil da frota de navios – Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De forma geral, observa-se que predominam no Porto do Itaquí os navios do tipo tanque e do tipo graneleiros/carga geral. Nas seções seguintes são definidos os perfis da frota de navios que movimentaram cada uma das cargas no Porto. Devido à grande variedade de mercadorias transportadas, para a definição da frota, estas foram subdivididas de acordo com a sua natureza de carga em: granéis sólidos; granéis líquidos combustíveis e químicos; e carga geral e demais mercadorias.

## Granéis sólidos

Os navios que movimentaram granéis sólidos no Porto do Itaquí em 2015 corresponderam em sua maioria a navios do tipo graneleiro, havendo também movimentações dessas cargas por navios multipropósito.

As embarcações desse tipo de carga apresentam portes que variam de 3,4 mil até 95,7 mil TPB. Em geral, a classe que demandou com maior frequência o Porto Público foi a de navios *Panamax*, correspondendo a 43% dos acessos.

Na Tabela 96, são apresentados, por mercadoria, o perfil da frota e o número de navios movimentadores de granéis sólidos atendidos no Porto do Itaquí em 2015.

Carga	Acessos	Navios graneleiros/de carga geral			
		<i>Handysize</i>	<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Mini-capesize</i>
Fertilizantes	86	36%	33%	31%	-
Soja	74	1%	1%	55%	43%
Milho	37	15%	10%	52%	23%
Cobre	32	53%	28%	19%	-
Carvão mineral	30	7%	33%	60%	-
Ferro-gusa	22	23%	5%	49%	23%
Trigo	12	92%	8%	-	-
Escória/clínquer	11	-	-	100%	-
Arroz	4	100%	-	-	-
Farelo de soja	4	25%	-	75%	-
<b>Total</b>	<b>312</b>	<b>25%</b>	<b>17%</b>	<b>43%</b>	<b>15%</b>

Tabela 96 – Perfil da frota de navios – granéis sólidos – Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se também que algumas cargas, como o trigo e o arroz, foram movimentadas por navios de classes menores em relação às demais cargas. Em contraposição, os navios movimentadores de soja tiveram os maiores portes dentre as mercadorias apresentadas.

Carga		Soja	Ferro-gusa	Milho	Farelo de soja	Escória/clínquer	Carvão mineral	Fertilizantes	Cobre	Trigo	Arroz
TPB (mil t)	mín.	30,5	30	28,3	51	52	34,9	19	24	27,9	3,4
	med.	77,7	74,1	73,9	61,4	54,4	53,4	38,2	34,1	31,8	11,4
	máx.	95,7	92,5	95,7	61,5	58	63,2	63,6	58,8	36,8	18,2
	mín.	179	162	161	183	182	177	132	147	161	84

Carga		Soja	Ferro-gusa	Milho	Farelo de soja	Escória/ clínquer	Carvão mineral	Fertilizantes	Cobre	Trigo	Arroz
Comprimento total (m)	med.	225	218	218	195	185	190	180	178	169	134
	máx.	235	235	235	199	190	200	213	190	186	137
Calado de projeto (m)	mín.	9,7	9,5	9,6	11,9	12	10,1	8,5	9,6	9,4	6
	med.	14,2	13,8	14	13	12,5	12,3	10,8	10,2	9,6	8
	máx.	14,9	14,7	14,5	13	13	13,1	13,1	12,8	10,9	9,1
Boca máxima (m)	mín.	28	26	27	32	32	29	23	24	26	13
	med.	32	32	32	32	32	32	30	28	28	19
	máx.	38	37	38	32	32	32	32	32	29	23
Idade (anos)	mín.	1	1	1	3	4	1	1	1	3	3
	med.	4	6	6	3	9	5	5	4	11	13
	máx.	19	16	20	13	14	17	23	18	18	25

Tabela 97 – Características técnicas da frota – granéis sólidos – Porto do Itaquí (2015)

Fonte: ANTAQ (2016) e Vessel Finder ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além dos portes brutos, outras dimensões são também importantes para a análise do perfil da frota de granéis sólidos que acessa o Complexo Portuário. A Tabela 97 apresenta os valores máximos, mínimos e medianos do porte bruto, do comprimento, do calado, da boca máxima e a idade dos navios.

## Granéis líquidos

No caso dos granéis líquidos, entre combustíveis e químicos, todos os navios operados foram do tipo navio-tanque.

A classe de navios-tanque que demandou com maior frequência o Porto Público foi a de navios *Handymax*, correspondendo a 67% dos acessos de navios de granéis líquidos.

Os que movimentaram derivados de petróleo em navegação de longo curso apresentaram os maiores portes. Entre os navios de cabotagem, observam-se portes semelhantes entre os embarques e desembarques.

Na Tabela 98, são apresentados, por mercadoria, o perfil da frota e o número de navios movimentadores de granéis líquidos atendidos no Porto do Itaquí em 2015.

Carga	Acessos	Navios-tanque				
		Handysize	Handymax	Panamax	Aframax	Suezmax
Derivados de petróleo - desembarque de cabotagem	127	4%	88%	5%	3%	-
Derivados de petróleo - desembarque de longo curso	92	-	46%	24%	28%	2%
Derivados de petróleo - embarque de cabotagem	74	10%	89%	1%	-	-
GLP	45	100%	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>338</b>	<b>16%</b>	<b>67%</b>	<b>8%</b>	<b>8%</b>	<b>1%</b>

Tabela 98 – Perfil da frota de navios – granéis líquidos – Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Dá-se destaque para a presença, ainda que tímida, de navios da classe *Suezmax* entre a movimentação de derivados de petróleo por longo curso.

A Tabela 99 apresenta os valores máximos, mínimos e medianos do porte bruto, do comprimento, do calado, da boca máxima e a idade dos navios.

Medida\carga		Derivados de petróleo (desembarque longo curso)	Derivados de petróleo (desembarque cabotagem)	Derivados de petróleo (embarque cabotagem)	GLP
TPB (mil t)	mín.	45,7	6,6	13,1	4,5
	med.	73,4	47,2	47,1	5,0
	máx.	148,7	109,6	74,1	8,9
Comprimento (m)	mín.	173	110	120	95
	med.	220	183	183	103
	máx.	278	245	229	134
Calado de projeto (m)	mín.	7,0	6,6	7,0	4,4
	med.	13,1	12,2	12,2	5,9
	máx.	17,0	15,5	14,3	8,4
Boca máxima (m)	mín.	32	18	20	18
	med.	32	32	32	20
	máx.	46	42	33	20
Idade (anos)	mín.	1	2	2	4
	med.	8	10	8	28
	máx.	17	19	19	34

Tabela 99 – Características técnicas da frota – granéis líquidos – Porto do Itaqui (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Carga geral e demais mercadorias

Nesta seção, é apresentado o perfil da frota que movimentou carga geral e demais mercadorias do Porto do Itaqui.

As movimentações de carga geral, em 2015, são representadas apenas pelas operações de celulose, dentre as mercadorias cuja movimentação é considerada relevante no

Complexo (ver Seção 2.2.1). Também são apresentadas, nesta seção, as demais cargas, de menor relevância para o terminal, denominadas neste capítulo como “outros”.

As operações de celulose foram realizadas exclusivamente por navios de carga geral. As mercadorias de menor relevância foram movimentadas por diversos tipos de navios. Na Tabela 100, são apresentados, por mercadoria, o perfil da frota e o número de navios atendidos no Porto do Itaquí em 2015.

Carga	Acessos	Porta-contêineres		Navios-tanque		Graneleiros e outros navios		
		Handy	Panamax	Handysize	Handymax	Handysize	Handymax	Panamax
Celulose	49	-	-	-	-	-	67%	33%
Outros	129	6%	15%	16%	13%	46%	3%	1%
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>4%</b>	<b>11%</b>	<b>12%</b>	<b>10%</b>	<b>33%</b>	<b>20%</b>	<b>10%</b>

Tabela 100 – Perfil da frota de navios – carga geral e demais mercadorias – Porto do Itaquí (2015)  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 101 apresenta as mínimas, máximas e medianas do TPB, comprimento, calado de projeto, calado, boca máxima e idade dos navios.

Medida\carga		Celulose	Outros
TPB (mil t)	mín.	43,1	4,5
	med.	47,0	19,8
	máx.	56,8	55,3
Comprimento (m)	mín.	185	95
	med.	199	150
	máx.	213	228
Calado de projeto (m)	mín.	11,8	4,6
	med.	12,0	9,7
	máx.	13,5	15,5
Boca máxima (m)	mín.	29	15
	med.	31	24
	máx.	32	37
Idade (anos)	mín.	2	1
	med.	17	7
	máx.	29	34

Tabela 101 – Características técnicas da frota – carga geral e demais mercadorias – Porto do Itaquí (2015)  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.2.1.2. Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

Durante o ano de 2015, o TMPM foi acessado por um total de 557 navios, todos do tipo graneleiros.

O terminal recebe navios de classe *Valemax*, os maiores navios mineraleiros do mundo, construídos especialmente para operação nos terminais da Vale. Em 2015, o TUP foi acessado por navios de até 404 mil toneladas de porte bruto.

Com predomínio de movimentação de minério de ferro, o TMPM opera também manganês, que correspondeu em 2015 a 4% do total de atracções do terminal.

Na Tabela 102, são apresentados, por mercadoria, o perfil da frota e o número de navios atendidos no TMPM em 2015.

Carga	Acessos	Graneleiros/outras					
		<i>Handymax</i>	<i>Panamax</i>	<i>Mini-capesize</i>	<i>Capesize</i>	<i>VLOC</i>	<i>Valemax</i>
Minério de ferro	537	-	1%	8%	10%	67%	14%
Manganês (longo curso)	16	5%	40%	10%	10%	35%	-
Manganês (cabotagem)	4	100%	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>557</b>	<b>1%</b>	<b>2%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>	<b>66%</b>	<b>13%</b>

Tabela 102 – Perfil da frota de navios – TMPM (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os maiores calados de projeto observados no TMPM são de 23,2 metros, pouco acima dos 23 metros máximos recomendados no terminal. A Tabela 103 apresenta os valores máximos, mínimos e medianos do calado, do porte bruto, do comprimento, da boca máxima e a idade dos navios.

Medida\carga		Minério de ferro	Manganês (longo curso)	Manganês (cabotagem)
TPB (mil t)	mín.	74,9	46,7	42,5
	med.	206,0	115,5	43,6
	máx.	403,9	185,8	48,9
Comprimento (m)	mín.	218	180	188
	med.	295	254	196
	máx.	362	295	200
Calado de projeto (m)	mín.	7,7	11,4	10,7
	med.	18,2	15,3	10,8
	máx.	23,2	18,2	12,0
Boca máxima (m)	mín.	32	32	30
	med.	50	43	30
	máx.	65	47	31
Idade (anos)	mín.	1	1	14
	med.	5	4	18
	máx.	29	19	20

Tabela 103 – Características técnicas da frota – TMPM (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.2.1.3. TUP Alumar

O TUP Alumar, no ano de 2015, recebeu um total de 335 atracações, nas quais se encontram navios do tipo navio-tanque e também graneleiro e de carga geral.

Na Tabela 104 são apresentados, por mercadoria, o perfil da frota e o número de navios atendidos no TUP Alumar em 2015.

Carga	Acessos	Navios-tanque		Graneleiros e outros navios			
		Handysize	Handymax	Handysize	Handymax	Panamax	Minicapesize
Bauxita	183	-	-	2%	21%	63%	14%
Alumina	94	-	-	28%	22%	50%	-
Soda cáustica	19	-	38%	-	48%	14%	-
Derivados de petróleo (exceto GLP)	18	6%	94%	-	-	-	-
Carvão mineral	9	-	-	11%	11%	78%	-
Outros	12	-	-	47%	15%	38%	-
<b>Total</b>	<b>335</b>	<b>0,3%</b>	<b>7%</b>	<b>11%</b>	<b>22%</b>	<b>52%</b>	<b>8%</b>

Tabela 104 – Perfil da frota de navios por mercadoria – TUP Alumar (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 105 apresenta os valores máximos, mínimos e medianos do porte bruto, do comprimento, do calado, da boca máxima e a idade dos navios.

Medida\carga		Bauxita	Carvão mineral	Alumina	Soda Cáustica	Derivados de petróleo	Outros
TPB (t)	mín.	42.487	28.456	12.951	46.184	34.999	6.063
	med.	73.732	56.441	52.068	46.809	44.787	35.200
	máx.	83.486	63.756	63.800	63.600	53.106	58.470
Comprimento (m)	mín.	183	160	131	183	171	111
	med.	224	190	186	202	183	180
	máx.	229	200	209	209	186	209
Calado de projeto (m)	mín.	10,7	9,8	8,1	11	6,6	5,7
	med.	13,9	12,8	11,9	12,2	11	10,6
	máx.	14,6	13,1	13,5	13,1	13	12,8
Boca máxima (m)	mín.	30	27	21	32	27	13
	med.	32	32	32	32	32	30
	máx.	32	32	32	32	32	32
Idade (anos)	mín.	2	1	1	3	7	2
	med.	5	3	4	23	14	6
	máx.	20	18	34	34	18	33

Tabela 105 – Características técnicas da frota – TUP Alumar (2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O calado máximo recomendado para acesso ao TUP Alumar, de acordo com as Normas e Procedimentos para a Capitania dos Portos do Maranhão (NPCP-MA) (BRASIL, 2014) é de 11,58 metros. Embarcações que acessaram o terminal com calado de projeto superior ao recomendado podem ter operado abaixo de sua capacidade máxima de carga prevista em projeto.

### 3.2.2. COMPOSIÇÃO DA FROTA DE NAVIOS QUE DEVERÁ FREQUENTAR O PORTO

Nesta seção é estimada a demanda futura sobre o acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui, para os horizontes de 2020, 2030 e 2045.

Tal análise é feita em duas etapas, sendo a primeira caracterizada pela projeção do perfil da frota que deverá acessar o Complexo no futuro. Essa projeção 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, como apresentado na próxima subseção.

A segunda e última etapa consiste em, por meio das projeções de movimentação de carga, estimar a demanda futura de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário nos referidos horizontes.

#### 3.2.2.1. Projeção do perfil da frota de navios

A evolução do perfil da frota considera um crescimento dos portes dos navios, conforme a tendência da evolução dos portes observados atualmente no setor portuário e também de acordo com a visão dos diversos *players* do setor.

A tendência da evolução do perfil da frota observada nas últimas décadas pode ser exemplificada pelo gráfico da Gráfico 75. Neste gráfico, é apresentada a oferta de navios graneleiros que possuem registro nas bases de atracação da ANTAQ, desde a década de 1980 até 2015, de acordo com a capacidade de carga.

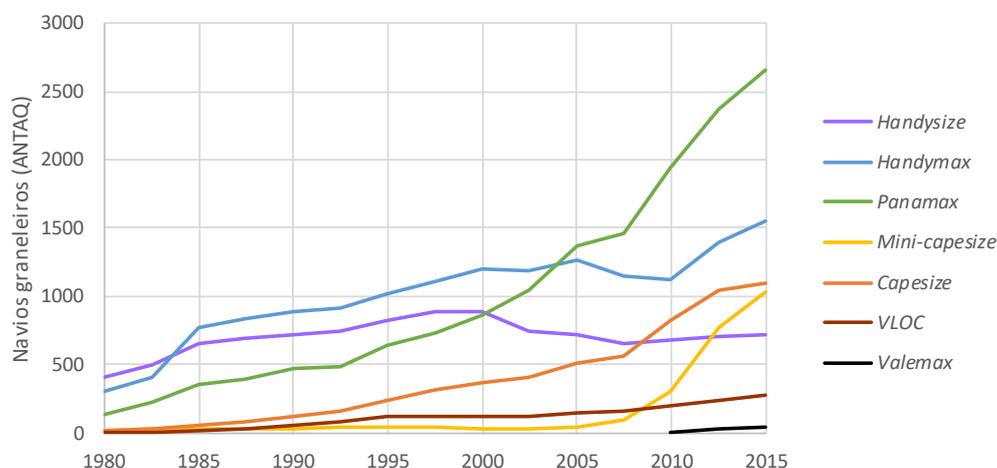


Gráfico 75 – Histórico de navios graneleiros em atividade registrados na ANTAQ, por classe

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se que, ao longo dos anos, entram em operação no Brasil navios progressivamente maiores. Além disso, destaca-se que vem ocorrendo uma ligeira redução na oferta de navios *Handysize*, mesmo em números absolutos.

Além do histórico de crescimentos dos navios, foi considerada a expectativa frente aos navios que se encontram em construção e que devem, nos próximos anos, entrar em operação. Para tanto, utilizaram-se dados obtidos junto ao Instituto de Economia e Logística do Transporte Marítimo

(ISL, do inglês Institute of Shipping Economics and Logistics). Esses dados contêm a composição da frota mundial atual, além das ordens de compra de navios em construção ou já encomendados.

Com base em todas essas informações, foram estimadas a vida útil da frota e uma taxa de renovação da frota referente a diferentes faixas de portes. Essa análise foi feita separadamente para sete diferentes tipos de navios, incluindo:

- » **Navios graneleiros e de carga geral:** graneleiros, carga geral, *Roll-on/Roll-off* (Ro-Ro)
- » **Navios tanque:** petroleiros, químicos, gaseiros
- » **Navios porta-contêineres.**

Como resultado, obtém-se, para cada um desses tipos de navios, uma projeção do perfil da frota com operação no País até o ano de 2045.

Essa projeção é utilizada como referência para estimar o perfil da frota que deverá acessar especificamente o Complexo Portuário do Itaqui nos horizontes de estudo. Para atingir esse objetivo, o ponto de partida é o histórico da frota atendida no Complexo, por mercadoria.

A projeção específica da frota de cada mercadoria do Complexo pode seguir, ainda, algumas premissas particulares. Os resultados da projeção, bem como essas premissas, são apresentados nas seções a seguir, de acordo com o tipo de navio.

Destaca-se que os navios porta-contêineres, que corresponderam a alguns acessos do Porto do Itaqui durante o ano-base (2015), não são projetados porque se prevê que essa operação deixe de acontecer, dada a incerteza quanto à frequência de linhas regulares no Porto.

## Navios graneleiros e de carga geral

Os navios do tipo carga geral e graneleiros continuarão compondo a maior parte dos navios que frequentarão o Complexo.

Em relação aos navios movimentadores de grãos, através de informações advindas de diversos *players* do setor, não são esperados navios de classe *Capesize* no Complexo. Dessa forma, os maiores navios projetados são da classe *Mini-capesize*.

Para a carga celulose, movimentada no Porto do Itaqui, admitiu-se que não haverá alteração no perfil da frota em relação ao observado no ano-base, uma vez que não há previsão de alterações na frota que faz essa movimentação.

As tabelas a seguir apresentam a projeção do perfil da frota dos navios graneleiros e de carga geral prevista para frequentar o Complexo Portuário do Itaqui nos horizontes de estudo. A apresentação dos perfis de frota é feita em duas tabelas: a Tabela 106 apresenta os perfis da frota do Porto do Itaqui, e na Tabela 107 se encontram os perfis de frota para os TUP do Complexo.

	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)				
			Handysize	Handymax	Panamax	Mini-capesize	Capesize
Porto do Itaqui	Arroz	2015	100	-	-	-	-
		2020	100	-	-	-	-
		2030	95	5	-	-	-
		2045	70	30	-	-	-
	Carvão mineral	2015	7	33	60	-	-
		2020	-	30	70	-	-
		2030	-	20	80	-	-
		2045	-	-	100	-	-
	Celulose	2015	-	67	33	-	-
		2020	-	65	35	-	-
		2030	-	65	35	-	-
		2045	-	65	35	-	-
	Cobre	2015	53	28	19	-	-
		2020	50	35	15	-	-
		2030	25	55	20	-	-
		2045	10	55	35	-	-
	Escória/c clínquer	2015	-	-	100	-	-
		2020	-	-	100	-	-
		2030	-	-	100	-	-
		2045	-	-	100	-	-
	Farelo de soja	2015	25	-	75	-	-
		2020	5	5	25	65	-
		2030	-	5	10	85	-
		2045	-	5	5	90	-
	Ferro-gusa	2015	23	5	49	23	-
		2020	35	40	15	10	-
		2030	20	45	20	15	-
		2045	5	40	35	20	-
	Fertilizantes	2015	36	33	31	-	-
		2020	30	40	30	-	-
		2030	15	45	40	-	-
		2045	5	35	60	-	-
	Milho	2015	15	10	52	23	-
		2020	5	20	45	30	-
		2030	-	20	15	65	-
		2045	-	10	15	75	-
	Soja	2015	1	1	55	43	-
		2020	5	5	25	65	-
		2030	-	5	10	85	-
		2045	-	5	5	90	-
	Trigo	2015	92	8	-	-	-
		2020	80	20	-	-	-
		2030	40	60	-	-	-
		2045	5	95	-	-	-
Outros*	2015	46	3	1	-	-	
	2020	55	5	-	-	-	
	2030	50	10	-	-	-	
	2045	45	15	5	-	-	

\* Mercadorias de menor relevância do Porto do Itaqui são transportadas ainda por navios-tanque (2015: 29%; 2020: 40%; 2030: 40%; 2045: 35%) e por porta-contêineres (2015: 21%).

Tabela 106 – Evolução do perfil da frota – navios graneleiros e de carga geral – Porto do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)						
			Handysize	Handymax	Panamax	Mini-capesize	Capesize	VLOC	Valemax
TMPM	Minério de ferro	2015	-	-	1	8	10	67	14
		2020	-	-	-	5	10	70	15
		2030	-	-	-	5	5	70	20
		2045	-	-	-	5	5	55	35
	Manganês (cabotagem)	2015	-	100	-	-	-	-	-
		2020	-	75	25	-	-	-	-
		2030	-	35	60	5	-	-	-
		2045	-	10	80	10	-	-	-
	Manganês (longo curso)	2015	-	5	40	10	10	35	-
		2020	-	5	20	10	15	50	-
		2030	-	-	15	20	10	55	-
		2045	-	-	5	25	10	60	-
TUP Alumar	Alumina	2015	28	22	50	-	-	-	-
		2020	20	30	50	-	-	-	-
		2030	20	25	55	-	-	-	-
		2045	15	15	70	-	-	-	-
	Bauxita	2015	2	21	63	14	-	-	-
		2020	5	20	50	25	-	-	-
		2030	-	10	30	60	-	-	-
		2045	-	5	20	75	-	-	-
	Carvão mineral	2015	11	11	78	-	-	-	-
		2020	5	15	80	-	-	-	-
		2030	5	10	85	-	-	-	-
		2045	5	5	90	-	-	-	-
	Outros	2015	47	15	38	-	-	-	-
		2020	45	15	40	-	-	-	-
		2030	30	25	45	-	-	-	-
		2045	10	40	50	-	-	-	-

Tabela 107 – Evolução do perfil da frota – navios graneleiros e de carga geral – Terminais Privados do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Navios-tanque

A Tabela 108 apresenta a projeção do perfil da frota de navios-tanque prevista para frequentar o Complexo Portuário do Itaqui nos horizontes de estudo.

Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios-tanque (%)				
			Handysize	Handymax	Panamax	Aframax	Suezmax
Porto do Itaqui	Derivados de petróleo (desembarque de cabotagem)	2015	4	88	5	3	
		2020	5	85	5	5	
		2030	5	65	20	10	
		2045	5	25	55	15	
	Derivados de petróleo (desembarque de longo curso)	2015		46	24	28	2
		2020		50	15	30	5
		2030		45	15	25	15
		2045		5	45	25	25
	Derivados de petróleo (embarque de cabotagem)	2015	10	89	1		
		2020	10	90			
		2030	5	80	15		
		2045	5	30	65		
	GLP	2015	100				
		2020	95	5			
		2030	90	10			
		2045	85	15			
Outros*	2015	16	13				
	2020	20	20				
	2030	20	20				
	2045	15	10	10			
TUP Alumar	Derivados de petróleo	2015	6	94			
		2020	5	95			
		2030		90	10		
		2045		85	15		
	Soda cáustica**	2015		38			
		2020		95	5		
		2030		90	10		
		2045		85	15		

\* Mercadorias de menor relevância do Porto do Itaqui são transportadas ainda por navios-graneleiros e de carga geral (2015: 50%; 2020: 60%; 2030: 60%; 2045: 65%) e por porta-contêineres (2015: 21%).

\*\* Soda cáustica é movimentada ainda por navios graneleiros (2015: 62%).

Tabela 108 – Evolução do perfil da frota – navios-tanque – Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.2.2.2. Demanda futura sobre o acesso aquaviário

Nesta seção é estimada a demanda futura de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário do Itaqui nos horizontes de 2020, 2030 e 2045. O número de acessos é estimado a partir da projeção de cargas, apresentada na Seção 3.1.

O número de atracações de cada horizonte de projeção é estimado por meio da relação entre o volume de movimentação anual projetado e o lote médio movimentado em cada embarcação.

O Gráfico 76 apresenta o crescimento do número de acessos ao Complexo Portuário do Itaqui, dentro de um horizonte de 30 anos, para as projeções de demanda tendencial, otimista e pessimista.

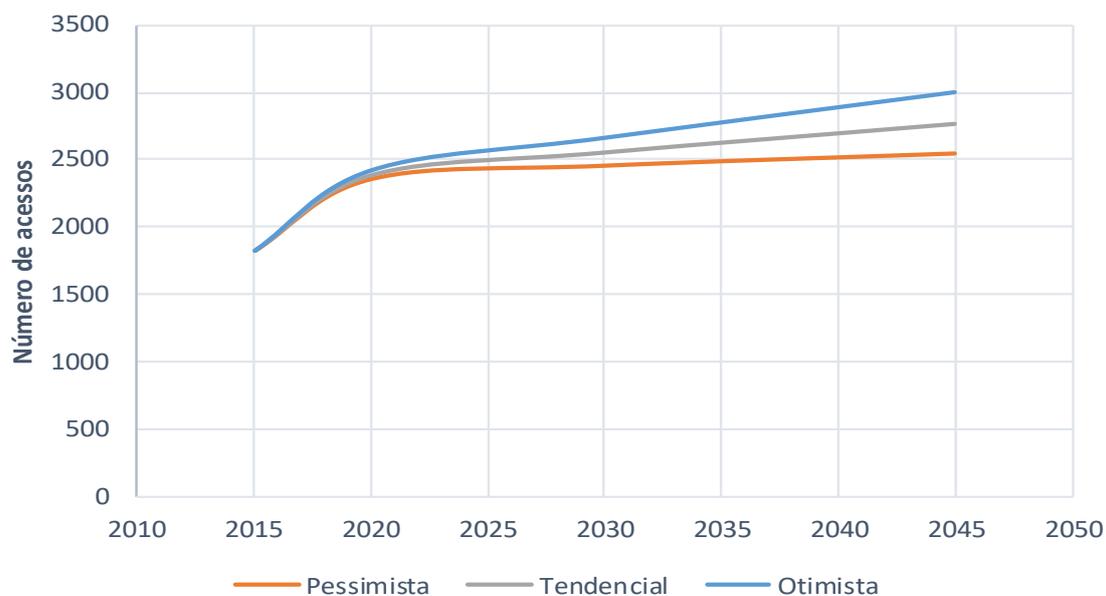


Gráfico 76 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Complexo Portuário do Itaquí  
 Fonte: ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na Tabela 109 é apresentado o número de acessos observado no ano-base e os valores projetados para os horizontes de estudo, no cenário tendencial.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Porto do Itaquí	Fertilizantes	86	98	186	240
	Soja	74	118	164	200
	Milho	37	40	79	151
	Cobre	32	38	36	32
	Carvão mineral	30	26	30	28
	Ferro-gusa	22	22	25	26
	Trigo	12	19	20	25
	Escória/clínquer	11	10	12	17
	Arroz	4	10	13	16
	Farelo de soja	4	9	13	16
	Derivados de petróleo (desembarque de cabotagem)	127	151	155	166
	Derivados de petróleo (desembarque de longo curso)	92	147	147	148
	Derivados de petróleo (embarque de cabotagem)	74	149	164	179
	GLP	45	45	51	63
	Celulose	49	51	51	51
	Outros	129	62	89	119
	<b>Total do Porto</b>		<b>828</b>	<b>995</b>	<b>1.235</b>

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
TUP Alumar	Bauxita	183	175	142	132
	Alumina	94	101	98	91
	Soda cáustica	19	21	21	20
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	18	19	18	17
	Carvão mineral	9	10	9	9
	Outros	12	14	14	14
	<b>Total do Terminal</b>		<b>335</b>	<b>339</b>	<b>302</b>
TMPM	Minério de ferro	537	1027	995	987
	Manganês (longo curso)	16	20	20	19
	Manganês (cabotagem)	4	3	2	3
	<b>Total do Terminal</b>	<b>557</b>	<b>1.050</b>	<b>1.017</b>	<b>1.009</b>
<b>Total do Complexo Portuário</b>		<b>1.720</b>	<b>2.384</b>	<b>2.554</b>	<b>2.769</b>

Tabela 109 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Complexo Portuário do Itaqui  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 77 apresenta a projeção do número de acessos ao Complexo separadamente para o Porto do Itaqui e para os dois terminais privados atualmente em operação. São exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista. Observa-se uma ligeira redução no número de acessos ao TMPM, haja vista que a projeção de aumento da movimentação de minérios é muito reduzida a partir de 2020 e os lotes médios dos navios aumentam, decorrente do crescimento dos portes dos navios.

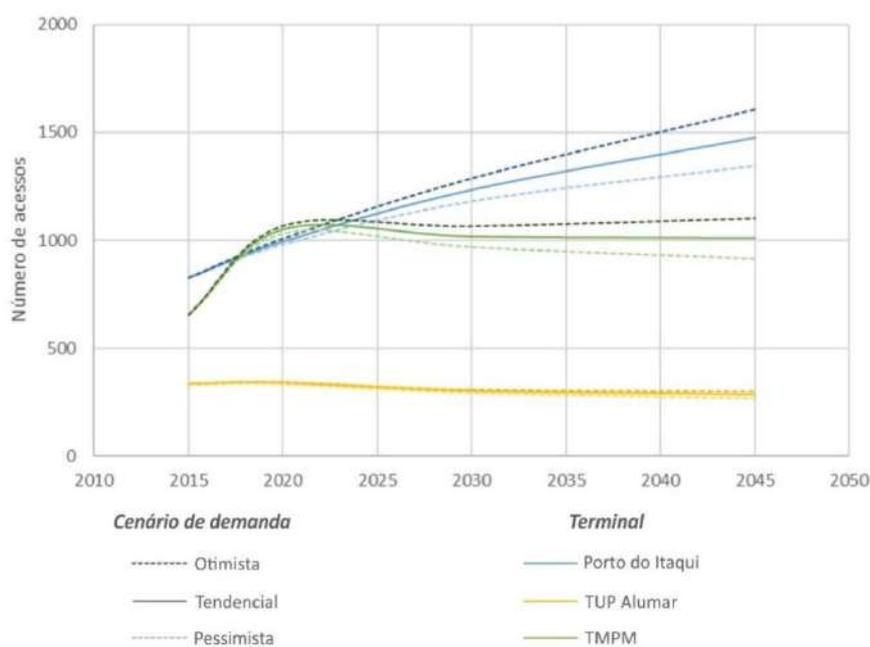


Gráfico 77 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, por terminal – Complexo Portuário do Itaqui  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3.3. DEMANDA SOBRE OS ACESSOS TERRESTRES

As cargas movimentadas no Complexo Portuário do Itaqui chegam ou saem dos recintos por meio dos modais rodoviário, ferroviário ou dutoviário. Por suas características de transporte, considera-se que as movimentações por correias transportadoras que conectam as instalações portuárias a áreas externas correspondem ao modal dutoviário. Dessa forma, a demanda sobre os acessos terrestres às instalações portuárias é influenciada pela divisão das cargas entre esses modais de transporte.

Para analisar essa divisão, inicialmente, realizou-se o levantamento dos volumes transportados pelo Complexo Portuário, conforme base de dados da ANTAQ (2015), procedendo-se com a avaliação da sistemática de movimentação de cada produto, a fim de definir os percentuais de participação de cada modal.

A divisão modal foi realizada sob a ótica das instalações portuárias, observando-se os procedimentos de recepção e expedição das cargas movimentadas, a fim de avaliar o modal utilizado pelas cargas que chegam ou saem dessas instalações. Ressalta-se que as navegações de longo curso e cabotagem são movimentos que, no âmbito da demanda sobre os acessos terrestres, não afetam a divisão modal. Além disso, tendo em vista que o Complexo Portuário do Itaqui não faz uso de navegação interior, o modal hidroviário não consta nas análises de divisão modal, pois esse é um comportamento que se mantém nos cenários futuros.

Ademais, foram consideradas as informações fornecidas pelos terminais e operadores portuários a respeito de características particulares de cada fluxo de carga, com relação a sua divisão modal atual e suas perspectivas futuras. Portanto, além de determinar a divisão modal atual, estimou-se a distribuição futura, buscando identificar a demanda projetada em cada modo de transporte, o que permite verificar o volume de cargas que deverá chegar ou sair das instalações portuárias utilizando as rodovias, as ferrovias e os dutos.

A Tabela 110 apresenta a divisão modal atual das cargas movimentadas no Complexo Portuário do Itaqui, em que o sentido denominado “recepção” faz referência aos modais utilizados para que as cargas cheguem às instalações portuárias, ao passo que o sentido “expedição” está relacionado àqueles modais empregados na saída das cargas dos respectivos recintos.

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda duto (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação duto (%)
Porto Público do Itaqui								
Derivados de petróleo (exceto GLP) <sup>22</sup>	Expedição	5.575.366	410.626	2.937.161	-	7,4	52,7	0,0
Grão de soja	Recepção	4.955.299	2.193.923	2.761.376	-	44,3	55,7	0,0

<sup>22</sup> A soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100% devido ao fato de que parte dos derivados de petróleo são expedidos por cabotagem e esse sentido de navegação, conforme explanado anteriormente, não afeta a divisão modal, sendo necessário diminuir esse valor do total movimentado.

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda duto (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação duto (%)
Milho	Recepção	2.068.251	830.996	1.237.255	-	40,2	59,8	0,0
Aubos e fertilizantes	Expedição	1.449.289	1.449.289	-	-	100,0	0,0	0,0
Celulose	Recepção	1.393.514	164.598	1.228.916	-	11,8	88,2	0,0
Carvão mineral	Expedição	1.177.720	482.865	-	694.855	41,0	0,0	59,0
Ferro-gusa <sup>23</sup>	Recepção	1.164.668	-	1.164.668	-	0,0	100,0	0,0
Cobre <sup>24</sup>	Recepção	873.800	-	873.800	-	0,0	100,0	0,0
Escória e clínquer	Expedição	446.259	446.259	-	-	100,0	0,0	0,0
Farelo de soja	Recepção	185.476	156.396	29.080	-	84,3	15,7	0,0
GLP	Expedição	147.833	-	-	147.833	0,0	0,0	100,0
Trigo	Expedição	77.134	77.134	-	-	100,0	0,0	0,0
Arroz	Expedição	23.043	23.043	-	-	100,0	0,0	0,0
Terminal Marítimo de Ponta da Madeira								
Minério de ferro	Recepção	123.113.135	-	123.113.135	-	0,0	100,0	0,0
Manganês	Recepção	1.460.139	-	1.460.139	-	0,0	100,0	0,0

Tabela 110 – Divisão modal atual do Complexo Portuário do Itaqui – 2015

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2015) e ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Dentre os modais utilizados, destaca-se o elevado percentual de participação da ferrovia, responsável por mais da metade do transporte de cargas movimentadas no Complexo Portuário. Nesse contexto, especificamente sobre a recepção de celulose, vale esclarecer que a participação rodoviária observada no ano de 2015 é atípica, pois, em condições normais, esse produto é transportado exclusivamente por meio da ferrovia. A participação de dutos e correias transportadoras ocorre para a movimentação de carvão mineral e GLP, sendo que a deste último ocorre exclusivamente pelo modo dutoviário.

Com a Tabela 111 é possível verificar o percentual de participação de cada meio de transporte, considerando a divisão modal futura no cenário tendencial de demanda, no ano de 2045.

<sup>23</sup> O ferro-gusa é transportado 100% por ferrovia até às instalações portuárias, para que seja então exportado pelo Berço 105. Contudo, a exportação desse produto não ocorre exclusivamente por esse berço, pois também pode acontecer nos berços 101 e 102. Nesse sentido, o volume de carga que é embarcada por esses dois últimos berços segue por caminhões até a portaria do Porto Público. A Tabela 117 apresenta a demanda de caminhões para essa portaria, que também considera a influência desses caminhões.

<sup>24</sup> O montante de cobre movimentado pela ferrovia no ano de 2015 foi inferior à tonagem exportada pelo Porto, situação que ocorreu devido à exportação de volumes de cobre que já estavam armazenados nas instalações portuárias no ano anterior. Todavia, optou-se por apresentar a movimentação de forma a retratar a divisão modal que representa a realidade da instalação, ou seja, com recepção exclusivamente ferroviária.

Carga	Sentido	Demanda total (t)	Demanda rodovia (t)	Demanda ferrovia (t)	Demanda duto (t)	Participação rodovia (%)	Participação ferrovia (%)	Participação duto (%)
Porto Público do Itaquí								
Derivados de petróleo (exceto GLP) <sup>25</sup>	Expedição	10.838.322	825.574	5.905.235	-	7,6	54,5	0,0
Grão de soja	Recepção	15.170.194	2.983.018	12.187.176	-	19,7	80,3	0,0
Milho	Recepção	9.807.121	953.958	8.853.163	-	9,7	90,3	0,0
Adubos e fertilizantes	Expedição	4.957.305	2.987.570	1.969.735	-	60,3	39,7	0,0
Celulose	Recepção	1.500.000	-	1.500.000	-	0,0	100,0	0,0
Carvão mineral	Expedição	1.380.000	565.800	-	814.200	41,0	0,0	59,0
Ferro-gusa	Recepção	1.305.232	-	1.305.232	-	0,0	100,0	0,0
Cobre	Recepção	1.100.000	-	1.100.000	-	0,0	100,0	0,0
Escória e clínquer	Expedição	704.669	704.669	-	-	100,0	0,0	0,0
Farelo de soja	Recepção	1.221.390	-	1.221.390	-	0,0	100,0	0,0
GLP	Expedição	234.820	-	-	234.820	0,0	0,0	100,0
Trigo	Expedição	216.663	216.663	-	-	100,0	0,0	0,0
Arroz	Expedição	106.346	106.346	-	-	100,0	0,0	0,0
Terminal Marítimo de Ponta da Madeira								
Minério de ferro	Recepção	230.000.000	-	230.000.000	-	0,0	100,0	0,0
Manganês	Recepção	1.939.198	-	1.939.198	-	0,0	100,0	0,0

Tabela 111 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2045

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2015) e ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao observar o cenário tendencial de 2045, em comparação com o cenário atual (ano-base 2015), percebe-se que as principais mudanças na divisão modal tendem a ocorrer no transporte de adubos e fertilizantes, que, atualmente, são transportados pelo modal rodoviário e no futuro utilizarão, em sua maior parte, o modal ferroviário. Além disso, o farelo de soja, que em 2015 utilizou os modais rodoviário e ferroviário, passará a ser transportado em sua totalidade pela ferrovia.

Com relação à celulose, conforme mencionado anteriormente, verifica-se que futuramente o transporte dessa carga volta a suas condições típicas, de forma que a previsão é de que ocorrerá completamente com a utilização do modal ferroviário.

A Tabela 112 exibe o percentual de participação modal, considerando os cenários de projeção de demanda pessimista e otimista, no ano de 2045.

<sup>25</sup> A soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100% devido ao fato de que parte dos derivados de petróleo são expedidos por cabotagem, e esse sentido de navegação, conforme explanado anteriormente, não afeta a divisão modal, sendo necessário diminuir esse valor do total movimentado.

Carga	Sentido	Participação da rodovia cenário pessimista (%)	Participação da ferrovia cenário pessimista (%)	Participação da dutovia cenário pessimista (%)	Participação da rodovia cenário otimista (%)	Participação da ferrovia cenário otimista (%)	Participação da dutovia cenário pessimista (%)
Porto Público do Itaquí							
Derivados de petróleo (exceto GLP) <sup>26</sup>	Expedição	7,6	54,0	0,0	7,7	54,9	0,0
Grão de soja	Recepção	19,1	80,9	0,0	20,0	80,0	0,0
Milho	Recepção	9,9	90,1	0,0	9,6	90,4	0,0
Adubos e fertilizantes	Expedição	59,6	40,4	0,0	60,8	39,2	0,0
Celulose	Recepção	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Carvão mineral	Expedição	41,0	0,0	59,0	41,0	0,0	59,0
Ferro-gusa	Recepção	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Cobre	Recepção	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Escória e clínquer	Expedição	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Farelo de soja	Recepção	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
GLP	Expedição	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0
Trigo	Expedição	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Arroz	Expedição	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0
Terminal Marítimo de Ponta da Madeira							
Minério de ferro	Recepção	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Manganês	Recepção	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0

Tabela 112 – Divisão modal futura (cenários pessimista e otimista) – 2045

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2015) e ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em suma, observa-se que a participação do modal de transporte varia de acordo com o tipo de carga movimentada. No cenário atual, o modal predominante é o ferroviário, que sozinho representa mais da metade do transporte das cargas recebidas ou expedidas nas instalações do Complexo Portuário do Itaquí. Para os cenários futuros, seja pessimista, tendencial ou otimista, verifica-se que a participação desse modal tende a aumentar ainda mais, representando mais de 70% na divisão modal.

Cabe ressaltar que o TUP Alumar não é apresentado neste capítulo, haja vista que ele não faz uso dos acessos terrestres do Complexo Portuário. Isso porque toda a carga movimentada pelo TUP é desembarcada no cais, transportada internamente até a fábrica por meio de correias transportadoras, onde é feito o processamento do material, que então retorna ao cais, novamente por correias transportadoras, para ser embarcado.

<sup>26</sup> A soma dos percentuais de participação dos modais não resulta em 100% devido ao fato de que parte dos derivados de petróleo são expedidos por cabotagem, e esse sentido de navegação, conforme explanado anteriormente, não afeta a divisão modal, sendo necessário diminuir esse valor do total movimentado.

### 3.3.1. ACESSO RODOVIÁRIO

Os fluxos de veículos que irão trafegar nas vias de acesso ao Complexo Portuário do Itaquí foram calculados com base em volumes de tráfego oriundos do DNIT, que dispõe de dados do Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT) e do Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR). Foram utilizados também dados de dois estudos voltados para realização de obras de duplicação da BR-135, um elaborado pela empresa DIEFRA – Engenharia e Consultoria Ltda. e outro pela Maia Melo Engenharia Ltda.

A Tabela 113 exhibe as fontes, as resoluções temporais e os anos dos dados de contagem de tráfego disponíveis e que foram utilizados para a realização da projeção de demanda de tráfego na hinterlândia e no entorno do Complexo Portuário do Itaquí.

Rodovia	Posto de contagem	Fonte	Resoluções temporais	Ano
BR-135	Km 74	PNCT/DNIT	VMDm; VH	2014
BR-135	Km 85	SIOR/DNIT	VMDm	1994 a 2001
BR-135	Km 48,5	DIEFRA – Engenharia e Consultoria/DNIT	VH	2014
BR-135	Vila Maranhão	Maia Melo Engenharia/DNIT	VH	2008
BR-222	Km 270	SIOR/DNIT	VH	2014
BR-222	Km 398	SIOR/DNIT	VMDm	1994 a 1996

Tabela 113 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos: hinterlândia

Fonte: DIEFRA (2014) e DNIT (2008, 2016, [2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para análise das vias da hinterlândia do Complexo Portuário, foram utilizadas as taxas de crescimento de tráfego sugeridas pelo Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006) com o intuito de projetar os dados observados para os cenários futuros. Tais taxas consistem em 3% a.a. para veículos leves e 2,5% a.a. para veículos pesados.

Acerca do segmento avaliado no entorno portuário, considerou-se a influência da divisão modal futura, bem como a projeção de demanda da movimentação de cargas para a taxa de crescimento do fluxo de veículos pesados. Desse modo, foram utilizadas as taxas de crescimento da Tabela 114 na projeção de volumes de veículos pesados para os cenários futuros. Para os veículos leves, continuou-se a considerar a taxa de 3% a.a., conforme o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006).

Cenário pessimista	Cenário tendencial	Cenário otimista
1,15% a.a.	1,55% a.a.	1,91% a.a.

Tabela 114 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados nos trechos do entorno portuário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A Tabela 115 apresenta o Volume de Hora-Pico (VHP) estimado para os trechos da hinterlândia, considerando o cenário atual, ano de 2015, e o cenário futuro, ano de 2045.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Extensão (m)	Sentido	VHP no cenário atual (2015)	VHP no cenário futuro (2045)
1	BR-135	135BMA0045	0,6	Sul-norte	843	1.974
1	BR-135	135BMA0045	0,6	Norte-sul	806	1.890
2 e 3	BR-135	135BMA0050	27,3	Sul-norte	843	1.974
2 e 3	BR-135	135BMA0050	27,3	Norte-sul	806	1.890
4	BR-135	135BMA0070	44,6	Sul-norte	843	1.974
4	BR-135	135BMA0070	44,6	Norte-sul	806	1.890
5	BR-222	222BMA0490	11,8	Leste-oeste	221	500
5	BR-222	222BMA0490	11,8	Oeste-leste	221	500
6	BR-135	135BMA0090	8,5	Sul-norte	550	1.285
6	BR-135	135BMA0090	8,5	Norte-sul	645	1.527
7	BR-135	135BMA0110	23,2	Sul-norte	550	1.285
7	BR-135	135BMA0110	23,2	Norte-sul	645	1.527
8	BR-135	135BMA0130	6,9	Sul-norte	550	1.285
8	BR-135	135BMA0130	6,9	Norte-sul	645	1.527
9	BR-222	222BMA0550	29,2	Leste-oeste	221	500
9	BR-222	222BMA0550	29,2	Oeste-leste	221	500
10	BR-222	222BMA0570	11,4	Leste-oeste	221	500
10	BR-222	222BMA0570	11,4	Oeste-leste	221	500

Tabela 115 – Projeção dos VHPs para os cenários futuros: hinterlândia  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como já explanado, para a projeção da demanda de tráfego dos trechos mais próximos ao Complexo Portuário, observou-se a influência da demanda de cargas sobre o crescimento do fluxo de veículos pesados. Assim, a Tabela 116 apresenta o VHP para o cenário atual (2015) e para os cenários pessimista, tendencial e otimista, do ano de 2045, dos trechos estudados no entorno portuário.

Id	Rodovia	Extensão (m)	Sentido	VHP no cenário atual (2015)	VHP no cenário pessimista (2045)	VHP no cenário tendencial (2045)	VHP no cenário otimista (2045)
1	Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	15,3	Sul-Norte	267	445	480	516
1	Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	15,3	Norte-Sul	263	452	485	517
2	BR-135	10,7	Sul-Norte	843	1.825	1.863	1.902
2	BR135	10,7	Norte-Sul	806	1.750	1.786	1.822

Tabela 116 – Projeção dos VHPs para os cenários futuros: entorno portuário  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Tanto para os trechos da hinterlândia como para os do entorno portuário foram expostos os volumes estimados para a hora-pico, de dias típicos da semana, do mês de dezembro para a BR-135 e do mês de março para a BR-222, pois, conforme detalhado na

seção 2.1.4.1, esses foram identificados como os meses de maior volume de veículos para as respectivas rodovias, considerando os dados observados.

Com relação às portarias de acesso às instalações portuárias do Porto do Itaquí, também foram analisadas as projeções de veículos sobre cada uma delas (Tabela 117), objetivando realizar um comparativo entre a demanda projetada e a capacidade dos *gates*, exibido na seção 4.3.1.2, 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; já a estimativa do aumento do volume dos carros de passeio levou em consideração o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro até o ano de 2045.

Portaria	Fluxo de caminhões em dia pico (2015) Cenário atual	Fluxo de carros em dia pico (2015) Cenário atual	Fluxo de caminhões em dia pico (2045) Cenário pessimista	Fluxo de caminhões em dia pico (2045) Cenário tendencial	Fluxo de caminhões em dia pico (2045) Cenário otimista	Fluxo de carros em dia pico (2045)
PAN	745	25	987	1109	1231	43
COPI	15	3	29	31	34	6
Moinhos Cruzeiro do Sul	45	0	118	127	136	0
Raízen	60	0	110	121	132	0
Conab	25	20	75	81	87	35
Ipiranga	50	2	92	101	110	4
Granel Química	144	3	263	290	317	6
BR Distribuidora	94	0	172	189	207	0
Transpetro	2	15	4	5	5	26
Tequimar	230	0	419	463	506	0
Amaggi & LD Commodities	142	0	154	185	216	0
Corredor Logística e Infraestrutura	250	0	258	310	362	0
Glencore	190	0	206	248	289	0
Terminal Corredor Norte	150	0	155	186	217	0
<b>Total</b>	<b>2142</b>	<b>68</b>	<b>3042</b>	<b>3446</b>	<b>3849</b>	<b>120</b>

Tabela 117 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto do Itaquí

Fonte: Dados obtidos durante a visita técnica e por meio da aplicação de questionários *on-line* (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Percebe-se que a tendência de movimentação de veículos no Porto do Itaquí cresce dos atuais 2.142 caminhões e 68 carros de passeio para 3.446 caminhões e 120 carros de passeio ao final dos próximos 30 anos, tomando como base o cenário tendencial.

### 3.3.2. ACESSO FERROVIÁRIO

A demanda por meio do modal ferroviário no Complexo Portuário do Itaquí apresentou crescimento ao longo dos anos analisados, como pode ser visto no Gráfico 78.

Ademais, em todos os períodos, a participação da ferrovia na movimentação de cargas do Complexo, em comparação ao modal rodoviário, foi superior a 80%.

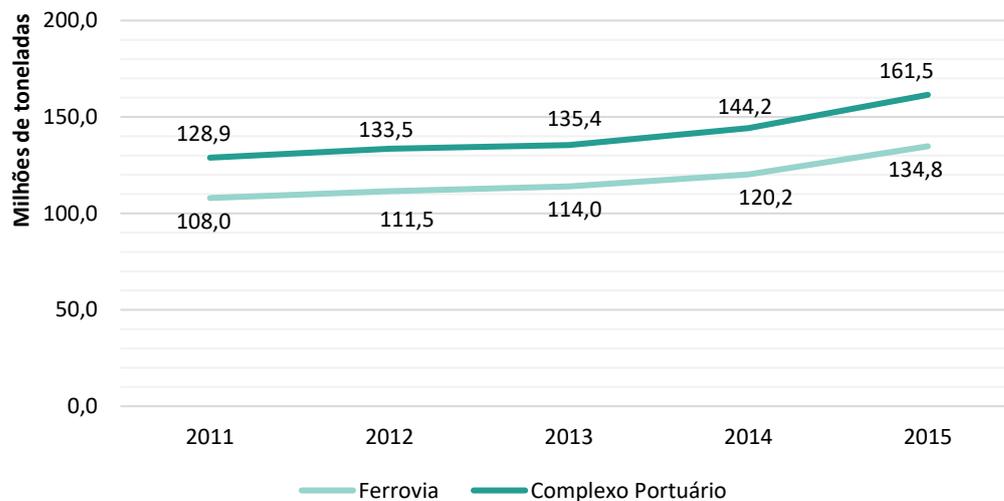


Gráfico 78 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação total do Complexo Portuário do Itaquí (2011-2015)

Fonte: ANTT ([2016]) e ANTAQ (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Entre os anos de 2011 e 2015, a demanda ferroviária com destino ao Complexo Portuário do Itaquí apresentou um crescimento de 23%. Nesse sentido, a Tabela 118 apresenta os volumes, por natureza de carga e produto, descarregados no Complexo ao longo dos últimos anos.

Natureza de carga/produto	2011	2012	2013	2014	2015
Granel sólido mineral	104.648.644	107.440.077	109.769.120	114.633.827	126.611.742
Minério de ferro	100.429.513	103.648.240	105.688.759	111.124.544	123.113.135
Manganês	1.879.665	1.430.269	1.723.962	1.442.062	1.460.139
Ferro-gusa	1.935.067	1.914.361	1.739.162	1.384.566	1.164.668
Cobre	404.399	447.207	617.237	682.655	873.800
Granel sólido vegetal	2.123.254	2.758.548	2.931.255	3.231.082	4.027.711
Soja	2.083.043	2.315.849	2.603.926	2.546.606	2.761.376
Milho	40.211	442.699	327.329	647.653	1.237.255
Farelo de soja	-	-	-	36.823	29.080
Carga geral	-	-	-	897.198	1.228.916
Celulose	-	-	-	897.198	1.228.916
Outros	103.369	125.930	2.632	-	-
Outros	103.369	125.930	2.632	-	-
Total geral	106.875.267	110.324.555	112.703.007	118.762.107	131.868.369

Tabela 118 – Movimentação ferroviária com destino no Complexo Portuário do Itaquí por natureza de carga e por produto (2011-2015) – em toneladas

Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Gráfico 79 é apresentada a variação mensal da movimentação de minério de ferro no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário do Itaquí no ano de 2015.

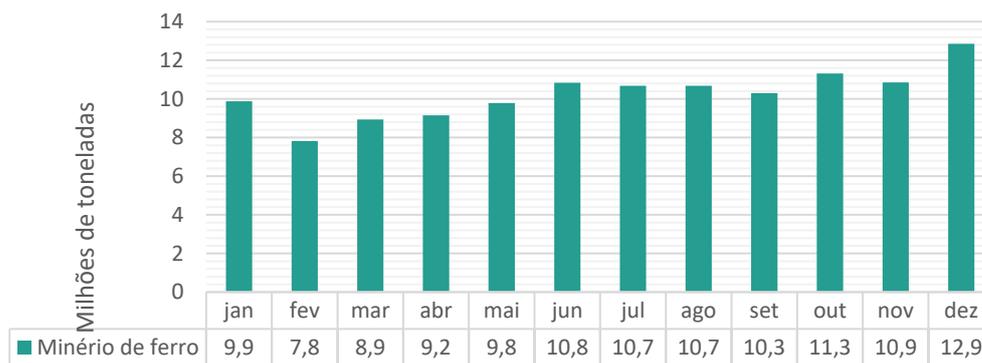


Gráfico 79 – Variação mensal da movimentação de minério de ferro no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2015)

Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Uma das principais características da movimentação de minério de ferro por meio de ferrovias é a diminuição da eficiência operacional nos meses chuvosos. Isso se deve à formação de uma lâmina d’água acima da carga dos vagões, o que requer a realização de uma drenagem antes do descarregamento, aumentando o tempo da operação. Outro fator que contribui para a diminuição da eficiência é o excesso de umidade do minério de ferro, que faz o material ficar agregado nas paredes internas dos vagões, resultando em perdas de volumes na descarga (PERDIGÃO; FERREIRA; BRANDÃO, [2011]).

A situação descrita anteriormente pode ser observada na Estrada de Ferro Carajás, em que o período chuvoso afeta as operações no primeiro trimestre do ano (SOARES, 2013). Para o ano de 2015, as informações apresentadas no Gráfico 79 corroboram a queda de eficiência descrita anteriormente quanto à movimentação do produto, visto que a movimentação no primeiro trimestre do referido ano foi 24% inferior em comparação com o último trimestre.

No Gráfico 80, pode ser vista a variação da movimentação mensal dos demais produtos com destino ao Complexo no ano de 2015.

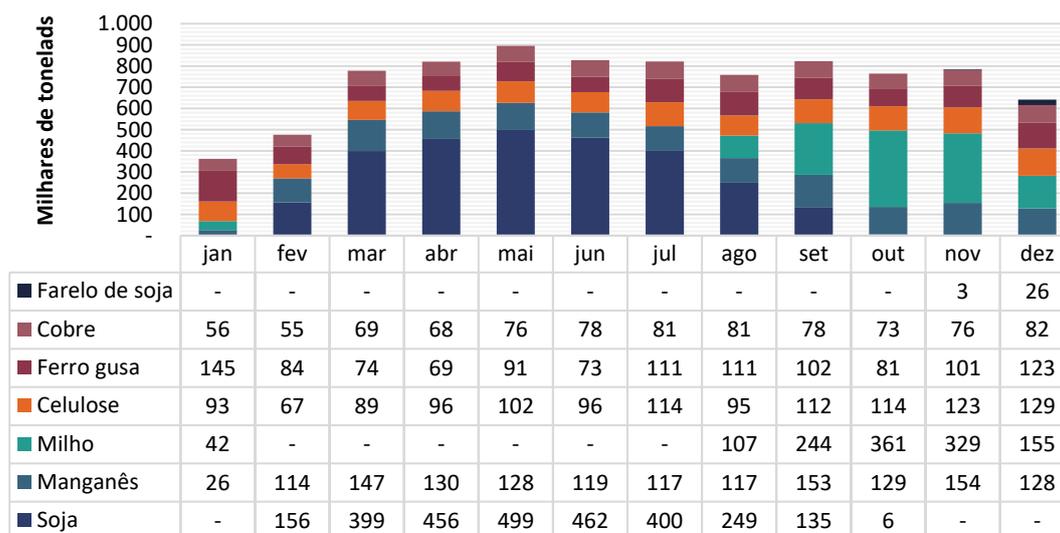


Gráfico 80 – Variação mensal da movimentação (exceto minério de ferro) no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2015)

Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por meio do Gráfico 80, pode-se ver a influência da sazonalidade da soja e do milho nas movimentações com destino ao Complexo Portuário do Itaqui. Esse fenômeno evidenciou o mês de maio como o de maior movimentação de cargas no modal ferroviário no ano de 2015, desconsiderando-se o minério de ferro. Entretanto, ao somar a movimentação de minério de ferro, já apresentada no Gráfico 79, o mês crítico passa a ser dezembro.

Nas projeções de movimentação para o ano de 2045, o minério de ferro continua sendo o principal produto movimentado por meio da ferrovia. Ao analisar os cenários, sua movimentação ultrapassa 200 milhões de toneladas no cenário pessimista e atinge a marca de 250 milhões de toneladas no otimista, como pode ser visto no Gráfico 81.



Gráfico 81 – Projeção da movimentação de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2045)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ainda por meio do Gráfico 81, observa-se que os cenários futuros se mantêm com 100% da demanda de minério de ferro sendo escoada por meio da ferrovia até o Complexo Portuário do Itaqui.

A projeção da movimentação dos demais produtos que utilizam a ferrovia para chegar ao Complexo pode ser vista no Gráfico 82.

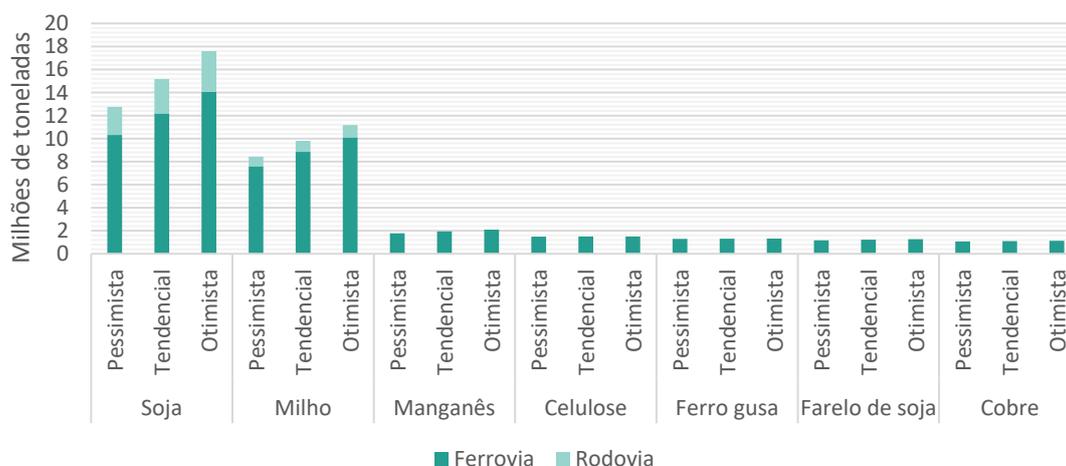


Gráfico 82 – Projeção da movimentação ferroviária (exceto minério de ferro) com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2045)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em 2045, a perspectiva é movimentar pela ferrovia cerca de 80% da soja e 90% do milho com destino ao Complexo Portuário. Em relação aos valores de 2015, a projeção tendencial da movimentação ferroviária para o ano de 2045 apresenta um acréscimo de 341% para a soja e 616% para o milho. Isso se deve, entre outros fatores, à influência da implantação de novas ferrovias nos cenários futuros de infraestrutura, conforme apresentado na seção 3.1 (Demanda sobre as instalações portuárias), o que resulta em uma previsão de aumento da participação do modal ferroviário na divisão modal do Complexo.

O crescimento na movimentação de farelo de soja também merece destaque, haja vista que, em 2015, foram movimentadas 29 mil toneladas na ferrovia e, no cenário tendencial para 2045, a projeção aponta um fluxo exclusivamente ferroviário de, aproximadamente, 1,2 milhões de toneladas. Além do farelo de soja, outros produtos – manganês, celulose, ferro-gusa e cobre – têm como perspectiva a movimentação, exclusivamente, por meio do modal ferroviário.

No sentido contrário, as movimentações com origem no Complexo Portuário do Itaqui entre 2011 e 2015 podem ser vistas na Tabela 119.

Natureza de carga / produto	2011	2012	2013	2014	2015
Granel líquido combustível	1.098.329	1.199.756	1.256.455	1.433.585	2.937.161
Derivados de petróleo (exceto GLP)	1.098.329	1.199.756	1.256.455	1.433.585	2.937.161
Outros	3.322	651	67		
Outros	3.322	651	67	-	-
Granel sólido mineral				3.738	
Carvão mineral	-	-	0	3.738	-
Total geral	1.101.651	1.200.407	1.256.522	1.437.323	2.937.161

Tabela 119 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário do Itaqui (2010-2015) – em toneladas  
 Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por meio da Tabela 119 é possível concluir que o único fluxo que ocorreu de forma ininterrupta ao longo dos anos foi o de derivados de petróleo (exceto GLP). Os demais produtos apresentam pouca representatividade e ocorreram de forma esporádica ao longo dos anos.

A variação mensal da movimentação dos produtos com origem no Complexo Portuário pode ser vista no Gráfico 83.

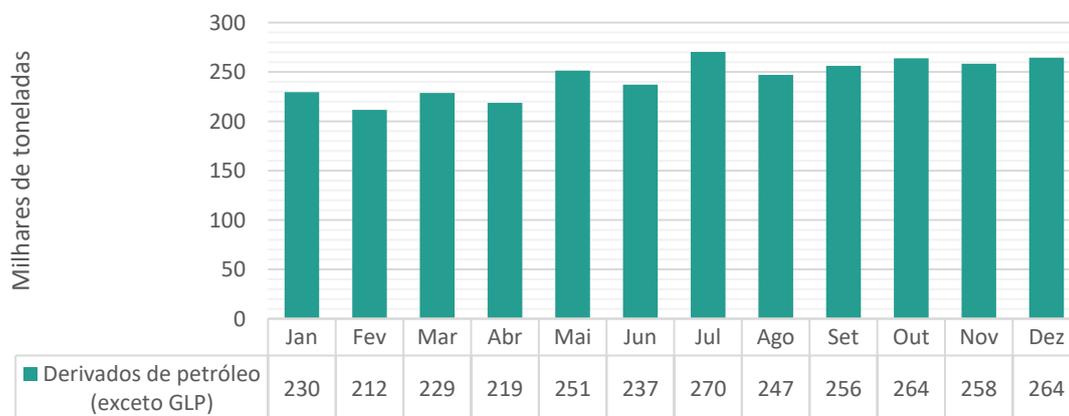


Gráfico 83 – Variação mensal da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no modal ferroviário com origem no Complexo Portuário do Itaqui (2015)

Fonte: ANTT ([2016]). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação com origem no Complexo Portuário, em 2015, é composta, unicamente, de derivados de petróleo (exceto GLP), o qual não apresenta variações mensais expressivas.

Para o ano de 2045, no contexto das movimentações de derivados de petróleo (exceto GLP) com origem no Complexo Portuário do Itaquí, prevê-se que a participação do modal ferroviário continuará sendo de, aproximadamente, 88% nos três cenários de projeção, conforme mostra o Gráfico 84.

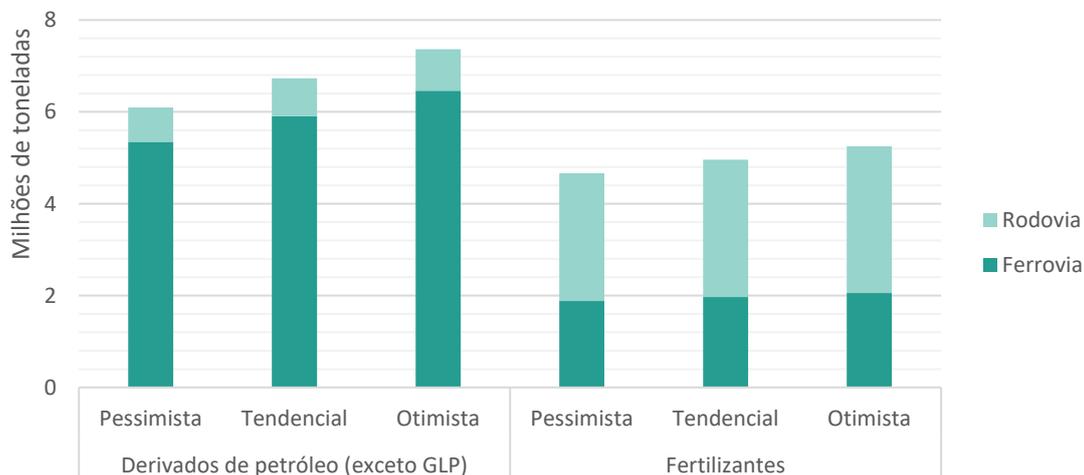


Gráfico 84 – Projeção da movimentação com origem no Complexo Portuário do Itaquí (2045)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em dois cenários – pessimista e tendencial – a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) por meio da ferrovia é inferior a 6 milhões de toneladas. A exceção ocorre no cenário otimista, para o qual a movimentação prevista é de 6,46 milhões de toneladas.

A movimentação ferroviária de fertilizantes, em 2045, conforme cenário tendencial, será de, aproximadamente, 2 milhões de toneladas, correspondendo a 40% das movimentações desse produto no Complexo, quando comparado com o modal rodoviário.

## 4. ANÁLISE DA CAPACIDADE ATUAL E FUTURA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA PREVISTA

O objetivo do presente capítulo é apresentar os números de capacidade portuária do Complexo (Porto Público e TUPs) bem como apresentar as análises de capacidade dos acessos aquaviário e terrestres. Além disso, serão apresentadas as comparações entre demanda e capacidade visando identificar os déficits de capacidade para as diferentes cargas movimentadas no Complexo Portuário em estudo (Porto Público e TUPs) e simular o impacto de projetos de expansão em superestrutura e infraestrutura já aprovados pela SNP/MTPA e ANTAQ no sentido de averiguar se serão suficientes para suprir os déficits de capacidade. Também serão realizadas comparação entre demanda e capacidade do acesso aquaviário e dos acessos terrestres.

### 4.1. ANÁLISE DA CAPACIDADE PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA PREVISTA NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

O diagnóstico das operações portuárias, apresentado no item 2.2, indicou que as cargas mais movimentadas no Complexo Portuário do Itaquí em 2015 foram: soja, milho, farelo de soja, arroz, trigo, celulose, minério de ferro, manganês, alumina, bauxita, carvão mineral, fertilizantes, ferro-gusa, concentrado de cobre, escória/clínquer, derivados de petróleo e soda cáustica.

No diagnóstico operacional, também são apontados os berços em que as movimentações de cada produto foram realizadas, assim como as estatísticas operacionais observadas em 2015, tais como: lotes médios, tempos médios, produtividades, ocupação dos berços e comprimento médio dos navios.

Para o cálculo de capacidade, são requeridos valores de indicadores operacionais, dados sobre a frota de navios que deverá frequentar o Complexo Portuário nos anos futuros e projeções das principais cargas movimentadas. Esses estudos encontram-se elencados nos itens 2.2.4, 3.2.2 e 3.1, respectivamente.

#### 4.1.1. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

##### 4.1.1.1. Trechos de cais considerados

Nesta seção são apresentados os cálculos de capacidade de cais, obtidos para cada carga relevante movimentada no Complexo Portuário em estudo, para o horizonte de planejamento. Ressalta-se que o Apêndice 10 apresenta a memória de cálculo da capacidade das instalações. Para que os cálculos de capacidade de cais fossem realizados, as instalações portuárias foram divididas nos trechos de cais apresentados nas Tabela 120, Tabela 121 e Tabela 122. As mercadorias apontadas por trecho de cais se referem ao ano-base do estudo, isto é, 2015.

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base
Berço 101 prioritário	101	Carvão
Berço 102 prioritário	102	GLP, arroz, trigo
Tegram – março a agosto	103	Soja, milho, farelo de soja
Tegram – setembro a fevereiro	103	Soja, milho, farelo de soja
100 a 103 - Segunda prioridade	100, 101, 102 e 103	Ferro-gusa, celulose, fertilizantes, escória e clínquer
Berço 104 prioritário	104	GLP
Berço 105 – março a agosto	105	Ferro-gusa, concentrado de cobre, soja, milho, farelo de soja
Berço 105 – setembro a fevereiro	105	Ferro-gusa, concentrado de cobre, soja, milho, farelo de soja
Berços 104, 106 e 108 não prioritário	104, 106 e 108	Derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque longo curso, derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque cabotagem, derivados de petróleo (exceto GLP) embarque cabotagem
Berço 106 prioritário – navios maiores	106	Derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque longo curso, derivados de petróleo (exceto GLP) desembarque cabotagem

Tabela 120 – Divisão dos trechos de cais do Porto do Itaquí

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base
Pier 1	Pier 2	Minério de ferro
Pier 3 Sul	Pier 3 Sul	Minério de ferro, manganês embarque longo curso, manganês embarque cabotagem
Pier 3 Norte	Pier 3 Norte	Minério de ferro, manganês embarque longo curso
Pier 4	Pier 4 Sul e Pier 4 Norte	Minério de ferro

Tabela 121 – Divisão dos trechos de cais do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Berços	Principais mercadorias movimentadas no ano-base
Berço 1	Berço 1	Derivados de petróleo desembarque cabotagem, Soda cáustica, Alumina
Berço 2	Berço 2	Carvão, Bauxita

Tabela 122 – Divisão dos trechos de cais do TUP Alumar

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A prioridade descrita para a movimentação de GLP, arroz e trigo no Berço 102 é ligada à Portaria número 268/2015 (EMAP, 2015b), que aprova as regras que estabelecem as normas de atracação no Porto do Itaquí. No entanto, no segundo semestre de 2017 o GLP passará a ser movimentado no Berço 104, conforme informado pela EMAP. Pode ser considerado, segundo a Autoridade Portuária, para fins de cálculo de capacidade, que haverá prioridade de movimentação para a carga também no Berço 104, devido ao risco de desabastecimento da região. Também para o cálculo de capacidade futura no Berço 104, foram adotados os mesmos indicadores operacionais da movimentação de GLP no Berço 102.

Devido ao Berço 108 estar em vias de começar a operação em 2017, ele foi considerado no cenário de infraestrutura atual, mesmo que não tenha sido registrada

movimentação no ano-base. Registre-se que, segundo a EMAP, no segundo semestre de 2017 o Berço 108 iniciará sua operação, atendendo à movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) em navegação de cabotagem e longo curso, e em ambos os sentidos – embarque e desembarque. Para fins de cálculo de capacidade no trecho de cais 104, 106 e 108, o Berço 108 foi considerado apenas a partir do ano de 2020.

De forma semelhante, o Píer 4 Norte do TPM foi considerado também no cenário de infraestrutura atual, por já ter tido atracação teste no ano de 2016, e, para o cálculo de capacidade do trecho de cais do píer 4, o píer 4 Norte foi considerado apenas a partir do ano de 2020.

No ano-base, não há registro de movimentação de farelo de soja no Berço 105, conforme informado pela VLI. No entanto, já no ano de 2016 ocorreu a movimentação dessa carga no local, de modo que ela foi considerada no Berço 105 para fins de cálculo de capacidade de cais, utilizando os mesmos indicadores operacionais da movimentação de farelo de soja no Tegram.

Sobre o Berço 106 ser definido como prioritário para navios maiores, isso foi feito considerando o maior calado operacional recomendado desse berço (18,5 m, enquanto o do Berço 104 é de 12,5 m e do Berço 108 é de 13,5 m), de sorte que há determinado percentual da demanda que pode ser escoado apenas pelo Berço 106 em função do porte das embarcações.

O período de safra e entressafra da soja é de, respectivamente, março a agosto e setembro a fevereiro, conforme justificativas a seguir.

- » Sendo analisados os anos de 2010 a 2015, não há claro um período de safra e entressafra da soja no Porto do Itaquí. Embora o pico de movimentação seja observado entre os meses de abril e agosto, a definição dos meses que definem os extremos do período de safra não apresenta padrão preciso, ao ter-se como objetivo a divisão do ano em somente dois períodos.
- » Analisando-se o Gráfico 85 e o Gráfico 86, é possível notar que as movimentações de milho e de soja no ano base (2015) foram superiores às dos anos anteriores. Isso pode ser explicado pelo início das operações do Tegram em fevereiro de 2015. Além disso, a respeito da movimentação de milho, o total movimentado em 2015 correspondeu a 60% do movimentado nos 6 anos avaliados (2010 a 2015). Ainda, no referido ano, houve os primeiros registros de movimentação da mercadoria nos meses de março, julho, agosto e setembro. Isso evidencia que o milho é uma carga que está sendo consolidada no Porto, dificultando a utilização de estatística de anos anteriores para a definição da safra e entressafra da movimentação do milho.
- » O período de março a agosto correspondeu a 85% da movimentação total anual de soja em 2015, e são os únicos meses nos quais a movimentação superou 400 mil t/mês no referido ano.
- » Pela característica da complementaridade de movimentações de soja e milho, observada em diversos portos brasileiros, considera-se pertinente a adoção do período da safra do milho como sendo o da entressafra de soja, e vice-versa.

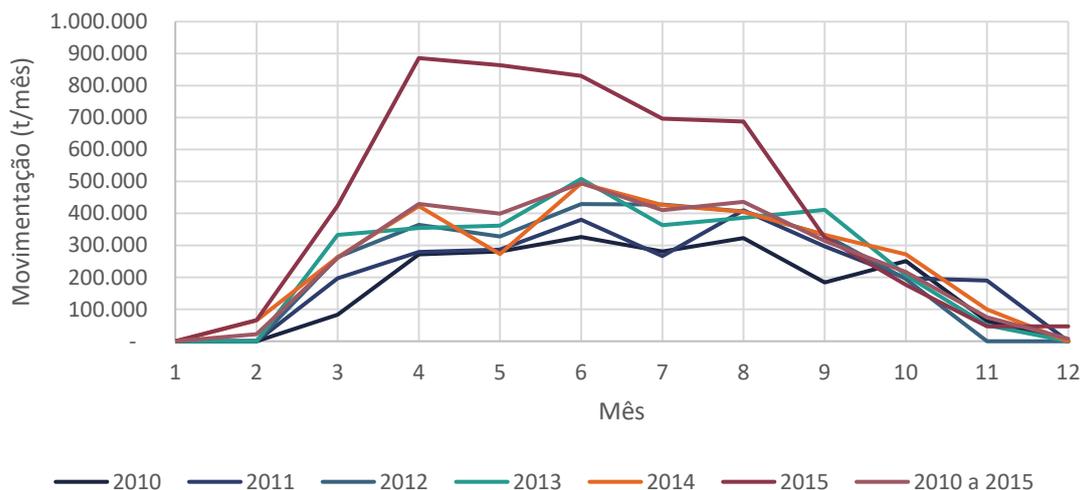


Gráfico 85 – Movimentação de mensal de soja no Porto do Itaquí (2010-2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

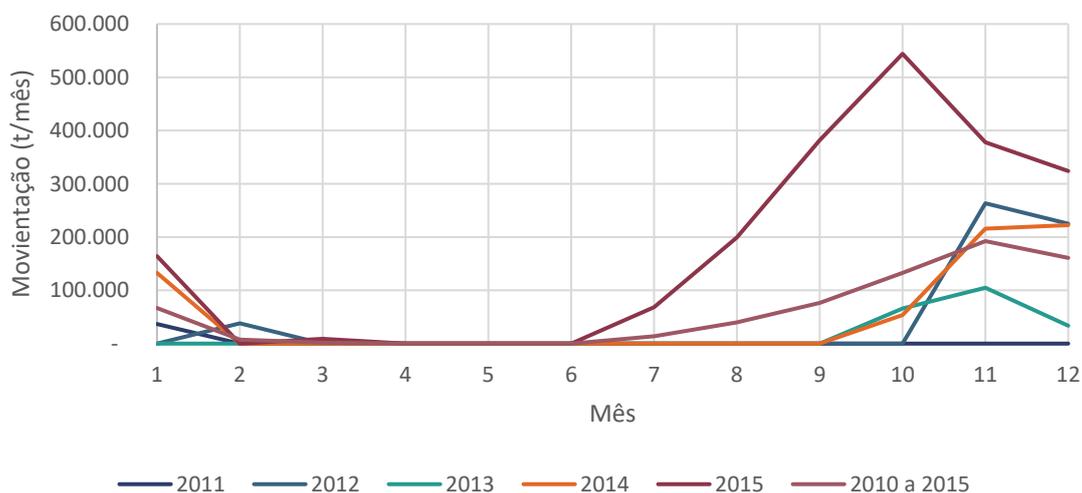


Gráfico 86 – Movimentação de mensal de milho no Porto do Itaquí (2010-2015)

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.1.1.2. Principais parâmetros de cálculo

A Tabela 123, a Tabela 124 e a Tabela 125 mostram os modelos de fila utilizados para os cálculos, assim como os parâmetros mais importantes adotados no cenário sem melhorias.

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)*	Dias disponíveis	Índice de ocupação
Berço 101 prioritário	N/A	1	1,3	364	65,00%
Berço 102 prioritário	E <sub>4</sub> /E <sub>11</sub> /1	1	2,6	364	86,90%
Tegram – março a agosto	E <sub>2</sub> /E <sub>4</sub> /1	1	1,7	182	66,10%
Tegram – setembro a fevereiro	E <sub>2</sub> /E <sub>4</sub> /1	1	1,7	182	66,10%

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)*	Dias disponíveis	Índice de ocupação
100 a 103 - Segunda prioridade	N/A	4	2,6	364	80,00%
Berço 104 prioritário	N/A	1	1,9	364	85,00%
Berço 105– março a agosto	N/A	1	1,6	182	75,00%
Berço 105 – setembro a fevereiro	N/A	1	1,6	182	75,00%
Berços 104, 106 e 108 não prioritário	N/A	3**	1,9	364	85,00%
Berço 106 prioritário – navios maiores	N/A	1	1,5	364	85,00%

\* Valores do ano de 2015.

\*\* No ano de 2015, foram considerados dois berços.

Tabela 123 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais do Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)*	Dias disponíveis	Índice de ocupação
Pier 1	N/A	1	1,0	364	85,00%
Pier 3 Sul	N/A	1	1,0	364	85,00%
Pier 3 Norte	N/A	1	1,0	364	85,00%
Pier 4	N/A	2**	1,0	364	85,00%

\* Valores do ano de 2015.

\*\* No ano de 2015, foi considerado apenas um berço.

Tabela 124 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais do TMPM  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Trecho de cais	Modelo de fila	Número de berços	Tempo entre atracações sucessivas (h)*	Dias disponíveis	Índice de ocupação
Berço 1	M/G/1	1	1,0	364	66,78%
Berço 2	N/A	1	1,0	364	65,00%

\* Valores do ano de 2015.

Tabela 125 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais do TUP Alumar  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Apêndice 7 são expostos os resultados dos testes de aderência realizados que embasaram a escolha dos modelos de fila adotados.

No cenário no qual é instalado sistema de expedição de grãos no Berço 100, os trechos de cais do Tegram (“Tegram– março a agosto “ e “Tegram – setembro a fevereiro “) passam a ter dois berços e índice de ocupação de cais admissível de 70%.

## Fração da demanda nos trechos de cais do Porto do Itaqui

Esta seção é dedicada à explanação das premissas para definir as frações de demanda que vão para cada trecho de cais do Porto do Itaqui, ou seja, dada a demanda de carga a ser escoada no Porto, qual fração vai para cada trecho de cais, conforme definido em seção anterior.

### *Derivados de petróleo (exceto GLP)*

Para distribuir a demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) entre os berços do Porto do Itaqui, foi levado em conta o calado máximo recomendado de cada berço (12,5 m no Berço 104, 13,5 m para o Berço 108 e 18,5 m para o Berço 106) e quais embarcações são aptas a atracar em cada berço. Dessa forma, para fins de cálculo, foi adotado que embarcações Panamax ou de classe superior são aptas a atracar apenas no Berço 106 – as outras classes atracam no trecho não prioritário dos Berços 104, 106 e 108. A quantidade de carga destinada a cada trecho então é calculada considerando o número de atracações previsto, perfil da frota esperado e lotes médios esperados.

### *GLP*

O GLP, que em 2015 foi movimentado no Berço 102, passará a ser movimentado a partir de 2017 no Berço 104. Assim, para fins de cálculo, do ano de 2020 em diante a participação da carga será de 100% no Berço 104 de maneira prioritária.

### *Cobre e ferro-gusa*

Os períodos de safra e entressafra dos grãos não afetam a movimentação esperada de cargas as quais não é observada sazonalidade, como é o caso do cobre e ferro-gusa no Berço 105. Tendo em vista que os períodos de safra e entressafra definidos possuem igual duração, foi alocada para cada período 50% da movimentação anual prevista de cobre e ferro-gusa. No caso do ferro-gusa, como também há movimentação da carga no trecho entre os Berços 100 e 103, foi adotada a proporção de movimentação entre esse trecho e o Berço 105 conforme observado no ano-base (84,6% no Berço 105 e o restante no trecho entre os Berços 100 e 103), para após, dividir a movimentação do minério no período de safra e entressafra dos grãos no Berço 105 em igual proporção.

### *Soja e milho*

Para a alocação da demanda de soja e milho no Porto do Itaqui, como regra geral, considerou-se que o Tegram movimentará carga até atingir a capacidade de movimentação do Berço, e a carga restante seria alocada ao Berço 105.

Nos períodos os quais a soma de movimentação de soja e farelo superou 2,4 milhões t/ano no Berço 105 (restrição contratual até que o Tegram atinja 10 milhões t/ano de movimentação), foi descontada a movimentação excedente de soja no período de entressafra, porque trata-se de período que contém os últimos meses do ano (período é de janeiro a fevereiro e de setembro a dezembro). Dessa forma, entende-se que, uma vez atingida a movimentação de soja, ela cessaria por questões contratuais até que o próximo ano tenha início.

Diminuindo-se a movimentação de soja na entressafra, há sobra de capacidade para maior movimentação de milho. No entanto, alocando-se esse milho até saturar a capacidade do trecho de cais do Tegram, pode ocorrer uma proporção desbalanceada de movimentação entre o Berço 103 e o Berço 105. Como a distribuição da carga é ditada principalmente por acordos comerciais, espera-se que a proporção de carga entre o Berço 103 e o Berço 105 seja semelhante à observada no ano base. Assim, adotou-se nesses casos, para a movimentação no Berço 105, o menor valor entre a capacidade para movimentar milho e a proporção observada no ano de 2015.

### **Demais cargas**

Ademais, as outras mercadorias movimentadas no Porto tiveram a participação da demanda considerada igual a 100% nos seguintes trechos: arroz e trigo no Berço 102; carvão 100% no Berço 101; celulose, fertilizantes, escória e clínquer no trecho entre o Berço 100 e 103.

Nesses termos, as capacidades calculadas, são apresentados nas seções a seguir, por mercadoria. São apresentados gráficos comparando a capacidade com a movimentação prevista para o horizonte de planejamento, o que permite uma visualização, ao longo do tempo, do comportamento da capacidade, caso nenhuma melhoria seja realizada, frente à demanda projetada.

São realizadas também simulações do impacto de melhorias operacionais, incrementos de superestrutura ou de infraestrutura sobre a capacidade, a fim de solucionar os déficits de capacidade. Nessas simulações, são considerados apenas projetos já aprovados pela SNP/MTPA e pela ANTAQ. Neste documento, é avaliada como melhoria somente a nova linha de expedição do Tegram no Berço 100 a partir do ano de 2020.

No Apêndice 8, são mostrados também os valores de capacidade das instalações portuárias das seguintes melhorias: Construção do Berço 99; e construção do Terminal Portuário do Mearim e do Terminal Portuário de São Luís.

## **4.1.2. GRANEL SÓLIDO MINERAL**

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise da capacidade para atendimento da demanda das cargas movimentadas na forma de granel sólido mineral.

### **4.1.2.1. Minério de ferro**

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para minério de ferro são descritas a seguir.

### **Análise do atendimento no cais**

As movimentações envolvendo o minério de ferro são realizadas nos quatro berços operacionais do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM). A

Figura 131 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 131 – Movimentação de minério de ferro por trecho de cais– TMPM  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 87 demonstra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação de minério de ferro e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista para o período de 2015 a 2045.

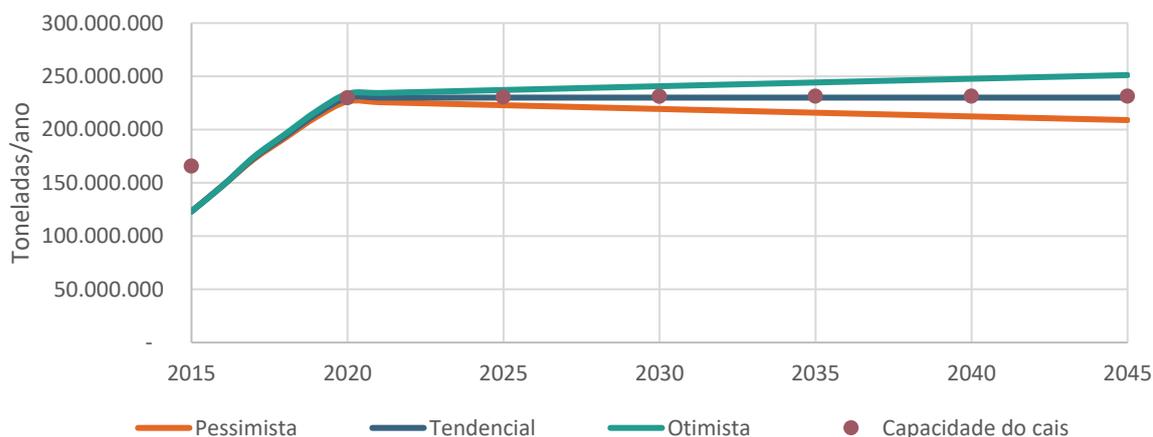


Gráfico 87 – Minério de ferro: demanda vs. capacidade de cais  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A capacidade de atendimento no cais aumentará 38,7% entre 2015 e 2020, devido a construção do berço norte do Píer 4 e pela redistribuição das cargas movimentadas em cada berço, aonde todos os berços passam a movimentar exclusivamente minério de ferro, com exceção do berço norte do Píer 3 que movimentará também manganês. Nota-se no Gráfico 87, que com a melhoria citada, a capacidade do cais é suficiente para atender à projeção de demanda no cenário tendencial.

### Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem do minério de ferro e do manganês ocorrem nos pátios do Terminal Marítimo Ponta da Madeira, os quais tem capacidade estática de 7.000.000 t para ambas as cargas.

Considerando o tempo médio de estadia admissível de cinco dias para fins de cálculo de capacidade, conforme informado pelo TUP, obtém-se o valor de capacidade dinâmica de armazenagem de 504 milhões t/ano. O Gráfico 88 ilustra a comparação entre a demanda e a capacidade de armazenagem durante os anos de 2015 e 2045. Note-se que a capacidade de armazenagem é superior à de cais durante todo o horizonte de planejamento, e que no mesmo período a demanda é atendida.

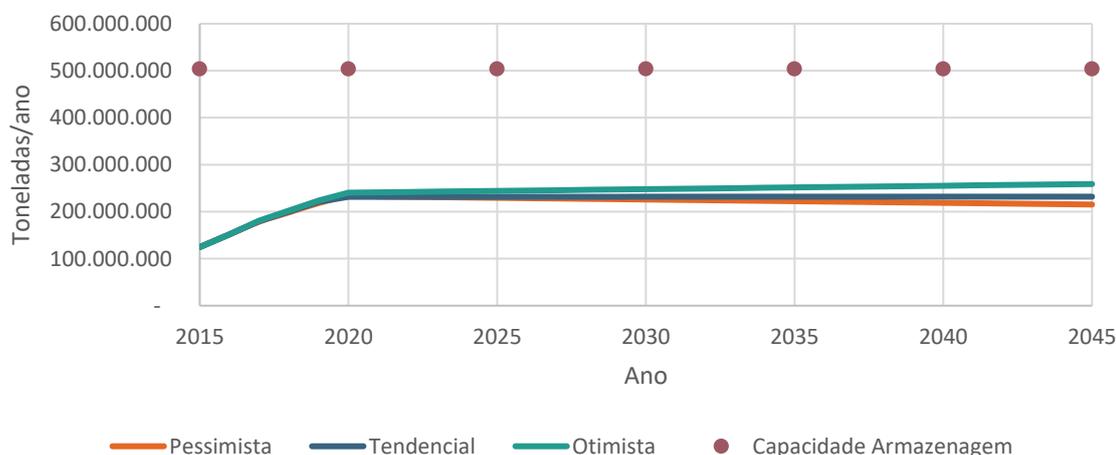


Gráfico 88 – Minério de ferro e manganês: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TMPM  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.1.2.2. Manganês

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para manganês são descritas a seguir.

#### Análise do atendimento no cais

O manganês foi movimentado nos dois berços do Píer III do TMPM em 2015, no sentido embarque, tanto para navegação de longo curso quanto para cabotagem. A Figura 145 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 132 – Movimentação de manganês por trecho de cais – TMPM  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 89 ilustra a comparação entre a capacidade do cais para a movimentação de manganês e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista, entre 2015 e 2045 no TMPM. Pode-se perceber que a capacidade do cais não representará um gargalo na movimentação de manganês no TMPM, pois a mesma será suficiente para atender a demanda tendencial projetada, em todos os anos analisados.

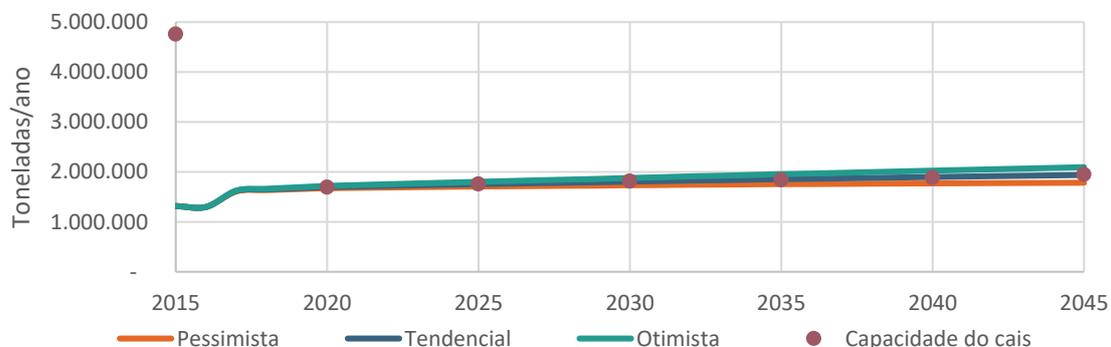


Gráfico 89 – Manganês: demanda vs. capacidade do cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Análise do atendimento na armazenagem

A análise de armazenagem do manganês é realizada juntamente com a do minério de ferro em decorrência da utilização do mesmo pátio para o armazenamento, conforme exposto em seção anterior.

#### 4.1.2.3. Alumina

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para alumina são descritas a seguir.

### Análise do atendimento no cais

A alumina é movimentada no Berço 1 do TUP Alumar. A Figura 133 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 133 – Movimentação de alumina por trecho de cais – TUP Alumar  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 90 ilustra a capacidade instalada para a movimentação de alumina e a demanda projetada para o período de 2015 a 2045. Pode-se perceber que os três cenários de demanda projetados diferem pouco entre si. Durante todo o período analisado a capacidade é suficiente para atender, inclusive, à projeção de demanda otimista.

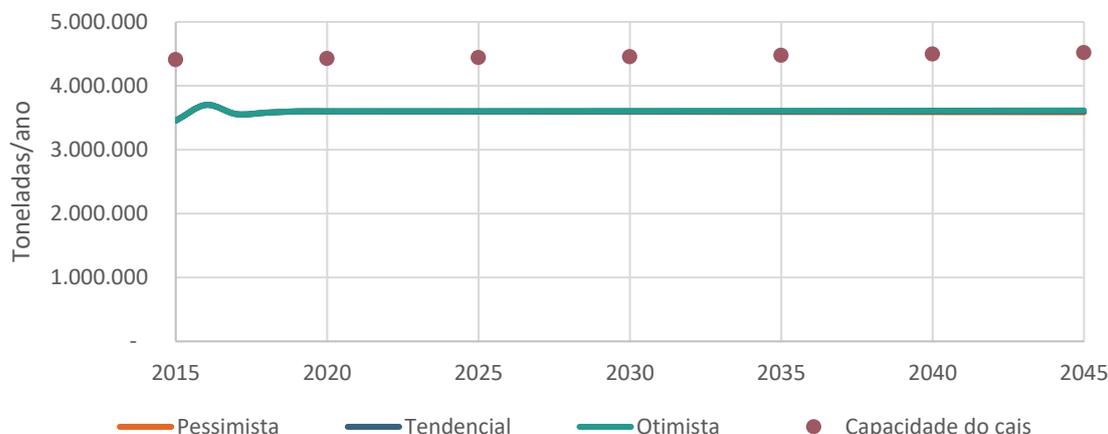


Gráfico 90 – Alumina: demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Análise do atendimento na armazenagem

Segundo o TUP Alumar, a capacidade de armazenagem estática e o tempo médio de estadia admissível para o cálculo de capacidade de armazenagem da carga são de, respectivamente, 200.000 t e 10 dias. Com esses parâmetros, é obtido o valor de capacidade dinâmica de 7.200.000 t/ano, que é superior à capacidade de cais e à demanda esperada, conforme ilustra o Gráfico 91.

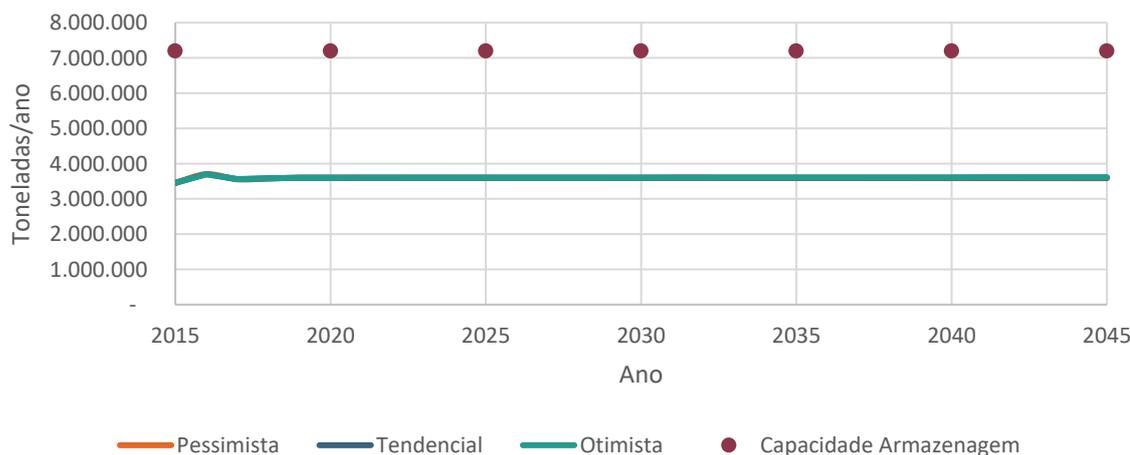


Gráfico 91 – Alumina: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.1.2.4. Bauxita

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para bauxita são descritas a seguir.

## Análise do atendimento no cais

A bauxita é desembarcada no Berço 2 do TUP Alumar, sendo oriunda da navegação de cabotagem. A Figura 145 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 134 – Movimentação de bauxita por trecho de cais – TUP Alumar  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 92 ilustra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação de bauxita e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista para o período de 2015 a 2045. Nota-se que a capacidade do cais para movimentação de bauxita é superior à projeção de demanda otimista, em todos os anos analisados.

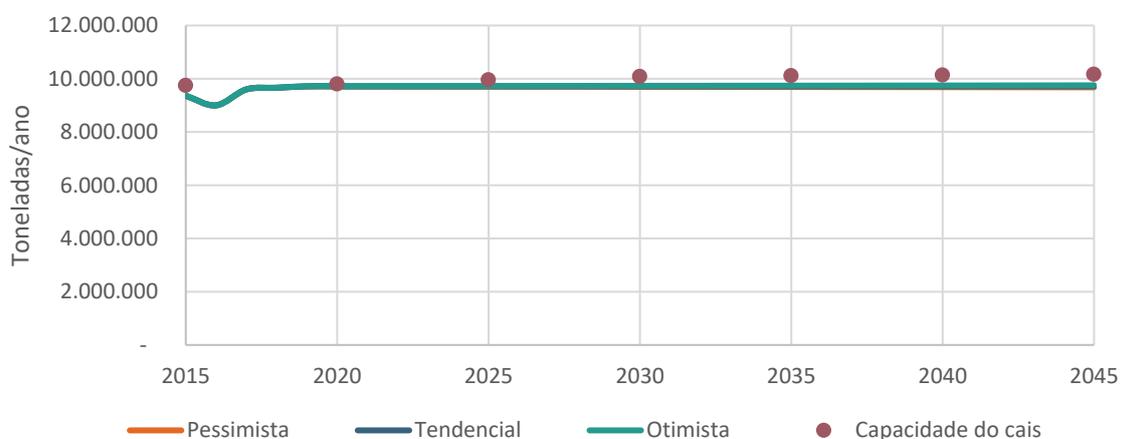


Gráfico 92 – Bauxita: demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Análise do atendimento na armazenagem

O terminal dispõe de dois pátios com capacidade estática de 600.000 t para armazenagem de bauxita. Em visita técnica, foi informado que, para o cálculo de armazenagem dinâmica, o tempo médio de estadia da carga é de dez dias, o que resulta em 21.600.000 t/ano. O Gráfico 93 exibe a capacidade dinâmica calculada e a demanda esperada para o terminal e demonstra que não expectativa de déficit para os anos futuros.

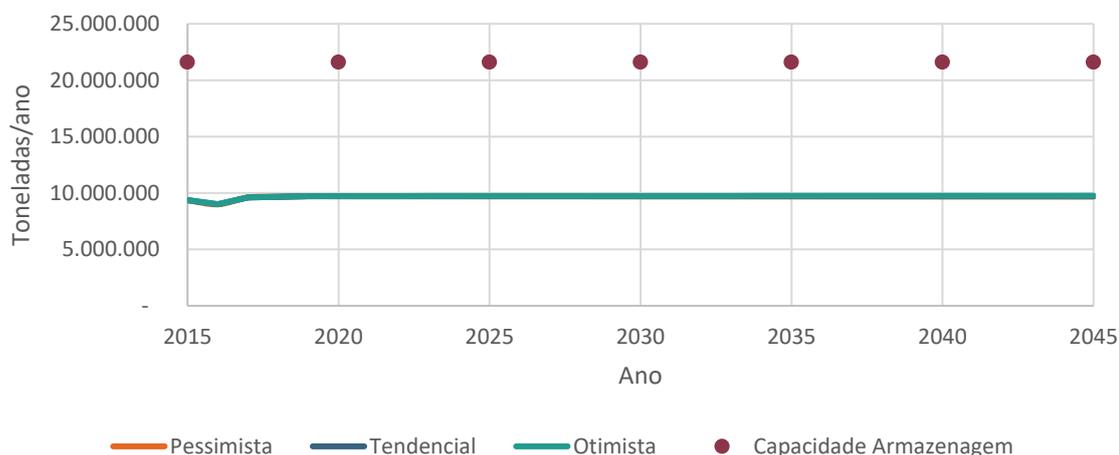


Gráfico 93 – Bauxita: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 4.1.2.5. Carvão mineral

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para carvão mineral são descritas a seguir.

## Análise do atendimento no cais

O carvão mineral foi movimentado em 2015 tanto no Porto Público (predominantemente no Berço 101) quanto no TUP Alumar (Berço 2).

O Gráfico 94 e o Gráfico 95 mostram a capacidade de cais para a movimentação de carvão mineral e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista para o período de 2015 a 2045 no Porto Público e no TUP Alumar, respectivamente. Pode-se observar que a capacidade de cais é superior à demanda durante todo o horizonte de planejamento no Porto Público e no TUP.

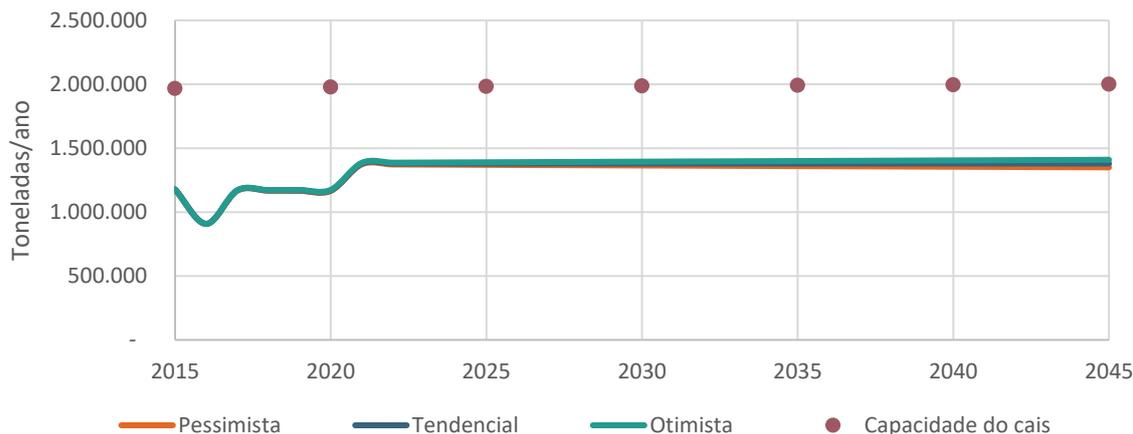


Gráfico 94 – Carvão mineral: Porto Público – demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

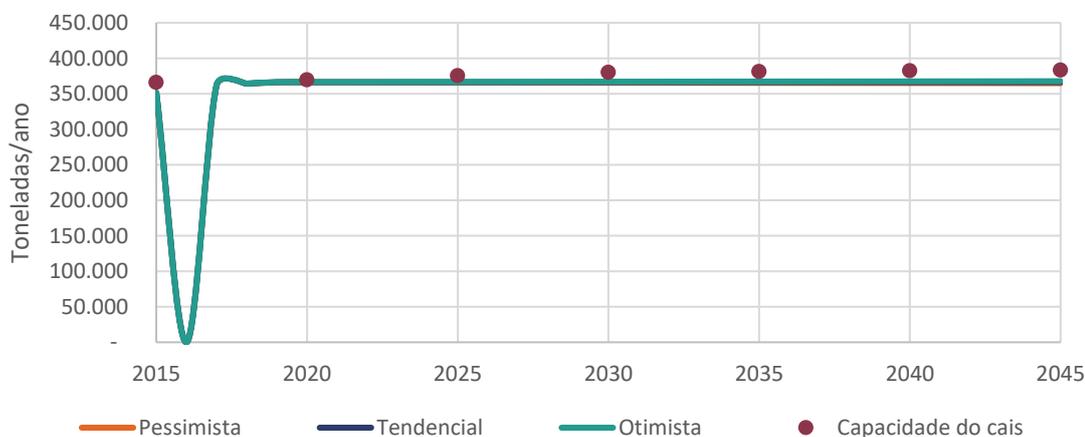


Gráfico 95 – Carvão mineral: TUP Alumar – demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Análise do atendimento na armazenagem

O Porto Público movimentava carvão mineral na forma de desembarque direto. A carga destina-se ao pátio da usina termelétrica pertencente à Eneva, situada a 5 km do Porto, ou ao TPM, e, portanto, não demanda instalações de armazenagem do Porto Público.

No TUP Alumar, há um pátio com capacidade de armazenagem de 75.000 t destinado à carga. Considerando um tempo médio de estadia admissível para o cálculo da capacidade dinâmica de 15 dias, conforme proposto pelo terminal, calculou-se uma capacidade dinâmica de armazenagem de 1.800.000 t/ano. O Gráfico 69 mostra a relação entre a demanda e a capacidade de armazenagem para o TUP Alumar.

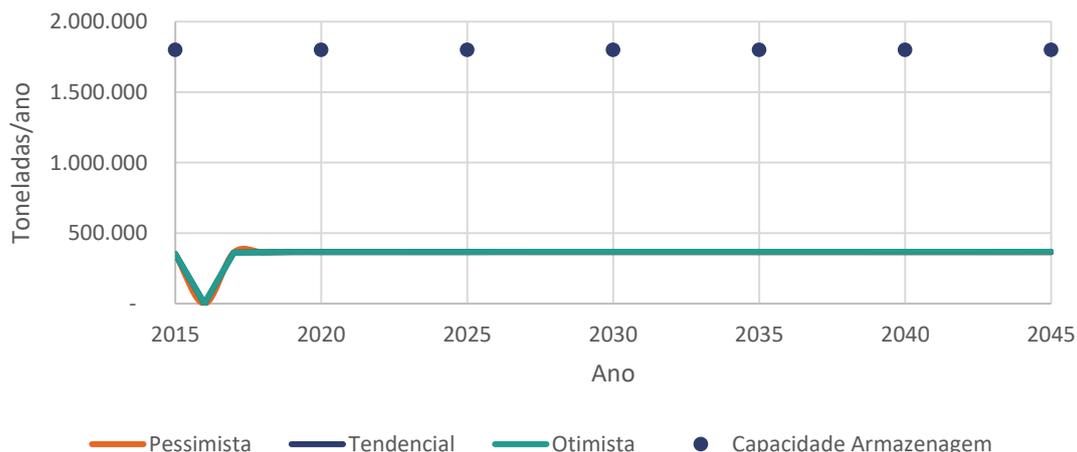


Gráfico 96 – Carvão mineral: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.1.2.6. Fertilizantes

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para fertilizantes são descritas a seguir.

#### Análise do atendimento no cais

A Figura 145 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Porto Público.



Figura 135 – Movimentação de fertilizantes por trecho de cais – Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 97 mostra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação de fertilizantes e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista para o período de 2015 a 2045. É possível perceber que a demanda é crescente entre 2015 e 2045, ao

passo que a capacidade para a movimentação de fertilizantes reduz ao longo dos anos analisados. Essa redução pode ser justificada pelo fato do fertilizante não ser prioritário nos berços onde é movimentado. Dessa forma, o aumento na demanda das cargas prioritárias implica na redução da capacidade de movimentação de fertilizantes. Por conseguinte, a capacidade do cais não será suficiente para suprir a demanda em meados de 2020 no cenário de demanda tendencial.

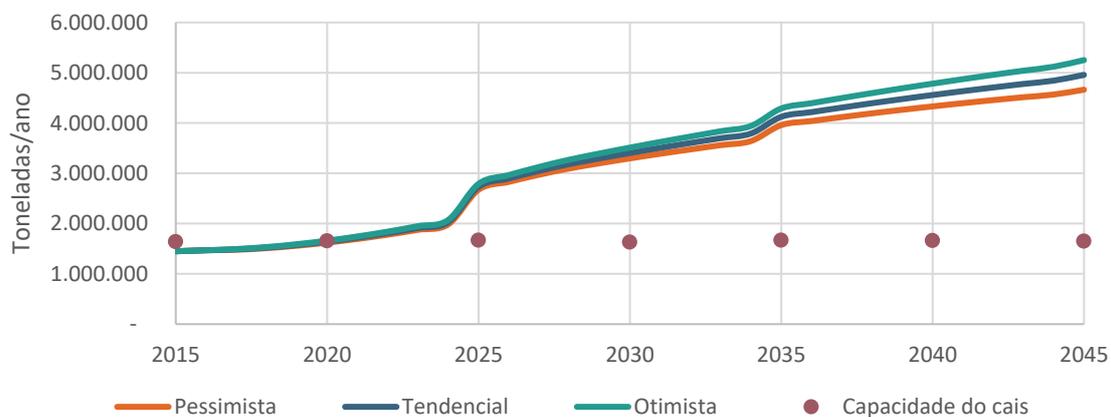


Gráfico 97 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com a instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100, parte da demanda de soja e milho que é movimentado nos berços 103 e 105, passará a ser transportada nesse berço. Dessa forma, a quantidade de horas disponíveis nos Berços 100 a 103 para movimentação de cargas não prioritárias, como é o caso do fertilizante, será reduzida.

O Gráfico 98 demonstra a diferença entre a capacidade instalada e a demanda projetada nos três cenários analisados para o período de 2015 a 2045, considerando-se a implementação destas melhorias. A capacidade de cais dos Berços 100 a 103 será insuficiente para atender à demanda já em 2020 nos três cenários analisados. No ano de 2045, a capacidade destinada à movimentação de fertilizantes é nula, devido ao aumento da movimentação esperada das cargas prioritárias, e consequentemente a redução do número de horas disponíveis para a movimentação da carga.

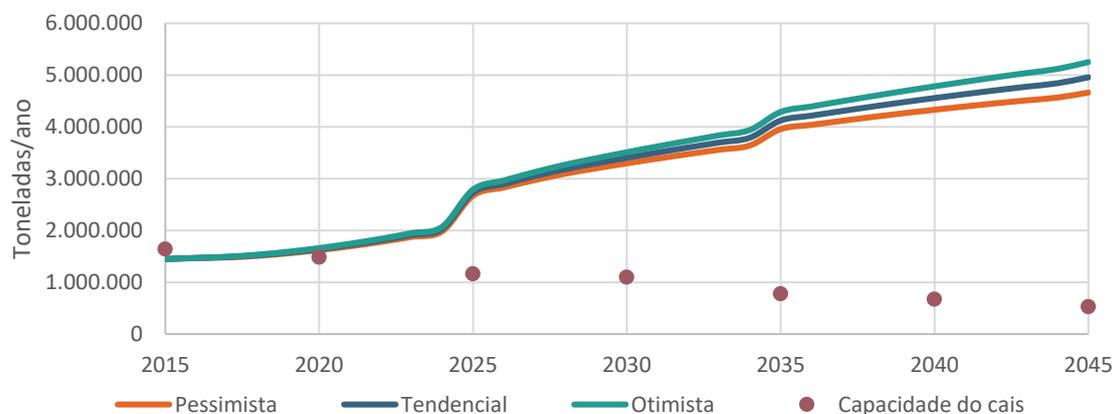
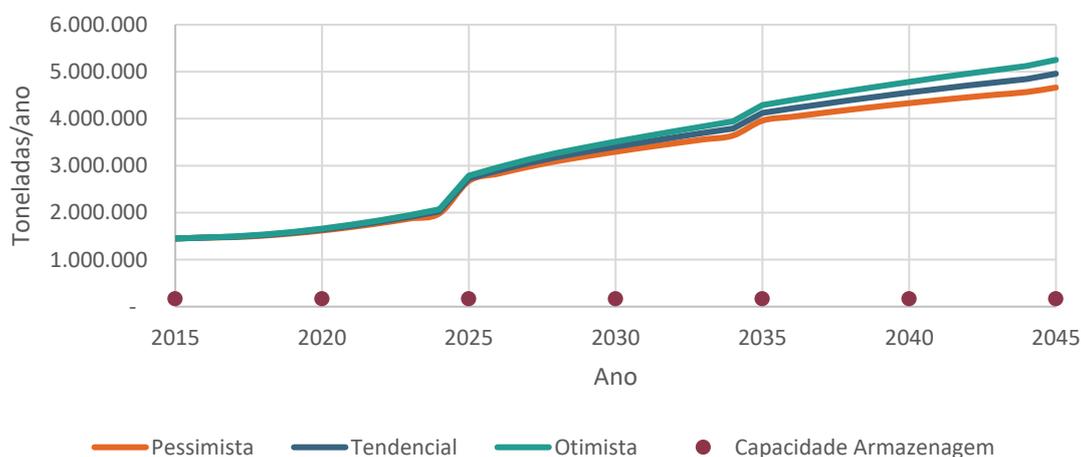


Gráfico 98 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de fertilizantes é realizada tanto nos armazéns da COPI quanto para as importadoras fora do Porto Público do Itaquí.

A COPI possui um armazém com capacidade estática de 14.000 t e, em reunião com a empresa, foi informado que o tempo médio de estadia admissível para fins de cálculo de capacidade é de 30 dias. Considerando tais parâmetros, obtém-se o valor de capacidade dinâmica igual a 168.000 t/ano, valor que é insuficiente para o atendimento da demanda prevista durante todo o horizonte de planejamento. Ressalte-se, entretanto, que o desembarque de fertilizantes ocorre também de forma direta, sem a utilização da armazenagem do Porto Público. O Gráfico 99 compara a demanda total destinada ao Porto com a capacidade de armazenagem da COPI.



Obs.: O gráfico considera a demanda total esperada para o Porto e apenas a capacidade de armazenagem da COPI, no entanto, também são realizadas operações de descarga direta.

Gráfico 99 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.1.2.7. Ferro-gusa

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para ferro-gusa são descritas a seguir.

### Análise do atendimento no cais

O ferro-gusa foi embarcado em 2015 principalmente no Berço 105 (representando 85% da movimentação) e também nos Berços 101 e 102. Os operadores de cais são a Vale no Berço 105 e a Juliana Locações nos outros dois mencionados. A Figura 136 a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 136 – Movimentação de ferro-gusa por trecho de cais – Porto do Itaquí  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 100 demonstra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação de ferro-gusa e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista, para o período de 2015 a 2045.

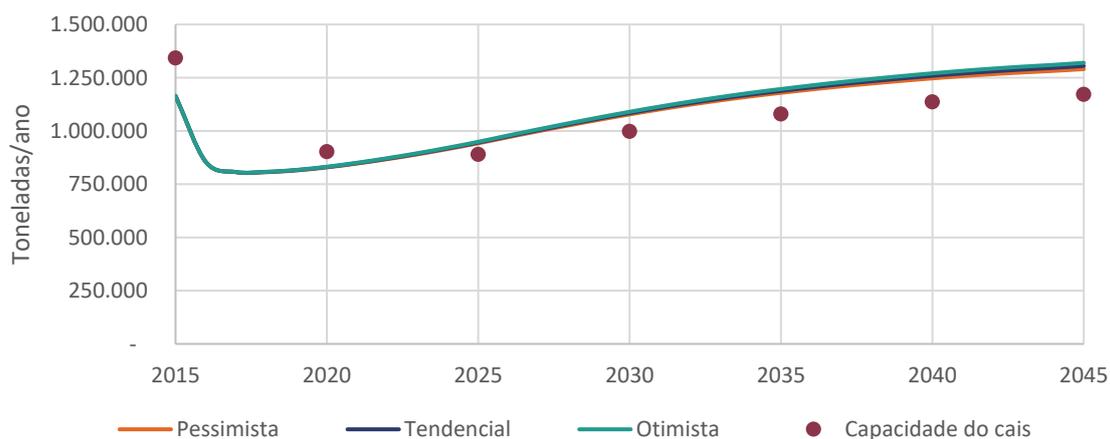


Gráfico 100 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade de cais  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No Gráfico 100 pode-se observar que a capacidade não será suficiente para atender à demanda projetada, a partir de 2025. Percebe-se, ainda, que o traçado da capacidade projetada acompanha a projeção de demanda.

Com a instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100, a movimentação de grãos passará a ocorrer também nesse berço. O Gráfico 101 demonstra a diferença entre a capacidade instalada após a implementação das melhorias citadas e a demanda projetada nos três cenários analisados para a movimentação de ferro-gusa entre 2015 e 2045.

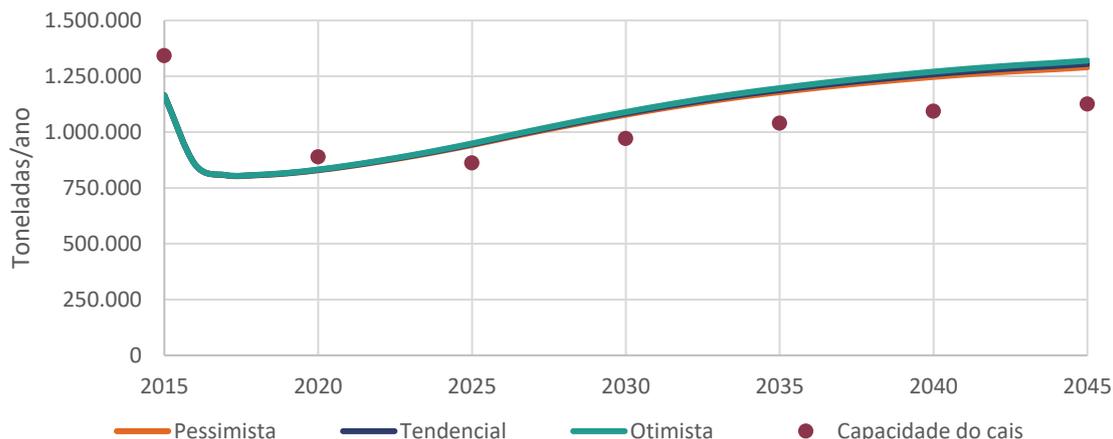


Gráfico 101 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base no Gráfico 101, pode-se concluir que, após a implantação do novo sistema de expedição do Tegram no Berço 100, a capacidade de movimentação de ferro-gusa sofre pouca variação, isso por que a maior parcela dessa mercadoria é movimentada através do berço 105, o qual não é afetado por essa alteração de infraestrutura. A demanda projetada supera a capacidade de cais em meados do ano de 2023.

### Análise do atendimento na armazenagem

Como a carga movimentada no Berço 105 advém dos pátios da VLI no TMPM e a carga movimentada no Porto Público é armazenada em pátio dentro do Porto Organizado, o atendimento da armazenagem é dividido em duas análises, conforme segue.

O ferro-gusa movimentado no trecho do Berço 100 ao Berço 103 é armazenado nos pátios B e C do Porto Público. O pátio B possui 2650 m<sup>2</sup>, enquanto o pátio C possui 1900 m<sup>2</sup>. Ambos possuem a mesma resistência do solo, de 10 t/m<sup>2</sup>. Cada pátio possui capacidade estática de, respectivamente, 18.550 t e 13.300 t (total de 31.850 t), considerando como referência o ferro-gusa – esses valores foram obtidos multiplicando-se a área pela resistência do solo e um fator de 70% para minoração, segundo a EMAP.

Em relação ao tempo médio de estadia na armazenagem do Porto Público, foi relatado que o ferro-gusa fica em média cerca de 15 dias nos pátios. Esse tempo pode ser justificado, segundo a EMAP, em função da carga ser deslocada à armazenagem pelos caminhões somente quando a atracação do navio é liberada. Com esses parâmetros, obtém-se uma capacidade dinâmica de armazenagem de 764.400 t/ano.

O Gráfico 102 indica que a relação entre demanda e capacidade dinâmica de armazenagem não representa um gargalo para a movimentação portuária.

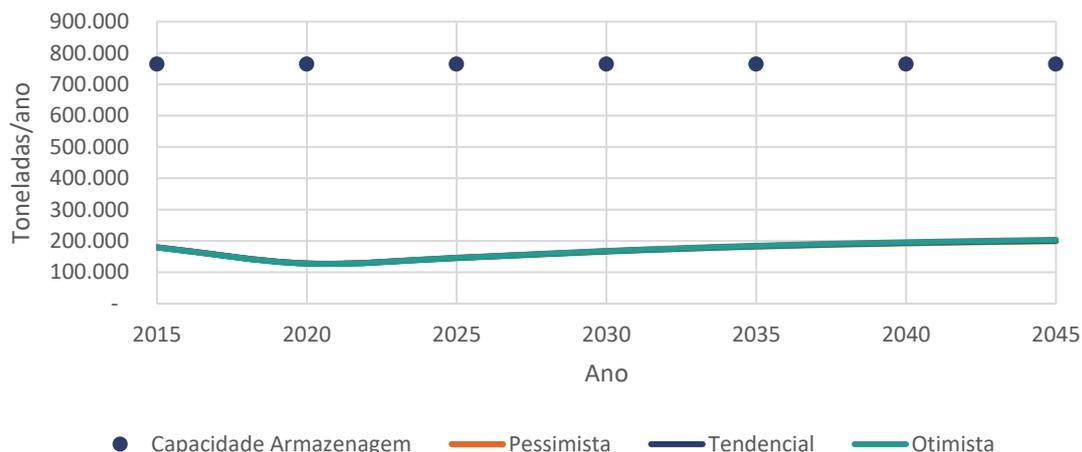


Gráfico 102 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O ferro-gusa armazenado em área da VLI, localizada no Terminal Marítimo Ponta da Madeira, tem capacidade para armazenar 140.000 t. Em conversa com a VLI, foi informado que não é possível determinar o tempo médio de estadia admissível para fins de cálculo de capacidade de armazenagem, mas que não é previsto déficit na armazenagem.

Portanto, analisando a demanda projetada e a capacidade estática de armazenagem, conclui-se que para não ocorrerem déficits de armazenagem, o tempo médio de estadia da carga deve ser igual ou menor que 45 dias.

#### 4.1.2.8. Concentrado de cobre

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para concentrado de cobre são descritas a seguir.

#### **Análise do atendimento no cais**

O concentrado de cobre é movimentado exclusivamente no Berço 105 em operações para embarque na navegação de longo curso. A Figura 137 mostra a localização do trecho de cais e os valores de capacidade considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 137 – Capacidade de movimentação de concentrado de cobre por trecho de cais (t) – Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 103 ilustra a demanda e a capacidade de movimentação de concentrado de cobre para os cenários pessimista, tendencial e otimista entre 2015 e 2045. É possível notar que a capacidade é superior à demanda nos dois primeiros anos analisados – 2015 e 2020. A partir de 2025, entretanto, a capacidade é equivalente à demanda tendencial. Isso deve-se a premissa de que, para a alocação da demanda de grãos no Porto do Itaquí, considerou-se que o Berço 105 movimentará carga até atingir a capacidade de movimentação do Berço, e a carga restante seria alocada ao Tegram. Dessa forma, como o concentrado de cobre é movimentado unicamente no Berço 105, tanto a capacidade quanto a demanda tendencial estão fixadas em 1,1 milhão de toneladas anuais a partir de 2025.

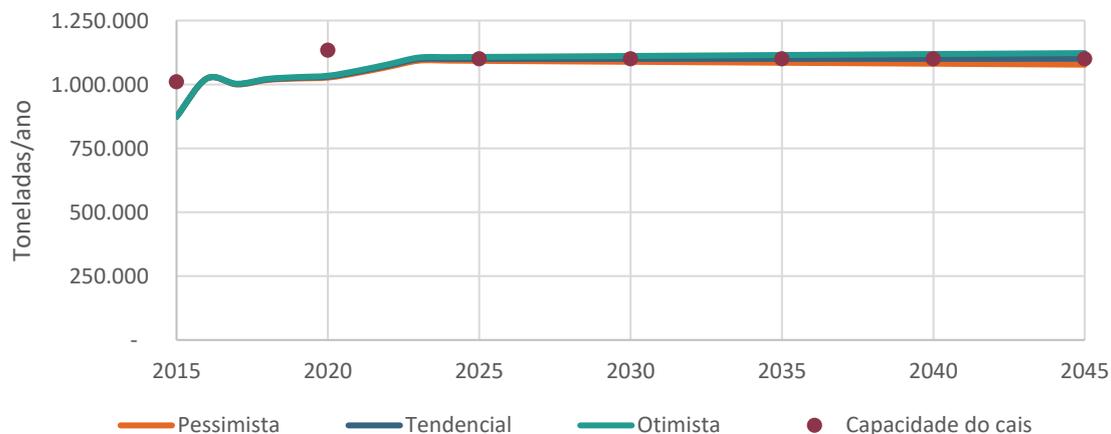


Gráfico 103 – Concentrado de cobre: demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Análise do atendimento na armazenagem

O concentrado de cobre é armazenado nos armazéns A7 e A8, referenciados no diagnóstico de infraestrutura terrestre do documento (seção 2.1.2), os quais dispõem de 108.000 t de capacidade estática de armazenagem. Considerando um tempo médio de estadia admissível para a análise de capacidade de armazenagem de 7 dias, conforme informado pela Autoridade Portuária em visita técnica, calculou-se uma capacidade dinâmica de 5.554.286 t/ano, valor esse superior à capacidade de cais. Ainda, conforme pode ser visualizado no Gráfico 104, não é antecipado déficit na armazenagem de cobra no Porto Público.

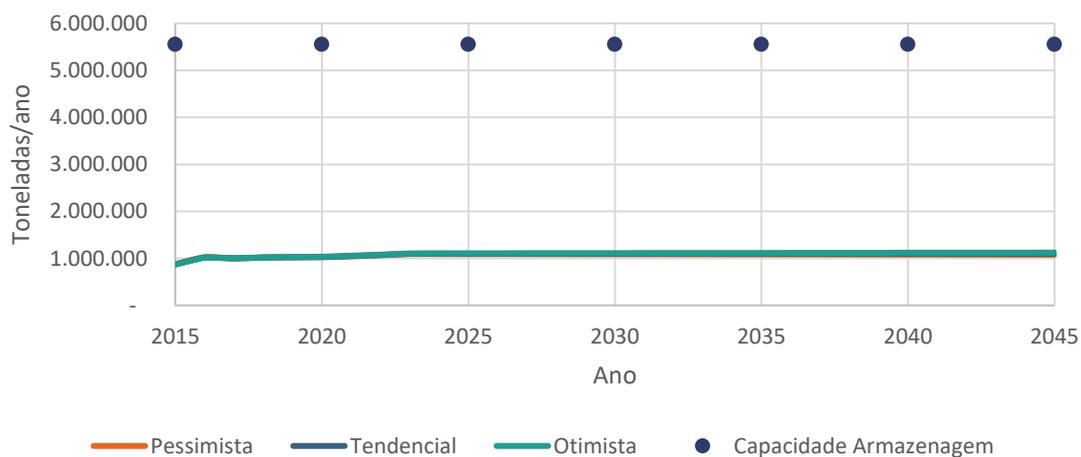


Gráfico 104 – Concentrado de cobre: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 4.1.2.9. Escória e clínquer

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para escória e clínquer são descritas a seguir.

## Análise do atendimento no cais

A escória e o clínquer são movimentados majoritariamente no berço 101, porém há também nos Berços 100 e 103. A Figura 138 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 138 – Movimentação de escória e clínquer por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 105 ilustra a demanda e a capacidade de movimentação de escória e clínquer para os cenários pessimista, tendencial e otimista entre 2015 e 2045. Com base no Gráfico 105 observa-se que, com exceção de um decréscimo entre 2015 e 2016, a demanda apresenta uma tendência crescente para todos os cenários analisados. A capacidade do cais, por sua vez, é decrescente para todos os anos analisados. Sendo assim, a capacidade não será suficiente para suprir a demanda em meados de 2020 nos três cenários de demanda.

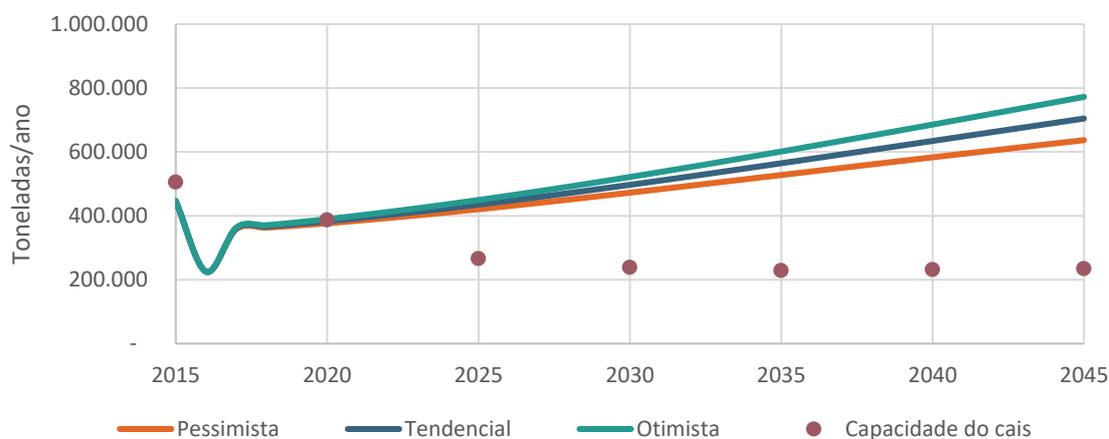


Gráfico 105 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Vale destacar que a redução das capacidades de escória e clínquer se deve ao fato de que, assim como os fertilizantes, essas mercadorias são cargas de segunda prioridade nos Berços 100 a 103, conforme elencado na seção 4.1.1.1. Dessa forma, o aumento na demanda das cargas prioritárias ocasiona a diminuição das horas disponíveis para movimentação de escória e clínquer e, conseqüentemente, a redução da capacidade de movimentação destas cargas.

Com a instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100, a capacidade de movimentação de grãos irá aumentar. Como a movimentação de grãos possui primeira prioridade, ao passo que a escória e clínquer tem segunda prioridade nos berços em que são movimentados, a mudança na capacidade de grãos irá interferir também na capacidade de escória e clínquer, conforme pode ser visto no Gráfico 106. Isso pode ser explicado pelo fato do Berço 100 passar a utilizar horas que antes eram destinadas à movimentação de cargas não prioritárias para movimentar farelo de soja, soja e milho. Há déficit de capacidade já em 2020, e no ano de 2045 é prevista uma capacidade nula para a movimentação da carga.

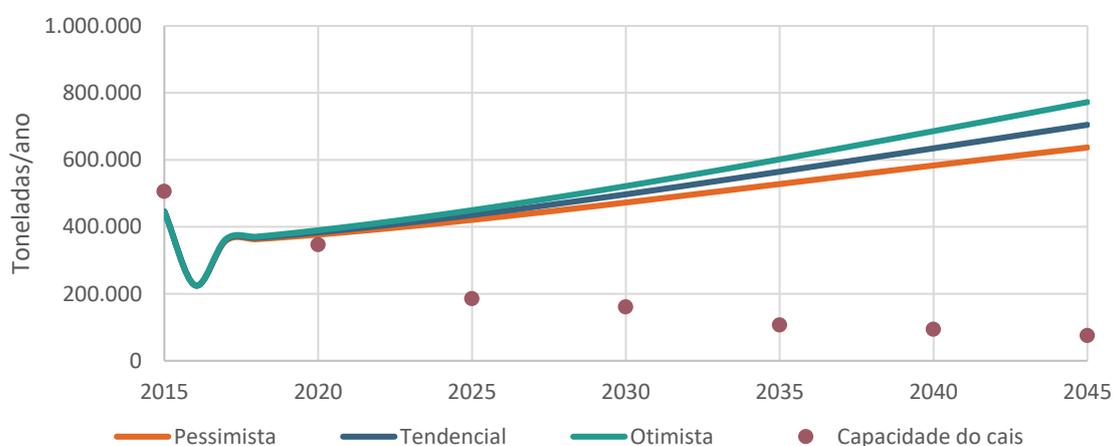


Gráfico 106 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Análise do atendimento na armazenagem

A escória e o clínquer são desembarcados de forma direta, ou seja, sem a utilização de infraestruturas de armazenagem do Porto Público. Sendo assim, não há valor de capacidade de armazenagem dinâmica associado a essa operação.

### 4.1.3. GRANEL SÓLIDO VEGETAL

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise da capacidade para atendimento da demanda de granéis sólidos vegetais.

#### 4.1.3.1. Soja e milho

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para soja e milho são descritas a seguir.

## Análise do atendimento no cais

A movimentação de soja e milho, em 2015, ocorreu no sentido embarque, nos Berços 103 e 105 do Porto Público. A Figura 139 mostra a localização do trecho de cais e os valores de capacidade considerando a infraestrutura atual do Porto.



Figura 139 – Capacidade de movimentação de soja e milho por trecho de cais (t) – Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 107 mostra a comparação entre a demanda e a capacidade de movimentação projetada para os anos analisados com relação à soja e milho. Pode-se observar que a projeção de demanda de soja e milho apresenta uma tendência crescente ao longo dos anos, ao passo que a capacidade se mantém praticamente constante. Assim, a capacidade será inferior à demanda a partir de 2020.

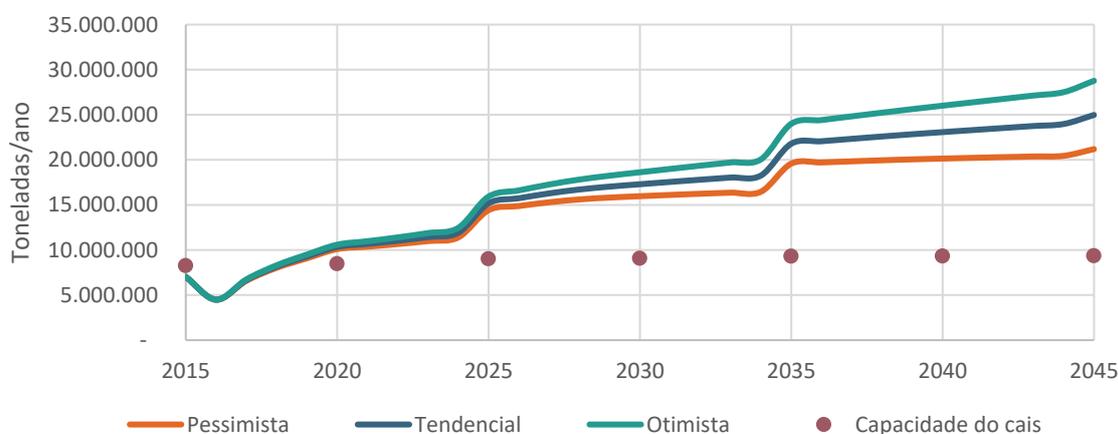


Gráfico 107 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de cais.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No cenário que considera a implementação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 no ano de 2020, a capacidade de movimentação de soja e milho será ampliada. Isso pode ser fundamentado no fato de que o Tegram passará a ter dois berços – 100 e 103. Comparando o Gráfico 107 e o Gráfico 108, pode-se observar que, com a implementação das melhorias, haverá um aumento na capacidade de aproximadamente 5,6 milhões de toneladas a partir de 2020, o que significa um acréscimo de aproximadamente 60% na capacidade total do Porto Público. Entretanto, a partir de 2025, a capacidade de cais para a movimentação de soja e milho será insuficiente para atender toda a demanda.

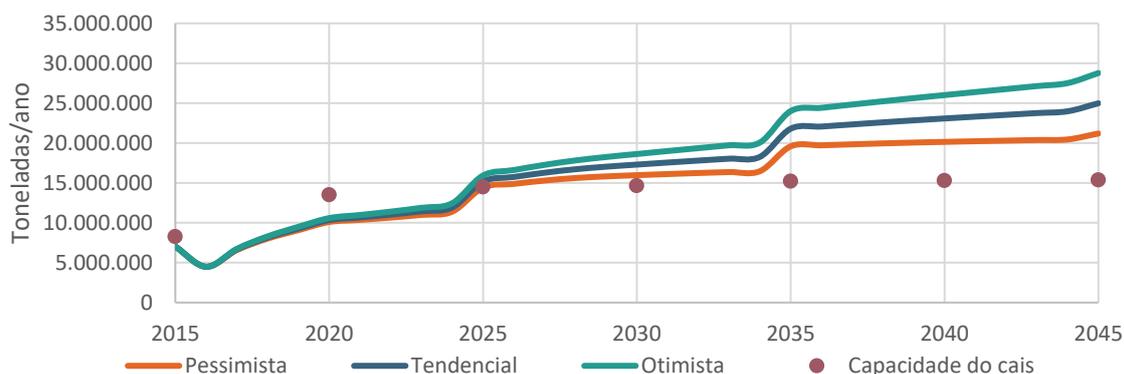


Gráfico 108 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de granéis vegetais (soja e milho) e de farelo de soja é realizada nos quatro armazéns do Tegram e nas instalações de armazenagens presentes no TMPM, referenciados na seção de infraestrutura terrestre (seção 2.1.2).

No Tegram, os quatro armazéns comportam 125.000 t cada um, totalizando 500.000 t. O tempo médio de estadia admissível para fins de cálculo de capacidade é de 20 dias segundo informado pelo terminal. Com esses parâmetros, é calculado o valor de 9 milhões t/ano de capacidade dinâmica, que é inferior à capacidade de cais do Tegram ao iniciarem as operações de grãos no Berço 100. O Gráfico 109 mostra a relação entre demanda e capacidade dinâmica calculada para o Tegram, verificando-se déficit de armazenagem por volta de 2025.

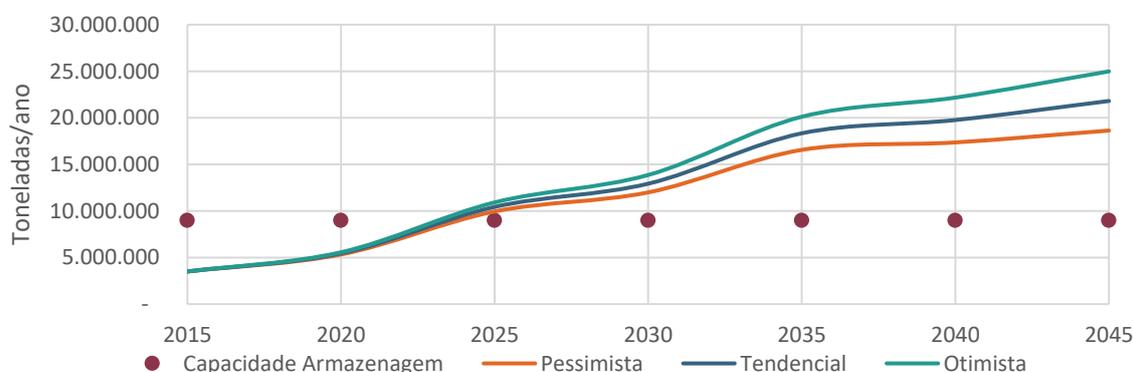


Gráfico 109 – Grãos vegetais: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Tegram  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Registre-se que, considerando o tempo médio de estadia de 15 dias em vez dos 20 dias informado pelo Tegram, a capacidade dinâmica de armazenagem do terminal é de 12 milhões t/ano, valor esse superior à Movimentação Mínima Contratual (MMC) do Consórcio de 10 milhões t/ano a partir do décimo quarto ano do contrato de arrendamento.

A VLI também movimentava grãos vegetais, armazenando-os em 5 silos e mais 2 armazéns no TMPM. Considerando todas essas estruturas, soma-se 221.000 t de capacidade estática de armazenagem. A VLI não informou o tempo médio de estadia admissível das cargas para fins de cálculo de capacidade, de modo que para suprir a demanda, seria necessário um período médio de 13 dias das cargas nas instalações de armazenagem.

O Gráfico 110 mostra a relação entre demanda e capacidade de armazenagem para o terminal, considerando 13 dias de média de estadia das cargas nos silos para fins de cálculo de capacidade.

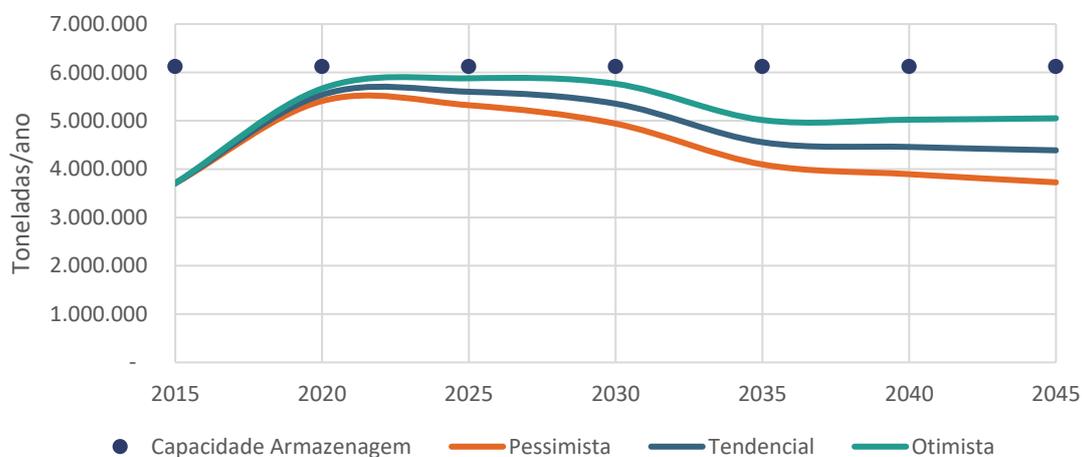


Gráfico 110 – Grãos vegetais: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica na armazenagem da VLI  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As alternativas para sanar os déficits de capacidade identificados deverão ser abordadas no PDZ do Porto Público.

#### 4.1.3.2. Farelo de soja

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para farelo de soja são descritas a seguir.

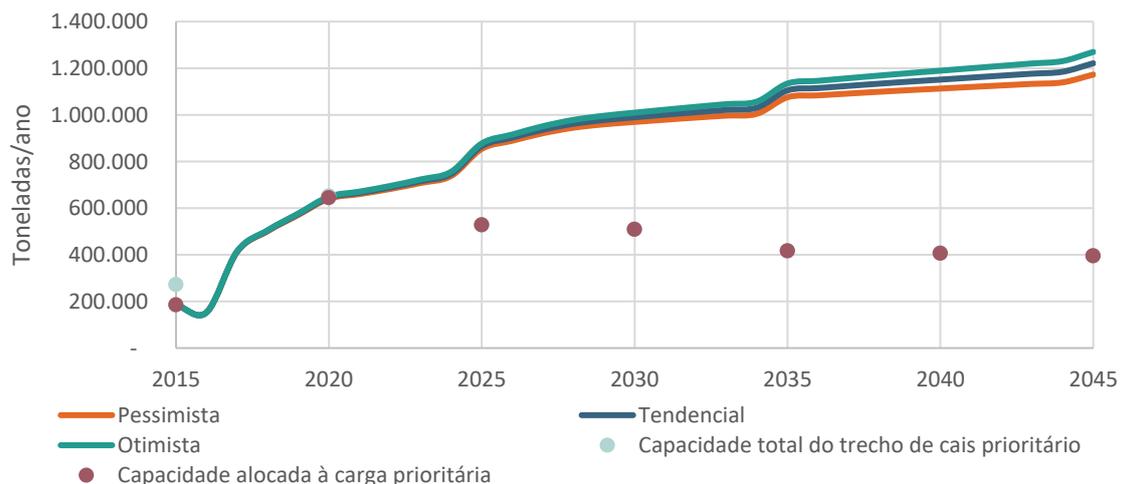
#### **Análise do atendimento no cais**

A movimentação de farelo de soja em 2015 foi realizada pelo Tegram no Berço 103 do Porto Público. Para o cálculo da capacidade da movimentação de farelo de soja no berço 105, foram considerados os mesmos indicadores utilizados no berço 103. A Figura 145 mostra a localização dos trechos de cais e os valores de capacidade considerando a infraestrutura atual do Porto.



Figura 140 – Capacidade de movimentação de farelo de soja por trecho de cais (t) – Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

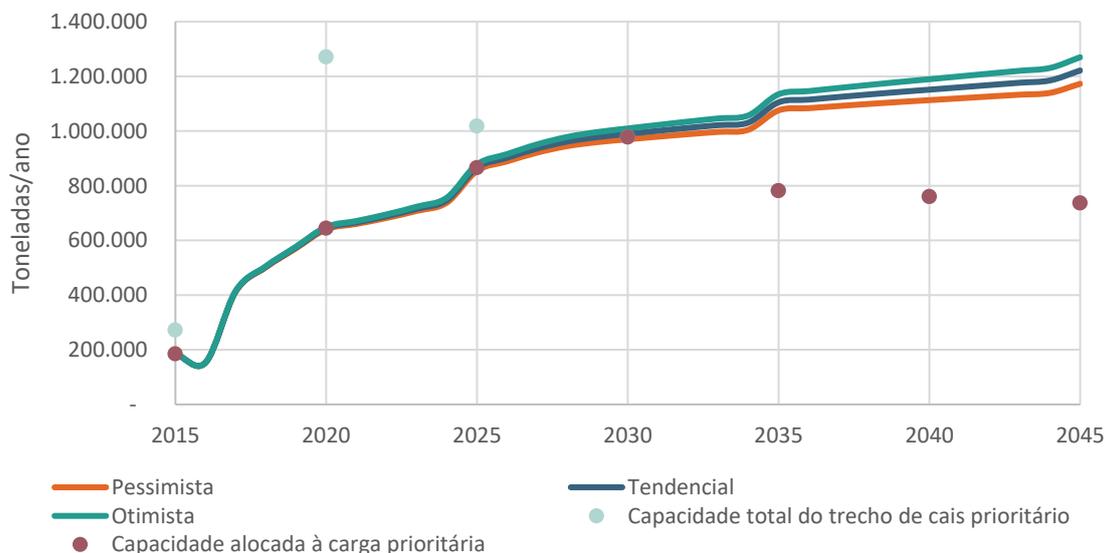
O Gráfico 111 mostra a comparação entre a demanda projetada e a capacidade de movimentação calculada para os anos analisados com relação ao farelo de soja. A variação da capacidade do farelo pode ser justificada pelo aumento de sua representatividade nos berços onde é movimentado, de 2,5% em 2015 para 5,8% em 2020. Nos anos seguintes, a representatividade do farelo diminui, resultando na diminuição da capacidade. A partir de 2020, é projetado um déficit na capacidade do cais.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 111 – Farelo de soja: demanda vs. capacidade de cais.  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No cenário com melhorias – que considera a implementação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 – a capacidade de movimentação do farelo de soja, assim como a de soja e milho, será ampliada. A comparação entre a capacidade de cais e a demanda entre 2015 e 2045, considerando-se as melhorias, é ilustrada no Gráfico 112. No cenário com melhorias, haverá um crescimento de 367% na capacidade de movimentação de farelo de soja entre 2015 e 2020. No entanto, pode-se observar no Gráfico 112 que a capacidade será insuficiente para atender a demanda a partir de 2030.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 112 – Farelo de soja: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Análise do atendimento na armazenagem

A análise de armazenagem do farelo de soja é realizada juntamente com a de soja e milho em decorrência da utilização das mesmas instalações de armazenagem.

### 4.1.3.3. Arroz e trigo

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para arroz e trigo são descritas a seguir.

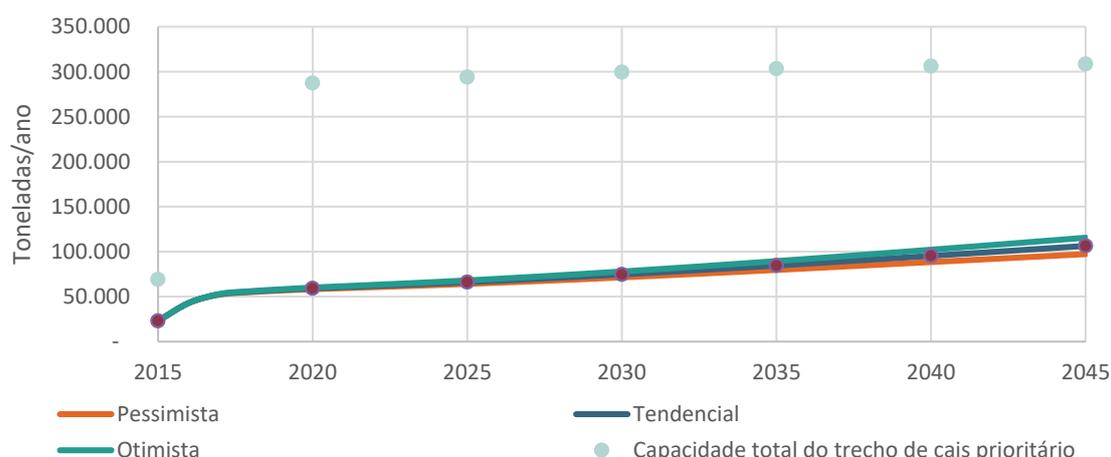
## Análise do atendimento no cais

A movimentação de arroz e trigo foi realizada no Porto do Itaquí principalmente no Berço 102, exclusivamente no sentido desembarque de navegação de longo curso. A Figura 141/Figura 145 mostra a localização do trecho de cais e os valores de capacidade considerando a infraestrutura atual do Porto.



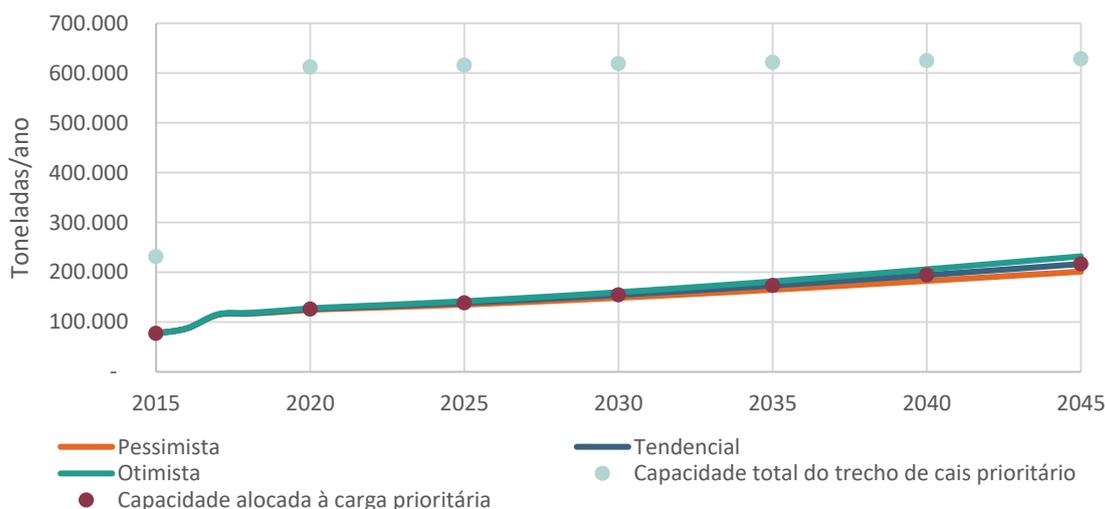
Figura 141 – Capacidade de movimentação de arroz e trigo por trecho de cais (t) – Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 113 e o Gráfico 114 a seguir mostram a comparação entre a demanda projetada e a capacidade de movimentação calculada para os anos analisados com relação ao arroz e ao trigo, respectivamente. O aumento de capacidade observado do ano de 2015 ao ano de 2020 pode ser justificado pelo fato de que a operação de GLP passará a ser realizada no Berço 104 em vez do Berço 102 a partir de 2020. Pode-se perceber que a capacidade será suficiente para atender à demanda em todos os anos analisados.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 113 – Arroz: demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017).



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 114 – Trigo: demanda vs. capacidade de cais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Como podemos observar, a capacidade alocada ao milho e ao arroz acompanha a curva de demanda tendencial. Isso se deve ao fato de que como elas são cargas prioritárias no trecho de cais, toda a sua demanda será suprida, até atingir a capacidade total do trecho de cais prioritário, porém não é o caso das cargas acima no horizonte de previsão. Sendo assim, o intervalo entre a demanda e a capacidade total do trecho de cais caracteriza sobra de capacidade para a operação destas cargas, que é destinada a outras cargas não prioritárias. Porém a utilização dessa capacidade excedente em caso de maior demanda implicaria em redução da capacidade das cargas operadas sem prioridade de atracação neste trecho.

### Análise do atendimento na armazenagem

O arroz é armazenado em um armazém e nos silos pertencentes à Conab. Existem 4 silos de 3.000 t de capacidade cada na área arrendada, porém a Moinho Cruzeiro do Sul possui contrato para operar dois desses silos para o trigo. Em adição, o armazém possui volume para a estocagem de 5.000 t de granel totalizando 11.000 t de armazenagem.

Em conversa com a EMAP, foi informado que, para fins de cálculo de capacidade de armazenagem é admissível adotar o fator de 1 giro ao mês, resultando em uma capacidade dinâmica de armazenagem de 132.000 t/ano. Trata-se de valor inferior à capacidade de cais, que é da ordem de 300 mil t/ano. O Gráfico 115 exibe a relação demanda e capacidade de armazenagem para a carga, demonstrando que a atual infraestrutura é suficiente para suprir a demanda esperada no Porto Público.

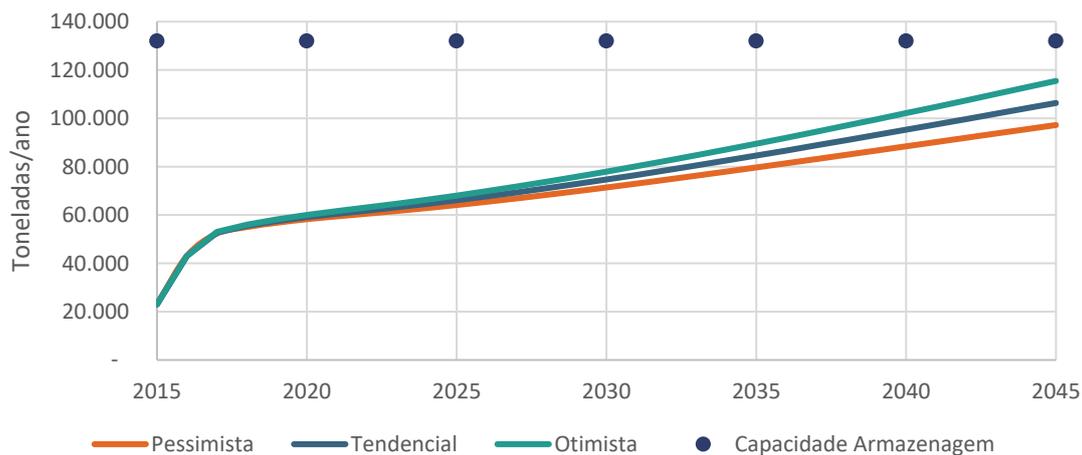


Gráfico 115 – Arroz: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O trigo é armazenado nos silos da Moinhos Cruzeiro do Sul, os quais dispõe de 12 silos de 500 t cada e possibilidade de armazenagem de 1.000t entre células; e também em 2 silos de 3.000 t de capacidade na área arrendada à Conab, os quais possuem contrato de armazenagem para a operação da Moinho Cruzeiro do Sul. Considerando um tempo médio de estadia de 30 dias para fins de cálculo, conforme informado pela Moinho Cruzeiro do Sul, calculou-se uma capacidade dinâmica de 156.000 t/ano.

O Gráfico 116 mostra a comparação entre demanda e capacidade para a movimentação de trigo, indicando déficit na armazenagem da carga durante o horizonte de estudo.

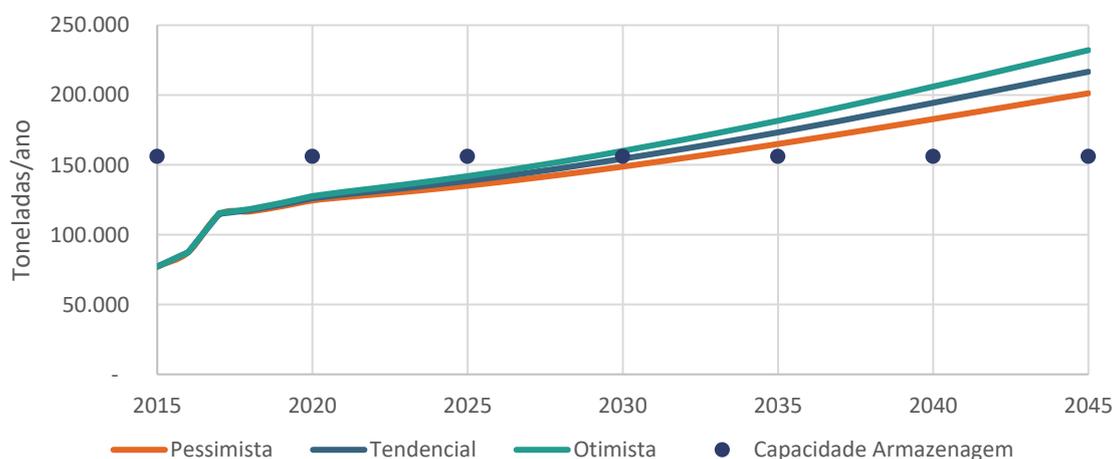


Gráfico 116 – Trigo: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Segundo a Moinho Cruzeiro do Sul, o terminal afirmou haver possibilidade de armazenar em mais um dos silos da Conab caso esse esteja ocioso, totalizando 9.000 t o que diminuiria o déficit visualizado.

A análise dos dados de capacidade permite afirmar que operando com 3 silos da Conab, conforme comentado no parágrafo anterior, e o armazém da Moinho Cruzeiro do Sul, o

tempo médio de estadia máximo para que não haja déficit de armazenagem, considerando a demanda tendencial, é de 25 dias.

#### 4.1.4. GRANEL LÍQUIDO – COMBUSTÍVEIS E QUÍMICOS

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise da capacidade para atendimento da demanda das cargas movimentadas na forma de granel líquido combustível e químico.

##### 4.1.4.1. Derivados de petróleo (exceto GLP)

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para derivados de petróleo são descritas a seguir.

#### **Análise do atendimento no cais**

A Figura 142 mostra a localização dos trechos de cais considerando a infraestrutura atual do Complexo.



Figura 142 – Movimentação de derivados de petróleo por trecho de cais – Complexo Portuário do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 117 mostra a comparação entre a demanda projetada e a capacidade do cais calculada entre 2015 e 2045 no TUP Alumar, para os três cenários analisados. Tanto a demanda quanto a capacidade permanecem praticamente constantes ao longo dos anos. Para todo o período analisado, a capacidade é suficiente para atender inclusive à demanda otimista projetada.

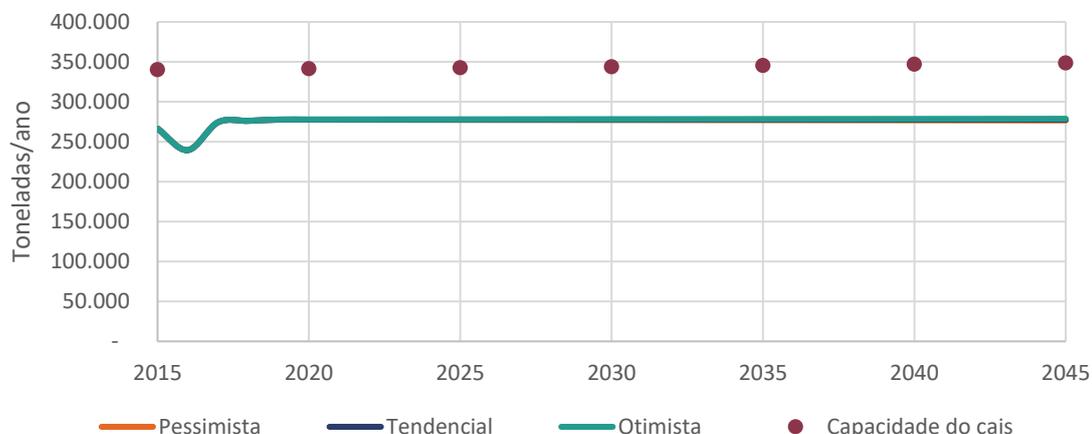


Gráfico 117 – Derivados do petróleo: TUP Alumar – demanda vs. capacidade  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 118, por sua vez, mostra a comparação entre a demanda e a capacidade do cais para o Porto do Itaquí. Pode-se perceber que a capacidade satisfará a demanda tendencial até aproximadamente 2035.

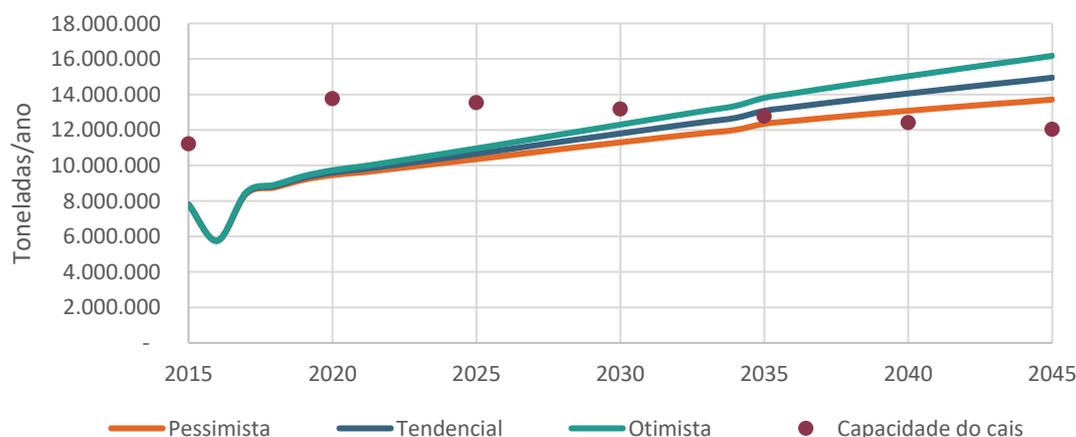


Gráfico 118 – Derivados do petróleo: Porto do Itaquí – demanda vs. capacidade  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Análise do atendimento na armazenagem

Os derivados de petróleo (exceto GLP) são movimentados no sentido de desembarque (longo curso e cabotagem) e embarque (cabotagem), esse último em caso de transbordo direto entre os Berços 104 e 106. A demanda considerada na análise de capacidade de armazenagem será o total movimentado de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) subtraindo o valor correspondente aos embarques ocorridos por cabotagem, para que a carga não seja

contabilizada na armazenagem, a exemplo do que ocorre no cais (a movimentação de embarque de cabotagem também é contabilizada como desembarque no outro berço).

As instalações de armazenagem dos derivados de petróleo (exceto GLP) estão divididas entre os terminais da Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), Ultracargo e Granel Química Ltda., e os distribuidores Petrobras (BR Distribuidora), Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. e Raízen Energia S.A. Cada uma das instalações possui uma capacidade estática e número admissível de giros mensais, conforme informado na Tabela 126.

Arrendatário	Capacidade estática (m³)	Número admissível de giros mensais
Tequimar	51.000	2
BR Distribuidora / Transpetro	102.700	2
Raízen	19.000	3
Ipiranga	33.000	3
Granel Química	118.958	2

Tabela 126 – Capacidade estática e número admissível de giros mensais na armazenagem dos arrendatários de combustíveis no Porto do Itaqui

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Utilizando-se os parâmetros mostrados na Tabela 126 e o valor de densidade média igual a 0,8 t/m³, obtém-se a capacidade dinâmica de armazenagem de 7.225.594 t/ano. O Gráfico 119 mostra a relação entre demanda e capacidade de armazenagem para o Porto Público do Itaqui, não sendo previsto déficit de capacidade de armazenagem para a carga.

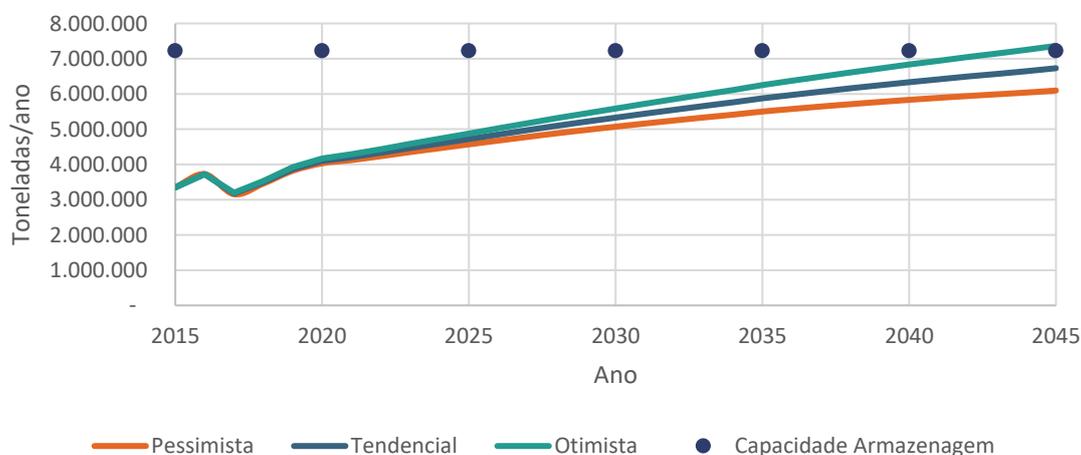


Gráfico 119 – Derivados de petróleo: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para o TUP Alumar, o óleo combustível é utilizado na produção de alumina, e armazenado no tanque 2. Como é apenas para uso próprio, não é apresentada a análise de armazenagem para essa carga.

#### 4.1.4.2. GLP

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para GLP são descritas a seguir.

## Análise do atendimento no cais

A movimentação do GLP ocorreu em 2015 exclusivamente no Berço 102, contudo, há perspectivas de que essa mercadoria seja movimentada somente no Berço 104 futuramente. A Figura 143 mostra a localização dos trechos de cais e os valores de capacidade considerando a infraestrutura atual do Terminal.

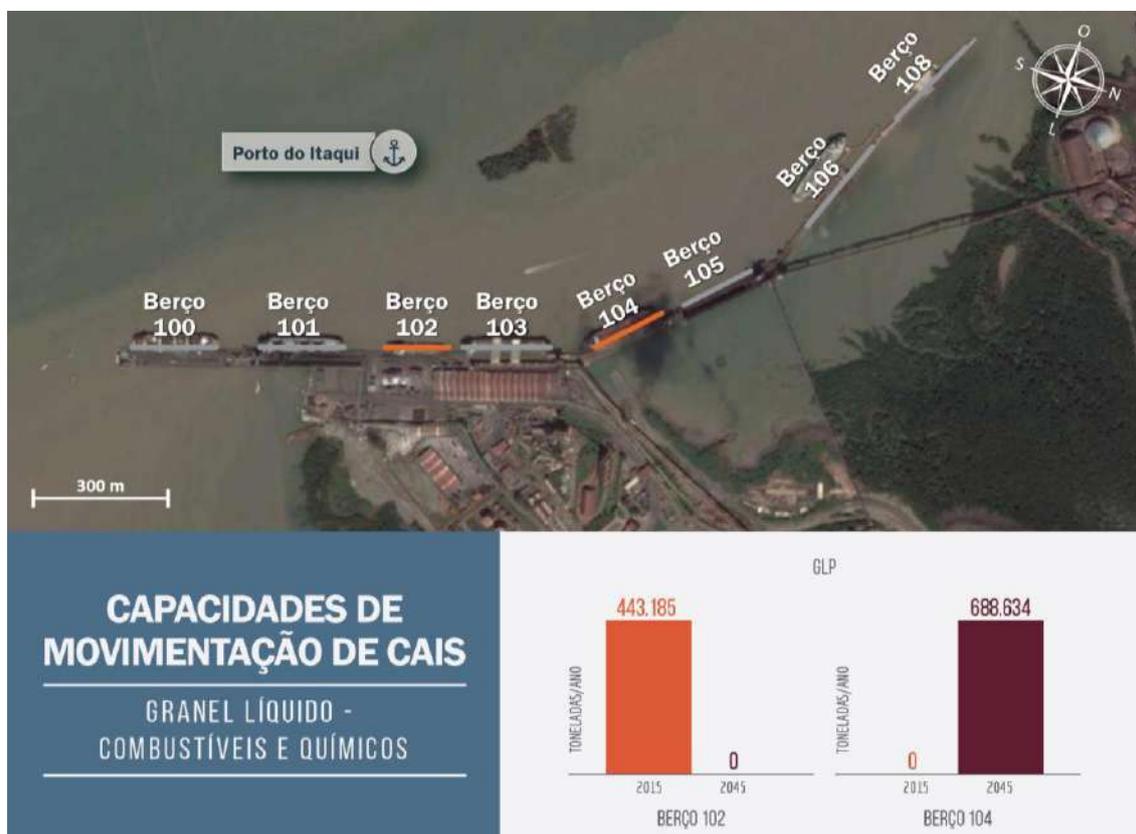
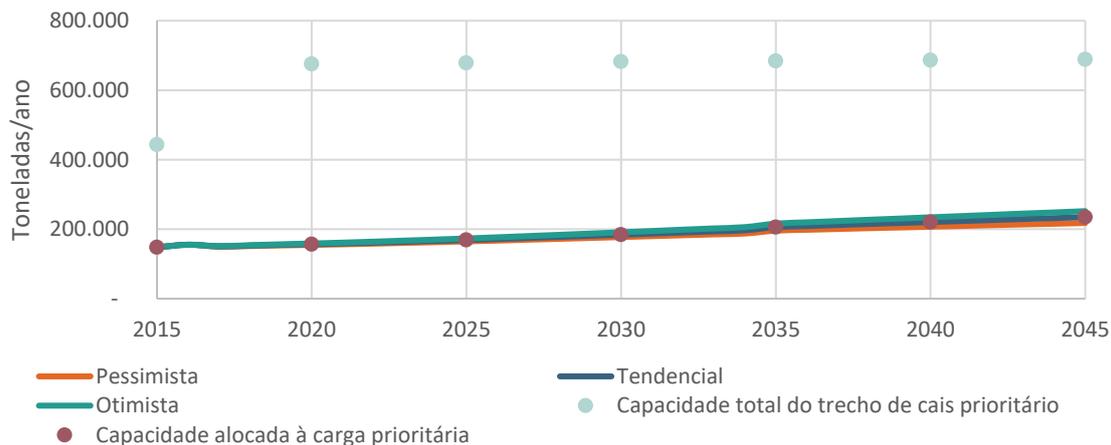


Figura 143 – Capacidade de movimentação de GLP por trecho de cais (t) – Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 120 mostra a comparação entre a demanda projetada e a capacidade de movimentação de cais. Ainda, pode-se observar que a capacidade apresentou um aumento de 52% entre 2015 e 2020, pois foi considerada a única carga prioritária do Berço 104 (no Berço 102, o GLP era prioritário junto ao arroz e ao trigo). A partir do gráfico pode-se inferir que a capacidade será suficiente para atender à demanda projetada para a movimentação de GLP em todos os anos da análise.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 120 – GLP – demanda vs. capacidade  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Análise do atendimento na armazenagem

O GLP é armazenado em três tanques esféricos com capacidade total para 7.976 m<sup>3</sup>, equivalente a 3.750 t, segundo a Transpetro. Ainda, foi informado que o tempo médio de estadia admissível para fins de cálculo de capacidade de armazenagem é de sete dias no desembarque. Esses dados resultaram numa capacidade dinâmica de armazenagem de 192.857 t/ano.

O Gráfico 121 demonstra a relação entre a demanda esperada e a capacidade dinâmica de armazenagem no Porto Público do Itaquí, identificando-se déficit de armazenagem entre os anos de 2030 e 2035.

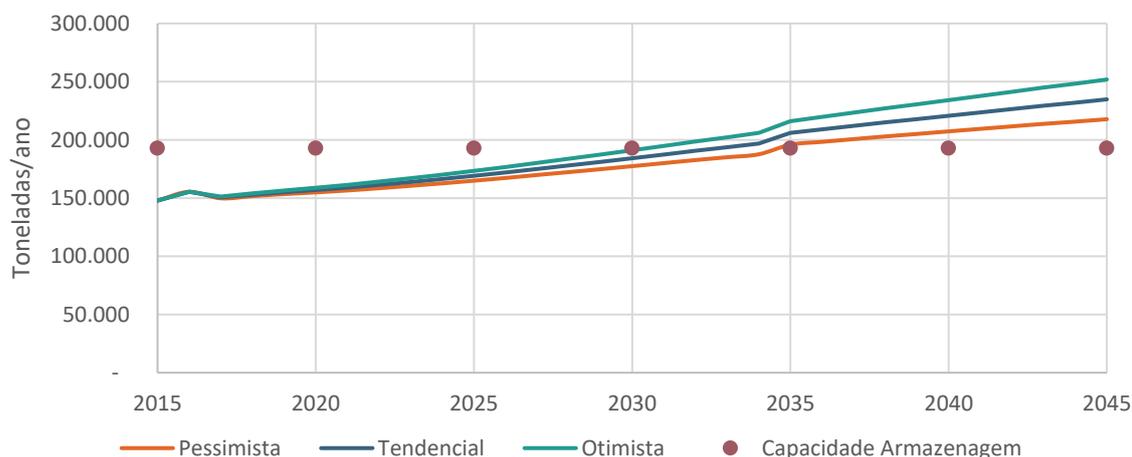


Gráfico 121 – GLP: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 4.1.4.3. Soda cáustica

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para soda cáustica são descritas a seguir.

#### Análise do atendimento no cais

A soda cáustica movimentada no ano de 2015 no Complexo Portuário foi desembarcada principalmente no Berço 1 do TUP Alumar. A Figura 144 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Terminal.



Figura 144 – Movimentação de soda cáustica por trecho de cais (t) – Porto do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 122 demonstra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação de soda cáustica e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista para o período de 2015 a 2045. Nota-se que a capacidade operacional de soda cáustica, é suficiente para atender a todos os cenários de demanda projetados até 2045.

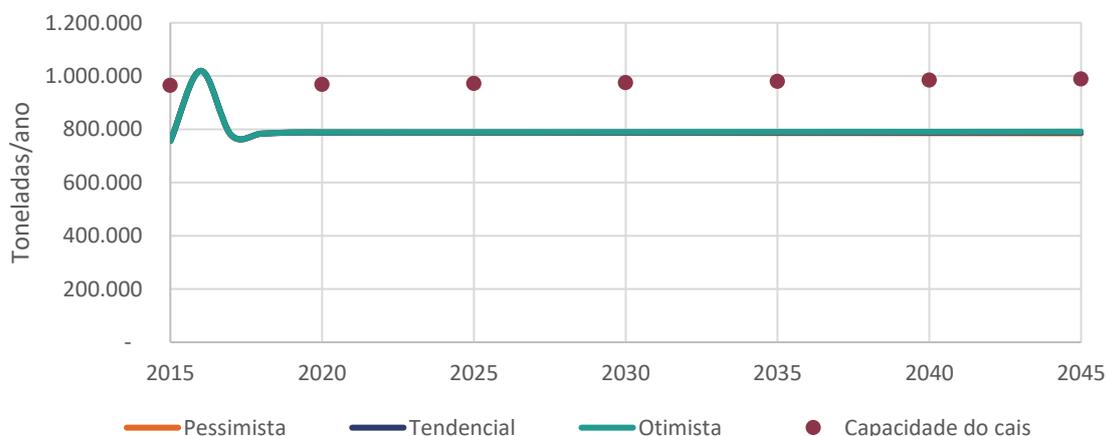


Gráfico 122 – Soda cáustica: TUP Alumar – demanda vs. capacidade  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Análise do atendimento na armazenagem

A soda cáustica é movimentada no TUP Alumar. O terminal dispõe de três tanques de 18.875 m<sup>3</sup> cada, que, utilizando-se o valor de densidade média da soda cáustica igual a 1,5 t/m<sup>3</sup> (USIQUÍMICA, 2014), equivalem a aproximadamente 85 mil t de capacidade estática. Ainda, em visita técnica, foi informado que o tempo médio de estadia da carga na instalação é de 15 dias, o correspondente a dois giros mensais. Considerando esses parâmetros de cálculo, a capacidade dinâmica de armazenagem verificada para o terminal é de 2.038.500 t/ano. Esse valor é superior à capacidade de cais e à demanda prevista de movimentação.

O Gráfico 123 mostra a relação entre demanda e capacidade de armazenagem esperada para o terminal, não sendo previsto déficit durante todo o horizonte de planejamento.

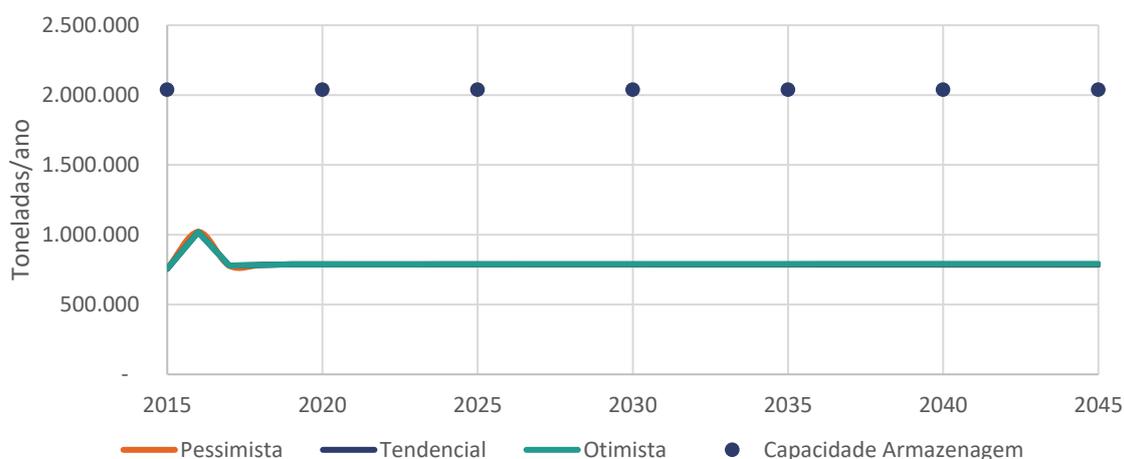


Gráfico 123 – Soda cáustica: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 4.1.5. CARGA GERAL

Nesta seção são apresentados os resultados da análise da capacidade para atendimento da demanda das cargas movimentadas na forma de carga geral solta.

#### 4.1.5.1. Celulose

As análises de capacidade no atendimento do cais e instalações de armazenagem para celulose são descritas a seguir.

Registre-se que a análise do aumento da capacidade em função da construção do Berço 99 e de novo arrendamento da celulose encontra-se no Apêndice 8.

## Análise do atendimento no cais

A Figura 145 mostra a localização do trecho de cais considerando a infraestrutura atual do Porto.

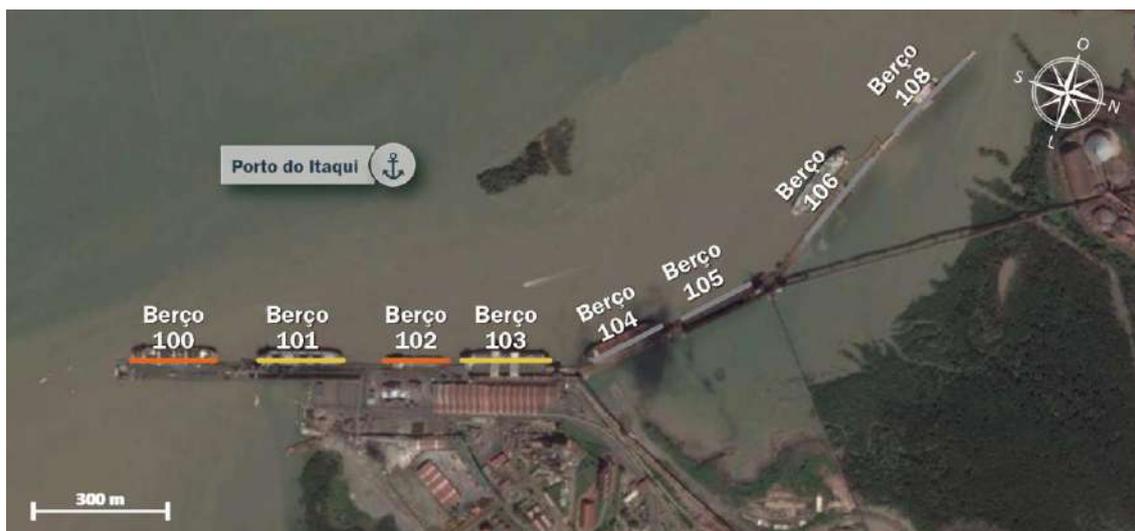


Figura 145 – Movimentação de celulose por trecho de cais – Porto do Itaquí  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A celulose é movimentada nos Berços 100 a 103 no sentido exportação. O Gráfico 124 demonstra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação da carga e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista, para o período de 2015 a 2045. A capacidade do cais é superior à demanda durante o período de 2015 a 2020 e, posteriormente, verifica-se um déficit de capacidade.

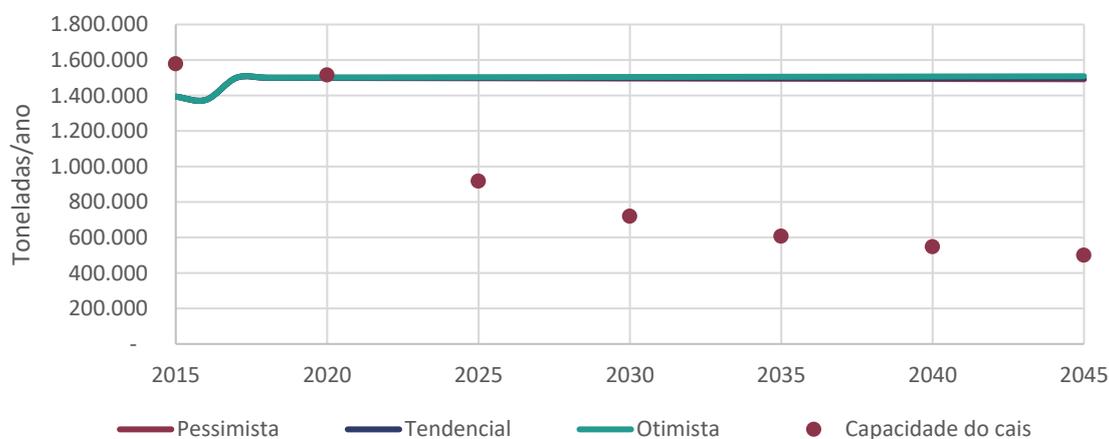


Gráfico 124 – Celulose: Porto do Itaquí – demanda vs. capacidade de cais  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por ser uma carga não prioritária movimentada nos Berços 100 a 103, a instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 acarretará mudanças na capacidade de cais para movimentação de celulose. O aumento na capacidade do Tegram fará com que maior demanda de soja, milho e farelo de soja possa ser absorvida pelo cais, resultando em menor número de horas destinado à movimentação de celulose, e consequentemente reduzindo sua capacidade.

O Gráfico 125 ilustra a comparação entre a capacidade considerando-se as melhorias e a demanda projetada. É previsto déficit de capacidade em relação a projeção de demanda, no ano de 2020.

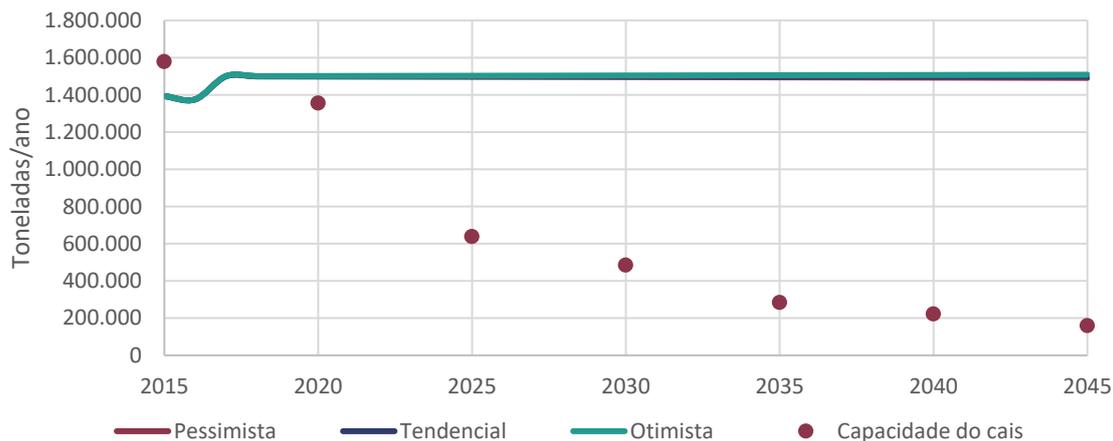


Gráfico 125 – Celulose: Porto do Itaquí – demanda vs. capacidade de cais, com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Análise do atendimento na armazenagem

A armazenagem de celulose ocorre no armazém A1 do Porto Público, que dispõe de 43.000 t de capacidade estática, conforme referenciado na seção do diagnóstico de infraestrutura portuária (seção 2.1.2). Em reunião com a Suzano, foi informado que o tempo médio de estadia admissível para fins de cálculo de capacidade de armazenagem é de 8 dias. Com a utilização desses parâmetros, calculou-se uma capacidade dinâmica de armazenagem de 1.935.000 t/ano. O Gráfico 126 mostra a relação entre a demanda e a capacidade dinâmica de armazenagem ao longo do tempo, não havendo expectativa de déficit de armazenagem durante o horizonte de estudo.

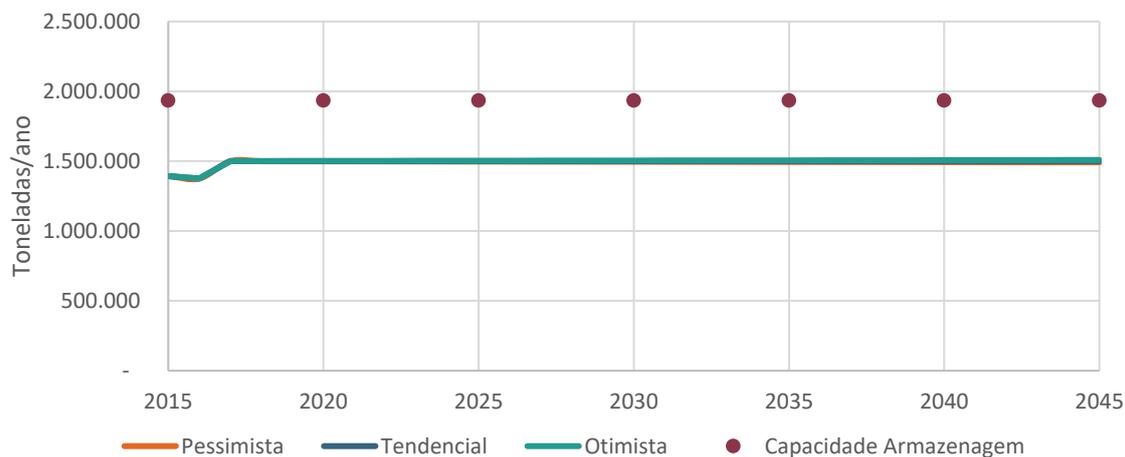


Gráfico 126 – Celulose: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 4.2. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NO ACESSO AQUAVIÁRIO

A análise feita neste capítulo tem por objetivo determinar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui em atender a demanda atual e projetada de navios. A estimativa da capacidade leva em consideração o impacto das restrições físicas e operacionais encontradas no acesso aquaviário aos terminais desse Complexo.

A capacidade do acesso aquaviário é estimada para um horizonte de 30 anos, com ano-base em 2015 e análise dos horizontes de 2020, 2030 e 2045.

O cenário atual considera as operações do Porto do Itaqui, além do TMPM e do TUP Alumar. O cenário base para os horizontes futuros não prevê a entrada da operação de novos terminais no Complexo Portuário. O efeito das operações do TUP São Luís e Mearim sobre o acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaqui é contemplado no Apêndice 9.

### 4.2.1. ELABORAÇÃO DO MODELO DE SIMULAÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE

Para avaliar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui, foram realizadas simulações utilizando o *software* ARENA, uma ferramenta de simulação de eventos discretos.

O modelo elaborado no ARENA buscou simular as diversas restrições às quais está sujeito o tráfego de navios no canal de acesso aos terminais do Complexo Portuário, levando-se em consideração as regras atualmente em vigor.

Essa modelagem envolve o levantamento da infraestrutura aquaviária e das regras operacionais, descrito na seção 2.1.3, referente ao acesso marítimo. São definidas, ainda, todas as etapas e os processos necessários para simular a realidade do acesso aquaviário, além de uma série de premissas, conforme disposto ao longo desta seção.

Conforme descrito no item Canal Externo e Canal Intermediário (seção 2.1.3.1), os trechos mais externos do canal de acesso ao Complexo Portuário do Itaqui, com cerca de 55 milhas náuticas de extensão, apresentam largura de até 1 km na maior parte de sua extensão, além de boa sinalização. As verificações necessárias para dar continuidade à manobra, além das principais restrições operacionais do acesso aquaviário, aplicam-se somente para as manobras de atracação e desatracação, a partir do primeiro ponto de embarque do práctico. O mesmo vale para as manobras de desatracação e saída do complexo, levando-se, porém, em conta que o ponto de desembarque de práctico se localiza mais ao sul, próximo à Ilha do Medo.

Dessa forma, o modelo de simulação de capacidade considera os processos a que os navios estão sujeitos após o primeiro ponto de embarque de práctico. Os processos implementados no modelo do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui são apresentados na Figura 146 e descritos no texto que a segue.

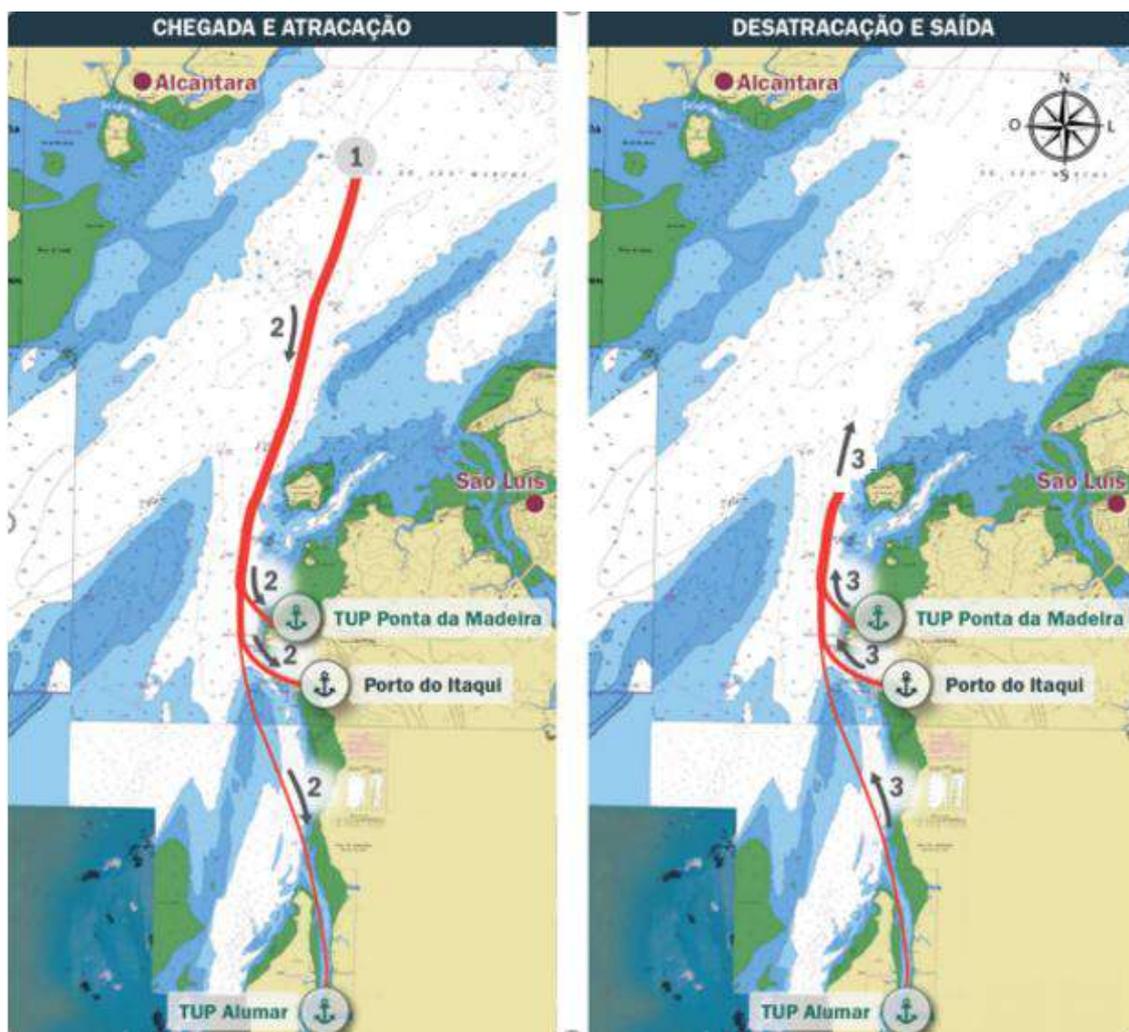


Figura 146 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

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 em cada terminal.
- » É atribuído um berço de destino ao navio recém-chegado de acordo com a mercadoria e o terminal de destino. Essa relação pode ser visualizada na Tabela 127.
- » O perfil da frota (atual ou projetado) define os percentuais de cada classe de navio que demanda o Complexo.
- » Além do terminal de destino, da mercadoria e da classe, para cada navio é estabelecido também o calado. Esta atribuição é feita a partir do calado de projeto, respeitando-se o calado máximo recomendado para acessar cada berço-destino, conforme mostra a Tabela 128. Além disso, são definidos valores diferentes de calados de entrada e de saída em função da característica da operação (embarque/desembarque).

2 - Verificações para atracação nos berços

- » Caso sejam atendidas as exigências específicas para atracação (descritas na seção 4.2.1.1), os navios prosseguem a navegação em direção aos berços.
- » Caso não seja permitida a atracação, o navio aguarda nos fundeadouros até que as condições para atracação sejam atendidas.

3 –Verificação para desatracação dos berços

- » Uma vez nos berços, os navios aguardam e verificam as condições para desatracação dos respectivos terminais de destino (seção 4.2.1.1).
- » Caso não seja permitida a desatracação, o navio aguarda no berço até que as condições para desatracação sejam atendidas.
- » Caso seja permitida a atracação, o navio segue para o canal externo, deixando o modelo de simulação.

O modelo considera que os navios podem ser operados em um berço específico ou em um conjunto de berços, determinados pela mercadoria a estes atribuída. A Tabela 127 apresenta os berços disponíveis para atendimentos dos navios, em função da mercadoria movimentada.

Terminal de destino	Mercadoria	Berços
<b>Porto do Itaqui</b>	Carvão mineral	101, 102
	Fertilizantes	100, 101, 102 e 104
	Escória/Clínquer	100, 101, 103
	Celulose	100, 101, 102, 103
	Concentrado de cobre	105
	Ferro-gusa	101, 102, 105
	Derivados de petróleo	104, 106
	Gás liquefeito de petróleo (GLP)	102
	Trigo	102
	Milho	103, 105
	Soja	103, 105
	Arroz	102
	Farelo de soja	103
	Outros	100, 101, 102, 103, 104
	<b>TUP Ponta da Madeira</b>	Minério de ferro
Manganês		P3N, P3S
<b>TUP Alumar</b>	Carvão mineral	Berço 2
	Alumina	Berço 1
	Bauxita	Berço 2
	Soda cáustica	Berço 1
	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Berço 1
	Outros	Berço 1, Berço 2

Tabela 127 – Berços de atracação disponíveis por mercadoria movimentada: modelo de simulação do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O calado operacional dos navios não pode exceder o calado máximo recomendado (CMR) do acesso aquaviário ao Complexo, o qual varia de acordo com o berço de destino. A Tabela 128 resume os valores de CMR, conforme as Normas e Procedimentos para a Capitania dos Portos do Maranhão (NCP-MA/2014) e a Portaria nº 52/CPMA, de 14 de julho de 2015, que as altera (BRASIL, 2014).

Terminal de destino	Berço	CMR (m)
Porto do Itaqui	100	14,50
	101	11,50
	102	11,50
	103	14,50
	104	12,50
	105	17,50
	106	18,50
	108	13,50
TUP Ponta da Madeira	P1	23,00
	P3N	17,30
	P3S	20,30
	P4S	23,00
	P4N	23,00
TUP Alumar	Berço 1	11,58
	Berço 2	11,58

Tabela 128 – Calados máximos recomendados (CMR) por berço – Modelo de simulação do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaqui  
Fonte: Brasil (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.2.1.1. Regras de atracação e desatracação

As regras para atracação e desatracação são divulgadas nas Normas para Manobras do Complexo Portuário da Baía de São Marcos, documento aprovado pela Capitania dos Portos do Maranhão em sua última versão por meio da Portaria nº 67/CPMA, de 11 de agosto de 2015 (BRASIL, 2015c).

As janelas de atracação e desatracação dispostas neste documento são definidas a partir de restrições decorrentes das variações de marés e de correntes, que influenciam a navegabilidade dos navios que acessam o Complexo.

As condições necessárias para atracação e desatracação, conforme disposto no documento supracitado, são próprias para cada berço dos terminais do Complexo Portuário do Itaqui. Dado um mesmo berço, as janelas de manobras podem variar, ainda, de acordo com o porte da embarcação, seu calado, além da amplitude de maré observada naquele momento.

No modelo de simulação descrito nesta seção, um navio que aguarda nos fundeadouros pelas condições para atracação deve, por exemplo, verificar se, naquele momento, a janela de maré para seu berço de destino permite o início da manobra. Um navio que pode ser atendido em um conjunto de berços faz uma verificação distinta em cada um deles, realizando a manobra naquele que resultará no menor tempo de espera.

#### 4.2.1.2. Demais regras e premissas

O modelo de simulação descrito nesta seção considera que os navios que acessam o Complexo Portuário do Itaqui estão sujeitos, ainda, às seguintes regras:

- » Conforme Normas para Manobras do Complexo Portuário da Baía de São Marcos, fica estabelecido um limite de oito manobras diurnas e sete manobras noturnas, realizadas simultaneamente no Complexo (BRASIL, 2015c).

- » A navegação noturna é permitida ao longo do canal de acesso ao complexo. No entanto, entre as Normas para Manobras do Complexo Portuário da Baía de São Marcos, há algumas regras de atracação/desatracação que determinam que algumas manobras específicas ocorram somente durante o período diurno.
- » No canal de acesso ao TUP Alumar (Estreito dos Coqueiros), não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens de navios. Caso o canal esteja ocupado, outro navio que se dirija a esse destino deverá aguardar até que o trecho esteja totalmente livre.
- » Foi adotado como fator de segurança um espaçamento de meia milha náutica, conforme informado pela praticagem, entre duas embarcações em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido.

Na sequência, são estabelecidas algumas das principais premissas e considerações a respeito dos processos implementados no modelo de simulação:

- » O perfil de frota adotado para o ano de 2015 corresponde ao obtido a partir da análise da base de dados de atracação do Porto do Itaqui e dos terminais privados, disponibilizada pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). As características e dimensões das embarcações são obtidas através do IMO das embarcações. Para os horizontes de 2020, 2030 e 2045, considera-se o perfil de frota projetado na seção 3.2.2.1.
- » Os valores de calado das embarcações que acessaram o terminal são determinados através do International Maritime Organization (IMO). Estes valores correspondem ao calado máximo de projeto. No modelo de simulação, o calado operacional dos navios corresponde ao menor valor entre o calado máximo de projeto e o calado máximo recomendado pelas normas vigentes para cada terminal de destino. Por exemplo: um navio de bauxita do TUP Alumar de 13,6 m de calado de projeto apresenta um calado operacional, ao acessar o complexo, de 11,58 m.
- » Considera-se que navios que chegam ou partem vazios do Complexo, conforme sentido (embarque/desembarque) de operação de cada mercadoria movimentada, apresentam um calado operacional reduzido. Assim, são aplicadas aos navios vazios as janelas de atracação menos restritivas, nos casos em que haja regras diferenciadas por calado.
- » O modelo considera os períodos de sazonalidade na movimentação das mercadorias de milho e soja no Complexo Portuário durante o ano de simulação, conforme seção 4.1.1.1.
- » 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. Adotou-se esse valor como a duração do período diurno.
- » As componentes harmônicas utilizadas para o cálculo da maré foram obtidas das tabelas 77, 78 e 80 da Fundação de Estudos do Mar (FEMAR) para as estações maregráficas de Ponta da Madeira, Porto do Itaqui e Alumar, respectivamente (FEMAR, 2000).
- » A série temporal da maré (resolução de 10 minutos) foi gerada pela ferramenta T\_Tide (PAWLOWICZ; BEARDSLEY; LENTZ, 2002). A partir da série temporal da maré, são estabelecidos os períodos de enchente.
- » A maré meteorológica não é considerada no modelo.
- » Os tempos de navegação são calculados a partir das distâncias dos trechos a serem investidos e das velocidades médias informadas pela praticagem, conforme exposto na seção 2.1.3.

Destaca-se que não são incluídos no modelo os serviços de praticagem e de rebocagem, tendo em vista que o intuito das simulações é determinar a capacidade do acesso aquaviário em função de suas características físicas e das normas de operação.

Operações de cais, de movimentação de carga e de armazenagem não são também 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 Complexo Portuário, pode ocorrer devido às restrições de atracação nos terminais de destino decorrentes da janela de maré, ou pela limitação de manobras simultâneas no Complexo. Navios que seguem para o TUP Alumar podem aguardar, ainda, devido à ocupação do canal de acesso desse terminal por outra embarcação.
- » A espera no berço pode ocorrer devido às restrições de desatracação de cada destino, ou pela limitação de manobras simultâneas no Complexo.

Em resumo, a Figura 147 apresenta, de forma ilustrativa, o ciclo de esperas, manobras e operações pelas quais os navios transcorrem.

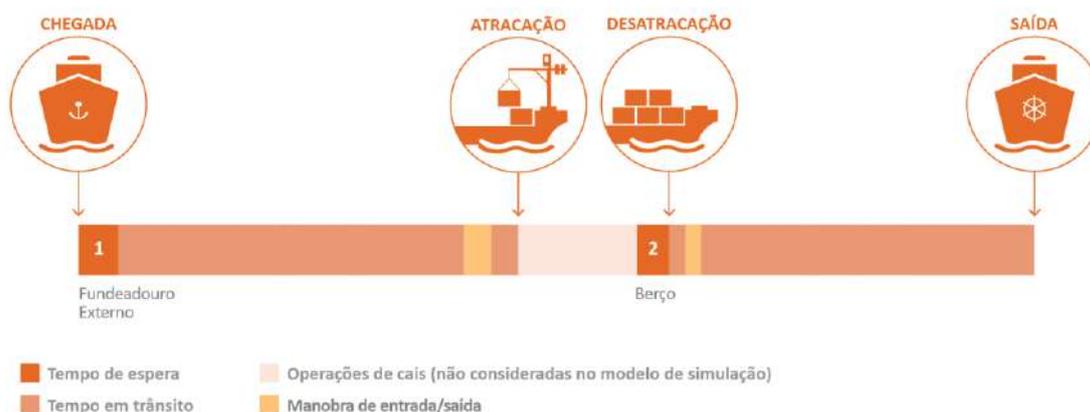


Figura 147 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaquí  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Um resumo dos processos do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaquí está representado no fluxograma disponível na Figura 148.

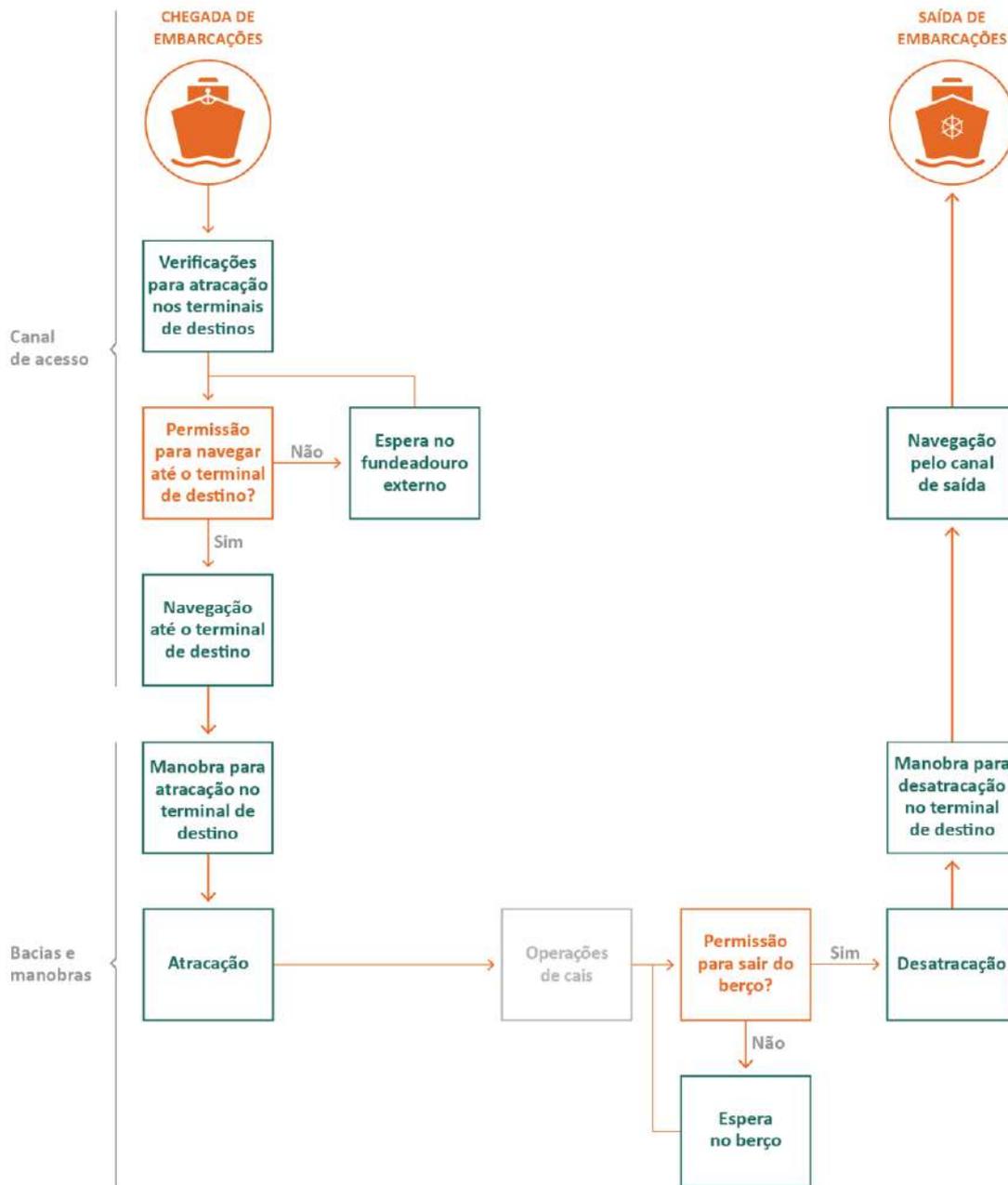


Figura 148 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.2.2. DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE ATUAL DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção apresenta os resultados obtidos para a capacidade atual do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui.

Tem-se sempre como ponto de partida para a estimativa da capacidade a demanda referente ao horizonte avaliado. No cálculo da capacidade atual, iniciaram-se as simulações com a demanda observada no ano-base (2015), com uma média de 1.720 navios solicitando acesso ao Complexo, com destino aos três terminais em operação:

- » **Porto do Itaqui:** 828 solicitações
- » **TUP Ponta da Madeira:** 557 solicitações
- » **TUP Alumar:** 335 solicitações.

Essa quantidade de navios é inserida no modelo de simulação descrito na seção anterior. Analisam-se, então, quantos desses navios efetivamente podem passar por todos os processos do modelo de acesso aquaviário e conseguem sair do sistema, ou seja, são atendidos com sucesso.

Após a simulação do cenário atual, extrapola-se o número de solicitações progressivamente de forma uniforme entre os terminais do Complexo. Considera-se a capacidade como o maior número de solicitações que não resulte em um número reduzido de atendimentos. Essa análise é feita a partir de 30 replicações por simulação e considera um intervalo de confiança de 95%.

Ao extrapolar o número de solicitações, conclui-se que, quando um número superior a 4.250 navios solicita acesso ao Complexo, nem todos os navios conseguem ser atendidos. Contudo, observou-se que, nesta condição de solicitação (4.250 navios) do acesso ao complexo, apenas o TUP Alumar atingiu o limite de sua capacidade. O Gráfico 127 ilustra o ponto em que o número de atendimentos ao TUP Alumar é inferior ao de solicitações (850 navios), enquanto o Porto do Itaqui e o TMPM são ainda capazes de atender um maior número de navios. Isso ocorre devido à regra de monovia do acesso no Estreito dos Coqueiros. Esse gargalo, no entanto, não interfere na capacidade do acesso aquaviário aos demais terminais, que representam o destino dos 3.400 navios restantes.

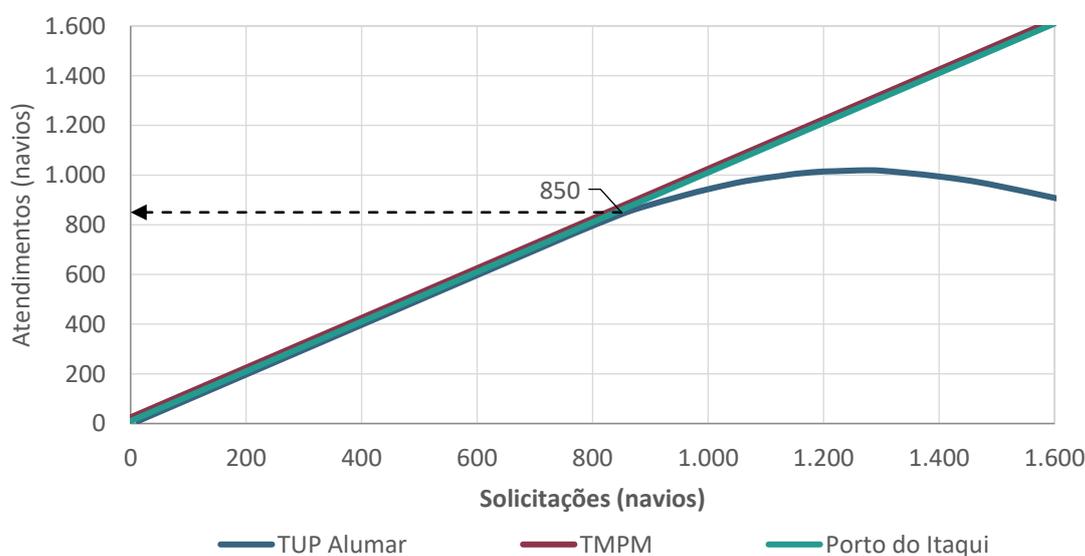


Gráfico 127 – Capacidade atual do TUP Alumar: Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Embora o TUP Alumar tenha atingido sua capacidade, quando 4.250 navios solicitam acesso ao complexo sendo 850 deles com destino a este terminal, o Porto do Itaqui e o TMPM são capazes de atender um número de navios ainda maior do que os 3.400 que os solicitaram. Mantendo-se a demanda no TUP Alumar em 850 navios, pode-se extrapolar a movimentação dos demais terminais até um valor de 4.600 navios sem que o Complexo deixe de ser capaz de atender a demanda solicitada. Observa-se que esse limite ocorre por conta da restrição de até

oito manobras simultâneas em todo o Complexo, que, com um alto tráfego de navios, tem efeito sobre o terminal mais restritivo do Complexo (TUP Alumar).

Um tráfego anual acima de 5.450 navios não consegue, portanto, ser atendido pelo acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui. Destes, 850 navios têm destino no TUP Alumar, já os 4.600 restantes são distribuídos nos demais terminais proporcionalmente à demanda atual:

- » **Porto do Itaqui:** 2.800 solicitações
- » **TUP Ponta da Madeira:** 1.800 solicitações
- » **TUP Alumar:** 850 solicitações.

#### 4.2.3. 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 3.2. Dessa forma, o cálculo da capacidade futura leva em conta a mudança no perfil da frota esperada para o Complexo.

A metodologia de estimativa de capacidade futura do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui é definida da mesma forma como na estimativa da capacidade atual.

Devido às alterações no perfil da frota, há uma redução na capacidade do TUP Alumar, que representa o terminal com o acesso mais restritivo do Complexo.

Como observado no cálculo realizado para o cenário atual, a capacidade dos demais terminais é determinada pelo tráfego total de navios no acesso ao Complexo, decorrente do limite de oito atracações simultâneas, e não pelas restrições específicas do Porto do Itaqui ou do TMPM. Dessa forma, o valor definido como capacidade desses dois terminais não é sensível ao aumento das dimensões dos navios. O Gráfico 128 ilustra as capacidades estimadas para o TUP Alumar e para os demais terminais nos horizontes de 2020, 2030 e 2045.

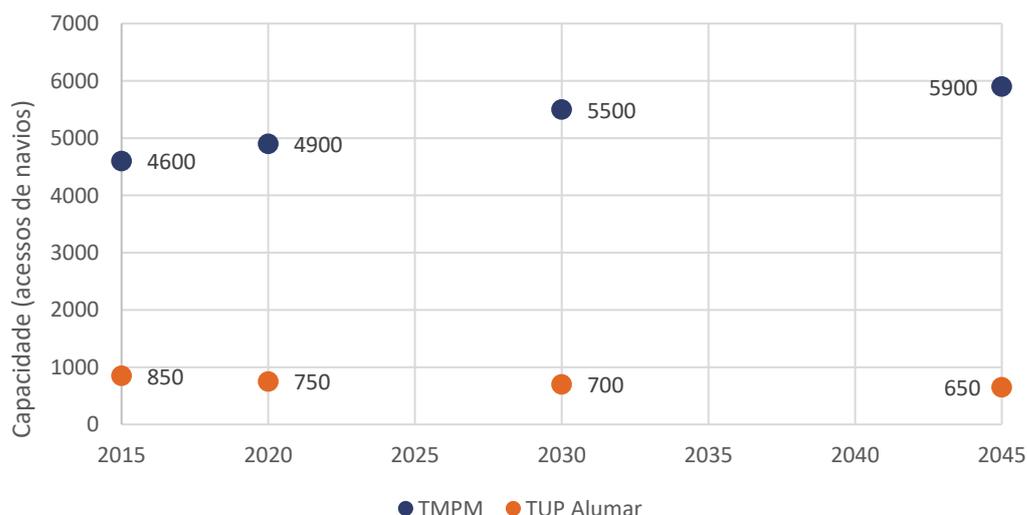


Gráfico 128 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui (em número de acessos)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Destaca-se que a capacidade de movimentação dos demais terminais cresce conforme o horizonte observado. Isso ocorre porque a capacidade do TUP Alumar diminui em função do crescimento dos navios. Dessa forma, uma menor movimentação no TUP Alumar representa uma menor sensibilidade à restrição imposta pelo limite de até oito manobras simultâneas, permitindo uma maior movimentação no restante do complexo. No canal de acesso ao TUP Alumar (Estreito dos Coqueiros), não são permitidos cruzamentos e ultrapassagens de navios. Caso o canal esteja ocupado, outro navio que se dirija a esse destino deverá aguardar até que o trecho esteja totalmente livre. Além disso, o TUP Alumar é mais afastado, isso faz com que um navio que siga para este destino ocupe um “recurso” de manobra por mais tempo, o que impede que outros navios se dirijam para o Porto do Itaqui e TPM, caso este recurso já esteja no limite (oito manobras no simultâneas no complexo). Essas limitações específicas para o TUP impactam neste resultado, uma vez que para o Porto do Itaqui e TPM tais restrições não existem.

Na Tabela 129, são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário, por terminal, para o cenário atual e, também, para um horizonte de 30 anos.

Terminal	2015	2020	2030	2045
Porto do Itaqui	2.800	2.400	3.000	3.500
TPM	1.800	2.500	2.500	2.400
TUP Alumar	850	750	700	650
Total do Complexo	5.450	5.650	6.200	6.550

Tabela 129 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Complexo Portuário do Itaqui (em número de acessos)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4.2.4. COMPARAÇÃO ENTRE DEMANDA E CAPACIDADE DO ACESSO AQUAVIÁRIO

Esta seção visa comparar a demanda e a capacidade do acesso aquaviário, a fim de identificar potenciais gargalos no crescimento do Complexo Portuário e pontuar possíveis intervenções, sempre que cabível.

Conforme concluído na determinação dos valores de capacidade do acesso aquaviário do Complexo, o canal de acesso ao TUP Alumar apresenta as maiores restrições ao acesso de navios. Dessa forma, o Gráfico 129 exibe o comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao TUP Alumar.

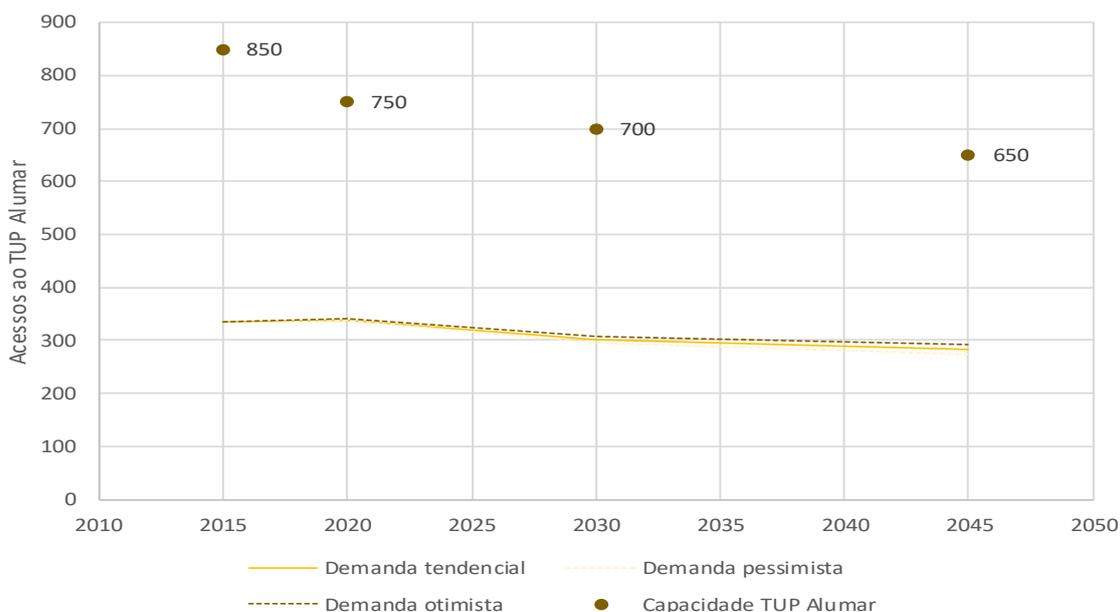


Gráfico 129 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário: TUP Alumar

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Apesar da capacidade reduzida e decrescente, também se observa uma diminuição da demanda no TUP Alumar, de modo que a demanda projetada não alcança os valores de capacidade.

O comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaquí é exibido no Gráfico 130. Apresentam-se as demandas otimista, pessimista e tendencial, bem como as capacidades apresentadas na seção anterior.

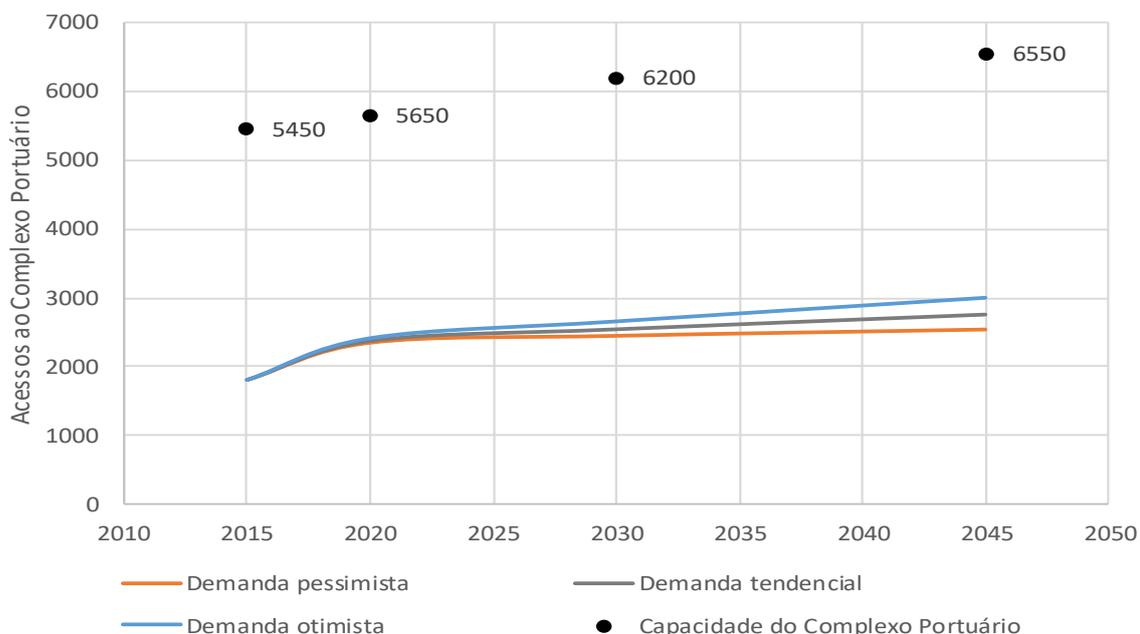


Gráfico 130 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaquí

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nota-se que, em nenhum dos cenários simulados, a capacidade é superada pela demanda. No entanto, recomenda-se o monitoramento de alteração do perfil da frota e da

projeção de mercadorias que, assim como alterações de infraestrutura ou alterações das regras operacionais, podem influenciar na capacidade do acesso aquaviário.

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

### 4.3. ANÁLISE DO ATENDIMENTO NOS ACESSOS TERRESTRES

Com relação à infraestrutura dos acessos rodoviários, realiza-se a análise das condições e da capacidade das rodovias de acesso ao Complexo Portuário do Itaqui. Além disso, é avaliada a capacidade de processamento das portarias, que consistem nos locais de recepção e expedição dos veículos de carga.

Referente à análise do atendimento no acesso ferroviário, determina-se a capacidade de tráfego em toneladas para o modal, comparando o seu valor com a demanda nas linhas férreas de acesso ao Complexo, para o cenário atual. Essa mesma análise é feita também para o cenário futuro, considerando possíveis mudanças nos valores associados ao trem-tipo ou à implantação de obras que visem aumentar a capacidade do acesso ferroviário.

#### 4.3.1. ACESSO RODOVIÁRIO

A seguir são descritos aspectos inerentes à capacidade dos acessos rodoviários ao Complexo Portuário em estudo.

##### 4.3.1.1. Capacidade dos acessos rodoviários

A capacidade de tráfego dos trechos estudados foi verificada por meio do cálculo do nível de serviço (LOS – do inglês *Level of Service*), conforme o método de fluxo ininterrupto do *Highway Capacity Manual* (HCM) (TRB, 2010), obtendo-se os volumes máximos horários tolerados para os LOS D e E, com os respectivos anos em que ocorre a saturação, para as vias da hinterlândia (Tabela 130) e para um segmento do entorno portuário (Tabela 131).

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
1	BR-135	135BMA0045	Sul-norte	0,6	2.342	2051	2.700	2056
1	BR-135	135BMA0045	Norte-sul	0,6	2.058	2048	2.374	2053
2 e 3	BR-135	135BMA0050	Sul-norte	27,3	2.342	2051	2.700	2056
2 e 3	BR-135	135BMA0050	Norte-sul	27,3	2.058	2048	2.374	2053
4	BR-135	135BMA0070	Sul-norte	44,6	438	2007	1.360	2047
4	BR-135	135BMA0070	Norte-sul	44,6	471	2004	1.441	2043
5	BR-222	222BMA0490	Leste-oeste	11,8	550	2015	1.481	2050
5	BR-222	222BMA0490	Oeste-leste	11,8	559	2010	1.483	2044
6	BR-135	135BMA0090	Sul-norte	8,5	505	2012	1.481	2050
6	BR-135	135BMA0090	Norte-sul	8,5	513	2007	1.483	2044
7	BR-135	135BMA0110	Sul-norte	23,2	534	2014	1.481	2050

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
7	BR-135	135BMA0110	Norte-sul	23,2	543	2009	1.483	2044
8	BR-135	135BMA0130	Sul-norte	6,9	573	2050	1.378	2082
8	BR-135	135BMA0130	Norte-sul	6,9	573	2050	1.378	2082
9	BR-222	222BMA0550	Leste-oeste	29,2	606	2052	1.378	2082
9	BR-222	222BMA0550	Oeste-leste	29,2	606	2052	1.378	2082
10	BR-222	222BMA0570	Leste-oeste	11,4	622	2053	1.378	2082
10	BR-222	222BMA0570	Oeste-leste	11,4	622	2053	1.378	2082

Tabela 130 – Capacidade por trecho das vias em estudo: hinterlândia  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para a análise da capacidade, considerou-se o cenário futuro do ano de 2045, em que a infraestrutura do segmento de código SVN 135BMA0050, que no cenário atual foi analisada com trecho de pista dupla (Id 2) e outro de pista simples (Id 3), tende a estar completamente duplicada. Assim, para o ano de 2045, os trechos com Id 2 e Id 3 foram analisados como sendo um único segmento, com a característica de pista dupla em toda a sua extensão.

Vale salientar que os níveis de serviço englobam um intervalo de Volume de Hora-Pico (VHP) e, portanto, nesta análise considera-se o VHP correspondente ao limite superior de cada LOS e o ano para o qual esse volume foi estimado. No caso do Complexo Portuário do Itaquí, verificou-se que, já no cenário atual, há trechos que operam com LOS E. Assim, foi necessário realizar, além da projeção, em alguns casos, uma regressão, a fim de verificar o ano limite respectivo ao LOS D. Tanto para a projeção como para a regressão, fez-se uso das taxas recomendadas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2006), descritas na seção 3.3.1.

A Tabela 131 exibe a capacidade das vias do entorno portuário, considerando o cenário tendencial de projeção de demanda, para o ano de 2045.

Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOS E)	Ano
1	BR-135	135BMA9070	Sul-norte	15,3	2.572	2121	3.046	2128
1	BR-135	135BMA9070	Norte-sul	15,3	2.224	2112	2.641	2119
2	BR-135	135BMA0040	Sul-norte	10,7	2.314	2053	2.801	2060
2	BR-135	135BMA0040	Norte-sul	10,7	1.990	2049	2.408	2056

Tabela 131 – Capacidade por trecho das vias em estudo: entorno portuário  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe lembrar que o LOS D indica o início de uma situação instável, em que já podem ocorrer mudanças bruscas de velocidade e as manobras dos condutores estão muito restritas ao restante do tráfego. Portanto, considerou-se o VHP correspondente ao LOS D como referência a uma situação de tráfego aceitável, pois, apesar de esse nível de serviço representar o início de uma situação de instabilidade, não ocorrem paradas. Além disso, conforme o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (BRASIL, 1999a), o LOS D é recomendado como limitante no dimensionamento de projetos rodoviários de vias ainda não implantadas.

No LOS E, por sua vez, as velocidades são baixas e as paradas são frequentes. Segundo o HCM (TRB, 2010), o LOS E supõe que o volume de tráfego é o mais próximo da capacidade da via, ao passo que o LOS F já corresponde à situação de congestionamento, em que o fluxo de veículos que passam pela via ultrapassa sua capacidade. Trata-se, portanto, de níveis de serviço não desejáveis.

Para as portarias de acesso, as capacidades de processamento de veículos foram determinadas com base na quantidade de *gates* que elas possuem e no tempo médio despendido com os procedimentos de entrada e de saída às instalações do Complexo Portuário do Itaquí. Portanto, foi possível compreender o número de veículos por hora que cada portaria de acesso aos recintos consegue atender sem ocasionar filas (Tabela 132).

Para as portarias que possuem *gates* reversíveis, a capacidade de entrada e de saída foi obtida separadamente, considerando o mesmo *gate* trabalhando exclusivamente em um único sentido dentro de uma hora. Ademais, o valor da capacidade das portarias cujos *gates* são compartilhados entre caminhões e carros de passeio foi informada separadamente para cada tipo de veículos, pois os tempos de processo podem variar e, por consequência, influenciar a capacidade de recepção.

Portaria	Quantidade de <i>gates</i>		Tempo de entrada (segundos)		Tempo de saída (segundos)		Capacidade de entrada (veículos/hora)		Capacidade de saída (veículos/hora)	
	Entrada	Saída	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros	Caminhões	Carros
PAN	1	1	120	120	120	120	30	30	30	30
COPI	1*	-	300	60	300	60	12	60	12	60
Moinhos Cruzeiro do Sul	1*	-	300	-	300	-	12	-	12	-
Raízen	1	1	180	-	180	-	20	-	20	-
Conab	1*	-	5	30	30	30	720	120	120	120
Ipiranga	2*	-	5	300	5	5	1.440	24	1.440	1.440
Granel Química	2	2	300	60	300	5	24	120	24	1.440
BR Distribuidora	1	1	240	-	120	-	15	-	30	-
Transpetro	1*	-	30	30	30	30	120	120	120	120
Tequimar	1	1	720	-	720	-	5	-	5	-
Amaggi & LD Commodities	1	1	300	-	120	-	12	-	30	-
Corredor Logística e Infra	1	1	5	-	5	-	720	-	720	-
Glencore	1	1	120	-	120	-	30	-	30	-
Terminal Corredor Norte	1	1	180	-	5	-	20	-	720	-

\* Reversível

Tabela 132 – Capacidade de processamento das portarias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 4.3.1.2. Comparação entre demanda e capacidade do acesso rodoviário

Na presente análise foram confrontados os resultados obtidos nas seções 3.3.1 e 4.3.1.1, referentes, respectivamente, à demanda e à capacidade dos segmentos em estudo, com o objetivo de identificar potenciais gargalos capazes de impactar a logística portuária.

A Figura 149 apresenta a posição geográfica dos segmentos analisados na hinterlândia e, na sequência, a Tabela 133 traz a comparação entre o VHP estimado para cada um deles, considerando o cenário futuro (ano de 2045) e o VHP máximo correspondente ao LOS D e ao LOS E (que consiste no volume mais próximo da capacidade da via), bem como a indicação do ano previsto para o alcance desses níveis de serviço.



Figura 149 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Segmentos na hinterlândia					Demanda		Capacidade		
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	VHP (2045)	VHP (LOS D)	Ano	VHP (LOSE)	Ano
1	BR-135	135BMA0045	Sul-norte	0,6	1.974	2.342	2051	2.700	2056
1	BR-135	135BMA0045	Norte-sul	0,6	1.890	2.058	2048	2.374	2053

Segmentos na hinterlândia					Demanda	Capacidade				
2	BR-135	135BMA0050	Sul-norte	27,3	1.974	2.342	2051	2.700	2056	
2	BR-135	135BMA0050	Norte-sul	27,3	1.890	2.058	2048	2.374	2053	
3	BR-135	135BMA0070	Sul-norte	44,6	1.285	438	2007	1.360	2047	
3	BR-135	135BMA0070	Norte-sul	44,6	1.527	471	2004	1.441	2043	
4	BR-222	222BMA0490	Leste-oeste	11,8	1.285	550	2015	1.481	2050	
4	BR-222	222BMA0490	Oeste-leste	11,8	1.527	559	2010	1.483	2044	
5	BR-135	135BMA0090	Sul-norte	8,5	1.285	505	2012	1.481	2050	
5	BR-135	135BMA0090	Norte-sul	8,5	1.527	513	2007	1.483	2044	
6	BR-135	135BMA0110	Sul-norte	23,2	1.285	534	2014	1.481	2050	
6	BR-135	135BMA0110	Norte-sul	23,2	1.527	543	2009	1.483	2044	
7	BR-135	135BMA0130	Sul-norte	6,9	500	573	2050	1.378	2082	
7	BR-135	135BMA0130	Norte-sul	6,9	500	573	2050	1.378	2082	
8	BR-222	222BMA0550	Leste-oeste	29,2	500	606	2052	1.378	2082	
8	BR-222	222BMA0550	Oeste-leste	29,2	500	606	2052	1.378	2082	
9	BR-222	222BMA0570	Leste-oeste	11,4	500	622	2053	1.378	2082	
9	BR-222	222BMA0570	Oeste-leste	11,4	500	622	2053	1.378	2082	

Tabela 133 – Comparação entre demanda e capacidade: hinterlândia  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com a Tabela 133, constata-se que alguns dos trechos estudados na BR-135 tendem a apresentar situação crítica no futuro. Nota-se que, principalmente no sentido norte-sul, ponderando sobre o ano de 2045, a demanda de tráfego será maior que a capacidade rodoviária, em que alguns trechos apresentarão LOS F, indicando a ocorrência de congestionamento no horário de pico.

Diante do exposto, a Figura 150 apresenta o nível de serviço estimado para os segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário do Itaquí, considerando o ano de 2045.



Figura 150 – Nível de serviço em 2045: hinterlândia  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os segmentos mais críticos encontram-se na BR-135 e possuem pista simples. Portanto, constata-se que, caso não sejam realizadas ações para melhorar a infraestrutura, como ampliação de largura de faixas e acostamento, ou até mesmo duplicação desses segmentos, eles constituirão gargalos no acesso ao Complexo Portuário.

Do mesmo modo, a Tabela 134 apresenta a comparação entre a demanda projetada e a capacidade da rodovia no entorno portuário, no ano de 2045, haja vista a qualidade operacional dos LOS D e E.

Segmentos no entorno portuário					Demanda VHP 2045			Capacidade VHP 2045											
Id	Rodovia	Trecho SNV	Sentido	Extensão (m)	Cenário pessimista	Cenário tendencial	Cenário otimista	Pessimista				Tendencial				Otimista			
								LOS D	Ano	LOS E	Ano	LOS D	Ano	LOS E	Ano	LOS D	Ano	LOS E	Ano
1	Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	135BMA9070	Sul-norte	15,3	445	480	516	2.574	2127	3.061	2134	2.572	2121	3.046	2128	2.561	2114	3.036	2121
1	Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135)	135BMA9070	Norte-sul	15,3	452	485	517	2.222	2117	2.647	2124	2.224	2112	2.641	2119	2.206	2106	2.622	2113
2	BR-135	135BMA0040	Sul-norte	10,7	1.825	1.863	1.902	2.385	2055	2.883	2062	2.314	2053	2.801	2060	2.243	2051	2.721	2058
2	BR135	135BMA0040	Norte-sul	10,7	1.750	1.786	1.822	2.055	2051	2.482	2058	1.990	2049	2.408	2056	1.925	2047	2.335	2054

Tabela 134 – Comparação demanda vs. capacidade: entorno portuário  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao observar a Tabela 134, verifica-se que, em função de o cenário otimista de projeção de demanda ser baseado em uma maior expectativa de movimentação de cargas, estima-se um maior volume de veículos para esse cenário. Assim, ele corresponde ao cenário que apresentará LOS D e E mais cedo, seguido dos cenários tendencial e pessimista.

A Figura 151 exibe o nível de serviço calculado para os segmentos estudados no entorno do Complexo Portuário do Itaqui, considerando o cenário tendencial e o ano de 2045.

Para os três cenários de projeção de demanda analisados para o segmento do entorno portuário correspondente à Av. Eng. Emiliano Macieira, verifica-se que a capacidade da rodovia será maior que a demanda, mesmo após o ano de 2045. O outro segmento analisado, inerente à BR-135, apresenta situação menos estável, alcançando LOS D no cenário tendencial antes do ano de 2045, conforme pode-se observar na Figura 151. Contudo, nos três cenários, esse nível de serviço se mantém do final de 2040 ao início de 2050.



Figura 151 – Nível de serviço em 2045: entorno (cenário tendencial)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Diante do exposto, verifica-se que há perspectiva de que as condições de trafegabilidade do entorno do Complexo Portuário do Itaqui se mantenham estáveis para o segmento da Av. Eng. Emiliano Macieira. Por outro lado, o trecho da BR-135, de código SNV 135BMA0040, começa a apresentar tráfego instável, em que podem ocorrer trocas bruscas e imprevistas de velocidade. Tal tendência indica que esse segmento deve ter prioridade em relação ao da Av. Eng. Emiliano Macieira, no que diz respeito a ações de melhoria da trafegabilidade. Ainda assim, as análises demonstram que os segmentos estudados apresentam capacidade rodoviária maior que a demanda de tráfego prevista para o ano de 2045, mesmo para o cenário otimista.

Para análise da capacidade das portarias de acesso frente às demandas projetadas para os três cenários (pessimista, tendencial e otimista), 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.

A técnica de simulação possibilita a criação de um modelo do Complexo Portuário, elaborado em linguagem computacional, contemplando elementos representativos da infraestrutura existente e relevantes para a descrição do fluxo dos veículos terrestres. Por meio de experimentação, e consideradas as características dos componentes lógicos que representam os recursos das instalações portuárias, diferentes cenários podem ser simulados. Com isso, a formação de filas pode ser monitorada, uma vez que as atividades rotineiras dos portos envolvem a movimentação de veículos terrestres, nos quais são transportadas cargas e pessoas.

Os veículos interagem com o limitado espaço físico das instalações portuárias e seu entorno. Nessa interação estão envolvidos processos de movimentação física de veículos e de documentos, valendo registrar que os veículos ocupam os recursos de espaço dos recintos durante um considerável período de tempo. Assim, dependendo da relação entre a demanda de veículos e os recursos de infraestrutura das instalações, pode haver o surgimento de filas, comumente formadas por caminhões que realizam o transporte de cargas.

Os caminhões e suas respectivas cargas devem ser inspecionados na entrada e na saída das instalações portuárias; também devem aguardar quando ocorrem situações em que os recursos necessários para a realização de uma determinada operação estejam ocupados. Essas situações, quando não cadenciadas, forçam os motoristas a formarem filas de espera. Conforme a configuração geográfica do entorno portuário, tais filas podem se estender de modo a interferir no sistema viário da cidade, causando ou contribuindo para a formação de congestionamentos e prejudicando o nível de serviço, com reflexos negativos para a economia, para a segurança e o conforto dos usuários do Porto e do tráfego local.

Tomando como base o exposto e utilizando como *input* os processos envolvidos na movimentação de veículos nas instalações portuárias do Porto do Itaquí, como momentos de chegadas dos veículos, quantidade de *gates* e duração dos processos em suas operações, os três cenários supramencionados foram simulados.

O Gráfico 131, o Gráfico 132 e o Gráfico 133 apresentam, respectivamente, os resultados das simulações, nos cenários pessimista, tendencial e otimista, para o ano de 2045. As simulações para os cenários futuros indicam formação de filas ao longo de três dias consecutivos e mostram um aumento no número de veículos aguardando acesso às instalações portuárias quando comparados com o cenário atual. Nesse sentido, nos acessos aos Moinhos Cruzeiro do Sul, à BR Distribuidora e ao Terminal Corredor Norte – em que as filas eram inexpressivas no cenário atual –, caso o cenário otimista se concretize, as filas apresentarão, respectivamente, 24, 17 e 19 veículos. Nos demais cenários, as portarias de acesso a essas instalações também tendem a apresentar filas – no entanto, em menores proporções.

### CENÁRIO PESSIMISTA

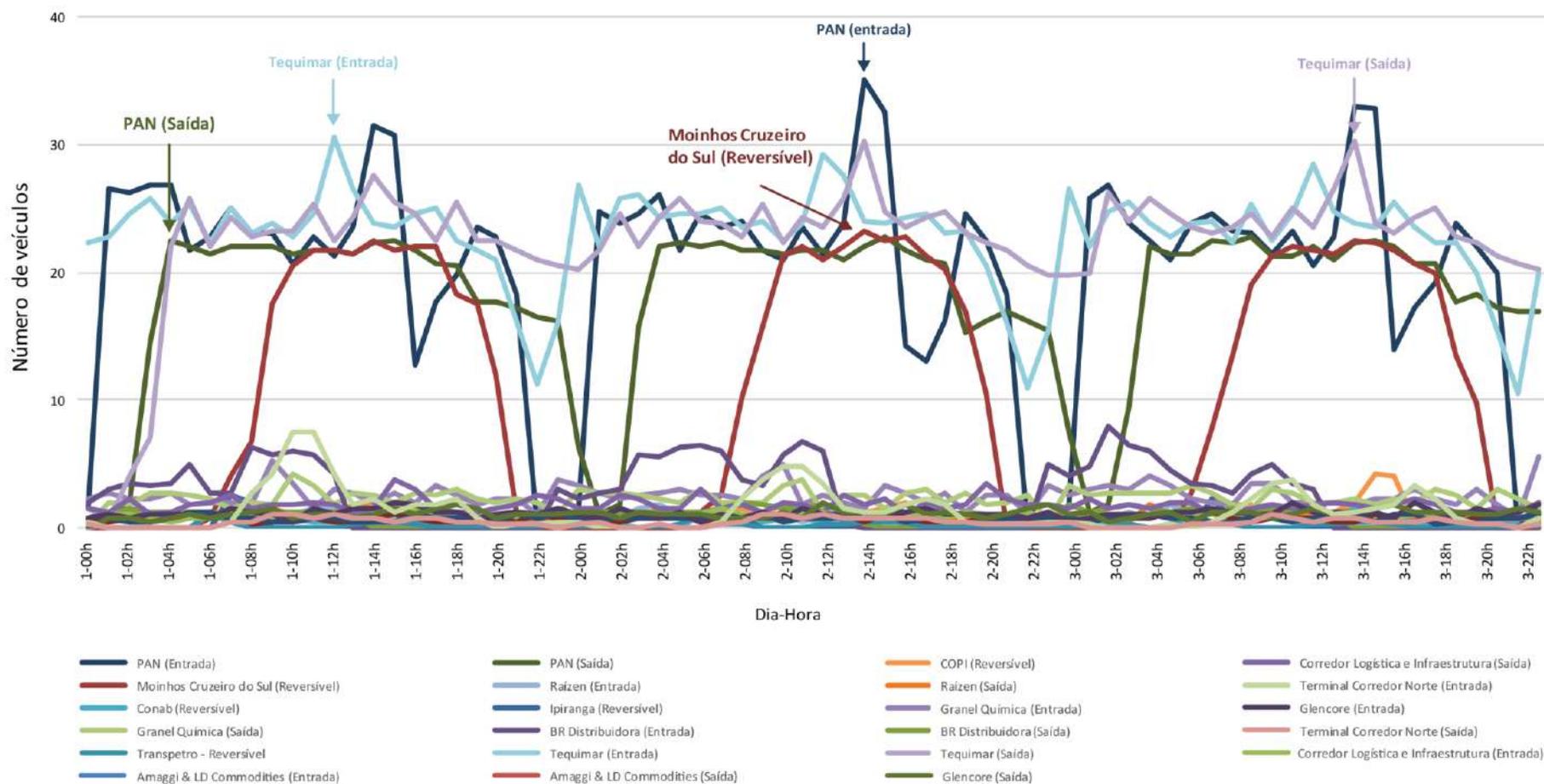


Gráfico 131 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Itaqui no cenário pessimista para o ano de 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

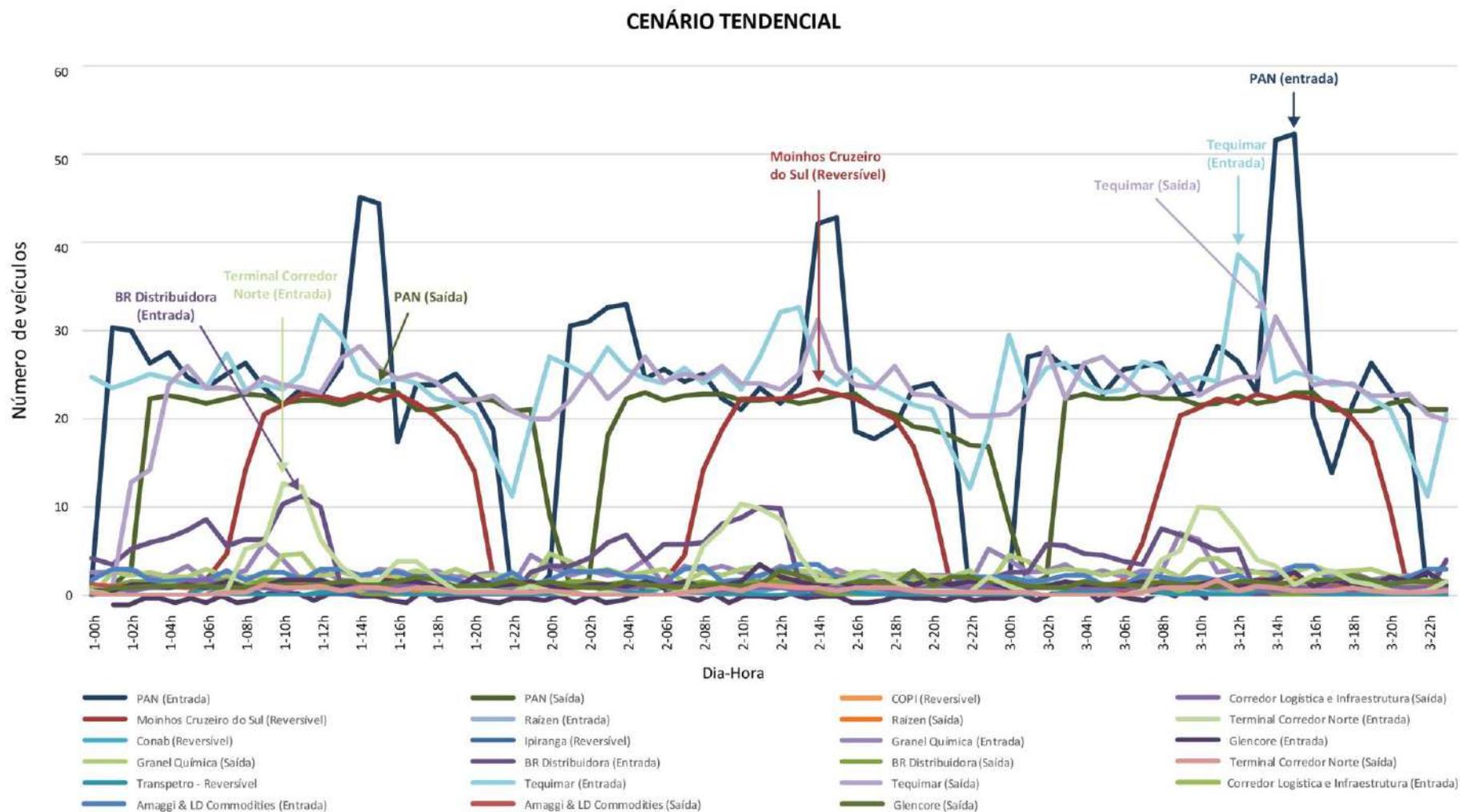


Gráfico 132 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Itaquí no cenário tendencial para o ano de 2045  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### CENÁRIO OTIMISTA

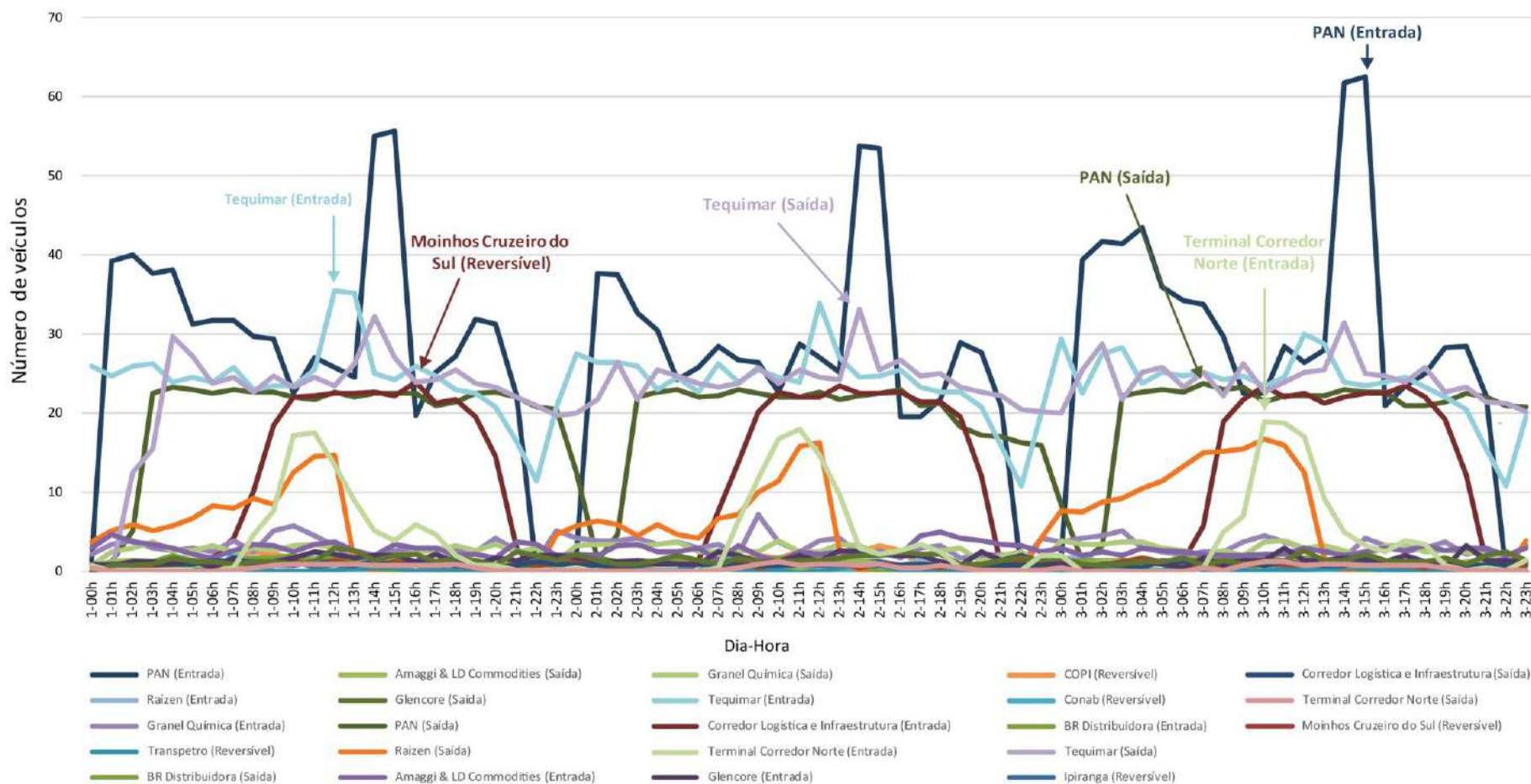


Gráfico 133 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Itaquí no cenário otimista para o ano de 2045  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para as portarias da Autoridade Portuária (PAN) e do terminal Tequimar, comparando com o cenário atual, em que estas já apresentavam um volume expressivo de veículos aguardando o acesso, a tendência para os cenários futuros é de que haja um acréscimo no tamanho das filas. A quantidade de veículos aguardando nos *gates* de entrada e de saída do Tequimar passarão dos atuais 27 para, respectivamente, 36 e 34; já o *gate* de entrada da PAN tende a acumular 63 veículos na espera, o que representa um aumento de 133% quando comparado ao cenário atual. Por outro lado, o *gate* de saída da PAN não apresenta um aumento notável de filas. A comparação apresentada leva em consideração o cenário otimista, por ser este o caso mais crítico; no entanto, nos demais cenários, a situação é semelhante.

É importante destacar que, com a intenção de melhor representar a movimentação que ocorre no dia a dia dos terminais portuários, a simulação considera que, em momentos de pico extremo, em que as filas ultrapassam 20 veículos, há uma diminuição do tempo de processamento nas portarias. Isso ocorre pois, nesses casos, considera-se que, na prática, o processo é realizado de forma mais ágil e, em alguns momentos, simplificado, de forma a amenizar a formação de filas. No entanto, mesmo com essa premissa, observa-se que, nos cenários pessimista, tendencial e otimista, as portarias de acesso ao Cais Público (PAN) e ao Tequimar devem apresentar filas de mais de 20 veículos em períodos de pico.

Ressalta-se também que os cenários futuros não levaram em consideração possíveis melhorias nas portarias e, conforme apresentado na seção 2.1.4.3, a Autoridade Portuária possui um projeto com perspectiva de implantação, no ano de 2017, de uma portaria provisória, que deverá contar com dois *gates* de entrada e dois *gates* de saída, de forma a melhorar a logística de acesso ao Porto até que duas portarias definitiva fiquem prontas. Portanto, considerando-se que para os cenários futuros as novas portarias estejam em funcionamento, com três *gates* de entrada e três *gates* de saída, além de todos os equipamentos de segurança, automatização e controle de acesso – câmeras OCR (do inglês *Optical Character Recognition*), câmeras de Circuito Fechado de Televisão (CFTV), balanças rodoviárias, leitores RFID (do inglês *Radio-Frequency Identification*) e leitores biométricos – implantados, as filas no acesso ao Porto tendem a ser mitigadas, conforme pode-se verificar no Gráfico 134.

### CENÁRIO TENDENCIAL NOVAS PORTARIAS

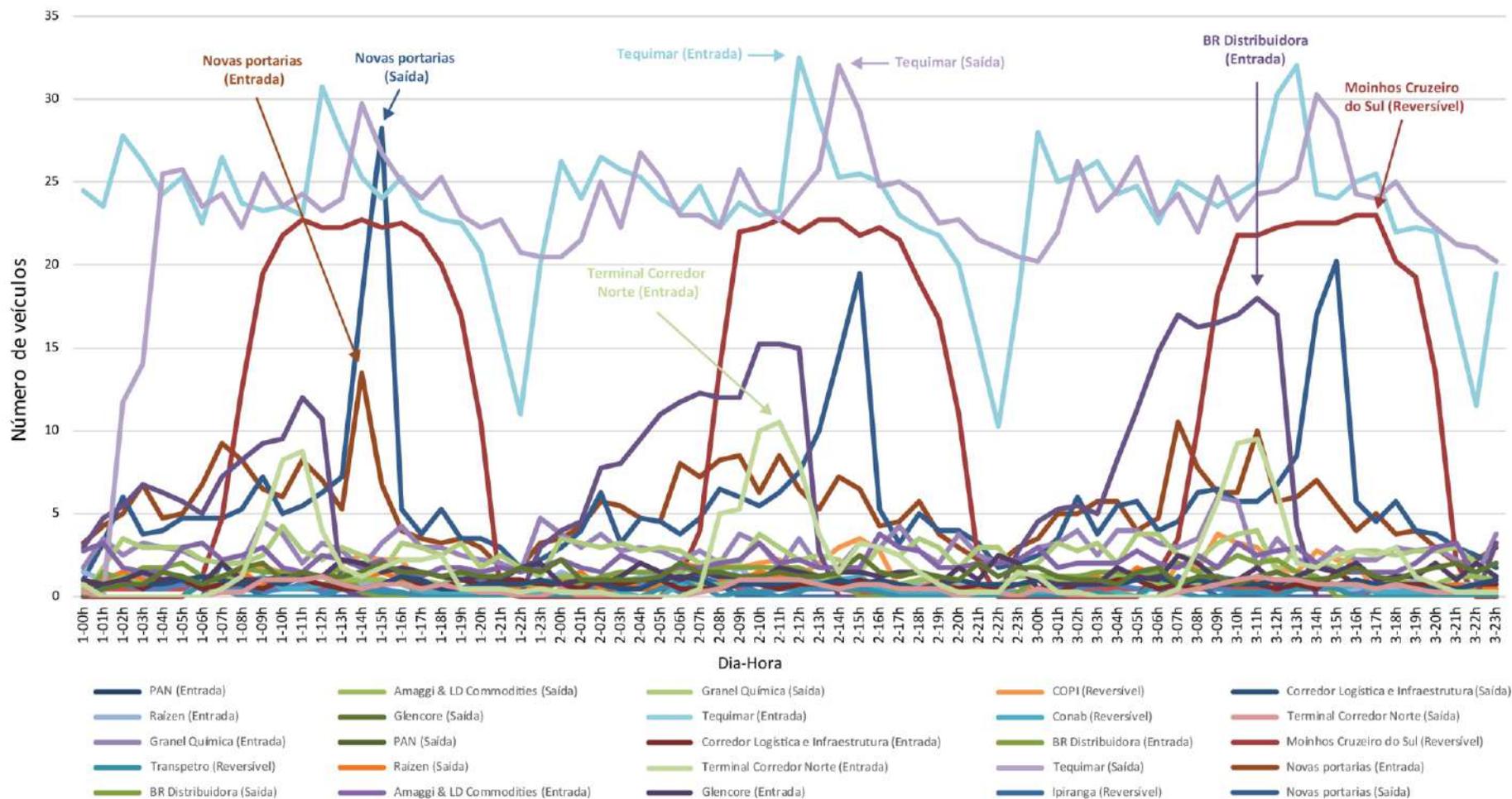


Gráfico 134 – Formação de filas nos *gates* do Porto do Itaquí no cenário tendencial com a implantação das novas portarias do Porto do Itaquí

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por meio do Gráfico 134 verifica-se que, com as novas portarias do Porto do Itaquí centralizando os fluxos de acessos inerentes à movimentação de cargas por meio do modal rodoviário no Porto, a formação de filas anteriormente apresentadas para a portaria PAN tende a ser mitigada, visto que todo o procedimento de entrada e saída realizado atualmente na portaria PAN deverá acontecer nos *gates* automatizados das novas estruturas. Entretanto, destaca-se que as demais portarias continuarão apresentando a mesma tendência de formação de filas, caso não sejam realizadas melhorias em seus *gates*, ou caso seus processamentos de acesso não estiverem integrados às novas portarias.

Para as novas portarias, salienta-se que os valores apresentados no Gráfico 134 mostram o fluxo total de veículos aguardando para entrar ou sair do Porto, não os dividindo pela quantidade de *gates* previstos. Sendo assim, considerando tal repartição, a nova portaria do Porto do Itaquí tende a apresentar, no período mais crítico de movimentação, cinco veículos na fila para a entrada e dez veículos na espera para a saída.

Dessa forma, conclui-se que, além de uma quantidade adequada de *gates* aliada à automatização dos processos, por meio dos equipamentos supracitados, a fluidez no acesso ao Porto e aos seus terminais arrendados nas novas portarias é assegurada somando-se ao conjunto a implantação de um sistema eficiente de agendamentos, que contemple todos os terminais inseridos na poligonal do Porto.

#### 4.3.2. ACESSO FERROVIÁRIO

Na sequência são apresentados aspectos relativos à capacidade dos acessos ferroviários ao Complexo Portuário em estudo.

##### 4.3.2.1. Capacidade do acesso ferroviário

Tendo em vista a dinamicidade do acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Itaquí, o qual contempla a atuação de diferentes empresas e concessionárias, a análise da capacidade desse modal de transporte é dividida em quatro trechos, contemplando os fluxos que possuem origem ou destino, exclusivamente, no Complexo Portuário em estudo. A delimitação dos trechos, indicando as estações inicial e final da análise, é realizada de acordo com a divisão apresentada na Declaração de Rede de 2015, da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

Nesse mesmo documento, a capacidade dos trechos é informada em pares de trens por dia, uma vez que o trem realiza dois fluxos: um com destino e outro com origem no Complexo Portuário. Assim, uma viagem de ida e volta é contabilizada como um par de trem (pdt).

Os quatro trechos e suas respectivas capacidades, em pares de trens por dia, estão representados na Figura 152.

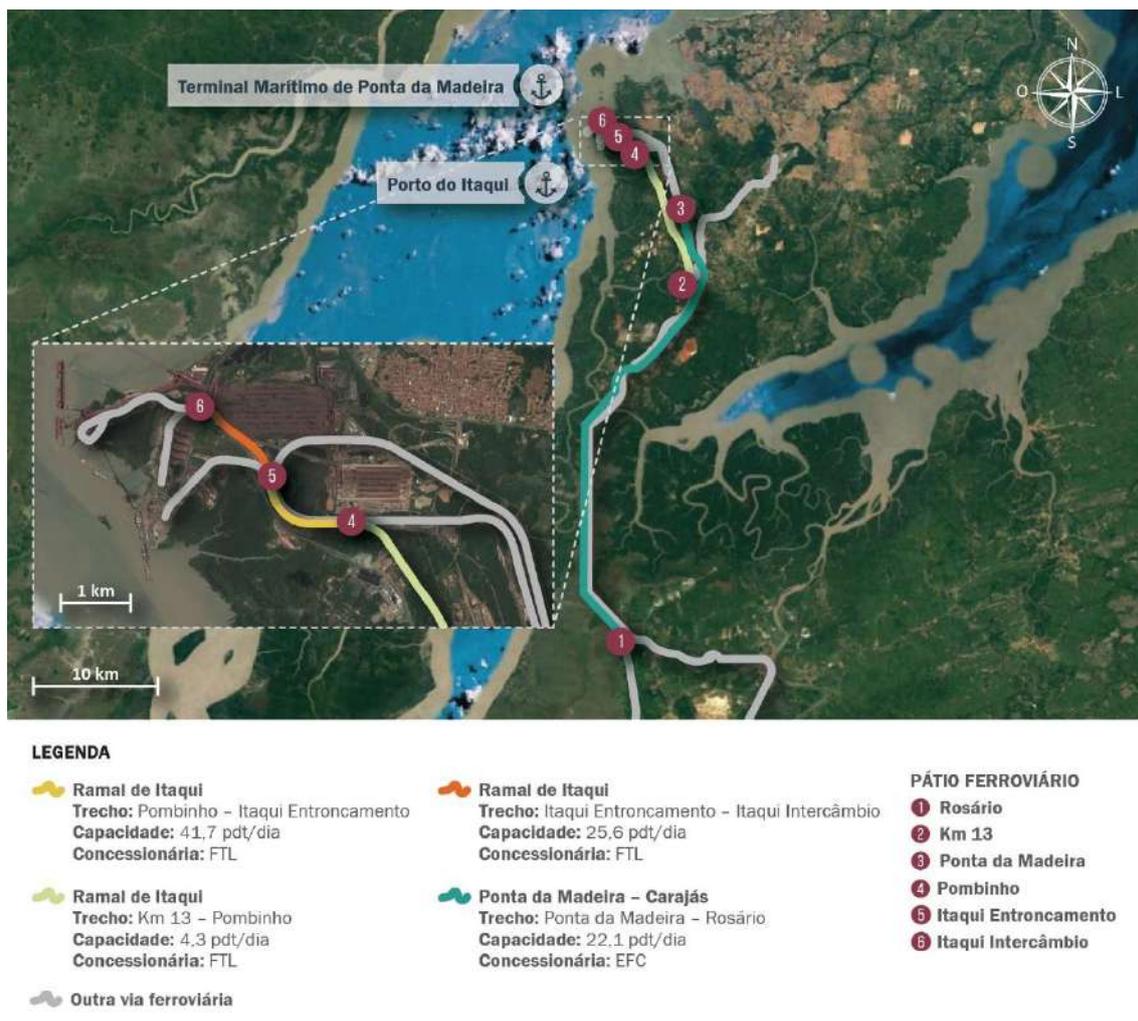


Figura 152 – Trechos selecionados para a análise da capacidade

Fonte: ANTT (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Convém mencionar que a capacidade do trecho entre os pátios de Ponta da Madeira e Pombinho, identificado na Figura 152, não é informada na Declaração de Rede, por ser considerado uma via interna do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM). Isso ocorre por conta de um acordo entre a Vale e a ANTT, no qual foi estabelecido que as vias internas não têm a obrigatoriedade de serem registradas no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF) e na Declaração de Rede, conforme informações obtidas em reunião com a Vale.

A avaliação da capacidade do acesso ferroviário em toneladas – necessária para a posterior comparação com a demanda prevista para os próximos 30 anos – é realizada por meio de alguns parâmetros, como dias de operação, trem-tipo e acordos referentes aos direitos de passagem, que ocorrem em três trechos: Ponta da Madeira–Rosário, Pombinho–Itaqui Entroncamento e Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio.

Considerando os parâmetros citados anteriormente, determinou-se a capacidade, em toneladas, de cada trecho indicado na Figura 152. Nesse sentido, as fórmulas de cálculo e a definição dos parâmetros anteriormente citados são apresentadas no Apêndice 11. Convém ressaltar que a capacidade para o trecho Km 13–Pombinho é apresentado apenas em um único sentido, pois não existem fluxos com destino no Complexo, não sendo possível a definição de

parâmetros que permitiriam o cálculo da capacidade, em toneladas, nesse sentido. Dito isso, são apresentados na Tabela 135, de maneira resumida, os resultados do cálculo da capacidade dos trechos selecionados.

Trecho (Concessionária)	Sentido	Capacidade (pdt/dia)	Capacidade (milhões de toneladas/ano)
Km 13–Pombinho (FTL)	Origem no Complexo	4,3	3,9
Ponta da Madeira–Rosário (EFC)	Origem no Complexo	7,2	8,5
	Destino no Complexo	20,6	193,7
Pombinho–Itaqui Entroncamento (FTL)	Origem no Complexo	37,9	38,9
	Destino no Complexo	19,3	38,5
Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (FTL)	Origem no Complexo	12,8	11,5
	Destino no Complexo	12,8	25,5

Tabela 135 – Capacidade dos trechos ferroviários em análise no acesso ao Complexo Portuário do Itaqui (2015)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Além da determinação da capacidade, em toneladas, considerando as informações da Declaração de Rede (ANTT, 2015), estimou-se também a capacidade do acesso para o ano de 2045. Para tanto, no cenário futuro, consideram-se as obras de duplicação da Estrada de Ferro Carajás como finalizadas, elevando a capacidade da ferrovia para 230 milhões de toneladas por ano. Cabe ressaltar que a deliberação nº 436, de 19 de dezembro de 2014, estabeleceu que 8,65% da capacidade seja destinada ao transporte de carga geral, o que corresponde a 19,9 milhões de toneladas por ano (BRASIL, 2015b).

Acerca da malha concedida à Ferrovia Transnordestina Logística (FTL), estão em andamento obras de duplicação do trecho entre o pátio de Pombinho e o Tegam, realizadas pela VLI. Após a conclusão dos trabalhos, é previsto um aumento da capacidade dos trechos analisados de Pombinho–Itaqui Entroncamento e do Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio. Entretanto, não foram obtidas informações sobre o acréscimo nominal de capacidade que a referida obra representará.

A partir das considerações descritas acima, determinou-se a capacidade do acesso ferroviário, em toneladas, para o ano de 2045, conforme indicado na Tabela 136.

Trecho	Sentido	Capacidade (pdt/dia)	Capacidade (milhões de toneladas/ano)
Km 13–Pombinho	Origem no Complexo	4,3	3,9
Ponta da Madeira–Rosário	Origem no Complexo	2,2	2,7
	Destino no Complexo	28,6	227,3
Pombinho–Itaqui Entroncamento	Origem no Complexo	28,1	27,3
	Destino no Complexo	17,8	34,9
Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio	Origem no Complexo	12,8	11,5
	Destino no Complexo	12,8	25,1

Tabela 136 – Capacidade dos trechos em análise no acesso ao Complexo Portuário do Itaqui (2045)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe destacar que os valores apresentados anteriormente não contemplam os fluxos de fertilizantes, previstos em 2045, os quais são analisados separadamente, por serem considerados carga de retorno. Nesse sentido, considera-se que os vagões de grãos que descarregam no Complexo Portuário podem ser aproveitados, carregando-os com fertilizantes a partir dos vagões vazios destinados aos terminais de origem. Diante do exposto, verifica-se que essa operação não aumenta a quantidade de pares de trens por dia, pois os trens de grãos que voltariam vazios são usados para carregar fertilizantes.

Nesse caso, determinou-se a capacidade destinada aos fertilizantes, em toneladas, usando a quantidade de pares de trens de grãos para a movimentação de fertilizantes, por trecho, conforme pode ser visto na Tabela 137. Cabe ressaltar que, em 2015, essa operação ocorre exclusivamente pelo modal rodoviário, sendo os valores apresentados na Tabela 137 referentes apenas ao ano de 2045.

Trecho	Capacidade (pdt/dia)	Capacidade (milhões de toneladas/ano)
Ponta da Madeira–Rosário	7,7	17,5
Pombinho–Itaqui Entroncamento	10,6	24,1
Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio	10,3	23,5

Tabela 137 – Capacidade dos trechos ferroviários analisados para movimentação de fertilizantes (2045)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os trechos apresentados na Figura 152 possuem terminais e conexões com ramais ao longo de sua extensão, sendo necessário, para as análises de atendimento do acesso ferroviário, alocar a demanda que percorre cada trecho de acordo com a sua origem e o seu destino, conforme é apresentado na seção seguinte.

#### 4.3.2.2. Comparação entre demanda e capacidade do acesso ferroviário

A análise do atendimento no acesso ferroviário é feita comparando-se a capacidade calculada na seção 4.3.2.1, com a demanda informada na seção 3.3.2, nos trechos apresentados na Figura 152. A partir disso são identificados os locais em que é possível ocorrer a saturação da capacidade.

Cabe ressaltar que, no decorrer dos cálculos, atribui-se uma série de parâmetros que podem ser modificados ao longo do tempo, de acordo com a política das concessionárias, planos de governo, operação ferroviária, revisão nos acordos de direito de passagem e conjuntura econômica. Considerando-se essas variáveis, as análises a seguir servem como um alerta e não como embasamento para intervenção definitiva nos trechos.

O primeiro trecho a ser analisado, para o qual não há previsão de investimentos que resultem em um aumento da capacidade no cenário futuro, localiza-se entre os pátios Km 13 e Pombinho. É importante destacar novamente que a análise comparativa da demanda com a capacidade é realizada apenas para o sentido de origem, haja vista a ausência de fluxos com destino ao Complexo nesse trecho.

O Gráfico 135 apresenta a comparação entre a capacidade e a demanda do trecho supramencionado.

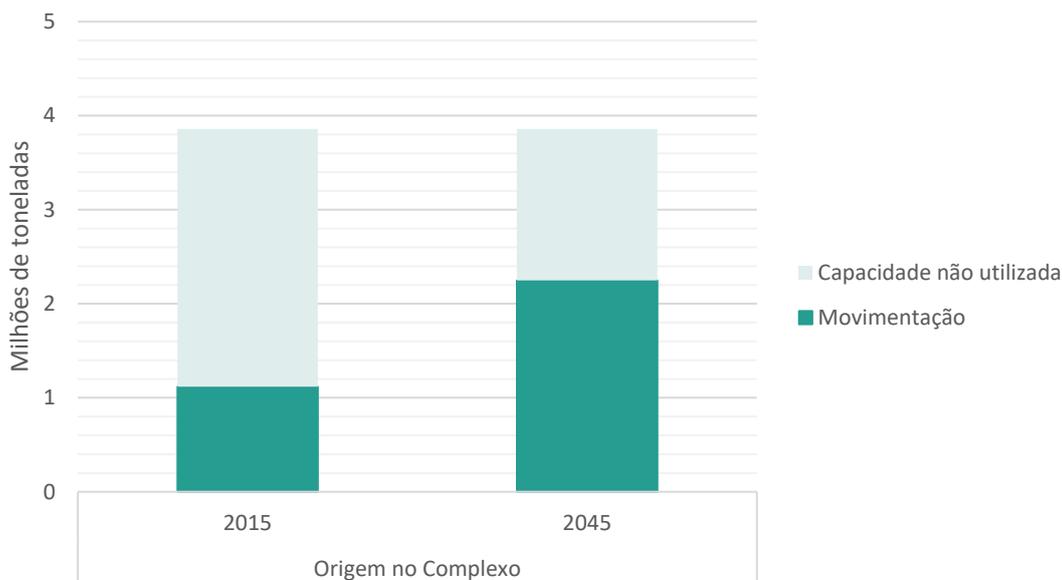


Gráfico 135 – Comparação entre capacidade e demanda para o trecho Km 13–Pombinho  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por meio do Gráfico 135, percebe-se que não há alteração na capacidade deste trecho da FTL no decorrer dos anos analisados, devido à ausência de investimentos e ao perfil da movimentação permanecer o mesmo, movimentando apenas derivados de petróleo (exceto GLP), com origem no Complexo Portuário. Mesmo assim, a capacidade permanece atendendo satisfatoriamente a demanda para o cenário futuro.

O trecho Ponta da Madeira–Rosário, segundo a ser analisado, apresenta uma movimentação superior nos fluxos com destino ao Complexo Portuário, devido ao escoamento do minério de ferro. Além disso, por apresentar movimentação em ambos os sentidos e em escalas muito distintas, optou-se por apresentar no Gráfico 136 os fluxos com destino no Complexo e no Gráfico 137 os fluxos com origem no Complexo.

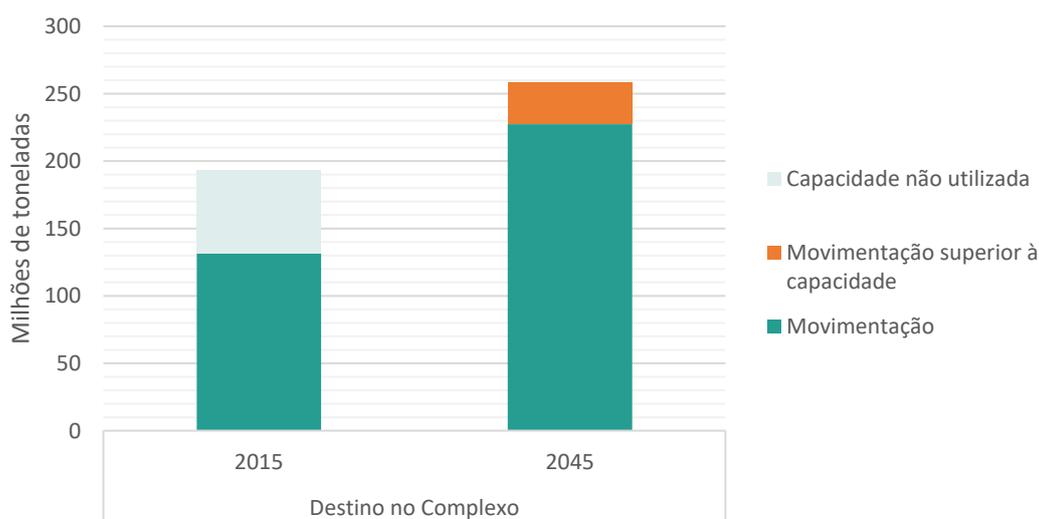


Gráfico 136 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Ponta da Madeira–Rosário, para os fluxos com destino ao Complexo Portuário  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Observa-se, por meio do Gráfico 136, um aumento da capacidade no cenário futuro no trecho analisado devido à conclusão da duplicação da EFC, prevista para o ano de 2019. Entretanto, esse incremento de capacidade poderá ser insuficiente para absorver a demanda prevista para o ano de 2045. Nesse sentido, a projeção estimada para 2045 é 14% superior à capacidade.

Cabe destacar que, após uma análise das publicações da Declaração de Rede (entre 2012 e 2015), percebe-se que o documento de 2015 já contempla, de forma parcial, os trechos cuja duplicação foi finalizada em 2014. Isso explica tanto a capacidade não utilizada no cenário atual, quanto o aumento em menor escala, no cenário futuro, após a conclusão das obras.

O fluxo com sentido contrário, com origem no Complexo, para o mesmo trecho, pode ser visto no Gráfico 137.



Gráfico 137 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Ponta da Madeira–Rosário, para os fluxos com origem no Complexo Portuário  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A linha tracejada em amarelo evidencia a redução da capacidade em decorrência do aumento da movimentação no sentido oposto ao analisado. Ou seja, o aumento das movimentações com destino ao Complexo irá gerar um maior número de vagões vazios que deixarão o local. Esses vagões vazios também irão utilizar parte da capacidade do trecho, competindo com os fluxos com origem no Complexo, os quais terão sua capacidade disponível, anteriormente não utilizada, reduzida. Assim, no cenário atual, verifica-se que a capacidade de movimentação no trecho em estudo é superior à demanda. Contudo, no futuro, a capacidade poderá ser excedida, como resultado do incremento da movimentação com origem no Complexo no ano de 2045 aliado ao aumento do número de composições vazias provenientes das movimentações de retorno do minério de ferro e da celulose. Nesses casos, as composições de minério de ferro e de celulose, apesar de vazias, também ocupam parte da capacidade dos fluxos com origem no Complexo Portuário, nos quais é feita a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP). Como resultado, a capacidade do trecho Ponta da Madeira–Rosário tende a não apresentar capacidade suficiente para atender às projeções de demanda, em 2045, em ambos os sentidos.

A diminuição da capacidade em decorrência do aumento da movimentação no sentido oposto também ocorre no trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento, conforme verifica-se no Gráfico 138.

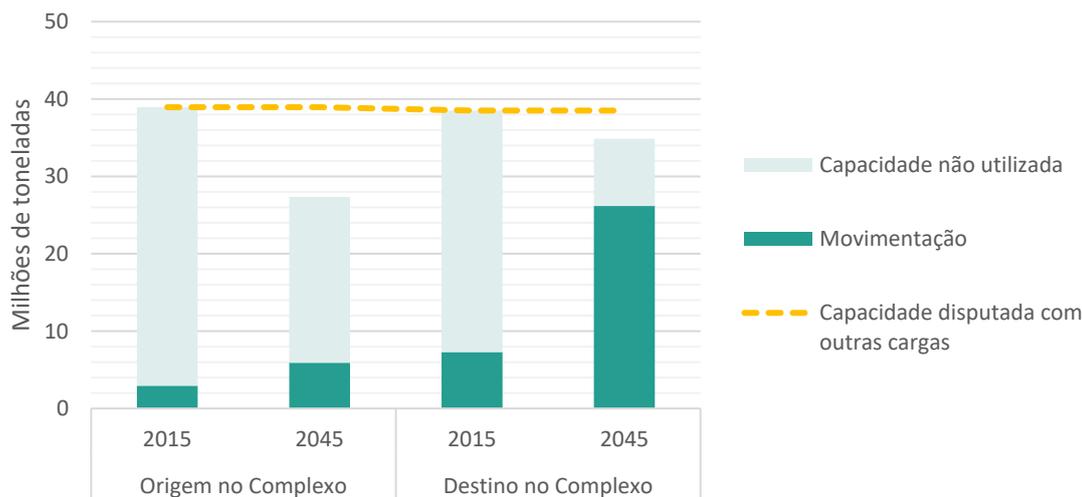


Gráfico 138 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Pombinho-Itaqui Entroncamento  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme citado anteriormente, o acréscimo de movimentação em um sentido acaba reduzindo a capacidade de movimentação no outro, o que é observado em ambos os sentidos. Cabe ressaltar que, apesar de esse trecho ser de responsabilidade da FTL, sua utilização é compartilhada entre as demais concessionárias. Nesse arranjo, a FTL destina 12 horas por dia para a sua movimentação e as outras 12 horas para as outras concessionárias.

Ademais, apesar de essa situação ocorrer entre os pátios de Pombinho e Itaqui Entroncamento, o esgotamento da capacidade não é atingido, podendo ser alocados mais 9 milhões de toneladas por ano nos fluxos com destino ao Complexo e mais 21 milhões no sentido oposto.

O quarto e último trecho a ser analisado está localizado entre os pátios do Itaqui Entroncamento e Itaqui Intercâmbio, como pode ser visto no Gráfico 139.

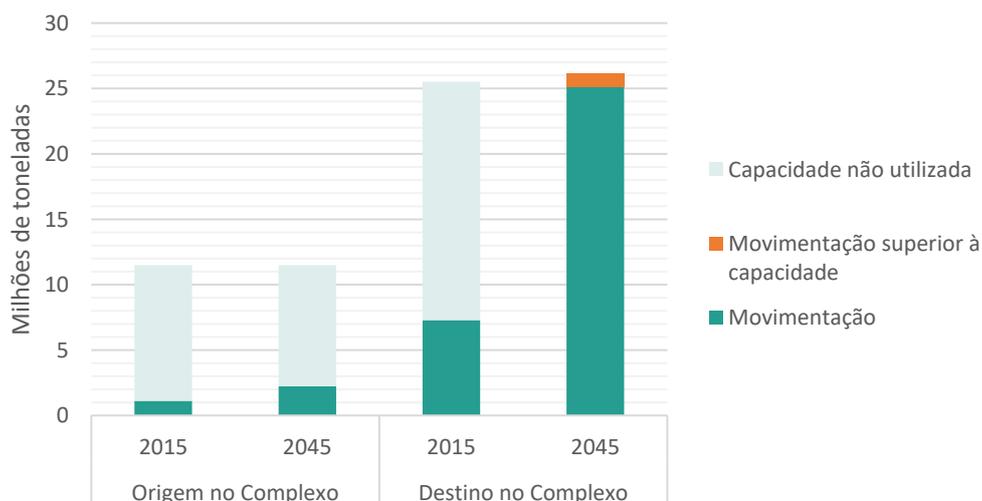


Gráfico 139 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Itaqui Entroncamento-Itaqui Intercâmbio  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O arranjo de compartilhamento da utilização do trecho Itaquí Entroncamento–Itaquí Intercâmbio é o mesmo conforme descrito anteriormente, com uma divisão entre a FTL e as demais concessionárias. Todavia, diferentemente do que é observado no trecho Pombinho–Itaquí Entroncamento, neste trecho a FTL apresenta fluxos exclusivamente com origem no Complexo, enquanto as demais concessionárias possuem fluxos com destino no Complexo, apenas.

Essa exclusividade do sentido de movimentação de uma determinada concessionária justifica o fato de que, para o trecho em análise, a movimentação em um sentido não afeta a capacidade no sentido contrário. Ou seja, pelo fato de que, isoladamente, cada concessionária possui uma janela de utilização da via, a sua geração de vagões vazios não influencia na capacidade destinada às demais concessionárias. Logo, caso a concessionária apresente fluxos em apenas um sentido, não há prejuízo da capacidade disponível no sentido oposto. Por outro lado, nos trechos anteriores, seja de Rosário–Ponta da Madeira ou Itaquí Entroncamento–Itaquí Intercâmbio, a mesma concessionária realizava fluxos nos dois sentidos, sendo necessária a consideração da influência dos fluxos de um sentido no cálculo da capacidade no sentido oposto.

Por meio do Gráfico 139, observa-se que, *a priori*, os fluxos com destino ao Complexo Portuário apresentam um volume de movimentação superior à capacidade do trecho. Entretanto, o referido trecho passa atualmente por obras de duplicação, as quais terão impacto direto na capacidade disponível, eliminando ou dirimindo o que poderia vir a ser um gargalo na operação ferroviária do Complexo. Todavia, não foram obtidas informações sobre o aumento nominal da capacidade esperado após a conclusão das obras, seja em pares de trem/dia ou em toneladas, justificando a ausência desses valores na análise comparativa entre a demanda e a capacidade.

Como citado anteriormente, a análise da capacidade destinada aos fertilizantes deve ser realizada separadamente, por ser uma carga de retorno. Sendo assim, a comparação entre capacidade e demanda desse produto pode ser vista no Gráfico 140.

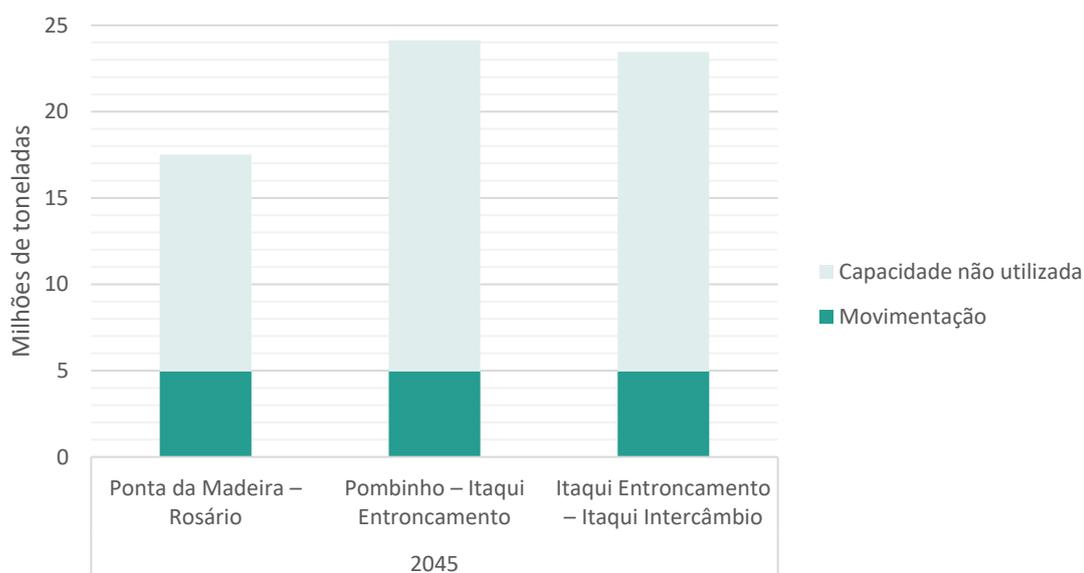


Gráfico 140 – Comparação entre capacidade e demanda, por trecho, dos fluxos de fertilizantes  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 140 apresenta o trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento como o trecho de maior capacidade, devido ao fato de ser o único em que a movimentação de grãos não atinge a capacidade do trecho, conforme apresentado no Gráfico 138, e, conseqüentemente, também ser o trecho onde há a maior capacidade na movimentação de fertilizantes. Sendo assim, a movimentação prevista desse produto para 2045 é inferior à capacidade dos trechos percorridos.



## 5. ANÁLISE ESTRATÉGICA

Este capítulo descreve os principais aspectos estratégicos do Complexo Portuário do Itaquí, de modo a nortear as ações e os investimentos a serem realizados nele. A análise abrange todas as áreas temáticas abordadas neste documento, incluindo questões operacionais, de capacidade, acessos, expectativas acerca da movimentação de cargas, meio ambiente e gestão.

A análise SWOT, que também é contemplada neste documento, consiste em identificar os pontos fortes (*Strengths*) e fracos (*Weaknesses*) no ambiente interno do Complexo Portuário, bem como as oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) no seu ambiente externo. Enquanto o primeiro ambiente é controlável, podendo ser determinado pela gestão portuária, o segundo não pode ser controlado, alterado ou determinado pelos gestores do Complexo Portuário.

A partir do mapeamento desses itens, é possível elaborar estratégias para aproveitar as oportunidades identificadas e mitigar as ameaças existentes, potencializando as forças e minimizando os efeitos dos pontos fracos do Porto.

### 5.1. AMBIENTE INTERNO

A análise do ambiente interno consiste na reflexão a respeito dos aspectos que beneficiam ou prejudicam a competitividade do Complexo Portuário analisado em relação aos seus concorrentes. Pretende-se, portanto, elencar as forças que o tornam relativamente mais competitivo do que seus concorrentes, bem como suas fraquezas, que refletem os aspectos que prejudicam sua competitividade e referem-se aos pontos que necessitam de maior atenção em termos de ações para que possam ser mitigados.

#### 5.1.1. FORÇAS

- » **Infraestrutura em bom estado de conservação:** o Porto Público dispõe de berços recentemente construídos (108 e 100), assim como armazéns e sistema de expedição (Tegram). As demais estruturas também se encontram em bom estado de conservação, minimizando o risco de interrupção das operações nos berços ou armazéns por motivos de manutenção/revitalização não programada.
- » **Profundidade adequada dos berços:** o Porto Público tem condições de atender navios com calados mais profundos que os seus concorrentes e, de acordo com o PDZ do Porto, o assoreamento é pouco expressivo. O Porto pode receber navios de granéis líquidos com até 18,5 m de calado e de granéis sólidos com até 17,5 m de calado.
- » **Existência de berços especializados:** o sistema de dutovias nos berços 104, 106 e 108, além da aparelhagem de cais e correias transportadoras disponíveis nos berços 105, 103 e 101, fazem com que o Porto do Itaquí tenha berços especializados para a movimentação de granéis líquidos, ferro-gusa, concentrado de cobre, granéis vegetais e carvão mineral. Essa sistemática é interessante na medida em que berços especializados tendem a desempenhar produtividades maiores, o que pode reduzir o tempo de espera das embarcações, bem como reduzir seus custos.

- » **Característica multipropósito:** o Porto Público possui infraestrutura para atender as mais diferentes naturezas de carga, o que o torna flexível quanto às demandas do mercado e às novas demandas emergentes. Nesse sentido, destaca-se o trecho entre os berços 100 e 103 do Porto Público que conta com 1.036 m de cais, do qual aproximadamente 600 m são adjacentes à retroárea, o que contribui para maior eficiência das operações de carga geral e outras cargas que não utilizam sistema de correias transportadoras para expedição ou recebimento no cais.
- » **Existência de investimento em infraestrutura aprovado:** para o Complexo Portuário do Itaqui, existem os seguintes projetos aprovados pela SNP/MTPA que resultam em expansão das instalações portuárias: o projeto de expansão do Tegram, que terá nova linha de expedição de grãos vegetais no Berço 100, e a construção do Terminal Portuário do Mearim e do Terminal Portuário de São Luís. O incremento de capacidade proporcionado por esses projetos contribuirá para a redução do déficit de capacidade identificado para diversas cargas do Complexo Portuário, em especial os grãos vegetais e fertilizantes.
- » **Existência de uma Gerência de Novos Negócios na estrutura organizacional da EMAP:** a Gerência de Novos Negócios é responsável por prospectar novos clientes e investidores; desenvolver ações de suporte técnico comercial; monitorar o mercado e as ações da concorrência; realizar exposições, palestras e promoções em mídia; participar de feiras e proporcionar suporte às atividades de planejamento estratégico do Porto. Essa gerência demonstra uma ação estratégica muito importante da EMAP para a colocação do Porto do Itaqui em um posicionamento cada vez melhor no setor portuário, destacando a EMAP em relação a outras autoridades portuárias que, muitas vezes, não possuem um setor comercial estruturado.
- » **Utilização do *Balanced Scorecard* (BSC) pela EMAP:** na EMAP, a ferramenta de planejamento estratégico BSC é organizada por diretorias, em que os objetivos estratégicos e os indicadores de desempenho estão diretamente relacionados com as metas estabelecidas no último Plano Mestre elaborado para o Porto Público do Itaqui. A adoção dessa metodologia é um aspecto positivo, pois possibilita uma gestão mais eficiente dos recursos da Autoridade Portuária, facilita o planejamento de curto e longo prazos e garante o alinhamento com o planejamento governamental para o setor.
- » **Utilização de um Sistema de Gestão Empresarial ERP e do Porto Sem Papel (PSP) pela EMAP:** a EMAP utiliza um ERP que possui dois módulos, Recursos Humanos e Finanças e Contabilidade, e está sendo implantado o módulo de Contratos. Há também um projeto para implantar um novo sistema específico para a área de operações, o qual será posteriormente integrado ao ERP. Além disso, o Porto do Itaqui utiliza o PSP em 100% das operações realizadas. A utilização desses sistemas permite maior segurança no recebimento e repasse das informações, minimizando erros gerenciais.
- » **Obtenção da certificação ISO 9001:2015 pela EMAP:** a EMAP obteve a certificação ISO 9001:2015, válida até 06 de abril de 2018, para os processos dos serviços desatracação e desatracação de navios, armazenagem, infraestrutura para transporte de passageiros e inspeção de operações. Para atingir os requisitos de eficiência ISO 9001, a EMAP utiliza a ferramenta SIPOC (do inglês, *Suppliers, Inputs, Processes, Outputs, Customers*) ou Fornecedores, Entradas, Processos, Saídas, Clientes, a qual permite mapear os processos críticos, identificando as inter-relações e contribuindo para o desenvolvimento de uma visão geral da organização. Os setores que possuem esse mapeamento são: a Coordenadoria de Execução Operacional; a Coordenadoria de Planejamento de Logística; a

Coordenadoria de Programação e Controle Operacional; e a Coordenadoria de Acesso Aquaviário. A certificação auxilia no gerenciamento e controle dos processos contribuindo para a excelência da gestão portuária.

- » **Sistemática de planejamento de capacitação de pessoal da EMAP:** a Coordenação de Gestão de Pessoas (COGEP) da EMAP possui uma sistemática de levantamento das necessidades de capacitação de pessoal, planejamento, implementação e análise da eficácia dos cursos. Essa sistemática é conhecida como Plano Anual de Treinamento (PAT). Os treinamentos realizados são anotados no Registro Anual de Treinamentos e são avaliados quanto à sua eficácia por meio de um documento denominado Formulário de Avaliação da Eficácia de Treinamentos, preenchido pelo gestor do setor que recebeu o treinamento em um prazo de até 60 dias após a realização do curso. Além disso, a capacitação de pessoal faz parte de um indicador gerencial da EMAP, o qual é medido por horas de treinamento por colaborador, com uma meta a cada quadrimestre. Destaca-se que, em todos os períodos analisados, as metas foram alcançadas. Essa sistemática de capacitação possibilita melhorar a qualificação da mão de obra do Porto e, conseqüentemente, aprimorar os serviços prestados.
- » **Situação financeira favorável da EMAP:** em 2015, o lucro líquido da EMAP foi maior do que o dobro de qualquer um dos anos anteriores presentes na análise, alcançando R\$ 68,2 milhões. Entre os fatores que contribuíram para tal desempenho estão o aumento da movimentação de cargas no Porto, mudanças significativas no modelo de gestão da EMAP e a revisão dos processos administrativos e operacionais da empresa ocorrida em 2015, oportunidade na qual os gastos e procedimentos internos foram racionalizados e otimizados. Esses fatores trouxeram maior eficiência administrativa e redução de custos, aliados à lucratividade e ao crescimento na movimentação de cargas. No período de 2010 a 2015, a EMAP apresentou indicadores de liquidez superiores ao recomendável pela literatura durante todo período analisado, apontando que a Companhia não tem apresentado dificuldades em cumprir suas obrigações financeiras. Além disso, os níveis de endividamento encontram-se relativamente baixos, considerando os valores referenciais presentes na literatura.
- » **Todas as instalações portuárias em operação possuem licenças ambientais:** o licenciamento ambiental garante ao empreendedor o reconhecimento público de que suas atividades estão sendo desenvolvidas em conformidade com a legislação ambiental. A fim de garantir que os parâmetros de qualidade ambiental sejam atendidos, os órgãos ambientais licenciadores devem exigir ações mitigadoras de impactos negativos e realizar fiscalização da atividade poluidora. Todas as instalações portuárias que compõem o Complexo Portuário e estão em operação encontram-se regulares perante o órgão ambiental, de forma que todos os empreendimentos possuem Licença de Operação (LO) vigente. O fato de todas as instalações do complexo estar com suas licenças de operação regularizadas permite o planejamento adequado da melhoria do desempenho ambiental portuário como medida de competitividade e aumento de eficiência.
- » **Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado no Porto Organizado do Itaqui e busca pela certificação ISO 14001:** A implantação do SGA no Porto do Itaqui gera eficiência operacional e financeira, além da mitigação dos impactos ambientais gerados pela atividade portuária. Além disso, a EMAP já está com os pré-requisitos para a certificação ISO 14001 em andamento.

- » **Existência de Plano de Ajuda Mútua (PAM) no Porto Organizado do Itaqui:** o PAM objetiva o compartilhamento de recursos humanos, equipamentos e ações conjuntas para o atendimento de emergências que venham a ocorrer com algum dos participantes do plano. São realizados treinamentos periódicos com os participantes, além de visitas às instalações, para a verificação das condições de utilização dos recursos. O PAM do Complexo Portuário do Itaqui atualmente é composto pela EMAP e por empresas arrendatárias, como BR Distribuidora, Ipiranga e Terminal Moinhos Cruzeiro do Sul, Granel Química, Vale, Petrobras Transporte S.A. (Transpetro), Suzano, Consórcio Tegram, COPI, Ultracargo, TUP Alumar, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil.
- » **Existência de um comitê de particulados no Complexo Portuário do Itaqui:** criado para discutir as medidas a serem adotadas para minimizar os impactos das emissões de particulados na região, uma vez que a existência de impactos pode gerar sanções para as empresas emissoras, como multas e problemas no processo de licenciamento. Fazem parte do comitê as empresas EMAP, Vale, Granel Química, Transpetro, Ipiranga, Raízen, BR Distribuidora, Tequimar e Consórcio Tegram.
- » **Instalações portuárias com ISO 14001:** a adesão e a certificação ISO 14001 são voluntárias e comprovam o desempenho da gestão ambiental de empresas, por meio do controle dos aspectos e impactos ambientais relacionados às atividades desenvolvidas. No Complexo Portuário do Itaqui, as empresas arrendatárias BR Distribuidora, Granel Química, Tequimar, Transpetro e Raízen, assim como o TUP Alumar, já possuem a certificação.
- » **Participação do Comitê de Responsabilidade Social Corporativa Itaqui–Bacanga:** além dos programas socioambientais desenvolvidos, a EMAP é uma das empresas criadoras do Comitê de Responsabilidade Social Corporativa Itaqui–Bacanga. O grupo visa o planejamento conjunto de ações e projetos em prol das comunidades da região e é formado por mais 14 empresas, como a Alumar, o Consórcio Tegram, a Fertipar, a Vale S.A. e a Votorantim Cimentos. A existência de um comitê integrado qualifica o relacionamento do Complexo com as comunidades do entorno e possibilita a mitigação de impactos gerados pela atividade portuária.
- » **Condições favoráveis de trafegabilidade na Av. Eng. Emiliano Macieira:** os segmentos no entorno portuário com pista dupla, na Av. Eng. Emiliano Macieira (BR-135), apresentam boas condições de trafegabilidade, operando com nível de serviço A e B, os quais representam situação de fluidez no tráfego de veículos. Esses trechos fazem parte da rota de acesso de veículos pesados ao Porto do Itaqui e atravessam regiões menos urbanizadas que o trajeto antigo, através da Av. dos Portugueses. A alteração da principal rota de acesso ao Complexo favoreceu a fluidez do tráfego na operação portuária, que tende a não sofrer com atrasos na chegada de caminhões, e permitiu a mitigação dos conflitos que ocorriam entre o tráfego de caminhões e veículos de passeio, motociclistas, ciclistas, pedestres e edificações da área central do município de São Luís. Contudo, apesar de possuir trechos trafegáveis, a avenida necessita de melhorias nos retornos, sinalizações, acostamentos etc.
- » **Disponibilidade de espaços utilizados como estacionamentos e áreas de apoio logístico:** os terminais arrendados Granel Química, Raízen e os terminais do Tegram possuem pulmões para acomodar caminhões em frente aos seus *gates* de entrada, o que reduz a incidência de filas na área interna das instalações portuárias e, conseqüentemente, contribui para uma melhor fluidez na movimentação de cargas. Com relação às áreas de apoio, na Avenida Eng. Emiliano Macieira (BR-135) existe o Pátio de Triagem Paizão, e, próximo à entrada do Porto Público, há também o Pátio de Retenção de Carretas (PRC)

administrado pela EMAP. A existência de áreas e pátios adequados ao estacionamento de caminhões, com o cadenciamento do fluxo de veículos que se destinam ao Porto, evita a formação de filas nos acessos e contribui para uma gestão mais eficiente das operações de carga e descarga. Assim, a EMAP está trabalhando para fomentar a implementação de pontos de apoio logístico especializados na área portuária.

- » **Distribuição espacial da malha ferroviária intraporto favorável:** no Porto do Itaqui, o atendimento ferroviário é abrangente e oferece acesso a maior parte dos terminais arrendados, o que contribui com o aumento da participação do modal ferroviário na divisão modal do Complexo Portuário. Esse arranjo de infraestrutura ferroviária permite uma maior acessibilidade ao modal, culminando com a redução do custo logístico do escoamento de cargas através do Complexo Portuário do Itaqui em relação a outros complexos portuários que não possuem a mesma abrangência no que diz respeito a esse modal, bem como sua capilaridade em relação aos acessos aos terminais existentes no Porto.
- » **Existência de obras de ampliação da capacidade ferroviária:** estão em construção duas obras de duplicação no acesso ferroviário do Complexo Portuário do Itaqui. Uma delas diz respeito à duplicação da EFC, além da construção de um novo ramal ferroviário entre Canaã dos Carajás e Parauapebas, vinculada ao projeto S11D, e com perspectiva de conclusão em 2019. Essa estrutura é fundamental para o escoamento da produção de minério de ferro, de ferro-gusa, de manganês, de cobre, de combustíveis, de grãos e de fertilizantes. A outra é referente à duplicação entre o pátio de Pombinho e o Tegram, a qual está sendo executada pela Valor Logística Integrada (VLI). A conclusão dessas obras irá representar um incremento da capacidade de movimentação de cargas por ferrovia até o Complexo.
- » **Acesso aquaviário bem sinalizado:** a atual sinalização do canal externo do acesso aquaviário, cujas atividades de manutenção do trecho desde a boia 1 até a bacia de manobras do TMPM vêm sendo realizadas desde 2001 pela Vale (TMPM), oferece segurança à navegação de modo a permitir operações de acesso ao Complexo Portuário do Itaqui 24 horas por dia.
- » **Capacidade do acesso aquaviário para atender à projeção de demanda:** de acordo com a atual infraestrutura aquaviária e com as regras operacionais atualmente em vigor, o acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui apresenta capacidade para atender à demanda projetada para um horizonte de 30 anos.

### 5.1.2. FRAQUEZAS

- » **Inexistência de um arranjo operacional dedicado à movimentação de fertilizantes:** a produtividade da movimentação de fertilizantes observada no Porto do Itaqui em 2015, de 182 t/h, é inferior à observada em outros portos brasileiros, como no Berço 200 do Porto de Paranaguá, onde a Fospar desempenhou a produtividade de 367 t/h no mesmo período. Isso se deve à inexistência de um arranjo operacional especializado nesse tipo de operação, uma vez que ocorre por meio de descarga direta e sem auxílio de correias transportadoras, o que contribui para menor eficiência dessa movimentação no Porto.
- » **Utilização do sistema de recepção de carvão mineral com frequência inferior à projetada:** de acordo com informações obtidas durante visita técnica, o sistema de recepção de carvão mineral tem sido utilizado com frequência inferior à inicialmente projetada, em virtude da necessidade frequente de manutenção da correia transportadora. Assim, parte significativa das operações

têm sido realizadas por meio do sistema de descarga direta, com o auxílio de caminhões, o que reduz a eficiência das operações no cais.

- » **Profundidade atual do Berço 108 inferior à de projeto:** embora o calado de projeto do Berço 108 seja de 18,5 m, atualmente o calado máximo recomendado do berço é de 13,5 m, impossibilitando que navios de maior porte atraiquem ao local. Essa questão é um ponto fraco na medida em que, na configuração atual do Porto, o Berço 106 é apto a receber navios de granel líquido com calado superior a 13,5 m, ainda que as condições estruturais do Berço 108 possibilitem a obtenção de profundidade igual à do Berço 106.
- » **Cargos de gerência ocupados por funcionários comissionados na EMAP:** do total de funcionários do Porto do Itaquí (220), 75% são comissionados, sendo que todos os cargos de confiança (presidente, diretores e coordenadores) são ocupados por funcionários comissionados. Apesar de ser uma estratégia da EMAP, dada a especificidade da gestão portuária, isso pode ser um entrave à gestão da Autoridade Portuária no longo prazo, pois muitas vezes esses funcionários têm um curto período de permanência nas instituições, dificultando a continuidade de projetos e o acúmulo de experiência e conhecimentos na entidade.
- » **Utilização de fossa séptica e sumidouro como sistema de tratamento de esgoto:** os terminais BR Distribuidora, Granel Química, Ipiranga e Transpetro utilizam fossa séptica e sumidouro, uma tecnologia de tratamento que nem sempre atende aos padrões de lançamento de efluentes no corpo hídrico previstos na legislação atual. Fossas sépticas e sumidouros também não são indicados para locais próximos ao nível do lençol freático, por exemplo, margens de rios, por haver riscos quanto à infiltração do efluente no solo e posterior contaminação do lençol freático. A constatação de passivo ambiental gerado pela contaminação das águas superficiais pode resultar em sanções às instalações portuárias, como multas e problemas no processo de licenciamento.
- » **Infraestrutura viária insatisfatória nas vias de acesso ao Complexo Portuário:** as rodovias da hinterlândia, assim como as vias do entorno portuário situadas nas áreas mais urbanizadas, apresentam, de maneira geral, estado de conservação do pavimento e da sinalização insatisfatório. A falta de sinalização nas vias gera insegurança aos seus usuários, podendo ser um fator causador de acidentes e dificultando, por exemplo, o entendimento dos limites de velocidades em diversos trechos. Não obstante, nota-se a presença de dispositivos de controle de velocidade situados em regiões mais urbanizadas, em que há também a presença de fatores de risco, como animais na pista, além de estabelecimentos comerciais e ausência de calçadas. Tais aspectos contribuem para a ocorrência de congestionamentos e acidentes, trazendo prejuízos às comunidades e implicando em atrasos nas operações portuárias.
- » **Trafegabilidade insatisfatória nas vias da hinterlândia do Complexo Portuário:** na hinterlândia, na Rodovia BR-222 e nos trechos de pista simples da Rodovia BR-135, verifica-se elevado volume de caminhões, que fazem com que a velocidade operacional da via diminua. A análise de nível de serviço desses trechos apontou que a maior parte deles opera com LOS E, em que as condições de circulação dos veículos são forçadas e instáveis, podendo ocorrer a formação de congestionamento em pontos isolados, nos horários de pico. Essa situação tende a piorar caso alguma medida mitigatória não seja tomada, pois há expectativa de crescimento do volume de veículos que passarão a trafegar nessas vias.
- » **Acesso precário e falta de rotatórias para manobra na Av. Eng. Emiliano Macieira:** os veículos que se destinam ao Porto do Itaquí na bifurcação da BR-135 não dispõem de acesso

imediatamente à Av. Eng. Emiliano Macieira. Para que os veículos possam adentrar nessa via, é necessário seguir até o retorno existente, que se localiza mais adiante, na BR-135 (trecho antigo). Além de distante, há risco de acidentes, visto que o referido retorno consiste em uma interseção em nível, com condições críticas para a manobra de caminhões de grande porte. A falta de infraestruturas adequadas para a realização de manobras dos caminhões induz os caminhoneiros a realizarem um retorto de forma arriscada e improvisada pelos canteiros centrais.

- » **Presença de gargalo na entrada do Porto do Itaqui:** atualmente, no acesso ao Porto do Itaqui, além de um viaduto que limita a altura das cargas, há um ponto de afunilamento na pista que, nesse segmento, passa a dispor de apenas uma faixa, dificultando a conexão da Av. Rio Mearim à Av. Engenheiro Emiliano Macieira sendo, portanto, um gargalo na entrada de veículos do Porto.
- » **Capacidade inadequada de atendimento na portaria da EMAP:** o resultado da simulação para o cenário atual de demanda de tráfego, apontou formação de filas expressivas na Portaria de Acesso Norte (PAN) do Porto do Itaqui. A espera de veículos para acessar as portarias tende a causar interferência dos veículos de carga no entorno portuário, bem como atrasos no recebimento ou expedição das cargas.
- » **Pavimentação e sinalização horizontal insatisfatórias na área interna do Porto do Itaqui:** o pavimento existente varia entre flexível e rígido, com trechos em concreto, paralelepípedo e asfalto. Para os tipos de pavimento analisados, a conservação encontra-se regular, apresentando buracos e irregularidades, com formação de poças d'água e fissuras no concreto. Da mesma forma, a sinalização horizontal encontra-se insatisfatória, estando desgastada. Ressalta-se que a manutenção do pavimento em boas condições na área interna dos pátios e terminais 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 e diminua as possibilidades de acidentes com pedestres e veículos, mitigando prejuízos financeiros e maximizando a segurança dos usuários.
- » **Existência de cruzamentos em nível entre ferrovia e rodovia em áreas internas do Porto Público:** existem quatro passagens em nível entre as vias rodoviárias internas das instalações portuárias e a FTL, uma localizada na Av. Rio Itapecuru, outra na Rua Rio Munim e as demais na via de acesso aos terminais Raízen e Ipiranga. No momento da passagem do trem, é comum a formação de filas de caminhões, gerando atrasos na chegada dos veículos ao terminal ou pátio de destino.
- » **Linhas ferroviárias intraporto com pouca extensão:** um fator negativo relatado pelas concessionárias e pelas empresas arrendatárias do Porto do Itaqui é que devido à extensão das linhas de alguns pátios ser menor que a extensão das composições, torna-se necessária a quebra dessas composições. Essa situação causa um aumento no tempo das operações.
- » **Atraso no posicionamento dos vagões:** em alguns pátios ferroviários do Complexo Portuário do Itaqui, a operação é prejudicada em decorrência de atrasos no posicionamento dos vagões nos terminais. A limitação física das linhas, que exige um maior número de manobras na chegada ou saída das composições, representa a principal causa desse cenário. Ademais, essa situação é agravada pelo fato de que as concessionárias dispõem de uma janela de 12 horas por dia para as operações na malha compartilhada da FTL, conforme contratos de direito de passagem vigentes, tempo este que por vezes acaba sendo excedido.

## 5.2. AMBIENTE EXTERNO

A análise do ambiente externo compreende o levantamento das oportunidades e ameaças às quais o Complexo Portuário está sujeito – considerando o ambiente competitivo em que está inserido.

### 5.2.1. OPORTUNIDADES

- » **Possibilidade de expansão da infraestrutura portuária:** ao contrário de portos que não dispõem de novas áreas para expansão portuária, geralmente devido à interação porto–cidade; o Porto do Itaqui possui áreas *greenfield* que têm potencial para a construção de novos empreendimentos, facilitando a entrada de novos arrendatários. Além disso, a poligonal do Porto Organizado possibilita a ampliação da frente de cais do Porto por aproximadamente 3,7 km ao sul do Berço 100. No entanto, a exploração dessas áreas deve estar ligada a soluções logísticas compatíveis.
- » **Possibilidade de arrendamento de áreas e novos investimentos previstos no Porto Público do Itaqui:** o Porto do Itaqui possui uma área ociosa passível de exploração (arrendável), destinada à operação de celulose. Além disso, os Contratos de Transição nº 01/2016 e nº 02/2016, realizados com a empresa Ipiranga Produtos de Petróleo S.A., estão com prazos próximos do fim e aguardam licitação da SNP/MTPA e da ANTAQ. A mesma situação ocorre com o Contrato de Transição nº 03/2016, realizado com a empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras), e com os contratos de nº 04/2016 e nº 05/2016, realizados com a Petróleo Sabbá S.A. Destaca-se também que a EMAP vem recebendo diversas manifestações de interesse de exploração de áreas no Porto Público. O arrendamento de áreas operacionais permitirá a obtenção de maiores receitas pela Autoridade Portuária, bem como uma maior movimentação de cargas nas unidades portuárias. Além disso, são previstos investimentos diversos com recursos próprios da EMAP para aparelhamento portuário, ampliação e modernização do Porto Público.
- » **Existência da licença prévia do Distrito Industrial de São Luís (Disal) como suporte à expansão portuária e às instalações de apoio ao Complexo Portuário:** a reformulação do Disal visa o desenvolvimento econômico do estado do Maranhão e incentiva a instalação de indústrias e de empreendimentos de apoio à atividade portuária na região. A área abrange o território do Porto do Itaqui e de áreas de expansão e já possui um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e uma Licença Prévia (LP), que facilita a obtenção de outras licenças de expansão portuária desde que seja realizado um EIA-RIMA específico para a Licença de Instalação (LI) de cada instalação.
- » **Atualização dos instrumentos de planejamento tais como o Plano Diretor Municipal (PDM) e o Zoneamento do Disal:** o PDM do Município de São Luís está em processo de revisão, assim como o zoneamento do Disal. Os dois documentos são importantes instrumentos de planejamento e direcionamento do desenvolvimento econômico e de ocupação do território. O projeto da nova Lei de Uso e Ocupação do Solo confirma o uso da área do Distrito Industrial para essa finalidade, fomentando atividades industriais e de logística nessa área, podendo contribuir economicamente e institucionalmente para a futura expansão do Porto. A participação da Autoridade Portuária e outros agentes na elaboração desses instrumentos é uma oportunidade para o diálogo e planejamento conjunto com o Poder Público Municipal e Estadual, e possibilita, inclusive, a inserção de

questões referentes ao setor portuário no Planejamento do Município e da região. A falta de atualização desses instrumentos pode impactar negativamente no Complexo.

- » **Mitigar conflitos com as comunidades do entorno através da realização de iniciativas socioeconômicas:** uma vez que os bairros no entorno do Porto sofrem carência socioeconômica, é possível aumentar significativamente o IDH dos mesmos através de projetos sociais precisos e efetivos. Tal atitude promove a confiança da população e permite ao Complexo Portuário do Itaqui contribuir para o desenvolvimento das comunidades locais, mitigando assim os conflitos.
- » **Investimentos futuros em infraestrutura ferroviária:** tendo em vista o cenário de infraestrutura proposto pelo Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP), prevê-se uma malha ferroviária com acesso ao Complexo Portuário do Itaqui mais abrangente, decorrente da construção e concessão de ferrovias. Dentre elas, pode-se destacar a subconcessão da Ferrovia Norte-Sul (FNS) entre Porto Nacional (TO) e Estrela d'Oeste (SP), a construção da Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL), entre Ilhéus (BA) e Figueirópolis (TO), e a construção da Ferrovia de Integração do Centro Oeste (FICO), entre os municípios de Campinorte (GO) e Vilhena (RO), permitindo uma rota 100% ferroviária entre o Oeste do Mato Grosso e o Porto do Itaqui. Essas obras permitem, portanto, a ampliação da área de influência do Complexo Portuário.

### 5.2.2. AMEAÇAS

- » **Perspectiva de falta de capacidade das instalações portuárias:** as análises de comparação entre demanda e capacidade das instalações portuárias indicam perspectivas de falta de capacidade para diversas cargas do Complexo Portuário no cenário tendencial considerado, em especial para fertilizantes e grãos vegetais. No entanto, o déficit de capacidade dessas cargas pode ser superado com a efetivação dos investimentos privados previstos em novas instalações portuárias para essa finalidade.
- » **Complexo Portuário inserido em uma área ambientalmente sensível:** o Complexo Portuário do Itaqui está localizado em um ecossistema de grande biodiversidade e sensível à atividade antropogênica. A atividade portuária causa impactos sobre esse ambiente sensível, e o gerenciamento inadequado de medidas mitigadoras pode resultar em sanções legais e administrativas, dificultando ainda a obtenção de licenças ambientais para a expansão portuária.
- » **O aterro Sanitário responsável por receber os resíduos de São Luís está a 70 km da cidade:** atualmente os resíduos do Itaqui são encaminhados para o aterro sanitário de Rosário, município localizado a 70 km da capital. A movimentação de resíduos entre a capital e o aterro sanitário acarreta em custos extras de transporte, podendo se tornar um obstáculo para o cumprimento da legislação, e futura obtenção da certificação ISO 14001, já que a destinação correta dos resíduos é uma das suas exigências.
- » **Impasses relacionados às questões de regularização fundiária das terras do Município de São Luís:** devido às invasões ocorridas ao longo do tempo, o entorno portuário sofre com impasses relacionados às questões fundiárias, que impactam diretamente no desenvolvimento do território, na aprovação da nova Lei de Uso e Ocupação do Solo, na implantação do Disal e conseqüentemente, na atividade e no processo de expansão da atividade portuária na região.

- » **Possíveis conflitos futuros com as comunidades do entorno:** Os bairros no entorno do Porto do Itaqui possuem grave carência socioeconômica, a qual, se não corrigida, pode gerar insatisfação, rancor e desconfiança na população local em relação ao Complexo Portuário e às atividades de grande vulto econômico.
- » **Incremento das ocupações no entorno da Av. Eng. Emiliano Macieira e região de Tibiri-Pedrinhas:** a definição de acesso principal ao Complexo Portuário através da Av. Eng. Emiliano Macieira poderá atrair investimentos relacionados à atividade portuária na região Tibiri-Pedrinhas, ao sul do Porto do Itaqui, próximo à via de acesso. Essas instalações tendem a atrair mão de obra e conseqüentemente um aumento nas ocupações nas comunidades existentes na região podendo incrementar conflitos de questões fundiárias e potenciais futuros impactos com o tráfego de veículos de carga.
- » **Investimentos futuros em infraestrutura ferroviária que beneficiarão complexos portuários concorrentes:** de acordo com os cenários de infraestrutura propostos pelo PNLP, considera-se que a partir de 2035 estarão em operação as ferrovias entre os municípios de Lucas do Rio Verde (MT) e Itaituba (PA) e entre Açailândia (MA) e Barcarena (PA). Essas estruturas devem impactar negativamente sobre a concorrência do Complexo Portuário do Itaqui, visto que representam redução de custos para escoamento de grãos pelos portos dos complexos da Região Norte do País. Além disso, também no cenário de 2035 é esperada a finalização da construção da ferrovia Transnordestina até Eliseu Martins (PI), possibilitando aumento da concorrência dos grãos produzidos no Piauí com os complexos portuários do Pecém e de Suape.

### 5.3. MATRIZ SWOT

Forças	Fraquezas
» Infraestrutura em bom estado de conservação.	» Inexistência de um arranjo operacional dedicado à movimentação de fertilizantes.
» Profundidade adequada dos berços.	» Utilização do sistema de recepção de carvão mineral com frequência inferior à projetada.
» Existência de berços especializados.	» Profundidade atual do Berço 108 inferior à de projeto.
» Característica multipropósitos.	» Cargos de gerência ocupados por funcionários comissionados na EMAP.
» Existência de investimento em infraestrutura aprovado.	» Utilização de fossa séptica como sistema de tratamento de esgoto.
» Existência de uma Gerência de Novos Negócios na estrutura organizacional da EMAP.	» Infraestrutura viária insatisfatória nas vias de acesso ao Complexo Portuário.
» Utilização do Balanced Scorecard (BSC) pela EMAP.	» Trafegabilidade insatisfatória nas vias da hinterlândia do Complexo Portuário.
» Utilização de um Sistema de Gestão Empresarial ERP e do Porto Sem Papel (PSP) pela EMAP.	» Acesso precário e falta de rotatórias para manobra na Av. Eng. Emiliano Macieira.
» Obtenção da certificação ISO 9001:2015 pela EMAP.	» Presença de gargalo na entrada do Porto do Itaqui.
» Sistemática de planejamento de capacitação de pessoal da EMAP.	» Capacidade inadequada de atendimento na portaria da EMAP.
» Situação financeira favorável da EMAP.	» Pavimentação e sinalização horizontal insatisfatórias na área interna do Porto do Itaqui.
» Todas as instalações portuárias em operação possuem licenças ambientais.	» Existência de cruzamentos em nível entre ferrovia e rodovia em áreas internas do Porto Público.
» Existência de Plano de Ajuda Mútua (PAM) no Porto Organizado do Itaqui.	» Linhas ferroviárias intraporto com pouca extensão.
» Existência de um comitê de particulados no Complexo Portuário do Itaqui.	» Atraso no posicionamento dos vagões.
» Instalações portuárias com ISO 14001.	
» Participação do Comitê de Responsabilidade Social Corporativa Itaqui–Bacanga.	
» Condições favoráveis de trafegabilidade na Av. Eng. Emiliano Macieira.	
» Disponibilidade de espaços utilizados como estacionamentos e áreas de apoio logístico.	
» Distribuição espacial da malha ferroviária intraporto favorável.	
» Existência de obras de ampliação da capacidade ferroviária.	
» Acesso aquaviário bem sinalizado.	
» Capacidade do acesso aquaviário para atender a projeção de demanda.	
» Sistema de Gestão Ambiental (SGA) implementado no Porto Organizado do Itaqui e busca pela certificação ISO 14001.	

Oportunidades	Ameaças
» Possibilidade de expansão da infraestrutura portuária.	» Perspectiva de falta de capacidade das instalações portuárias.
» Possibilidade de arrendamento de áreas e novos investimentos previstos no Porto Público do Itaqui.	» Complexo Portuário inserido em uma área ambientalmente sensível.
» Existência da licença prévia do Distrito Industrial de São Luís (Disal) como suporte à expansão portuária e às instalações de apoio ao Complexo Portuário.	» O aterro Sanitário responsável por receber os resíduos de São Luís está a 70 km da cidade.
» Atualização dos instrumentos de planejamento tais como o Plano Diretor Municipal (PDM) e o Zoneamento do Disal.	» Impasses relacionados às questões de regularização fundiária das terras do Município de São Luís.
» Investimentos futuros em infraestrutura ferroviária.	» Incremento das ocupações no entorno da Av. Eng. Emiliano Macieira e região de Tibiri-Pedrinhas.
	» Investimentos futuros em infraestrutura ferroviária que beneficiarão complexos portuários concorrentes.

## 6. PLANO DE AÇÕES E INVESTIMENTOS

Entre os objetivos deste Plano Mestre está a análise dos principais gargalos existentes no Complexo Portuário do Itaquí, tanto no que se refere às atuais condições operacionais das instalações portuárias quanto à análise da sua situação futura, considerando cenários de movimentação de cargas e seus prováveis impactos sobre a infraestrutura portuária e de acessos. A partir dessas análises, elaborou-se o Plano de Ações, apresentado nas seções seguintes, em que estão elencadas todas as iniciativas necessárias para a adequação do Complexo Portuário em estudo, no sentido de atender, com elevado nível de serviço, à demanda direcionada ao Complexo atualmente, bem como no futuro. Ressalta-se que este Plano de Ações contém *status* atualizado pela EMAP em 25 de setembro de 2017.

Para a construção do Plano de Ações, foram realizadas análises diagnósticas considerando diversas frentes, a saber, no Capítulo 2 foi analisada a situação atual do Complexo Portuário, incluindo o diagnóstico das instalações portuárias, das operações portuárias, dos acessos aquaviário e terrestre, das questões ambientais, da relação porto–cidade e da gestão portuária. Nessa análise, ficaram evidentes os conflitos entre o modal rodoviário e o ferroviário, decorrentes de passagens em níveis notadamente no que se refere às vias interna do Porto do Itaquí, as condições ruins das vias de acesso rodoviário, a pequena extensão de pátios ferroviários internos, assim como a limitação no funcionamento das balanças e portarias de acesso.

Por outro lado, nas análises prospectivas em que a projeção de movimentação de cargas para o Complexo Portuário foi comparada à capacidade existente para cada carga, ficou evidente a necessidade de investimento em infraestrutura portuária para fazer frente aos déficits de capacidade identificados na movimentação de granéis sólidos vegetais, fertilizantes, clínquer e escória, trigo e GLP. No caso dos granéis vegetais, os déficits identificados deverão ser supridos a partir da construção dos terminais privados previstos para o Complexo Portuário que, inclusive, já estão autorizados pelo Poder Concedente. Já no caso dos fertilizantes ainda necessita ser estudada uma alternativa a fim de mitigar o déficit, e o mesmo ocorre para o caso do clínquer e escória. Os déficits de capacidade identificados para o trigo e o GLP referem-se à armazenagem, que não será suficiente para atender à demanda em horizontes futuros.

Destaca-se que os acessos terrestres também deverão sofrer adequações para comportarem a demanda prevista para o Complexo Portuário. Nesse sentido, as análises do nível de serviço da BR-222 e da BR-135, principal eixo do acesso rodoviário ao Porto, indicaram que, no cenário atual, as rodovias já apresentam trechos em que pode haver ocorrência de congestionamentos em horários de pico, situação que deve se agravar tendo em vista a previsão de aumento do número de veículos circulando nas vias. Além disso, é importante ressaltar que atualmente a Portaria de Acesso Norte (PAN) apresenta formação de filas, assim como as portarias de acesso a alguns terminais, cuja solução faz-se importante para reduzir os impactos da operação portuária sobre os acessos ao entorno do Complexo.

Quanto ao acesso ferroviário destaca-se a importância da conclusão das obras de duplicação da EFC e da FTL, que têm por objetivo ampliar a capacidade da via. Da mesma forma, a resolução dos conflitos rodoferroviários existentes nas proximidades do Complexo Portuário mostra-se necessária para qualificação da relação porto–cidade bem como para otimização das operações. Por fim, a pequena extensão de algumas linhas ferroviárias localizadas na área

interna do Porto do Itaqui cria a necessidade de quebra das composições ferroviárias e um consequente aumento no tempo das operações.

As ações que compõem o Plano de Ações do Complexo Portuário do Itaqui estão organizadas em seções de acordo com o escopo ao qual se referem, a saber: i) melhorias operacionais, ii) investimentos portuários, iii) acessos ao complexo portuário, iv) gestão portuária, v) meio ambiente, e vi) porto–cidade. Nesse sentido, as próximas seções apresentam as ações sugeridas de acordo com cada um dos temas mencionados.

## 6.1. MELHORIAS OPERACIONAIS

As ações relacionadas às melhorias operacionais referem-se às iniciativas voltadas ao aprimoramento dos processos de recepção e expedição de cargas cujo objetivo sejam ganhos operacionais capazes de impactar positivamente sobre a capacidade de escoamento de cargas das instalações portuárias. Para o caso do Complexo Portuário do Itaqui, foi identificada uma ação nesse sentido, cuja descrição encontra-se na próxima seção.

### 6.1.1. CONSTRUÇÃO DE NOVAS PORTARIAS NO PORTO DO ITAQUI

- » **Justificativa:** atualmente, não há um controle centralizado dos fluxos de veículos que acessam o Porto do Itaqui, além disso, as simulações de acesso às portarias dos terminais arrendados e ao Cais Público do Porto do Itaqui mostram que alguns gates já apresentam filas e outros tendem a apresentar nos cenários futuros. Ademais, na área do Cais Público, as balanças existentes são insuficientes para a atual demanda, constituindo-se em um gargalo na operação, causando transtornos nos fluxos de veículos devido às filas de espera formadas.
- » **Objetivo:** centralizar o controle de acesso e agilizar o atendimento de veículos nas portarias, de forma a evitar a formação de filas no entorno portuário e em suas áreas internas.
- » **Descrição** construir duas portarias de acesso ao Porto do Itaqui, uma delas com três gates de entrada e outra com três gates de saída. Atualmente, cada terminal portuário, bem como o Cais Público, possui portarias próprias, contudo, com a implantação das novas portarias, o controle de acesso ficará centralizado nas portarias que contarão com câmeras OCR, câmeras CFTV, balanças rodoviárias, leitores de tags RFID e leitores biométricos.
- » **Responsável:** EMAP e MTPA.
- » **Status:** A portaria provisória na Avenida Rio Itapecuru tem inauguração prevista para novembro de 2017. As portarias automatizadas, no âmbito do Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI), estão em fase de projeto.
- » **Prazo recomendado:** 3 anos.

## 6.1.2. RESUMO – MELHORIAS OPERACIONAIS

A Tabela 138 apresenta o resumo das ações referentes às melhorias operacionais sugeridas para o Complexo Portuário do Itaqui.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	Status	Responsável	Prazo recomendado
1	Construção de novas portarias no Porto do Itaqui	Porto do Itaqui	Portaria provisória na Avenida Rio Itapecuru: inauguração em novembro de 2017  Portarias automatizadas, no âmbito da Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI): em projeto	EMAP e MTPA	3 anos

Tabela 138 – Plano de ações: melhorias operacionais  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 6.2. INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS

Os investimentos portuários referem-se às ações voltadas à solução dos déficits de capacidade de infraestrutura das instalações portuárias. Via de regra, nesta seção são indicados os projetos aprovados pela ANTAQ e pela SNP/MTPA que supram a necessidade de infraestrutura, bem como são elencadas as ações para solucionar os déficits de capacidade residuais, não atendidos pelos projetos já aprovados.

### 6.2.1. SOLUCIONAR O DÉFICIT DE CAPACIDADE DE MOVIMENTAÇÃO DE FERTILIZANTES E ESCÓRIA E CLÍNQUER

- » **Justificativa:** na análise de comparação entre demanda e capacidade das instalações portuárias, foi identificado um déficit de capacidade para a movimentação de fertilizantes e escória e clínquer no Porto do Itaqui. É necessário que se busque uma solução para essa questão, que deve se manifestar a partir de 2022.
- » **Objetivo:** sanar o déficit de capacidade para a movimentação de fertilizantes, escória e clínquer que deve se manifestar a partir de 2022.
- » **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** para o déficit de capacidade para a movimentação de fertilizantes, está em fase de projeto o Terminal de Fertilizantes - COPI (adicional de capacidade de 2 milhões de t/ano). Para a movimentação de escória e clínquer, não há previsão de projeto específico.
- » **Prazo recomendado:** 6 anos.

## 6.2.2. SOLUCIONAR O DÉFICIT DE CAPACIDADE DE MOVIMENTAÇÃO DE GRANEL SÓLIDO VEGETAL

- » **Justificativa:** na análise de comparação entre demanda e capacidade das instalações portuárias, foi identificado um déficit de capacidade para a movimentação de granel sólido vegetal no Porto do Itaqui, mesmo considerando a ampliação da esteira do Tegram para operação no Berço 100.
- » **Objetivo:** sanar o déficit de capacidade para a movimentação de granel sólido vegetal que deve se manifestar a partir de 2025.
- » **Descrição:** construção de instalação privada já autorizada pela ANTAQ.
- » **Responsável:** empresas autorizadas.
- » **Status:** não iniciado. Entretanto, a VLI está avaliando, juntamente com a EMAP, uma forma de aumentar a eficiência e a capacidade de movimentação de grãos através da implementação de uma pera ferroviária no Porto.
- » **Prazo recomendado:** 9 anos.

## 6.2.3. RESUMO – INVESTIMENTOS PORTUÁRIOS

A Tabela 139 apresenta o resumo das ações referentes aos investimentos portuários sugeridos para o Complexo Portuário do Itaqui.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	Status	Responsável	Prazo recomendado
1	Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de fertilizantes, escória e clínquer	Porto do Itaqui	Fertilizantes: Terminal de Fertilizantes - COPI (adicional de capacidade de 2 milhões de t/ano) em projeto  Escória e clínquer: Não iniciado	EMAP	6 anos
2	Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de granel sólido vegetal	Complexo Portuário	Não iniciado - Entretanto, a VLI está avaliando, juntamente com a EMAP, uma forma de aumentar a eficiência e a capacidade de movimentação de grãos através da implementação de uma pera ferroviária no Porto	Empresas autorizadas	9 anos

Tabela 139 – Plano de ações: investimentos portuários  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 6.3. ACESSOS AO COMPLEXO PORTUÁRIO

As ações voltadas para os acessos ao Complexo Portuário compreendem todas as iniciativas que têm como objetivo melhorar as condições de escoamento, acesso e acessibilidade das cargas às instalações do Complexo Portuário em estudo por meio dos modais terrestres: rodoviário, ferroviário e dutoviário, quando existentes. As ações propostas envolvem tanto os acessos à hinterlândia do Complexo Portuário, quanto seu entorno e acessos interno. As próximas seções apresentam as ações sugeridas a respeito do tema.

### 6.3.1. CONSTRUÇÃO DA ALÇA DO TEGRAM

- » **Justificativa:** atualmente, na saída do Porto do Itaqui há um ponto de estrangulamento ao acessar a Av. Eng. Emiliano Macieira que, neste segmento, passa a dispor de uma única faixa. Dessa forma, a passagem de veículos, principalmente os de transporte de cargas de projeto, é dificultada não só pela dimensão da via, mas pelo fato de esta rota passar por baixo de um viaduto com altura incompatível com a passagem de determinadas cargas. Além disso, a existência de uma curva acentuada é um fator gerador de acidentes e perda de carga.
- » **Objetivo:** melhorar fluidez do tráfego na rota de saída do Porto do Itaqui.
- » **Descrição:** construção de uma alça de saída do Porto, denominada Alça do Tegram, conectando a via interna, Av. Rio Mearim, à Av. Eng. Emiliano Macieira. Dessa forma, o acesso atual funcionará apenas para entrada ao Porto.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** licitação suspensa.
- » **Prazo recomendado:** 1 ano.

### 6.3.2. MELHORIA NA PAVIMENTAÇÃO E NA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DAS VIAS INTERNAS DO PORTO

- » **Justificativa:** na análise qualitativa dos acessos internos observou-se que as vias do Porto do Itaqui encontram-se em estado ruim de conservação do pavimento. Da mesma forma, a sinalização horizontal encontra-se desgastada e, portanto, deficiente.
- » **Objetivo:** corrigir defeitos no pavimento e reforçar a sinalização, a fim de melhorar a fluidez do tráfego e diminuir o risco de acidentes com pedestres e veículos.
- » **Descrição:** melhorar a pavimentação das vias, assim como reparar e implementar novas sinalizações.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** não iniciado.
- » **Prazo recomendado:** Ação contínua.

### 6.3.3. FOMENTO À RESOLUÇÃO DO CONFLITO RODOFERROVIÁRIO NA RUA RIO MUNIM

- » **Justificativa:** a passagem em nível entre a FTL e a Rua Rio Munim representa um gargalo para o fluxo de caminhões que necessita transitar entre os terminais da BR Distribuidora e da Tequimar
- » **Objetivo:** adotar medidas para solucionar ou minimizar a situação de conflito rodoferroviário na rua Rio Munim.
- » **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** não iniciado.
- » **Prazo recomendado:** 3 anos.

### 6.3.4. SUBCONCESSÃO DA FERROVIA NORTE-SUL (EF-151)

- » **Justificativa:** a subconcessão da EF-151, também denominada Ferrovia Norte-Sul (FNS), favorecerá a integração logística do país, sendo prevista nas simulações do PNLP. Nesse sentido, estão previstas movimentações de carga, por meio da ferrovia, que tenham como destino o Complexo Portuário do Itaqui, influenciando a sua divisão modal futura.

- » **Objetivo:** redução do custo logístico do transporte de carga, tendo como consequência direta o aumento da área de influência do Complexo Portuário do Itaqui, o que contribuiria também para a multimodalidade do acesso terrestre do acesso terrestre ao Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Descrição:** subconcessão de 1.537 km de ferrovia entre Estrela d'Oeste, no estado de São Paulo, e Porto Nacional, no estado de Tocantins, onde há a conexão com o Tramo Norte da Ferrovia Norte-Sul, subconcedido à VLI, permitindo o acesso ao Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Responsável:** MTPA.
- » **Status:** iniciado com a Audiência Pública nº 007/2017.
- » **Prazo recomendado:** 1 ano.

### 6.3.5. FOMENTO A PROJETOS DE READAQUAÇÃO DO *LAYOUT* DAS VIAS FERROVIÁRIAS INTERNAS

- » **Justificativa:** a pequena extensão das linhas de alguns pátios ferroviários na área interna do Porto do Itaqui obriga o desmembramento das composições, aumentando o tempo das operações de carga e descarga.
- » **Objetivo:** estudo de implantação de novas estruturas da via permanente ferroviária, incluindo alteração do *layout* atual, com o objetivo de promover a eficiência e obter ganhos de produtividade nas operações de carga e descarga ferroviárias.
- » **Descrição:** os estudos e projetos técnicos serão estudados e discutidos no âmbito de um edital de chamamento da EMAP, publicado em fevereiro de 2017, cujo vencedor foi a VLI Multimodal S.A.
- » **Responsável:** EMAP
- » **Status:** estão em andamento estudos de melhorias dos acessos e conexões ferroviárias.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

### 6.3.6. CONCLUSÃO DA DUPLICAÇÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS (EFC)

- » **Justificativa:** o Projeto S11D da Vale, prevê o aumento da extração e da movimentação de minério para 230 milhões de t/ano. Para tanto, faz-se necessário aumentar, por meio da duplicação da Estrada de Ferro Carajás (EFC), a capacidade do acesso ferroviário que faz a ligação entre as minas de extração, situadas no Pará, e o Complexo Portuário do Itaqui, onde será exportado.
- » **Objetivo:** ampliação a capacidade do acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Descrição:** o projeto consiste na duplicação de 504 km de ferrovias e remodelação de 226 km de linhas existentes.
- » **Responsável:** Vale S.A.
- » **Status:** em andamento.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

### 6.3.7. MELHORIAS NA INFRAESTRUTURA DA BR-135/MA

- » **Justificativa:** a Rodovia BR-135, próxima ao Complexo Portuário apresenta, de maneira geral, estado de conservação do pavimento e da sinalização insatisfatórios, além de elevado volume de veículos pesados, que fazem com que a velocidade operacional da via diminua. A análise de nível de serviço desse trecho apontou que a maior parte da rodovia, especificamente os trechos de pista simples, operam com LOS E, em que as condições de

circulação dos veículos são forçadas e instáveis, podendo ocorrer a formação de congestionamento em pontos isolados, nos horários de pico. Assim, sugere-se a finalização das obras de duplicação dos trechos de pista simples, bem como a melhoria do pavimento e da sinalização dos segmentos duplicados analisados.

- » **Objetivo:** melhorar o tráfego, prezando pela segurança dos usuários e pelo aumento da capacidade operacional da via.
- » **Descrição:** duplicação do trecho da BR-135 denominado “Bacabeira–Miranda do Norte”, bem como do trecho denominado “Estiva–Bacabeira” contemplando a duplicação da rodovia e a construção do viaduto de Bacabeira, além da realocação da ferrovia Transnordestina na região do Campo de Perizes.
- » **Responsável:** DNIT.
- » **Status:** em ação preparatória no trecho “Bacabeira–Miranda do Norte” e paralisada no trecho “Bacabeira–Miranda do Norte”.
- » **Prazo recomendado:** a serem definidos pelo DNIT.

### 6.3.8. CONCLUSÃO DA DUPLICAÇÃO DA FTL

- » **Justificativa:** estão previstos investimentos para aumentar a movimentação ferroviária no Complexo Portuário do Itaqui, dentre os quais pode-se destacar a ampliação dos equipamentos de recepção de carga no Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram). Dessa forma, o acesso ferroviário ao Complexo precisa ter capacidade suficiente para atender a essa demanda.
- » **Objetivo:** ampliação da capacidade do acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Descrição:** duplicação da malha concedida à FTL entre o pátio de Pombinho e o Tegram.
- » **Responsável:** VLI Multimodal S.A.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** a ser definido pela VLI.

### 6.3.9. CONCLUSÃO DAS OBRAS DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (EF-334)

- » **Justificativa:** a interligação entre as regiões Norte e Nordeste do Brasil por meio do modal ferroviário possibilitará o escoamento de grãos por rotas logísticas alternativas, atualmente inexistentes, podendo beneficiar o Complexo Portuário do Itaqui. Ademais, o projeto está previsto nas simulações do PNLP e vai ao encontro à matriz de transporte futura, na qual espera-se um aumento da participação ferroviária na movimentação de cargas.
- » **Objetivo:** a EF-334, também conhecida como Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), tem o propósito de permitir o escoamento da produção de grãos da região oeste da Bahia, utilizando-se o modal ferroviário, até o Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Descrição:** construção de, aproximadamente, 1.500 km de ferrovia entre Ilhéus, no estado da Bahia, e Figueirópolis, no estado de Tocantins, onde está prevista a ligação com a Ferrovia Norte-Sul, permitindo o acesso ao Complexo Portuário do Itaqui. Todavia, um dos trechos do projeto, entre Barreiras (BA) e Figueirópolis (TO), não possui prazo definido para a sua conclusão.
- » **Responsável:** MTPA/VALEC.
- » **Status:** em andamento.
- » **Prazo recomendado:** a ser definido pelo MTPA/VALEC.

### 6.3.10. CONSTRUÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO DO CENTRO-OESTE (EF-354)

- » **Justificativa:** a EF-354, também conhecida como Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO), pretende reduzir o percurso e o custo do transporte de grãos, possibilitando a sua destinação ao Complexo Portuário do Itaqui. Além disso, a divisão modal futura do Complexo Portuário contempla movimentações ferroviárias que farão uso da EF-354, conforme as simulações do PNL.
- » **Objetivo:** proporcionar uma alternativa de direcionamento de cargas aos portos do Norte e do Nordeste, incluindo o Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Descrição:** construção de 1.641 km de extensão entre as cidades de Campinorte, no estado de Goiás, e Vilhena, no estado de Rondônia.
- » **Responsável:** MTPA/VALEC.
- » **Status:** não iniciado.
- » **Prazo recomendado:** a ser definido pela MTPA/VALEC.

### 6.3.11. RESUMO – ACESSOS AO COMPLEXO PORTUÁRIO

A Tabela 140 apresenta o resumo das ações referentes aos acessos terrestres sugeridos para o Complexo Portuário do Itaqui.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	Status	Responsável	Prazo recomendado
1	Construção da alça do Tegram	Porto do Itaqui	Licitação suspensa	EMAP	1 ano
2	Melhoria na pavimentação e na sinalização horizontal das vias internas do Porto	Porto do Itaqui	Não iniciado	EMAP	Ação contínua
3	Fomento à resolução de conflito rodoferroviário na Rua Rio Munim	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP	3 anos
4	Subconcessão da Ferrovia Norte-Sul (EF-151)	Complexo Portuário	Iniciado com a Audiência Pública nº 007/2017	MTPA	1 ano
5	Fomento à readequação das linhas com pouca extensão	Porto do Itaqui	Estão em andamento estudos de melhorias dos acessos e conexões ferroviárias	EMAP	2 anos
6	Conclusão da duplicação da Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Complexo Portuário	Iniciado	Vale	2 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
7	Melhorias na infraestrutura da BR-135/MA	Complexo Portuário	Em ação preparatória no trecho “Bacabeira–Miranda do Norte” e paralisada no trecho “Bacabeira–Miranda do Norte”.	DNIT	A ser definido pelo DNIT
8	Conclusão da duplicação da FTL	Complexo Portuário	Iniciado	VLI	A ser definido pela VLI
9	Conclusão das obras da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (EF-334)	Complexo Portuário	Em andamento	MTPA/VALEC	A ser definido pela VALEC
10	Construção da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (EF-354)	Complexo Portuário	Não iniciado	MTPA/VALEC	A ser definido pela VALEC

Tabela 140 – Plano de ações: acessos ao Complexo Portuário  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 6.4. GESTÃO PORTUÁRIA

O Plano de Ações voltado para o tema de gestão portuária compreende iniciativas que competem diretamente à Autoridade Portuária ou sua atuação perante outras entidades no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário em análise. Assim, a seguir, são descritas as ações sugeridas a respeito do tema em questão.

### 6.4.1. BUSCA POR MAIOR EQUILÍBRIO ENTRE RECEITAS TARIFÁRIAS E PATRIMONIAIS DA EMAP

- » **Justificativa:** a receita da EMAP é composta predominantemente por receitas tarifárias, ligadas à movimentação de cargas. Essa dependência pode acarretar déficits em períodos de baixa movimentação.
- » **Objetivo:** buscar maior equilíbrio entre receitas tarifárias e patrimoniais, evitando inseguranças quanto às receitas futuras.
- » **Descrição:** a ser definida no PDZ do Porto do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** a EMAP está concluindo pleito de reajuste tarifário que deverá ser submetido à avaliação da ANTAQ em outubro de 2017.
- » **Prazo recomendado:** 3 anos.

#### 6.4.2. MANUTENÇÃO E APRIMORAMENTO DAS AÇÕES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DA EMAP

- » **Justificativa:** observou-se que a EMAP executa diversas ações de planejamento e gestão. Cita-se, por exemplo, a utilização de sistemas de informação e de indicadores gerenciais, as ações comerciais realizadas, a certificação ISO 9001:2015, as ações de capacitação de pessoal, entre outras. Nesse sentido, é de suma importância que essas ações sejam mantidas e aprimoradas,
- » **Objetivo:** manter e aprimorar as ações de planejamento e gestão do Porto do Itaqui.
- » **Descrição:** a ser definida no PDZ do Porto do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** em andamento. O Planejamento Estratégico e Operacional está atualizado e alinhado às diretrizes do PNL.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua.

#### 6.4.3. FOMENTAR O ARRENDAMENTO DE ÁREAS DISPONÍVEIS NO PORTO PÚBLICO DO ITAQUI

- » **Justificativa:** a EMAP vem recebendo diversas manifestações de interesse para exploração de áreas no Porto Público do Itaqui. Além disso, possui uma área disponível para arrendamento e outras exploradas por meio de contratos de transição e/ou com prazos próximos do fim.
- » **Objetivo:** otimizar a exploração de áreas passíveis de arrendamento do Porto Público do Itaqui, de forma a aumentar as receitas patrimoniais da EMAP e regularizar a exploração das áreas.
- » **Descrição:** a ser definida no PDZ do Porto do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** em andamento.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua.

#### 6.4.4. ESTABELECE O ALINHAMENTO E ATUALIZAÇÃO DAS ÁREAS ARRENDÁVEIS DEFINIDAS NO PDZ DO PORTO DO ITAQUI E NO PAP DA SNP/MTPA

- » **Justificativa:** foram encontradas incoerências entre as áreas disponíveis para arrendamento determinadas no PDZ do Porto do Itaqui e as áreas definidas no Programa de Arrendamento Portuário (PAP) da SNP/MTPA: algumas áreas do PAP não são identificadas como disponíveis no PDZ do Porto do Itaqui e outras estão com metragem diferenciada e desatualizadas no PAP.
- » **Objetivo:** alinhar e atualizar os instrumentos de planejamento da Autoridade Portuária (PDZ) e do Poder Concedente (SNP/MTPA) (PAP).
- » **Descrição:** a ser definida no PDZ do Porto do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP e SNP/MTPA.
- » **Status:** Porto do Itaqui.
- » **Prazo recomendado:** 1 ano.

### 6.4.5. RESUMO – GESTÃO PORTUÁRIA

A Tabela 141 apresenta o resumo das ações referentes à gestão portuária sugeridos para o Complexo Portuário do Itaqui.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	Status	Responsável	Prazo recomendado
1	Busca por maior equilíbrio entre receitas tarifárias e patrimoniais da EMAP	Porto do Itaqui	A EMAP está concluindo pleito de reajuste tarifário que deverá ser submetido à avaliação da ANTAQ em outubro de 2017	EMAP	3 anos
2	Manutenção e aprimoramento das ações de planejamento e gestão da EMAP	Porto do Itaqui	Em andamento - Planejamento Estratégico e Operacional atualizado e alinhado às diretrizes do PNL	EMAP	Ação contínua
3	Fomentar o arrendamento de áreas disponíveis no Porto Público do Itaqui	Porto do Itaqui	Em andamento	EMAP	Ação contínua
4	Estabelecer o alinhamento e atualização das áreas arrendáveis definidas no PDZ do Porto do Itaqui e no PAP da SNP/MTPA	Porto do Itaqui	Porto do Itaqui	EMAP e SNP/MTPA	1 ano

Tabela 141 – Plano de Ações: Gestão Portuária

Fonte: LabTrans/UFSC (2017)

## 6.5. MEIO AMBIENTE

O Plano de Ações voltado para o tema de meio ambiente compreende iniciativas que se refletem a ações que competem diretamente à Autoridade Portuária ou sua atuação perante às outras entidades no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar o Complexo Portuário em análise, a respeito dessa temática. Assim, nas subseções a seguir são descritas as ações sugeridas sobre do tema em questão.

### 6.5.1. REVISÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA EMAP E INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

- » **Justificativa:** apesar dos resíduos comuns (não-perigosos) já serem destinados para o Aterro Sanitário de Rosário, tal ação cumpre apenas as obrigações mínimas da Lei nº 12.305/2010. Sendo possível adotar uma política de gerenciamento de resíduos sólidos mais ousada e em máximo acordo com os outros princípios e instrumentos da lei. Por exemplo, a diferenciação de resíduos recicláveis e orgânicos nas atividades administrativas

de forma mais efetiva, desde o descarte consciente pelo usuário até a destinação de todos os recicláveis para as indústrias de reciclagem.

- » **Objetivo:** cumprir além das obrigações mínimas da Lei nº 12.305/2010, os princípios basilares da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Implementar instrumentos previstos nessa lei, como parcerias com associações de catadores e ONGs, e educação ambiental para o descarte consciente de resíduos.
- » **Descrição:** adoção de melhorias para a segregação de resíduos recicláveis e orgânicos nas atividades administrativas. Buscar parcerias com as associações de catadores de materiais recicláveis e com ONGs recicladoras, para doação de matérias que lhes interessam.
- » **Responsável:** EMAP, Terminal Marítimo Ponta da Madeira, TUP Alumar.
- » **Status:** iniciado. Novo procedimento em fase de implantação pela EMAP.
- » **Prazo recomendado:** 1 ano.

### 6.5.2. IMPLANTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

- » **Justificativa:** inserção da educação ambiental em conjunto com as ações sociais da EMAP, objetivando a difusão do conhecimento acerca de questões ambientais como saneamento, água, esgoto (efluentes sanitários) e lixo (resíduos sólidos urbanos) a todas as faixas etárias promovendo a melhoria da saúde pública e qualidade de vida dessas comunidades. O lançamento de efluentes em corpos hídricos, além da disposição incorreta de resíduos em terrenos próximos à comunidade, são algumas das principais ações responsáveis pela proliferação de vetores e disseminação de doenças.
- » **Objetivo:** desenvolver ações que fomentem a discussão de assuntos que permitam a ampliação e a construção de uma percepção crítica por parte da comunidade do entorno sobre as questões socioambientais, vislumbrando formas de intervenção local, de maneira a potencializar os cuidados com o meio ambiente.
- » **Descrição:** iniciado. O cronograma de campanhas anual foi fechado e está em desenvolvimento, e o calendário de eventos vem sendo executado conforme planejado.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** 1 ano.

### 6.5.3. REVISÃO E MELHORIAS DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO DE EFLUENTES

- » **Justificativa:** os sistemas de gerenciamento de efluentes sanitários em alguns terminais arrendados são compostos por fossas sépticas e sumidouros. De acordo com a NBR 13969, o uso de sumidouro só é favorável com distância mínima de 1,5 m do fundo do sumidouro até o lençol freático, condição que pode ser difícil de atingir nas margens de um corpo hídrico, favorecendo a contaminação do lençol freático pelos efluentes sanitários, podendo contaminar águas de abastecimento.
- » **Objetivo:** adequar o sistema de tratamento de efluentes, tornando-o capaz de atender às normas vigentes de lançamento de efluentes a níveis não prejudiciais ao meio ambiente.
- » **Descrição:** cabe a verificação da distância entre sistema fossa/sumidouro e nível do lençol freático, a fim de garantir a distância mínima de 1,5 m, independente de variações do nível do lençol freático, além da complementação do sistema, de acordo com a NBR 13969. Outra alternativa seria a substituição do sistema.
- » **Responsável:** BR Distribuidora, Granel Química, Ipiranga e Transpetro.

- » **Status:** iniciado. Fase de testes de adequação do sistema atual.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

#### 6.5.4. ADEQUAÇÃO DE EQUIPE PRÓPRIA E/OU TERCEIRIZADA DE MEIO AMBIENTE E DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO

- » **Justificativa:** a capacitação e complementação dos núcleos ambientais é uma das diretrizes da ANTAQ, visando o melhoramento do atendimento às demandas de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, contribuindo para a elevação dos índices ambientais e redução dos problemas relacionados a acidentes.
- » **Objetivo:** capacitação e complementação dos núcleos ambientais e de saúde do trabalhador, ampliando seu quadro de pessoal de acordo com as diretrizes estabelecidas pela ANTAQ e com as demandas atuais e futuras do Porto.
- » **Descrição:** abertura de concurso público e/ou processo licitatório para a complementação dos núcleos ambientais e de saúde do trabalhador.
- » **Responsável:** EMAP.
- » **Status:** iniciado. Núcleo ambiental completo e com as qualificações legais necessárias.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

#### 6.5.5. ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS DE CONTROLE E GESTÃO AMBIENTAL E DE SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO NO PORTO DO ITAQUI

- » **Justificativa:** uma das diretrizes da ANTAQ na implementação as agendas ambientais portuárias é o estabelecimento do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), fazendo-se necessário o estabelecimento de procedimentos de maneira a garantir e otimizar o atendimento a questões de meio ambiente, saúde e segurança do trabalhador.
- » **Objetivo:** estabelecimento dos procedimentos específicos de controle e gestão do setor de meio ambiente e de saúde e segurança. Programas e medidas relacionadas a saúde e segurança do trabalhador portuário, em seus instrumentos de planejamento de gestão orçamentária e financeira.
- » **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Complexo Portuário, devendo ainda assegurar recursos necessários para a execução dessas ações, dentro da Agenda Institucional da organização portuária.
- » **Responsável:** EMAP, Conab, COPI, Corredor Logística, Glencore, Moinhos Cruzeiro do Sul, Suzano, e Terminal Corredor Norte.
- » **Status:** em fase de implementação: finalizado o estabelecimento de procedimentos.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

#### 6.5.6. BUSCA PELA CERTIFICAÇÃO ISO 14001 E OSHAS 18001

- » **Justificativa:** após implantação do SGA e dos procedimentos de saúde e segurança do trabalhador, buscar o reconhecimento internacional de suas políticas e práticas gestão de acordo com a norma, demonstrando para os *stakeholders*, o comprometimento dos portos com práticas ambientais sustentáveis e com as questões de saúde e segurança do trabalhador.
- » **Objetivo:** certificar o SGA portuário com a ISO 14001, assim como reconhecimentos das boas práticas em saúde e segurança do trabalhador com a obtenção da OSHAS 18001.

- » **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto do Itaqui. Os terminais privados devem estabelecer projetos específicos, já que não são contemplados no Plano Operacional do PDZ.
- » **Responsável:** EMAP, Amaggi, CONAB, COPI, Corredor Logística, Corredor Norte, Glencore, Ipiranga, Moinhos Cruzeiro do Sul, Suzano, Vale e Terminal Marítimo de Ponta da Madeira.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** 4 anos.

#### 6.5.7. APOIO NA BUSCA PELA GESTÃO INTEGRADA DA REGIÃO DO ITAQUI, ATRAVÉS DE ESTUDOS URBANÍSTICOS E DE VALORIZAÇÃO AMBIENTAL

- » **Justificativa:** a elaboração de planos multidisciplinares, como a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) e a Avaliação Ambiental integrada (AAI), pode fomentar o desenvolvimento sustentável adequado ao crescimento econômico da região.
- » **Objetivo:** fomentar em conjunto com as instituições intervenientes uma agenda para a elaboração de planos multidisciplinares.
- » **Descrição:** projeto a ser definido no PDZ do Porto do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP, Terminal Marítimo Ponta da Madeira, TUP Alumar e TUP Mearim, Prefeitura Municipal de São Luís, Governo do Estado do Maranhão, SEMA/MA, Ibama.
- » **Status:** não iniciado. A EMAP está aguardando a iniciativa e liderança dos órgãos governamentais.
- » **Prazo recomendado:** 4 anos.

#### 6.5.8. INTEGRAÇÃO DO MONITORAMENTO CONTÍNUO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS, BIOTA AQUÁTICA E SEDIMENTOS COM TERMINAIS

- » **Justificativa:** os monitoramentos de águas superficiais, biota aquática e sedimentos não estavam sendo realizados pela EMAP, pois esta estava em fase de licitação para a contratação do serviço. No ano de 2017, o monitoramento voltou a ser realizado pela Autoridade Portuária. Porém, devido a movimentação de granéis sólidos realizados no Porto e nos TUPs Alumar e TMPM, os parâmetros de medição de ferro, manganês e alumínio na água superficial da Baía de São Marcos deram acima do permitido pela legislação.
- » **Objetivo:** evitar a contaminação da Baía de São Marcos com material particulado proveniente da movimentação de granéis sólidos no Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Descrição:** integração da EMAP, terminais arrendados e TUPs Alumar e TMPM para a execução de um monitoramento de qualidade das águas superficiais que englobe pontos de amostragem próximos a todas as instalações portuárias, assim como pontos a montante e a jusante do Complexo Portuário, bem como monitoramento de sedimentos e biota aquática, incluindo neste, uma análise da existência ou inexistência de espécies aquáticas exóticas na área do porto organizado e dos terminais privados.
- » **Responsável:** EMAP, terminais arrendados, TUP Alumar e TMPM.
- » **Status:** não iniciado.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

### 6.5.9. MONITORAMENTO DO ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS, ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS E DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR

- » **Justificativa:** o Complexo Portuário do Itaqui reúne operações e movimentação de cargas perigosas, que, pela sua natureza, são atividades de risco que podem gerar impactos socioambientais negativos. Assim, para minimizar a possibilidade de ocorrência desses impactos, são necessárias ações de prevenção, de gerenciamento de riscos e de atendimento a emergências. Tais ações devem incluir a identificação dos riscos de cada operação, os cenários emergenciais a serem considerados para a atividade e, conseqüentemente, as ações a serem seguidas quando estes ocorrem.
- » **Objetivo:** atender à legislação e promover boas práticas quanto ao gerenciamento de riscos, ao atendimento a emergências e à saúde e segurança do trabalhador.
- » **Descrição:** manter o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) (Resolução Conama nº 306/2002), o Plano de Controle de Emergências (PCE) (Norma Regulamentadora nº 29), o Plano de Emergência Individual (PEI) (Resolução Conama nº 398/2008, Lei Federal nº 9.966/00), o Plano de Ajuda Mútua (PAM) (Lei Federal nº 9.966/00, Norma Regulamentadora nº 29), o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) (Norma Regulamentadora nº 09) e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) (Norma Regulamentadora nº 07) atualizados. Finalização da elaboração e execução do Plano de Área (Decreto nº 4.871/2003). Seguir os cronogramas de execução das ações propostas quanto à execução de treinamentos, à compra de equipamentos e à realização de simulados.
- » **Responsável:** EMAP, terminais arrendados, TUPs, SEMA/MA.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua.

### 6.5.10. FOMENTO NA ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO E ZONEAMENTO PARA AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMAS AO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

- » **Justificativa:** o Plano de Manejo é um documento que estabelece normas, restrições de uso e ações a serem desenvolvidas para o manejo sustentável de recursos naturais de uma Unidade de Conservação (UC), e deve ser criado em até cinco anos após a criação da Unidade. O Complexo Portuário do Itaqui está localizado próximo a sete UCs, das quais, quatro possuem o plano, e outras apesar de possuírem o plano, não possuem o zoneamento ambiental definido, sofrendo com pressões de urbanização e ocupações irregulares.
- » **Objetivo:** garantir que o planejamento da atividade portuária considere o zoneamento das UCs, incluindo suas zonas de amortecimento, quando existentes.
- » **Descrição:** participação de discussões, planejamento e apoio na elaboração dos Planos de Manejo das UCs e fomento a elaboração dos seus zoneamentos ambientais.
- » **Responsável:** EMAP, TUPs, SEMA/MA, Prefeitura Municipal de São Luís.
- » **Status:** não iniciado.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

### 6.5.11. CAPACITAÇÃO DE COLABORADORES DOS PORTOS EM GESTÃO AMBIENTAL E SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

- » **Justificativa:** dentro das diretrizes da ANTAQ quanto à implementação das agendas ambientais portuárias e do SGA, deve-se considerar que a execução dos programas depende da integração dos setores e diretorias portuárias, incluindo todos os trabalhadores e operadores.
- » **Objetivo:** executar as boas práticas de meio ambiente e saúde e segurança do trabalho, envolvendo todos os trabalhadores do Complexo Portuário.
- » **Descrição:** capacitação e treinamentos dos trabalhadores portuários quanto aos impactos ambientais da atividade, ações necessárias para execução da gestão ambiental e quanto aos riscos e acidentes de cada atividade.
- » **Responsável:** EMAP, terminais arrendados e TUPs.
- » **Status:** não iniciado.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

### 6.5.12. FOMENTO À CELEBRAÇÃO DE CONVÊNIO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO MONITORAMENTO DE ÁGUA DE LASTRO NOS NAVIOS

- » **Justificativa:** o transporte marítimo pode ser um dos principais vetores da disseminação de espécies exóticas, podendo causar impactos na biodiversidade local e prejuízos econômicos. O monitoramento de água de lastro visa complementar o controle de formulários de lastro e deslastro, por meio de coletas e análise da água no navio e do preenchimento do Formulário de Informações sobre Água de Lastro, identificando onde ocorreu o deslastro, de acordo com a NORMAM-20/DPC. O intuito do monitoramento é identificar se a água possui ou não microrganismos e sedimentos oriundos de outros locais, tornando-se uma ação estratégica para prevenir possíveis bioinvasões nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB).
- » **Objetivo:** evitar a introdução de espécies exóticas na região do Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Descrição:** Fomentar a implementação do monitoramento de água de lastro na área do Porto Organizado do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP, terminais arrendados, TUPs, Marinha e Anvisa.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** 2 anos.

### 6.5.13. CONTINUIDADE DOS PLANOS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTOS AMBIENTAIS

- » **Justificativa:** os planos e programas ambientais são definidos no âmbito do licenciamento ambiental, através do Plano Básico Ambiental (PBA) ou do Plano de Controle Ambiental (PCA). A continuidade dos monitoramentos implementados pelas instalações portuárias possibilita o controle e o acompanhamento dos impactos ambientais causados, permitindo identificar e investigar casos em que os resultados estejam fora do esperado, além de fazer parte das condicionantes ambientais exigidas na Licença de Operação (LO).
- » **Objetivo:** acompanhar e controlar os impactos ambientais causados pela atividade portuária.

- » **Descrição:** dar continuidade aos monitoramentos exigidos nas LOs e nos demais dispositivos legais, em especial aqueles relacionados à qualidade do ar, à qualidade das águas superficiais e subterrâneas, aos sedimentos, aos ruídos, à biota aquática e à fauna sinantrópica, garantindo assim a conformidade ambiental do Complexo Portuário do Itaqui.
- » **Responsável:** EMAP, terminais arrendados, TUPs e SEMA/MA.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua.

#### 6.5.14. RESUMO – MEIO AMBIENTE

A Tabela 142 apresenta o resumo do plano de ações, voltado ao meio ambiente, no Complexo Portuário do Itaqui.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	Status	Responsável	Prazo recomendado
1	Revisão dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da EMAP e instalações portuárias	Complexo Portuário	Iniciado - Novo procedimento em fase de implantação pela EMAP	EMAP, Terminal Marítimo Ponta da Madeira e TUP Alumar	1 ano
2	Implantação de um Programa de Educação Ambiental	Porto do Itaqui	Iniciado - Foi fechado e está em desenvolvimento o cronograma de campanhas anual; e o calendário de eventos vem sendo executado conforme planejado	EMAP	1 ano
3	Revisão e melhorias dos sistemas de tratamento de efluentes	Porto do Itaqui	Iniciado - Fase de testes de adequação do sistema atual	BR Distribuidora, Granel Química, Ipiranga e Transpetro	2 anos
4	Adequação de equipe própria e/ou terceirizada de meio ambiente e de saúde e segurança no trabalho	Porto do Itaqui	Iniciado - Núcleo ambiental completo e com as qualificações legais necessárias	EMAP	2 anos
5	Estabelecimento de procedimentos específicos de controle e gestão ambiental e de saúde e segurança no trabalho no Porto do Itaqui	Porto do Itaqui	Em fase de implementação - Finalizado o estabelecimento de procedimentos	EMAP, CONAB, COPI, Corredor Logística, Glencore, Moinhos Cruzeiro do Sul, Suzano, e Terminal Corredor Norte	2 anos
6	Busca pela certificação ISO 14001 e OSHAS 18001	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, Amaggi, CONAB, COPI, Corredor Logística, Corredor Norte, Glencore, Ipiranga, Moinhos Cruzeiro do Sul, Suzano, Vale e TUP Ponta da Madeira	4 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
7	Apoio na busca pela Gestão Integrada da região do Itaqui, através de estudos Urbanísticos e de valorização ambiental	Complexo Portuário	Não iniciado - EMAP está aguardando a iniciativa e liderança dos órgãos governamentais	EMAP, Terminal Marítimo Ponta da Madeira e TUP Alumar	4 anos
8	Integração do monitoramento contínuo das águas superficiais, biota aquática e sedimentos com terminais	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUP Alumar e TMPM	2 anos
9	Monitoramento do atendimento à legislação de gerenciamento de riscos, do atendimento a emergências e de saúde e segurança do trabalhador	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUPs e SEMA/MA.	Ação contínua
10	Fomento na elaboração do Plano de Manejo e zoneamento para as unidades de conservação próximas ao Complexo Portuário do Itaqui	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP, TUPs, SEMA/MA, Prefeitura Municipal de São Luís	2 anos
11	Capacitação de colaboradores dos portos em gestão ambiental e segurança e saúde do trabalho	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP, terminais arrendados e TUPs	2 anos
12	Fomento à celebração de convênio para a implementação do monitoramento de água de lastro	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUPs, Marinha e Anvisa	2 anos
13	Continuidade dos planos e programas de monitoramentos ambientais	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUPs e SEMA/MA	Ação contínua

Tabela 142 – Plano de Ações: melhorias meio ambiente  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)

## 6.6. PORTO–CIDADE

O Plano de Ações voltado para o tema de Porto–Cidade compreende iniciativas que competem à Autoridade Portuária ou sua atuação perante outras entidades no sentido de fomentar iniciativas que possam vir a beneficiar ou mitigar impactos negativos no Complexo

Portuário e os municípios em análise. Assim, nas subseções a seguir são descritas as ações sugeridas a respeito do tema em questão.

### 6.6.1. PARTICIPAÇÃO NA ELABORAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS

- » **Justificativa:** o município de São Luís está em processo de revisão do seu PDM e do Disal. Os dois documentos são importantes instrumentos de planejamento do desenvolvimento econômico e de ocupação do território. É de grande importância que a Autoridade Portuária acompanhe os processos decisórios que possam impactar nas instalações portuárias e no seu entorno no sentido de evitar conflitos futuros relacionados ao zoneamento de áreas de interesse para expansão portuária. O Disal visa abrigar instalações industriais e de apoio à atividade portuária, entretanto, fatores como impasses fundiários e ambientais e a falta de integração com outros instrumentos de gestão territorial ainda não possibilitaram a efetiva implementação do distrito.
- » **Objetivo:** possibilitar a inserção de questões referentes ao setor portuário no planejamento do município e da região, além de viabilizar ações de mitigação de conflitos nas áreas do entorno portuário. Contribuir para a viabilização de obras de expansão portuária assim como projetos de empreendimentos de apoio e de fomento à atividade portuária em São Luís de forma compatível com os aspectos ambientais e sociais do município.
- » **Responsável:** EMAP, Alumar, Vale S.A., Prefeitura Municipal de São Luís, Governo do Estado do Maranhão e SEMA.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua.

### 6.6.2. CONTINUAÇÃO, REALIZAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DAS INICIATIVAS SOCIOAMBIENTAIS COM AS COMUNIDADES DO ENTORNO PORTUÁRIO

- » **Justificativa:** a aproximação do Porto com a população que reside em seu entorno é essencial para uma relação harmoniosa entre ambos e na mitigação de impactos gerados pela atividade portuária.
- » **Objetivo:** dar continuidade, realizar e acompanhar o andamento de iniciativas e ações que qualifiquem a relação socioambiental do Porto com a população do seu entorno, através, por exemplo, do já implantado Comitê de Responsabilidade Social Cooperativa Itaquí-Bacanga, e do investimento em outros projetos.
- » **Responsável:** EMAP, Alumar, Consórcio Tegram, Fertipar, Vale S.A., Votorantim Cimentos.
- » **Status:** iniciado.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua

### 6.6.3. FORTALECIMENTO DA COMUNICAÇÃO E AÇÕES CONJUNTAS ENTRE A AUTORIDADE PORTUÁRIA, EMPRESAS PRIVADAS E O PODER PÚBLICO

- » **Justificativa:** a visão compartilhada, o diálogo e as ações integradas no espaço da cidade podem beneficiar o desenvolvimento de São Luís e da atividade portuária.

- » **Objetivo:** realizar projetos e ações integradas ao Poder Público, como a adequação fundiária e obras de infraestrutura urbana e viária, de modo a viabilizar a promoção de benfeitorias no espaço de interface porto–cidade.
- » **Responsável:** EMAP, Alumar, Vale S.A., Prefeitura Municipal de São Luís e Governo do Estado do Maranhão.
- » **Status:** iniciado. A ação está sendo implementada via Comitê de Responsabilidade Social da Área Itaqui Bacanga e Programa Mais IDH Itaqui Bacanga.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua

#### 6.6.4. FOMENTO DE ESTUDOS E AÇÕES MITIGADORAS RELACIONADOS À IMPLANTAÇÃO DE NOVOS EMPREENDIMENTOS EM BACABEIRA

- » **Justificativa:** a intenção de instalação de grandes empresas no município de Bacabeira, como indústrias e terminais portuários, a exemplo do Terminal Portuário do Mearim, gera expectativas que impactam na dinâmica da cidade. A implantação desses empreendimentos pode contribuir para o desenvolvimento do município, gerando empregos e capital local. Porém, também pode impactar diretamente nos aspectos sociais, ambientais e urbanos do município, gerando conflitos.
- » **Objetivo:** ações conjuntas visando a qualificação de mão de obra local e a mitigação de impactos antes e depois da instalação de empreendimentos como indústrias e terminais portuários em Bacabeira a fim de evitar conflitos sociais, ambientais e urbanos no município.
- » **Responsável:** EMAP Terminal Portuário do Mearim, Prefeitura Municipal de Bacabeira e Governo do Estado do Maranhão.
- » **Status:** não iniciado.
- » **Prazo recomendado:** ação contínua.

#### 6.6.5. RESUMO – PORTO–CIDADE

A Tabela 143 apresenta o resumo das ações sugeridas referentes à relação porto–cidade do Complexo Portuário do Itaqui.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	Status	Responsável	Prazo recomendado
1	Participação na elaboração dos instrumentos de planejamento territorial do município de São Luís	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, Alumar, Vale S.A., Prefeitura Municipal de São Luís, Governo do Estado do Maranhão e SEMA.	Ação contínua
2	Realização e acompanhamento das iniciativas socioambientais com as comunidades do entorno portuário	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, Alumar, Consórcio Tegram, Fertipar, Vale S.A., Votorantim Cimentos.	Ação contínua

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
3	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, empresas privadas e o Poder Público	Complexo Portuário	Iniciado - A ação está sendo implementada via Comitê de Responsabilidade e Social da Área Itaqui Bacanga e Programa Mais IDH Itaqui Bacanga	EMAP, Alumar, Vale S.A., Prefeitura Municipal de São Luís e Governo do Estado do Maranhão.	Ação contínua
4	Fomento de estudos e ações mitigadoras relacionados à implantação de novos empreendimentos em Bacabeira	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP Terminal Portuário do Mearim, Prefeitura Municipal de Bacabeira e Governo do Estado do Maranhão.	Ação contínua

Tabela 143 – Plano de ações: porto–cidade  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 6.7. SÍNTESE DAS PRINCIPAIS AÇÕES NECESSÁRIAS

Considerando as principais conclusões apresentadas ao longo deste Plano, foram reunidas, na próxima tabela, as ações identificadas como necessárias para preparar o Complexo Portuário do Itaqui para atender à demanda de movimentação de cargas prevista até o horizonte de 2045. Ressalta-se que este Plano de Ações contém *status* atualizado pela EMAP em 25 de setembro de 2017.

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
Item	Descrição da Ação	Instalação portuária	Status	Responsável	Prazo recomendado
<b>Melhorias operacionais</b>					
1	Construção de novas portarias no Porto do Itaqui	Porto do Itaqui	Portaria provisória na Avenida Rio Itapecuru: inauguração em novembro de 2017  Portarias automatizadas, no âmbito do Cadeia Logística Portuária Inteligente (CLPI): em projeto	EMAP e MTPA	3 anos
<b>Investimentos portuários</b>					
2	Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de fertilizantes, escória e clínquer	Porto do Itaqui	Fertilizantes: Terminal de Fertilizantes - COPI (adicional de capacidade de 2 milhões de t/ano) em projeto  Escória e clínquer: Não iniciado	EMAP	6 anos

**PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI**

3	Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de granel sólido vegetal	Complexo Portuário	Não iniciado - Entretanto, a VLI está avaliando, juntamente com a EMAP, uma forma de aumentar a eficiência e a capacidade de movimentação de grãos através da implementação de uma pera ferroviária no Porto	Empresas autorizadas	9 anos
---	---	--------------------	--	----------------------	--------

**Acessos terrestres**

4	Construção da alça do Tegram	Porto do Itaqui	Licitação suspensa	EMAP	1 ano
5	Melhoria na pavimentação e na sinalização horizontal das vias internas do Porto	Porto do Itaqui	Não iniciado	EMAP	Ação contínua
6	Fomento à resolução de conflito rodoferroviário na Rua Rio Munim	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP	3 anos
7	Subconcessão da Ferrovia Norte-Sul (EF-151)	Complexo Portuário	Iniciado com a Audiência Pública nº 007/2017	MTPA	1 ano
8	Fomento à readequação das linhas com pouca extensão	Porto do Itaqui	Estão em andamento estudos de melhorias dos acessos e conexões ferroviárias	EMAP	2 anos
9	Conclusão da duplicação da Estrada de Ferro Carajás (EFC)	Complexo Portuário	Iniciado	Vale	2 anos
10	Melhorias na infraestrutura da BR-135/MA	Complexo Portuário	Em ação preparatória no trecho "Bacabeira-Miranda do Norte" e paralisada no trecho "Bacabeira-Miranda do Norte".	DNIT	A ser definido pelo DNIT
11	Conclusão da duplicação da FTL	Complexo Portuário	Iniciado	VLI	A ser definido pela VLI
12	Conclusão das obras da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (EF-334)	Complexo Portuário	Em andamento	MTPA/VALEC	A ser definido pela VALEC
13	Construção da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (EF-354)	Complexo Portuário	Não iniciado	MTPA/VALEC	A ser definido pela VALEC

### PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

#### Gestão portuária

14	Busca por maior equilíbrio entre receitas tarifárias e patrimoniais da EMAP	Porto do Itaqui	A EMAP está concluindo pleito de reajuste tarifário que deverá ser submetido à avaliação da ANTAQ em outubro de 2017	EMAP	3 anos
15	Manutenção e aprimoramento das ações de planejamento e gestão da EMAP	Porto do Itaqui	Em andamento - Planejamento Estratégico e Operacional atualizado e alinhado às diretrizes do PNL	EMAP	Ação contínua
16	Fomentar o arrendamento de áreas disponíveis no Porto Público do Itaqui	Porto do Itaqui	Em andamento	EMAP	Ação contínua
17	Estabelecer o alinhamento e atualização das áreas arrendáveis definidas no PDZ do Porto do Itaqui e no PAP da SNP/MTPA	Porto do Itaqui	Porto do Itaqui	EMAP e SNP/MTPA	1 ano

#### Meio ambiente

18	Revisão dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da EMAP e instalações portuárias	Complexo Portuário	Iniciado - Novo procedimento em fase de implantação pela EMAP	EMAP, Terminal Marítimo Ponta da Madeira e TUP Alumar	1 ano
19	Implantação de um Programa de Educação Ambiental	Porto do Itaqui	Iniciado - Foi fechado e está em desenvolvimento o cronograma de campanhas anual; e o calendário de eventos vem sendo executado conforme planejado	EMAP	1 ano
20	Revisão e melhorias dos sistemas de tratamento de efluentes	Porto do Itaqui	Iniciado - Fase de testes de adequação do sistema atual	BR Distribuidora, Granel Química, Ipiranga e Transpetro	2 anos
21	Adequação de equipe própria e/ou terceirizada de meio ambiente e de saúde e segurança no trabalho	Porto do Itaqui	Iniciado - Núcleo Ambiental completo e com as qualificações legais necessárias	EMAP	2 anos
22	Estabelecimento de procedimentos específicos de controle e gestão ambiental e de saúde e segurança no trabalho no Porto do Itaqui	Porto do Itaqui	Em fase de implementação - Finalizado o estabelecimento de procedimentos	EMAP, CONAB, COPI, Corredor Logística, Glencore, Moinhos Cruzeiro do Sul, Suzano, e Terminal Corredor Norte	2 anos

PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI					
23	Busca pela certificação ISO 14001 e OSHAS 18001	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, Amaggi, CONAB, COPI, Corredor Logística, Corredor Norte, Glencore, Ipiranga, Moinhos Cruzeiro do Sul, Suzano, Vale e TUP Ponta da Madeira	4 anos
24	Apoio na busca pela Gestão Integrada da região do Itaqui, através de estudos Urbanísticos e de valorização ambiental	Complexo Portuário	Não iniciado - EMAP está aguardando a iniciativa e liderança dos órgãos governamentais.	EMAP, Terminal Marítimo Ponta da Madeira e TUP Alumar	4 anos
25	Integração do monitoramento contínuo das águas superficiais, biota aquática e sedimentos com terminais	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUP Alumar e TMPM	2 anos
26	Monitoramento do atendimento à legislação de gerenciamento de riscos, do atendimento a emergências e de saúde e segurança do trabalhador	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUPs e SEMA/MA	Ação contínua
27	Fomento na elaboração do Plano de Manejo e zoneamento para as Unidades de Conservação próximas ao Complexo Portuário do Itaqui	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP, TUPs, SEMA/MA, Prefeitura Municipal de São Luís	2 anos
28	Capacitação de colaboradores dos portos em gestão ambiental e segurança e saúde do trabalho	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP, terminais arrendados e TUPs	2 anos
29	Fomento à celebração de convênio para a implementação do monitoramento de água de lastro	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUPs, Marinha e Anvisa	2 anos
30	Continuidade dos planos e programas de monitoramentos ambientais	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, terminais arrendados, TUPs e SEMA/MA	Ação contínua

**PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI**

**Porto-Cidade**

31	Participação na elaboração dos instrumentos de planejamento territorial do município de São Luís	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, Alumar, Vale S.A., Prefeitura Municipal de São Luís, Governo do Estado do Maranhão e SEMA	Ação contínua
32	Realização e acompanhamento das iniciativas socioambientais com as comunidades do entorno portuário	Complexo Portuário	Iniciado	EMAP, Alumar, Consórcio Tegram, Fertipar, Vale S.A., Votorantim Cimentos	Ação contínua
33	Fortalecimento da comunicação e ações conjuntas entre a Autoridade Portuária, empresas privadas e o Poder Público	Complexo Portuário	Iniciado - A ação está sendo implementada via Comitê de Responsabilidade Social da Área Itaqui Bacanga e Programa Mais IDH Itaqui Bacanga	EMAP, Alumar, Vale S.A., Prefeitura Municipal de São Luís e Governo do Estado do Maranhão	Ação contínua
34	Fomento de estudos e ações mitigadoras relacionados à implantação de novos empreendimentos em Bacabeira	Complexo Portuário	Não iniciado	EMAP, Terminal Portuário do Mearim, Prefeitura Municipal de Bacabeira e Governo do Estado do Maranhão.	Ação contínua

Tabela 144 – Plano de ações do Complexo Portuário do Itaqui

Elaboração: LabTrans/UFSC (2018)



## REFERÊNCIAS

AÇO BRASIL. Introdução. In: \_\_\_\_\_. **O aço**: processo siderúrgico. 2009. Disponível em: <<http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/aco/processo--introducao.asp>>. Acesso em: 21 out. 2016.

ASIAN DEVELOPMENT BANK (ADB). **Practices for promoting private sector investment in infrastructure**: ports. Manila, Philippines: Asian Development Bank, 2000. Disponível em: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/27906/ports.pdf>. Acesso em: 25 nov.2016

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Anuário Estatístico 2015**. 2016a. disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/anuario/>>. Acesso em: ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Instalações portuárias. 2015a.

\_\_\_\_\_. **Meio Ambiente – Gestão Ambiental – Conformidades Ambientais**. 2010a. disponível em: <[http://www.antaq.gov.br/portal/MeioAmbiente\\_GA\\_ConformidadesAmbientais.asp](http://www.antaq.gov.br/portal/MeioAmbiente_GA_ConformidadesAmbientais.asp)>. Acesso em: 13 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 055**. Aprova a norma sobre arrendamento de áreas e instalações portuárias destinadas à movimentação e armazenagem de cargas e ao embarque e desembarque de passageiros. Brasília, DF, 16 dezembro 2002. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000005530.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 525**. Estabelece procedimentos complementares para a execução do disposto no Decreto nº 4.391, de 26 de setembro de 2002, relativamente à realização de certames licitatórios e à celebração dos respectivos contratos de arrendamento. Brasília, DF, 25 out. 2005. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Resolucao525.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 858**. Aprova a norma sobre a fiscalização das atividades desenvolvidas pela administração portuária na exploração de portos públicos. Brasília, DF, 23 agosto 2007. Disponível em <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000006640.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 1914** – ANTAQ, de 23 de dezembro de 2010b. Autoriza a Vale S/A a construir novos armazéns na área do Terminal de Uso Privativo – TUP Ponta da Madeira. Publicada no DOU de 28/12/2010, seção I. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/0000003441.pdf>>. Acesso em: 25 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 2.240**. Aprova a norma que regula a exploração de áreas e instalações portuárias sob gestão das administrações portuárias no âmbito dos portos organizados. Brasília, DF, 4 out. 2011. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000008707.pdf>>. Acesso em 06 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 2.563**, de 2 de agosto de 2012. Autoriza a transferência de titularidade da empresa Terminal Marítimo do Maranhão S/A - TEMMAR para a empresa Terminal Químico de Aratu S/A - Tequimar. Disponível em:

<<http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/0000005365.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 2.771.** Declara a nulidade do termo aditivo nº 01/2011, firmado em 02/04/1984, entre a EMAP e a empresa Moinhos Cruzeiro do Sul S/A. Brasília, DF, 30 jan. 2013a. disponível em:

<<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000005658.pdf>>. Acesso em 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 2.826.** Altera o § 1º do art. 35 da Resolução nº 2.240-ANTAQ e revoga a Resolução nº 525-ANTAQ. Brasília, DF, 12 março 2013b. Disponível em:

<<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000005760.pdf>>. Acesso em 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 3.274.** Aprova a norma que dispõe sobre a fiscalização da prestação dos serviços portuários e estabelece infrações administrativas. Brasília, DF, 6 fev. 2014a. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000007280.pdf>>. Acesso em 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 3.510.** Autoriza a celebração de contrato de transição entre a EMAP e a empresa Moinhos Cruzeiro do Sul S/A e dá outras providências. Brasília, DF, 8 jul. 2014b. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000006626.pdf>>. Acesso em 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 4.093.** Aprova o reajuste para as tarifas portuárias. Brasília, DF, 7 maio 2015b. Disponível em:

<<http://www.antaq.gov.br/Portal/pdfSistema/Publicacao/0000007403.pdf>>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução Normativa nº 7.** Aprova a norma que regula a exploração de áreas e instalações portuárias sob gestão da administração do porto, no âmbito dos portos organizados. Brasília, DF, 30 maio 2016b. Disponível em:

<[http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/Resolucoes\\_Normativas/20160530\\_Resolucao\\_Normativa\\_007\\_2016.pdf](http://www.antaq.gov.br/portal/pdfSistema/Publicacao/Resolucoes_Normativas/20160530_Resolucao_Normativa_007_2016.pdf)>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Desempenho Portuário (SDP).** Brasília, 2016. Acesso em: 17 ago. 2016. [Acesso restrito].

\_\_\_\_\_. **Sistema Informações Gerenciais (SIG).** 2016. Disponível em:

<<http://www.antaq.gov.br/sistemas/sig/AcessoEntrada.asp?IDPerfil=23>>. Acesso em: 11 fev. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **ANTT promove reuniões para discutir subconcessão da Ferrovia Norte-Sul.** 2014a. Disponível em:

<[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/28554/ANTT\\_promove\\_reunioes\\_para\\_discutir\\_subconcessao\\_da\\_Ferrovia\\_Norte\\_Sul.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/28554/ANTT_promove_reunioes_para_discutir_subconcessao_da_Ferrovia_Norte_Sul.html)>. Acesso em: 28 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **CFN - Companhia Ferroviária do Nordeste.** [201?]. Disponível em:

<[http://appweb2.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/11\\_CFN.pdf](http://appweb2.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2007/11_CFN.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Concessões Ferroviárias**. 2016. Disponível em:  
<[http://pilferroviarias.antt.gov.br/index.php/content/view/2002/PIL\\_\\_\\_Primeira\\_Etapa.html](http://pilferroviarias.antt.gov.br/index.php/content/view/2002/PIL___Primeira_Etapa.html)>.  
Acesso em: 16 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Declaração de Rede 2015**. Brasília, 31 dez. 2014b. Disponível em:  
<[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/25863/Declaracao\\_de\\_Rede.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/25863/Declaracao_de_Rede.html)>. Acesso  
em: 28 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Estrada de Ferro Carajás (EFC)**. 2013a. Disponível em:  
<[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/11836/Estrada\\_de\\_Ferro\\_Carajas.html#list  
a](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/11836/Estrada_de_Ferro_Carajas.html#lista)>. Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Estrada de Ferro Carajás**. [201?b]. Disponível em:  
<[http://appweb2.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2008/12\\_EFC2008.pdf](http://appweb2.antt.gov.br/relatorios/ferroviario/concessionarias2008/12_EFC2008.pdf)>.  
Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Programa de Investimentos em Logística (PIL). **Bioceânica**: detalhamento da Ferrovia.  
[2015]. Disponível em: <<http://pilferroviarias.antt.gov.br/index.php/content/view/2012.html>>.  
Acesso em: 16 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução n. 3.695**, de 14 de julho de 2011. Aprova o Regulamento para Operações  
de Direito de Passagem e Tráfego Mútuo do Sistema Ferroviário Federal. Disponível em:  
<[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4695/Resolucao\\_n\\_\\_3695.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4695/Resolucao_n__3695.html)>. Acesso  
em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 4.042**, de 22 de fevereiro de 2013c. Autoriza a operação de cisão da  
Concessão para exploração e desenvolvimento do serviço público de transporte ferroviário de  
carga na Malha Nordeste. Disponível em:  
<[http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/20630/Resolucao\\_n\\_\\_4042.html](http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/20630/Resolucao_n__4042.html)>. Acesso  
em: 29 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF)**.  
[2016]. Disponível em:  
<<https://appweb1.antt.gov.br/saff/Account/Login/?ReturnUrl=%2fsaff%2f>>. Acesso em: 28  
set. 2016.

AGÊNCIA SENADO. Senadores querem acelerar construção da ferrovia  
transcontinental. Brasília, 29 jun. 2016. Disponível em:  
<[http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/06/29/senadores-querem-acelerar-  
construcao-da-ferrovia-transcontinental](http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/06/29/senadores-querem-acelerar-construcao-da-ferrovia-transcontinental)>. Acesso em: 17 fev. 2017.

ALCARDE, J. C. et al. **Os adubos e a eficiência das adubações**. 3. ed. São Paulo:  
ANDA, 1998. 35p. Disponível em: <[http://www.anda.org.br/multimedia/boletim\\_03.pdf](http://www.anda.org.br/multimedia/boletim_03.pdf)>.  
Acesso em: 21 out. 2016.

ALCOA. **Operação sustentável**. 31 jul. 2013. Disponível em:  
<[https://www.alcoa.com/brasil/pt/news/releases/news\\_detail.asp?xpath=2013\\_07\\_31\\_oper  
acao\\_sustentavel](https://www.alcoa.com/brasil/pt/news/releases/news_detail.asp?xpath=2013_07_31_operacao_sustentavel)>. Acesso em: 10 out. 2016. AMPLO ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS.  
**Relatório de Monitoramento de Ruído Ambiental no entorno do Terminal Portuário de Ponta  
da Madeira (TPPM)**. São Luís (MA), 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ÁLCALIS, CLORO E DERIVADOS (ABICLOR). **Soda Cáustica**. 2016. Disponível em: <<http://www.abiclor.com.br/a-industria-no-brasil/soda-caustica/>>. Acesso em: 14 out. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10151**: Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

AZEVEDO, C. V. J. C. **Regulação e gestão de resíduos sólidos em portos marítimos**: análise e proposições para o Brasil. 2014. 157 f. Tese (Doutorado em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 9001**: Sistemas de Gestão da Qualidade: requisitos. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14000**: Sistemas de Gestão Ambiental: fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14001**: Sistemas de Gestão Ambiental: requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_. **NBR-7500**: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2003a.

\_\_\_\_\_. **NBR-7503**: Envelope para transporte de produtos perigosos – Características e dimensões. Rio de Janeiro, 2003b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO (ABAL). **Aplicações**. 2011. Disponível em: <<http://www.abal.org.br/aplicacoes/automotivo-e-transportes/>>. Acesso em: 10 out. 2016.

ASSOCIAÇÃO DOS PRÁTICOS DO ESTADO DO MARANHÃO (APEM). Relatório. Responsabilidade legal da Autoridade Portuária sobre os canais de acesso aos terminais localizados na Baía de São Marcos. São Luís/MA, 26 jul. 2016. [Pdf].

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS (ANTF). **Estrada de Ferro Carajás**. [201?]. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/pdfs/EFC.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2016.

BELFORT, A. F. Malha ferroviária sofreu desmonte: Linha férrea que interligava oito capitais do Nordeste foi encolhendo aos poucos e quase desapareceu. **Jornal Commercio**, Recife, 5 jul. 2016. Disponível em: <<http://jconline.ne10.uol.com.br/canal/economia/pernambuco/noticia/2016/07/05/malha-ferroviaria-sofreu-desmonte-240509.php>>. Acesso em: 26 set. 2016.

BFU DO BRASIL. **Relatório de Monitoramento Ambiental**. Relatório 41133807r08. Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. – Base de São Luís. Rio de Janeiro, 2015.

BICHOU, K; GRAY, R. A critical review of conventional terminology for classifying seaports. **Transportation Research**, Part A, v. 39, n. 1, p. 75-92, 2005.

BLOGSPOT ESTADO DO MARANHÃO. **Pólo de Bacabeira**. [2017]. Disponível em: <[http://estadodomaranhao.blogspot.com.br/p/polo-de-bacabeira\\_08.html](http://estadodomaranhao.blogspot.com.br/p/polo-de-bacabeira_08.html)>. Acesso em: 18 jul. 2017.

BM ENGENHARIA AMBIENTAL. **Relatório Ambiental Pool São Luís** – MA. Petróleo Sabbá S.A. São Luís (MA), 2012.

BONATO, Gustavo. **EXCLUSIVO-Terminal de Grãos do Maranhão começa a exportar milho; recebe primeiro trem**. 29 jul. 2015. Disponível em: <<http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKCN0Q32KO20150729>>. Acesso em: 25 set. 2017.

BRANDÃO, E. J.; PERDIGÃO, J. R. C.; FERREIRA, P. F. M. **Redutor de Umidade de Minério de Ferro**. [2011]. Disponível em: <<http://www.revistaferroviaria.com.br/premios/EDLP2011/Redutor-de-Umididade-de-Minerio-de-Ferro-Asper-1000-Reducing.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2016.

BRASIL. Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). **Resolução n. 006**, de 2 de dezembro de 1998. Brasília, 1998.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_1986\\_001.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf)>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 001, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 2 abr. 1990a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 002, de 8 de março de 1990. Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora - <<SILÊNCIO>>. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 2 abr. 1990b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=99>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 003, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 22 ago. 1990c. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 005, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e estabelecimentos prestadores de serviços de saúde. (Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela Resolução nº 358/05). **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 31 ago. 1993. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 008, de 6 de dezembro de 1990. Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores. **Diário Oficial**

[da] República do Brasil. Poder Executivo, Brasília, DF, 1990d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0890.html>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 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] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 22 dez. 1997a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 273, de 29 de novembro de 2000. Estabelece diretrizes para o licenciamento ambiental de postos de combustíveis e serviços e dispõe sobre a prevenção e controle da poluição. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=271>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 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] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jun. 2001. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 306, de 5 de julho de 2002. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 19 jul. 2002a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=306>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 17 jul. 2002b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 313, de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 22 nov. 2002c. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335>>. Acesso em: 13 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 27 de jun. 2005b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=466>>. Acesso em: 13 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 396, de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 7 de abr. 2008a. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2008\\_396.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_396.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 397, de abril de 2008. Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama nº 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 7 de abr. 2008b. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>>. Acesso em: 13 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 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] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 12 jun. 2008c. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2008\\_398.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_398.pdf)>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. 2009a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=620>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 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] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 13 maio 2011a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Resolução nº 454, de 1º de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 8 nov. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=693>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Controladoria Geral da União (CGU). **Atuação da CGU na ferrovia transnordestina**. Brasília, 2016a. 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/WagnerRosadaSilvaDiretordeAuditoriadareadeInfraestrutura.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto-Lei nº 1.813, de 24 de novembro de 1980. Institui regime especial de incentivos para os empreendimentos integrantes do Programa Grande Carajás e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 25 nov. 1980. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del1813.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1965-1988/Del1813.htm)>. Acesso em: 19 out. 2016.

\_\_\_\_\_. 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](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm)>. Acesso em: 8 maio 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 8.437, de 22 de abril de 2015. Regulamenta o disposto no art. 7º, **caput**, inciso XIV, alínea “h”, e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 23 abr. 2015a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8437.htm)>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 77.608, de 13 de maio de 1976. Outorga concessão, a Amazônia Mineração S.A. - AMZA, de construção, uso e gozo, sem ônus para União, de uma estrada de ferro, entre a Serra dos Carajás, no Estado do Pará, e a Baía de São Marcos, no Estado do Maranhão, nos termos das cláusulas de contrato a ser celebrado entre o Ministro dos Transportes e aquela empresa de mineração. **Lex**. Brasília, DF, 13 maio 1976. Seção 1, p. 6917. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-77608-13-maio-1976-426485-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 87.961, de 21 de dezembro de 1982. Declara extinta concessão outorgada à Amazônia Mineração S.A. - AMZA, em face da incorporação pela Cia. Vale do Rio Doce-CVRD. Outorga concessão à CVRD para construção, uso e gozo, sem ônus para a União, de uma estrada de ferro, entre a Serra dos Carajás, no Estado do Pará e a Baía de São Marcos, no Estado do Maranhão, e dá outras providências. **Lex**. Brasília, DF, 21 dez. 1982. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1980-1989/1980-1984/D87961.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1980-1984/D87961.htm)>. Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto s/n, de 25 de julho de 2005. Dispõe sobre a área do Porto Organizado do Itaqui, no Estado do Maranhão. 2005c. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Dnn/Dnn10590.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Dnn/Dnn10590.htm)>. Acesso em: 17 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Deliberação nº 436, de 19 de dezembro de 2014. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 jan. 2015. v. 8, Seção 1, p. 55. 2015b. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=13/01/2015&jornal=1&pagina=55>>. Acesso em: 7 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Departamento Nacional de Estradas e Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Capacidade Tecnológica. **Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais**. Rio de Janeiro, 1999. 195 p. 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: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 9 dez. 2011b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9966.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm)>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 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] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.630, de 25 de fevereiro de 1993. Dispõe sobre o regime jurídico da exploração dos portos organizados e das instalações portuárias e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Brasília, DF, 1993. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8630.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8630.htm)>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Brasília, DF, 8 jan. 1997. 1997b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 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**, 28 abr. 2000a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=366>>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)>. Acesso em: 20 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008. Acrescenta e altera dispositivos na Lei nº 5.917, de 10 de setembro de 1973, que aprova o Plano Nacional de Viação; reestrutura a VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.; encerra o processo de liquidação e extingue a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT; altera as Leis nos 9.060, de 14 de junho de 1995, 11.297, de 9 de maio de 2006, e 11.483, de 31 de maio de 2007; revoga a Lei no 6.346, de 6 de julho de 1976, e o inciso I do caput do art. 1o da Lei no 9.060, de 14 de junho de 1995; e dá outras providências. **Lex**: Brasília, DF, 17 set. 2008d. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11772.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11772.htm)> Acesso em: 29 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 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] República do Brasil**, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 8 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm)>. Acesso em: 23 set. 2016

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.249, de 13 de janeiro de 2016. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2016 a 2019. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 2016b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13249.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13249.htm)>. Acesso em: 6 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Marinha do Brasil. Capitania dos Portos do Maranhão. **Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Maranhão (NPCP-MA)**. Out. 2014a. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/cpma/docs/NPCP-2014.pdf>>. Acesso em: 2 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Marinha do Brasil. Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Roteiros da Costa Brasileira**. 2016c. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-publicacoes/publicacoes/roteiros.htm>>. Acesso em: 3 mar. 2016.

\_\_\_\_\_. Marinha do Brasil. Comando do 4º Distrito Naval. Capitania dos Portos do Maranhão. **Normas para Manobras do Complexo Portuário da Baía de São Marcos**. Ago. 2015c. [Pdf].

\_\_\_\_\_. Marinha do Brasil. Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). **Cartas da Costa Brasileira**. Atualizado: 8 abr. 2016b. Disponível em: <[http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-cartas-raster/raster\\_disponiveis.html](http://www.mar.mil.br/dhn/chm/box-cartas-raster/raster_disponiveis.html)>. Acesso em: 11 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. Marinha do Brasil. Diretoria de Portos e Costas. **Normas da Autoridade Marítima para o serviço de praticagem. NORMAM-12/DPC**. 1ª revisão. 2011c. Disponível em: <[https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam12\\_1.pdf](https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam12_1.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Comando da Marinha. **Norma da Autoridade Marítima para o Gerenciamento da água de Lastro de Navios**. 2014b. Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam20.pdf>> Acesso em: 6 jul. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério das Relações Exteriores. **Visita do Primeiro-Ministro da República Popular da China**, Li Keqiang, ao Brasil – Declaração Conjunta e Plano de Ação Conjunta – Brasília, 19 de maio de 2015. 2015d. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/notas-a-imprensa/9694-declaracao-conjunta-e-plano-de-acao-conjunta-visita-do-primeiro-ministro-do-conselho-de-estado-da-republica-popular-da-china-li-keqiang-brasilia-19-de-maio-de-2015>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-135/MA - Duplicação Estiva - Bacabeira - MA**. 30 jun. 2016d. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/7935>>. Acesso em: 26 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-135/MA - Duplicação Bacabeira - Miranda do Norte - MA**. 30 jun. 2016e. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/44631>>. Acesso em: 26 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento. Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). **BR-135/MA - Duplicação Anjo da Guarda Porto do Itaqui - MA**. 30 jun. 2016f. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/47034>>. Acesso em: 26 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Portal da Saúde – SUS. **Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena (SIASI)**. Leia Mais o Ministério. Publicado: 12.02. 2014. 2014d. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/leia-mais-o-ministerio/70-sesai/9518-siasi>>. Acesso em: 24jul. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-9 – **Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**. 1978a.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. NR-7 – **Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. 1978b.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho. Normas Regulamentadoras: Saúde e Segurança do Trabalho [2017a]. Disponível em: <<http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nrs.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 29** – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário, 1997. 1997c.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. 2014c.

\_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Previdência Social. **Relação Anual de Informações (RAIS)**. 2015e. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/sitio/index.jsf>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. 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: MPF, 2014e.

\_\_\_\_\_. Ministério Público Federal. Procuradoria da República do Maranhão. Notícias. **MPF/MA: Justiça determina que o Ibama fiscalize o Porto do Itaqui, em São Luís**. 24 abr. 2015f. Disponível em: <<http://www.mpf.mp.br/ma/sala-de-imprensa/noticias-ma/mpf-ma-consegue-na-justica-que-o-ibama-fiscalize-efetivamente-o-porto-do-itaqui-em-sao-luis>>. Acesso em: 29 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 467, de 2 de junho de 2017. [2017b]. Aprova a alteração do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui. **Diário Oficial da União**. Seção 1. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=141&data=05/06/2017>>. Acesso em: 23 jun. 2016.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial [da] República do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011d. Disponível em: <[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em: 11 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Projeto Crescer**. Ferrovia EF-151 – SP/MG/GO/TO (Ferrovia Norte-Sul). [2017c]. Disponível em: <<http://www.projetocrescer.gov.br/ef-151-sp-mg-gp-to-norte-sul>>. Acesso em: 17 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 5.167**, de 19 de dezembro de 2016. Brasília, DF, 2016g. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=20/12/2016&jornal=1&pagina=71&totalArquivos=80>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Portos (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. Brasília, 2009b.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR). **Plano Mestre do Porto do Itaqui**. Laboratório de Transportes e Logística da Universidade Federal de Santa Catarina (LabTrans/UFSC). Florianópolis, maio 2015. Publicado em 5 fev. 2016h. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/planos-mestres-versao-completa>>. Acesso em: 17 out. 2016.

BRITANNICA Escola. **São Luís**. 2017. Disponível em: <<http://escola.britannica.com.br/levels/fundamental/article/S%C3%A3o-Lu%C3%ADs/483546>>. Acesso em: 26 jul. 2017.

CAF QUÍMICA. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Petrobrás Distribuidora S.A. São Luís, 2014.

CARNEIRO, F. M. **Simulação do circuito de minério do terminal ferroviário de Ponta da Madeira (TFPM)**. 2008. 56 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Transporte Ferroviário de Carga, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://transportes.ime.eb.br/etfc/monografias/MON047.pdf>>. Acesso em: 21 set. 2016.

CITY BRAZIL. Microrregião. **Maranhão**. 2008. Disponível em: <<http://www.citybrazil.com.br/ma/microregiao>>. Acesso em: 27 jul. 2017.

CMTM. **Lauda Técnico de Condições do Ambiente de Trabalho (LTCAT)**. Corredor Logística e Infraestrutura S.A. São Luís, 2015.

COM NOVA obra, Porto do Itaqui vai aumentar movimentação de cargas em 40%. **Maranhão de Todos Nós**, 24 set. 2017. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/desenvolvimento/com-nova-obra-porto-do-itaqui-vai-aumentar-movimentacao-de-cargas-em-40>>. Acesso em: 26 set. 2017

COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CODESP). **Base de dados de atracação**. Santos, 2013. [Acesso restrito].

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **A cultura do arroz**. Org. Aroldo Antonio de Oliveira Neto. Brasília: Conab, 2015. 180 p. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_03\\_01\\_16\\_56\\_00\\_a\\_cultura\\_do\\_arroz\\_-\\_conab.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_03_01_16_56_00_a_cultura_do_arroz_-_conab.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. Brasília: Conab, n. 10., jul. 2016a. 179p. Disponível em:

<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_07\\_11\\_17\\_36\\_02\\_boletim\\_graos\\_julho\\_2016.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_07_11_17_36_02_boletim_graos_julho_2016.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Observatório agrícola. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. Brasília: Conab, v. 4, out. 2016b. 164 p. Disponível em:

<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\\_10\\_07\\_09\\_33\\_35\\_safra\\_outubro\\_1.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_10_07_09_33_35_safra_outubro_1.pdf)>. Acesso em: 14 out. 2016.

COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). **A Empresa**. [2016]. Disponível em:

<[http://www.csn.com.br/irj/go/km/docs/csn\\_multimedia/csn/html/rel2013/csn-pt/a-empresa/default.htm](http://www.csn.com.br/irj/go/km/docs/csn_multimedia/csn/html/rel2013/csn-pt/a-empresa/default.htm)>. Acesso em: 16 set. 2016.

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE (CVRD). **Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM):** Informações do Porto. 20 dez. 2001. Disponível em:

<[http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod\\_academic/relatorios/2006-/Cristiano+Ivan/Relat2/projectmodels/InformacaoPortoPM.doc](http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2006-/Cristiano+Ivan/Relat2/projectmodels/InformacaoPortoPM.doc)>. Acesso em: 20 out. 2015.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **A Ferrovia Norte-Sul e a integração nacional**. Brasília: CNI, 2014. Disponível em:

<[http://www.portaldaindustria.com.br/media/filer\\_public/c4/ac/c4ac4100-60e1-41fa-b2b1-e0aa0a9d62f6/ferrovianortesul-baixa.pdf](http://www.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/c4/ac/c4ac4100-60e1-41fa-b2b1-e0aa0a9d62f6/ferrovianortesul-baixa.pdf)>. Acesso em: 16 set. 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2015**.

Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/>>. Acesso em: 26 set. 2016.

CONSÓRCIO DE ALUMÍNIO DO MARANHÃO (ALUMAR). **Mural de Fotos**. Porto da Alumar. 2010a. [Fotografia]. Disponível em:

<[http://www.alumar.com.br/internas\\_template4.aspx?spbid=28&tbsid=2](http://www.alumar.com.br/internas_template4.aspx?spbid=28&tbsid=2)>. Acesso em: set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Porto**. Estocagem de matérias primas. 2010b. Disponível em:

<[http://www.alumar.com.br/internas\\_template4.aspx?spbid=44&tbsid=17](http://www.alumar.com.br/internas_template4.aspx?spbid=44&tbsid=17)>. Acesso em: set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Refinaria**. 2010c. Disponível em:

<[http://www.alumar.com.br/internas\\_template4.aspx?tbsid=18](http://www.alumar.com.br/internas_template4.aspx?tbsid=18)>. Acesso em: 10 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Sustentabilidade**. 2010d. Disponível em:

<[http://www.alumar.com.br/internas\\_template4.aspx?spbid=8&tbsid=9](http://www.alumar.com.br/internas_template4.aspx?spbid=8&tbsid=9)>. Acesso em: 15 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. Norma para monitoramento de água de lastro de navios na Alumar. São Luís (MA), 2016a.

\_\_\_\_\_. Relatório de Monitoramento Ambiental - 1º semestre de 2016. São Luís (MA), 2016b.

CONSÓRCIO TEGRAM. Um marco para o agronegócio brasileiro. [Apresentação]. São Luís, 2016.

CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. (CAL). Estudo de Impacto Ambiental – EIA – Terminal Portuário do Mearim. São Luís (MA), 2010.

CORREDOR LOGÍSTICA E INFRAESTRUTURA. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Luís (MA), 2015.

COSTAS, R. Quatro pontos para ficar de olho no novo pacote de concessões. BBC BRASIL, São Paulo, 9 jun. 2015. Disponível em: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/06/150609\\_pacote\\_concessoes\\_ru](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/06/150609_pacote_concessoes_ru)>. Acesso em: 16 fev. 2017.

CPMAIS. Suzano – 23º Relatório de Acompanhamento do Gerenciamento dos Recursos Atmosféricos no Porto do Itaqui – MA. Vitória (ES), 2016.

CUNHA, R. Porto do Itaqui perde linha de movimentação de contêiner: Última viagem de navio da empresa CMA CGM, com produtos importados, acontecerá no fim deste mês, encerrando uma rota que foi iniciada em 2011; carga passará a ser movimentada agora pelos portos do Ceará ou Pará. **O Estado do Maranhão**, 22 jul. 2016. Disponível em: <<http://imirante.com/oestadoma/online/22072016/pdf/P06.PDF>>. Acesso em: 17 out. 2016.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE (DNIT). Coordenadoria Geral de Desenvolvimento e Projeto. Superintendência Regional do Maranhão. **Elaboração de projeto executivo de engenharia de duplicação de rodovia federal**. Recife (PE): DNIT, 2008. (Volume 3).

\_\_\_\_\_. 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. (IPR. Publ., 723). Disponível em: <[http://www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/manual\\_estudos\\_trafego.pdf](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.pdf)>. Acesso em: 31 maio 2016.

\_\_\_\_\_. **Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT)**. Relatório de Volume Horário, 2016. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/Relatorio/VolumeMedioDiarioMensal>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Plano Nacional de Contagem de Tráfego (PNCT). **Volume Médio Diário (VMD): mensal, semanal e horário**. Agosto a dezembro de 2014 e janeiro a julho de 2015. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/dadospnct/Relatorio/VolumeMedioDiarioMensal>> Acesso em: 12 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **Sistema Nacional de Viação (SVN)**: SNV 2015 (Excel). Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

\_\_\_\_\_. **Sistema Integrado de Operações Rodoviárias (SIOR)**. Volume Médio Diário (VMD). [2016]. Disponível em: <<http://servicos.dnit.gov.br/sior/Account/Login/?ReturnUrl=%2Fsior%2F>>. Acesso em: 26 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **DNIT libera tráfego em segmento da obra de duplicação da BR-135/MA**. 12 set. 2017. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/noticias/dnit-libera-trafego-em-segmento-da-obra-de-duplicacao-da-br-135-ma>>. Acesso em: 29 set. 2017

\_\_\_\_\_. **DNIT retoma obras de duplicação da BR-135/MA**. 19 abr. 2016. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/noticias/dnit-retoma-obras-de-duplicacao-da-br-135-ma>>. Acesso em: 26 set. 2016.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). **Sumário Mineral 2015**. Coord. Thiers Muniz Lima, Carlos Augusto Ramos Neves. Brasília: DNPM, 2016. 135 p. ISSN 0101 2053.

DUAILIBE, J. L. R. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – NR 7 – Porto do Itaqui. São Luís, 2015.

EASYFIT Professional. **Version 5.6**. [S.l.]: Mathwave Technologies, 2015. Disponível em: <<http://www.mathwave.com>>. Acesso em: 3 ago. 2015.

ECOSOFT. Relatório de Monitoramento Ambiental da qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas. São Luís (MA), 2016.

ECOTEST. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Petróleo Sabbá S.A. – Base de São Luís. São Paulo (SP), 2014.

EFE. **Evo Morales busca retomar con Kuczynski el proyecto de tren bioceánico**. 20 Sep. 2016. Disponível em: <<http://www.efe.com/efe/america/portada/evo-morales-busca-retomar-con-kuczynski-el-proyecto-de-tren-bioceanico/20000064-3045840>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Caracterização do Cenário Macroeconômico para os próximos 10 anos (2016-2025)**. Série Estudos Econômicos. Nota Técnica DEA 08/16. Rio de Janeiro, abr. 2016. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/DEA%2008-16%20-%20Cen%C3%A1rio%20macroecon%C3%B4mico%202016-2025.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2015-2024)**. Série Estudos da Demanda. Nota Técnica DEA 03/15. Rio de Janeiro, fev. 2015. Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/DEA%2003-2015-%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20da%20Demanda%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202015-2024.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2016.

EMPRESA MARANHENSE DE ADMINISTRAÇÃO PORTUÁRIA (EMAP). Autoridade Portuária do Porto do Itaqui. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui**. 2. ed. São Luís/MA, jun. 2012a. Disponível em: <[http://www.emap.ma.gov.br/public/\\_files/arquivos/pdz.pdf](http://www.emap.ma.gov.br/public/_files/arquivos/pdz.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. Conhecer para transformar: diagnóstico social Itaqui-Bacanca e região. Instituto de Cidadania Empresarial do Maranhão. São Luís, 2014.

\_\_\_\_\_. Estatuto do Plano de Auxílio Mútuo (PAM). São Luís: EMAP, 2015a.

\_\_\_\_\_. Gerência Jurídica (GEJUR). **Parecer Técnico nº 448/2016**. São Luís (MA), 2016a.

\_\_\_\_\_. **Histórico**. 2016b. Disponível em: <<http://www.emap.ma.gov.br/emap/historico>>. Acesso em: 21 jul. 2016.

\_\_\_\_\_. IQI18 – Terminal de Papel e Celulose do Itaqui - Porto do Itaqui – Seção B - **Estudo Preliminar de Engenharia e Afins 2016**. São Luís: EMAP, Governo do Maranhão, 2016c. [Pdf].

\_\_\_\_\_. **Legislação**. 2014. Disponível em: <<http://www.emap.ma.gov.br/emap/legislacao>>. Acesso em: 5 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Novos Negócios.** [2016]. Disponível em: <<http://www.emap.ma.gov.br/porto-do-itaqui/planejamento-desenvolvimento/novos-negocios>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto do Itaqui. 2 ed. São Luís, jul. 2012b.

\_\_\_\_\_. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto do Itaqui.** 2. ed. São Luís (MA): EMAP, jun. 2012c. Disponível em: <[http://www.emap.ma.gov.br/public/\\_files/arquivos/pdz.pdf](http://www.emap.ma.gov.br/public/_files/arquivos/pdz.pdf)>. Acesso em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 268/2015 – PRE.** São Luís-MA, 2015b. Disponível em: <[http://www.emap.ma.gov.br/public/\\_files/arquivos/Portaria%20268.2015%20-%20Aprova%20Normas%20de%20Atraca%C3%A7%C3%A3o%20no%20Porto%20do%20Itaqui\\_558dac48b36f1.pdf](http://www.emap.ma.gov.br/public/_files/arquivos/Portaria%20268.2015%20-%20Aprova%20Normas%20de%20Atraca%C3%A7%C3%A3o%20no%20Porto%20do%20Itaqui_558dac48b36f1.pdf)>. Acesso em: fevereiro de 2017.

\_\_\_\_\_. Porto do Itaqui. Planejamento e Desenvolvimento. **PDZ.** 2012d. Disponível em: <[http://www.emap.ma.gov.br/public/\\_files/arquivos/pdz.pdf](http://www.emap.ma.gov.br/public/_files/arquivos/pdz.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Projetos em Carteira do Porto do Itaqui - Definições de Projetos - PDZ 2016/2017. São Luís: EMAP, Governo do Maranhão, 2016d. [Pdf].

\_\_\_\_\_. **Regulamento de Exploração do Porto Organizado do Itaqui e Terminais Delegados.** 2013. Disponível em: <[http://www.emap.ma.gov.br/public/\\_files/arquivos/Regulamento\\_de\\_Exploracao\\_do\\_Porto\\_do\\_Itaqui\\_REPOI.pdf](http://www.emap.ma.gov.br/public/_files/arquivos/Regulamento_de_Exploracao_do_Porto_do_Itaqui_REPOI.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Terminal portuário do Maranhão prevê aumento de embarque de grãos e farelo.** 14 mar. 2016e. Disponível em: <<http://www.emap.ma.gov.br/imprensa/noticia/terminal-portuario-do-maranhao-preve-aumento-de-embarque-de-graos-e-farelo>>. Acesso em: 14 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Relatório de atendimento às condicionantes ambientais da licença de operação nº 001/2015. São Luís (MA), 2015c.

ÊNFASE CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE. **Estudo de impacto Ambiental – EIA – Porto do Itaqui.** São Luís (MA), 2001a.

\_\_\_\_\_. Estudo de impacto Ambiental – EIA – Porto do Itaqui. São Luís (MA), 2001b.

\_\_\_\_\_. Plano de Controle Ambiental (PCA) – Obras de Ampliação e Recuperação do Porto do Itaqui – Construção dos berços 100 e 101 e Recuperação dos berços 101 e 102. São Luís (MA), 2003.

\_\_\_\_\_. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos.** Empresa Maranhense de Administração Portuária (EMAP). São Luís (MA), 2012.

ERM BRASIL. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA:** Ampliação da Refinaria da ALUMAR. Consórcio Alumar. São Luís, 2004.

ESTADÃO CONTEÚDO; ZERO HORA. Pacote de concessões com 25 projetos é anunciado pelo governo: Integram a lista de privatizações do governo Temer aeroportos, portos, rodovias e empreendimentos de energia elétrica e óleo e gás. 13 set. 2016. Disponível em:

<<http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/economia/noticia/2016/09/pacote-de-concessoes-com-25-projetos-e-anunciado-pelo-governo-7444641.html>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

FERROVIA TRANSNORDESTINA LOGÍSTICA S.A. (FTL). **Relatório da Administração 2013**. 2013. Disponível em: <[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](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: 26 set. 2016.

FOTOS PÚBLICAS. **Olhares do Brasil. Maranhão. São Luís, capital do Maranhão**. 2017. Disponível em: <<http://fotospublicas.com/imagens-brasil/sao-luis-capital-maranhao/>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

FULLGEO. **Relatório de Monitoramento Hidroquímico**. Relatório 076.2015.R001.V1. Telis – Terminal de São Luís. Cotia, 2015.

FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES (FCP). **Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQ's)**. 2016. Disponível em: <<http://www.palmares.gov.br/wp-content/uploads/2017/05/quadro-geral-15-05-2017.pdf>>. Acesso em: 07 de julho de 2017.

FUNDAÇÃO DE ESTUDOS DO MAR (FEMAR). **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras**. Nome da Estação: Porto de Santana – AP. [19--]. Disponível em: <<https://www.fundacaofemar.org.br/biblioteca/emb/tabelas/019.html>>. Acesso em: 4 jul. 2016.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO (FUNAI). **Índios no Brasil**. [201-?]. Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas#>>. Acesso em: 4 de julho de 2017.

G1 MA. Petrobras vai ter que pagar ao MA compensação ambiental de refinaria. 31 de maio de 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ma/maranhao/noticia/2016/05/petrobras-vai-ter-que-pagar-ao-ma-compensacao-ambiental-de-refinaria.html>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

GARCIA, P. D. Caracterização hidrossedimentológica das correntes de maré e do transporte de sedimentos associado à Área Portuária do Maranhão. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-12072007-193305/>>. Acesso em: 20 out. 2015.

GEJUR. Parecer Técnico nº 448/2016 – GEJUR/EMAP. São Luís (MA), 2016.

GLENCORE SERVIÇOS. Análise Global do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. São Luís (MA), 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano de Ação de Emergência**. São Luís, 2016a.

\_\_\_\_\_. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Luís (MA), 2016b.

GOOGLE EARTH. 2016. Disponível em: <<http://www.google.com/earth/>>. Vários acessos.

GRANEL QUÍMICA. Identificação e Avaliação de Aspectos/Impactos Ambientais. São Luís (MA), 2014a.

\_\_\_\_\_. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Luís, 2014b.

HAZIN, M. C. **Sítio Ramsar APA da Baixada Maranhense**: Planejamento para o Sucesso de Conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <<http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/2016/junho/Jun.16.08.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2017.

HIDROCLEAN – PROTEÇÃO AMBIENTAL. **Plano de Emergência Individual**. Consórcio Alumar. São Luís (MA), 2013.

\_\_\_\_\_. **Plano de Emergência Individual – Ipiranga Produtos de Petróleo S.A.** São Luís (MA), 2014.

\_\_\_\_\_. **Plano de Emergência Individual da Empresa Maranhense de Administração Portuária – EMAP.** Rio de Janeiro (RJ), 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano de Emergência Individual.** Terminal São Luís – Granel Química Ltda. São Luís, 2010.

HIDROCLEAN; EKMAN. **Plano de Emergência Individual.** Tequimar – Terminal Químico de Aratu S.A. Rio de Janeiro (RJ), 2015.

IBASE. **Projeto Grande Carajás**: Trinta anos de desenvolvimento frustrado. Rio de Janeiro, 2014. 112 p. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Coelho-2014-Projeto-Grande-Carajás.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2016.

INSTITUTE OF SHIPPING ECONOMICS AND LOGISTICS (ISL). **ISL merchant fleet data bases**; aggregates based on updates from Clarkson Research Services Limited (CRSL). Out. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. Maranhão: Bacabeira. Histórico. 2016a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?codmun=210125&lang=>>. Acesso em: 17 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. **Cidades. Maranhão**: Bacabeira. 2017a. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ma/bacabeira/panorama>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. **Cidades. Maranhão**: São Luís. 2017b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ma/sao-luis/panorama>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. **Indígenas. Distribuição total, rural e urbana da população indígena no Brasil. 2017c.** Disponível em: <<http://indigenas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 06 de julho de 2017

\_\_\_\_\_. **Produção da Pecuária Municipal – 2015.** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default\\_xls\\_perfil.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default_xls_perfil.shtm)>. Acesso em: 06 de julho de 2017.

\_\_\_\_\_. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Banco de tabelas estatísticas. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2014.** [2014]. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5938>>. Acesso em: 06 jun. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **S11D**: Maior projeto de minério de ferro da história da Vale. [201?]. Disponível em: <[http://www.ibram.org.br/150/15001005.asp?ttCD\\_CHAVE=31327](http://www.ibram.org.br/150/15001005.asp?ttCD_CHAVE=31327)>. Acesso em: 16 set. 2016.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Centro Histórico de São Luís (MA)**. [201?a]. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/34>>. Acesso em: 15 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **São Luís (MA)**. [201?b]. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/291>>. Acesso em: 15 out. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). **Relação de processos de regularização abertos no Incra**. 26 set. 2016. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/sites/default/files/incra-processosabertos-quilombolas-v2.pdf>>. Acesso em: 5 jul. 2017.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL (ISA). **Terras indígenas no Brasil**. [2017?]. Disponível em: <<https://terrasindigenas.org.br/>>. Acesso em: 05 de julho de 2017

LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA. **Relatório de Monitoramento Ambiental**. São Luís (MA), 2016.

LISSARDY, G. A. polêmica ferrovia que a China quer construir na América do Sul. **BBC BRASIL**, 19 maio 2015. Disponível em: <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/05/150518\\_ferrovia\\_transoceanica\\_construcao\\_lgb](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/05/150518_ferrovia_transoceanica_construcao_lgb)>. Acesso em 16 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Decreto Estadual nº 7.646**, de 6 de junho de 1980. Disponível em: <<http://www.stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=2543>>. Acesso em: 19 out. 2016.

MARANHÃO (Estado). **Decreto Estadual nº 20.727**, de 23 de agosto de 2004. Reformula a área do Distrito Industrial de São Luís (DISAL) aprovado pelo Decreto Estadual n. 18842 de 17 de julho de 2002 e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Decreto Estadual nº 31.412**, de 17 de dezembro de 2015a. Disponível em: <<http://www.stc.ma.gov.br/legisla-documento/?id=4064>>. Acesso em: 19 dez. 2016.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 4.878, de 23 de junho de 1988. Transforma a “Lagoa da Jansen” em parque ecológico e dá outras providências. São Luís, 23 jun. 1988. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/310\\_20100823\\_161828.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/310_20100823_161828.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.545, de 07 de março de 1980. Cria o Parque Estadual do Bacanga e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. São Luís, 21 mar. 1980. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/300\\_20100823\\_142844.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/300_20100823_142844.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 11.900, de 11 de junho de 1991. Cria, no Estado do Maranhão, a área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, compreendendo três sub-áreas: Baixo Pindaré, Baixo Mearim-Grajaú e Estuário do Mearim-Pindaré – Baía de São Marcos incluindo a Ilha de Caranguejos. **Diário Oficial do Estado**. São Luís, 11 jun. 1991a. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/303\\_20100823\\_145738.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/303_20100823_145738.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 12.103, de 01 de outubro de 1991. Cria, no Estado do Maranhão, a área de Proteção Ambiental da Região do Maracanã, com limites que especifica e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. São Luís, 1º out. 1991b. Disponível em: <

[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/306\\_20100823\\_153930.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/306_20100823_153930.pdf). Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 12.428, de 05 de junho de 1992. Cria, no Estado do Maranhão, a área de Proteção Ambiental de Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, com limites que especifica e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. São Luís, 5 jun. 1992. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/307\\_20100823\\_154444.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/307_20100823_154444.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 15.618, 26 de junho de 1997. Cria a Área de Proteção Ambiental do Itapiracó e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. São Luís, 26 jun. 1997. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/308\\_20100823\\_160320.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/308_20100823_160320.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 21.797, de 15 de dezembro de 2005. Cria a Estação Ecológica do Sítio Rangedor, com limites que especifica e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**. São Luís, 12 dez. 2005. Disponível em: <[https://documentacao.socioambiental.org/ato\\_normativo/UC/309\\_20100823\\_161244.pdf](https://documentacao.socioambiental.org/ato_normativo/UC/309_20100823_161244.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Retirada de pontos de esgoto garante despoluição da Lagoa da Jansen. [S.l.], 13 mar. 2016. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/retirada-de-pontos-de-esgoto-garante-despoluicao-da-lagoa-da-jansen/>>. Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Comitê de Responsabilidade Social promove ação na região Itaqui-Bacanga. (2016b). 29 ago. 2016. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/direitos-humanos/comite-de-responsabilidade-social-promove-acao-na-regiao-itaqui-bacanga>>. Acesso em: 11 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Finalizado Plano de Manejo do Parque Estadual do Sítio do Rangedor. [S.l.], 15 jun. 2017. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/desenvolvimento/meio-ambiente/finalizado-plano-de-manejo-do-parque-estadual-do-sitio-do-rangedor>>. Acesso em: 22 set. 2017.

\_\_\_\_\_. Notícia. **Flávio Dino lança Novo Distrito Industrial de São Luís**. (2016c). Publicado em: 21 jan. 2016. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/direitos-humanos/comite-de-responsabilidade-social-promove-acao-na-regiao-itaqui-bacanga>>. Acesso em: 11 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Governo Federal contempla Maranhão com R\$ 500 mil em investimentos no Porto do Itaqui**. 9 jun. 2015b. Disponível em <<http://www.ma.gov.br/governo-federal-contempla-maranhao-com-r-500-mi-em-investimentos-no-porto-do-itaqui/>>. Acesso em: 19 jul. 2016.

\_\_\_\_\_. **Itaqui fecha parceria estratégica com Porto Seco de Anápolis**. 2016a. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/itaqui-fecha-parceria-estrategica-com-porto-seco-de-anapolis/>>. Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 5.715**, de 11 de junho de 1993. Dispõe sobre os Padrões de Emissões de Ruídos e Vibrações Sonoras. São Luís, 1993.

\_\_\_\_\_. **Plano de desenvolvimento integrado do turismo sustentável (PDITS)**. São Luís: Governo do Maranhão, 2014. 517 p. Disponível em:

<[http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/DPROD/PDITS/MARANHAO/PDITS\\_DA\\_AR\\_EA\\_TURISTICA\\_DE\\_SAO\\_LUIS.pdf](http://www.turismo.gov.br/sites/default/turismo/DPROD/PDITS/MARANHAO/PDITS_DA_AR_EA_TURISTICA_DE_SAO_LUIS.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Porto do Itaqui impulsiona desenvolvimento econômico do Maranhão. 27 mar. 2016d. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/porto-do-itaqui-impulsiona-desenvolvimento-economico-do-maranhao>>. Acesso em: 11 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Porto do Itaqui inaugura temporada de investimentos. 28 fev. 2016e. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/porto-do-itaqui-inaugura-temporada-de-investimentos/>>. Acesso em: jul. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Desenvolvimento, Indústria e Comércio (SEDINC). **Estudo de Impacto Ambiental referente ao loteamento de solo urbano para fins industriais / distritos industriais**. MRS Estudos Ambientais Ltda. São Luís, setembro de 2013.

\_\_\_\_\_. Suzano Papel e Celulose irá investir R\$ 1,1 bilhão no Maranhão e na Bahia. 13 nov. 2015. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/suzano-papel-e-celulose-ira-investir-r-11-bilhao-em-fabrica-no-maranhao/>>. Acesso em: 07 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Terminal de Grãos do Porto do Itaqui terá mais de R\$ 130 milhões em investimentos e dobrará capacidade. 2016f. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/terminal-de-graos-do-porto-itaqui-tera-mais-de-r-130-milhoes-em-investimentos/>>. Acesso em: 21 set. 2016.

MARTELLO, A.; MARTELLO, L. L. Governo Temer anuncia concessão ou venda de 34 projetos de infraestrutura. **G1**, Brasília (DF), 13 set. 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2016/09/governo-temer-anuncia-concessao-ou-venda-de-25-projetos-de-infraestrutura.html>>. Acesso em: 29 set. 2016.

MINAS GERAIS (Estado). Deliberação Normativa nº 01, de 26 de maio de 1981. Dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais, considerando a necessidade de operacionalizar imediatamente a proteção ambiental no Estado, resolve fixar normas e padrões para Qualidade do Ar. **Deliberação Normativa Copam n. 01**, de 26 de maio de 1981. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=88>>. Acesso em: 20 set. 2016.

MONIÉ, F.; VASCONCELOS, F. N. Evolução das relações entre cidades e portos: entre lógicas homogeneizantes e dinâmicas de diferenciação. **Confins**: Revista Franco-Brasileira de Geografia, n. 15, 2012. Dossiê Portos, cidades e regiões. Disponível em: <<http://confins.revues.org/7685>>. Acesso em: 18 maio 2015.

NEGROMONTE, J. A. B. **Relatório de Auditoria**. Auditoria de conformidade legal segundo a Resolução Conama n. 306/2002 e suas alterações. Consórcio Alumar. São Luís (MA): BSI, 2015.

NOGUEIRA, M. Projeto S11D, da Vale, ofertará menos minério que capacidade anunciada. **UOL**, 19 set. 2016. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/reuters/2016/09/19/projeto-s11d-da-vale-ofertara-menos-minerio-que-capacidade-anunciada.htm>>. Acesso em: 21 set. 2016.

O ESTADO. Vale desenvolve o maior projeto de sua história: Com investimento total de US\$ 17 bilhões, a companhia cria as condições logísticas necessárias para transportar, armazenar e embarcar o volume de 230 milhões de toneladas de minério de ferro por ano a partir de 2018. 2015. Disponível em: <<http://imirante.com/oestadoma/noticias/2015/11/01/vale-desenvolve-o-maior-projeto-de-sua-historia.shtml>>. Acesso em: 21 set. 2016.

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY ASSESSMENT SERIES (OHSAS). **18001**: especificação para sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho. São Paulo, 2007.

OITI CONSULTORIA AMBIENTAL (OITI). **Plano de automonitoramento para a operação do projeto TEGRAM**. São Luís (MA): Consórcio TEGRAM, 2015.

OLIVEIRA, R. UFMA e EMAP dialogam sobre projeto de navio-escola para a universidade. **Portal UFMA**, 8 jul. 2016. Disponível em <<http://portais.ufma.br/PortalUfma/paginas/noticias/noticia.jsf?id=47947>>. Acesso em: 15 fev. 2017

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO (OIT). **As boas práticas da inspeção do trabalho no Brasil: o setor marítimo**. Brasília: OIT, 2010. Disponível em: <[http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/labour\\_inspection/pub/maritimo\\_inspecao\\_282.pdf](http://www.oitbrasil.org.br/sites/default/files/topic/labour_inspection/pub/maritimo_inspecao_282.pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2017.

PAINEL LOGÍSTICO. **CGG Trading em conjunto com seus clientes são pioneiros em exportação de farelo de soja pelo Tegram**. 23 maio 2016. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/noticias/cgg-trading-em-conjunto-com-seus-clientes-sao-pioneiros-em-exportacao-de-farelo-de-soja-pelo-tegram>>. Acesso em: 14 out. 2016.

PAWLOWICZ, R.; BEARDSLEY, B.; LENTZ, S. Classical tidal harmonic analysis including error estimates in MATLAB using T\_TIDE. **Computers&Geosciences**, [S.l.], v. 28, n. 8, p. 929-937. 2002.

PCI CONCURSOS. **EMAP – Empresa Maranhense de Administração Portuária**. 2012. Disponível em: <<https://www.pciconcursos.com.br/concurso/emap-empresa-maranhense-de-administracao-portuaria-ma-76-vagas>>. Acesso em: 15 set. 2016.

PETROBRAS DISTRIBUIDORA (PETROBRAS). **Plano de Emergência Individual**. São Luís, 2009.

PETRÓLEO SABBÁ. Plano de Emergência Individual – Terminal de São Luís. São Luís (MA), 2016.

PIEIDADE, F. O. Legislação ambiental e a gestão de unidades de conservação no Maranhão. **Revista Direito Ambiental e sociedade**, Maranhão, v. 3, n. 2, p. 175-189, 2013. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/viewFile/3637/2269>>. Acesso em: 22 set. 2017.

PORTO DO ITAQUI. **Alunos da Escola Isidoro Sousa visitam o Porto do Itaqui**. 21 jul. 2016. Disponível em: <<http://www.emap.ma.gov.br/imprensa/noticia/alunos-da-escola-isidoro-sousa-visitam-o-porto-do-itaqui>>. Acesso em: 15 fev. 2017

\_\_\_\_\_. **EMAP investe na modernização do sistema de acesso ao Pátio Regulador de Carretas**. 23 jan. 2015a. Disponível em: <<http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/imprensa/noticia/emap-investe-na-modernizacao-do-sistema-de-acesso-ao-patio-regulador-de-carretas>>. Acesso em: 26 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Segurança: EMAP disciplina utilização do Pátio de Carretas**. 11 set. 2014. Disponível em: <<http://www.emap.ma.gov.br/imprensa/noticia/seguranca-emap-disciplina-utilizacao-do-patio-de-carretas>>. Acesso em: 26 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Plano de Controle de Emergência (PCE) – Porto do Itaqui. São Luís, 2015a.

\_\_\_\_\_. Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGRA) – Porto do Itaqui. São Luís, 2017.

\_\_\_\_\_. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – Análise Global. São Luís, 2015b.

PORTOS E NAVIOS. Companhia Siderúrgica do Pecém deve exportar 1,06 mi de placas neste ano. 2016. Disponível em: <<https://www.portosenavios.com.br/noticias/portos-e-logistica/35476-companhia-siderurgica-do-pecem-deve-exportar-1-06-mi-de-placas-neste-ano>> Acesso em: ago. 2016.

PRANDI, Jair. Cidades em Fotos. **Fotos de São Luís - MA**. 2017. Disponível em: <<http://cidadesemfotos.blogspot.com.br/2012/06/fotos-de-sao-luis-ma.html>>. Acesso em: 19 jul. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BACABEIRA. **Lei Complementar nº. 205/2007**. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico de Bacabeira-MA e dá outras providências. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lei Complementar nº 222/2008**. Introduz alterações à Lei Complementar n. 205/2007 e dá outras providências. 2008.

PREFEITURA DE SÃO LUÍS. **A Cidade**. 2015. Disponível em: <<https://www.saoluis.ma.gov.br/pagina/54/>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS. **Lei nº 4.669**, de 11 de outubro de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de São Luís e dá outras providências. São Luís, 11 out. 2006. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/plano-diretor-sao-luis-ma>>. Acesso em: 15 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Minuta de Anteprojeto de Lei**. Estabelece normas para zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo no Município de São Luís. Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural – INCID. São Luís, julho de 2015. Disponível em: <[http://www.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/1467\\_1\\_zoneamento\\_jul2015.pdf](http://www.saoluis.ma.gov.br/midias/anexos/1467_1_zoneamento_jul2015.pdf)>. Acesso em: 31 out. 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO NO BRASIL (PNUD). **Desenvolvimento Humano e IDH**. 2013. Disponível em: <<http://www.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0.html>>. Acesso em: 18 ago. 2016.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD); INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. **O Atlas – O IDHM**. [2017]. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o\\_atlas/idhm/](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/)>. Acesso em: 18 jul. 2017.

RAAYMAKERS, S. **IMO Ballast Water Update – 2002**. International Maritime Organization, Global Ballast Water Management Programme, 2002. Disponível em: <[http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data\\_id=8596&filename=Raaymakers-IMOBallastWaterUpdate.pdf](http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=8596&filename=Raaymakers-IMOBallastWaterUpdate.pdf)>. Acesso em: 11 out. 2016.

REUNIÃO EXTRAORDINÁRIA DA CÂMARA ESTADUAL DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL (CECA). 2., 2017, São Luís. **Atas...** São Luís: CECA, 2017a. Disponível em: <<http://www.sema.ma.gov.br/arquivos/1498686029.pdf>>. Acesso em 22 set. 2017.

REUTERS BRASIL. **Vale faz 1º teste de equipamento em pátio do projeto S11D de minério de ferro.** 2 jun. 2016. Disponível em:

<<http://br.reuters.com/article/businessNews/idBRKCN0YO2V2>>. Acesso em: 13 out. 2016.

REVISTA FERROVIÁRIA. Porto de Santos. Onde as ferrovias se encontram. São Paulo: Editora Ferroviária Ltda., out. 2015. Bimestral. Disponível em:

<<http://www.revistaferroviaria.com.br/imagens/pdf/117.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2016.

RIBEIRO JR., F.C. Plano de Controle Ambiental (PCA) para a implantação de desvio ferroviário para carregamento de vagões tanques com derivados de petróleo e álcool de propriedade da empresa Terminal Marítimo do Maranhão S.A. São Luís, 2012.

RODRIGUES, A. L. S. et al. O Papel das APAS e as APAS de papel em São Luís-MA. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2010. p. 1-11.

SISTEMA DE ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE COMÉRCIO EXTERIOR (AliceWeb). 2015.

Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 4 ago. 2016.

SOARES, P. Com chuva, produção de minério de ferro da Vale cai 3,5% no 1º trimestre. **Folha de S. Paulo**, 17 abr. 2013. Disponível em:

<<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2013/04/1264387-com-chuva-producao-de-minerio-de-ferro-da-vale-cai-35-no-1-trimestre.shtml>>. Acesso em 17 out. 2016.

SOUSA, J. K. C. Avaliação de impactos ambientais causados por metais traço em água, sedimento e material biológico na Baía de São Marcos, São Luís - Maranhão. 2009. 90 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009. Disponível em:

<[http://www.quimica.ufpb.br/posgrad/teses/Tese\\_Janyeid\\_Karla\\_Castro.pdf](http://www.quimica.ufpb.br/posgrad/teses/Tese_Janyeid_Karla_Castro.pdf)>. Acesso em: 4 ago. 2016.

SUZANO – PAPEL E CELULOSE. Suzano Papel e Celulose inaugurou a fábrica em Imperatriz.

2014. Disponível em: <<http://www.suzano.com.br/portal/suzano-papel-e-celulose/noticias/suzano-na-imprensa-detalhes-7.htm>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. 23º Relatório de acompanhamento do gerenciamento dos recursos atmosféricos no Porto do Itaquí. Vitória (ES), 2016.

TAGUATUR: TURISMO E EVENTOS. **Fotografia do Cais de Porto Grande.** [201?]. Disponível em:

<<http://www.taguaturonline.com.br/produto/city-tour-historico-sao-luis/>>. Acesso em: 15 out. 2016.

TERMINAL CORREDOR NORTE. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Luís, 2016.

TERMINAL PORTUÁRIO DO MEARIM. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA).** São Luís:

Consultoria Ambiental Ltda. (CAL), 2010.

TOOGE, R. Por que o Brasil importa tanto trigo? **Canal Rural**, São Paulo, 5 out. 2015. Disponível em:

<<http://www.canalrural.com.br/noticias/trigo/por-que-brasil-importa-tanto-trigo-59141>>. Acesso em: 14 out. 2016.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (TRB). **Highway Capacity Manual.** 5. ed. Washington, DC: TRB, 2010. (Volume 2).

ULTRACARGO. Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São Luís (MA), 2015.

\_\_\_\_\_. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. São Luís (MA), 2016.

UN COMTRADE DATABASE. **Extract data**. 2016. Disponível em:  
<<http://comtrade.un.org/data/>>. Acesso em: 25 out. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (UFMA). Plano de Controle Ambiental – PCA – Terminal de Grãos do Maranhão – Tegram. São Luís, 2011.

\_\_\_\_\_. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da caracterização da atividade de dragagem do canal de acesso e dos berços 104, 103, 102, 101 e 100 no Porto do Itaqui – MA. São Luís (MA), 2012.

\_\_\_\_\_. Programa de Monitoramento Ambiental da Dragagem do Canal de Acesso e dos Berços 101, 102, 103 e 104 do Porto do Itaqui: Qualidade das Águas Costeiras, dos Sedimentos Marinhos, Biotas Aquáticas e Modelagem Matemática da Dispersão da Pluma de Sedimento. São Luís (MA), 2015.

USIQUÍMICA. **Ficha de Informação e Segurança de Produto Químico**: Soda cáustica solução 49/50%. [S.l.], 2014. Disponível em: <[http://www.usiquimica.com.br/adm\\_img/fispq-21.pdf](http://www.usiquimica.com.br/adm_img/fispq-21.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2017.

VALE. **30 anos do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira**. 2016j. Disponível em:  
<<http://www.vale.com/brasil/pt/initiatives/innovation/30-years-marine-terminal/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 21 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **A Vale no Maranhão**. Relatório Regional 2015a. Disponível em:  
<<http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/environmental-social/iniciativas-sociais-maranhao/Documents/relatorio-maranhao-2015.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Carta nº 233/GEARG/16**. São Luís/MA, 15 jul. 2016a. [Pdf].

\_\_\_\_\_. **Estrada de Ferro Carajás**: o caminho onde passa a nossa riqueza. 2016b. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/initiatives/innovation/carajas-railway/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. Estudo de Conformidade Ambiental (ECA). São Luís (MA), 2014.

\_\_\_\_\_. **Formulário 20-F**. 2015b. Disponível em:  
<[http://www.vale.com/PT/investors/information-market/annual-reports/20f/20FDocs/Vale%2020-F%202015\\_p.pdf](http://www.vale.com/PT/investors/information-market/annual-reports/20f/20FDocs/Vale%2020-F%202015_p.pdf)>. Acesso em: 21 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Manganês e Ferroligas**. 2016c. Disponível em:  
<<http://www.vale.com/brasil/PT/business/mining/manganese/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 13 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Minério de Ferro e Pelotas**. 2016d. Disponível em:  
<<http://www.vale.com/brasil/PT/business/mining/iron-ore-pellets/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 14 out. 2016.

\_\_\_\_\_. Plano de Atendimento à Emergência Individual (PEI) – Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, 2015c.

\_\_\_\_\_. **Projeto Ferro Carajás S11D**. 2016e. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/innovation/s11d/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 11 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Ramal Ferroviário S11D realiza 100% da conexão com a Estrada de Ferro Carajás**. 2016f. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/aboutvale/news/paginas/ramal-ferroviario-conexao-estrada-ferro-carajas.aspx>>. Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Regulamento do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira**. [2014]. Disponível em: <[http://www.vale.com/PT/business/logistics/ports-terminals/Documents/pdf/regulamento\\_terminal\\_ponta\\_madeira-PT.pdf](http://www.vale.com/PT/business/logistics/ports-terminals/Documents/pdf/regulamento_terminal_ponta_madeira-PT.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2015.

\_\_\_\_\_. **Trem de passageiros da Estrada de Ferro Carajás**. 2016g. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/business/logistics/railways/passenger-train-service-carajas/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 16 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Uma história em crescente evolução: S11D transformará Ponta da Madeira no maior porto do mundo**. 15 jan. 2016h. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/aboutvale/news/paginas/uma-historia-crescente-evolucao-s11d-transformara-ponta-madeira-maior-porto-mundo.aspx>>. Acesso em: 13 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Vale no Mundo**. 2016i. Disponível em: <<http://www.vale.com/Brasil/pt/aboutvale/across-world/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 14 out. 2016.

\_\_\_\_\_. **Vale obtém licença ambiental e inicia expedição de minério de ferro de Serra Leste**. 2015d. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/initiatives/innovation/carajas-railway/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 19 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Vale obtém Licença de Operação para Ramal Ferroviário do Projeto S11D**. 2016j. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/aboutvale/news/paginas/vale-licenca-operacao-ramal-ferroviario-projeto-s11d.aspx>>. Acesso em: 21 set. 2016.

VALEC – ENGENHARIA CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. **Observações sobre o relatório intermediário da ferrovia transcontinental Brasil-Peru**. Jan. 2016a. Disponível em: <[http://dialogochino.net/wp-content/uploads/2016/08/Analise-Relatorio-ferrovia-bioceanica-VALEC\\_\\_7.JUNHO-1.pdf](http://dialogochino.net/wp-content/uploads/2016/08/Analise-Relatorio-ferrovia-bioceanica-VALEC__7.JUNHO-1.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **EF-151 – Ferrovia Norte-Sul – FNS**. 2016b. Disponível em: <[http://www.valec.gov.br/acoes\\_programas/FNSFerroviaNorteSul.php](http://www.valec.gov.br/acoes_programas/FNSFerroviaNorteSul.php)>. Acesso em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **EF-151 - FERROVIA NORTE-SUL – FNS**. Trecho Palmas/TO – Uruaçu/GO – Anápolis/GO. 2016c. Disponível em: <[http://www.valec.gov.br/acoes\\_programas/FNSPalmasUruacuAnapolis.php](http://www.valec.gov.br/acoes_programas/FNSPalmasUruacuAnapolis.php)>. Acesso em: 29 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOLE: Estudos Operacionais**. 2008. Disponível em: <[http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FIOL-Ilheus\\_Figueiropolis/FIOL2008/Volume1-EstudosOperacionaisFIOL.pdf](http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FIOL-Ilheus_Figueiropolis/FIOL2008/Volume1-EstudosOperacionaisFIOL.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **Projeto Operacional da Ferrovia Norte-Sul**: Revisão final – Julho de 2007. 2007. Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2008-2010/EVTE-FNS-FerroviaNorteSul-TramoNorte/EstudoOperacional/Volume1-RelatoriodoEstudoOperacional.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

VALOR DA LOGÍSTICA INTEGRADA (VLI). **Conheça a VLI**. 2014. Disponível em: <<http://www.vli-logistica.com/pt-br/conheca#sessao3>>. Acesso em: 27 set. 2016.

\_\_\_\_\_. **VLI inaugura dois novos terminais intermodais no Tocantins**. 2016. Disponível em: <<http://www.vli-logistica.com/pt-br/node/605>>. Acesso em: 19 set. 2016.

VESSEL FINDER. **Ship database**. [2016]. Disponível em: <<https://www.vesselfinder.com/vessels>>. Acesso em: 23 maio 2016.

VILLELA, F. Máquinas estão paradas no Polo Siderúrgico de Marabá (PA). **G1**, Belém (PA), 17 abr. 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2015/04/maquinas-estao-paradas-no-polo-siderurgico-de-maraba-pa.html>>. Acesso em: 19 set. 2016.

WORLD BANK. **Port Reform Toolkit, Second edition**. Alternative Port Management Structures and Ownership models. Module 3. 2007. p. 69-130. Disponível em: <[http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/03\\_TOOLKIT\\_Module3.pdf](http://www.ppiaf.org/sites/ppiaf.org/files/documents/toolkits/Portoolkit/Toolkit/pdf/modules/03_TOOLKIT_Module3.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

WPR. **Porto de São Luís 2016**. São Paulo: WPR, 2016. [Pdf].

ZAGALLO, J. G. C. **Pólo Siderúrgico em São Luís**: impacto social e riscos ambientais. 2016. Disponível em: <<http://www.hic-gs.org/topdf.php?type=A&pid=1789>>. Acesso em: 19 set. 2016.



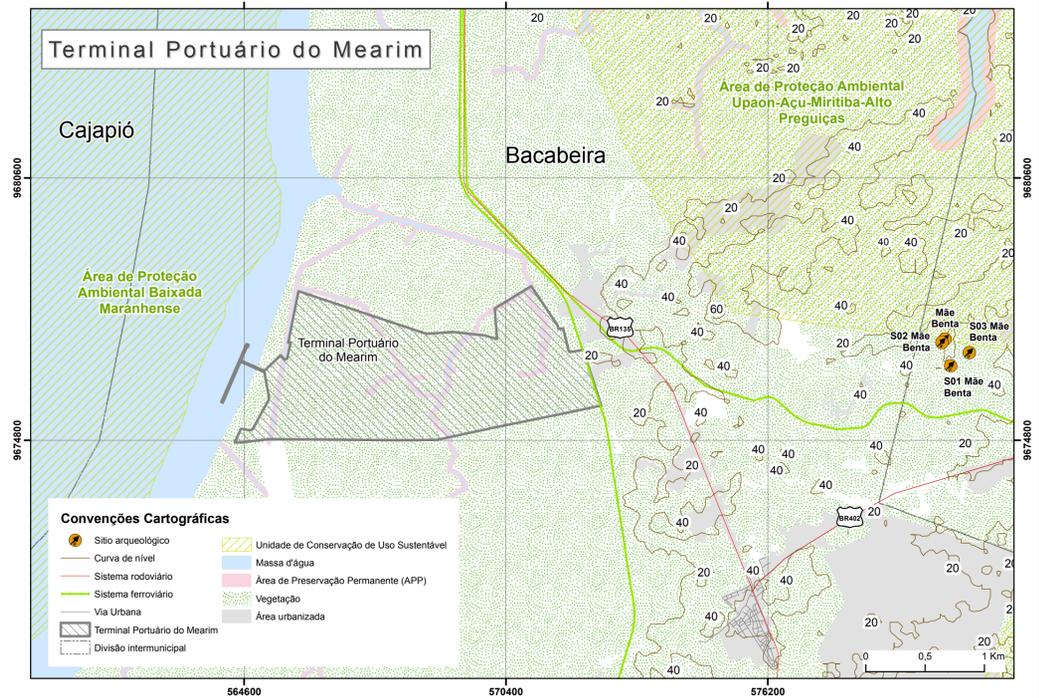
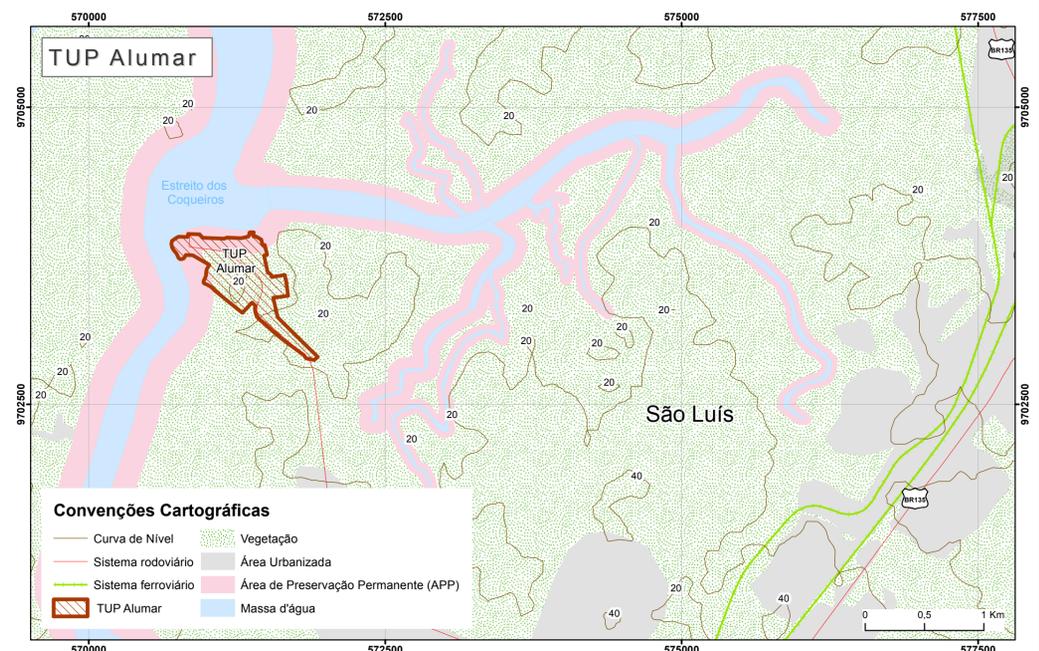
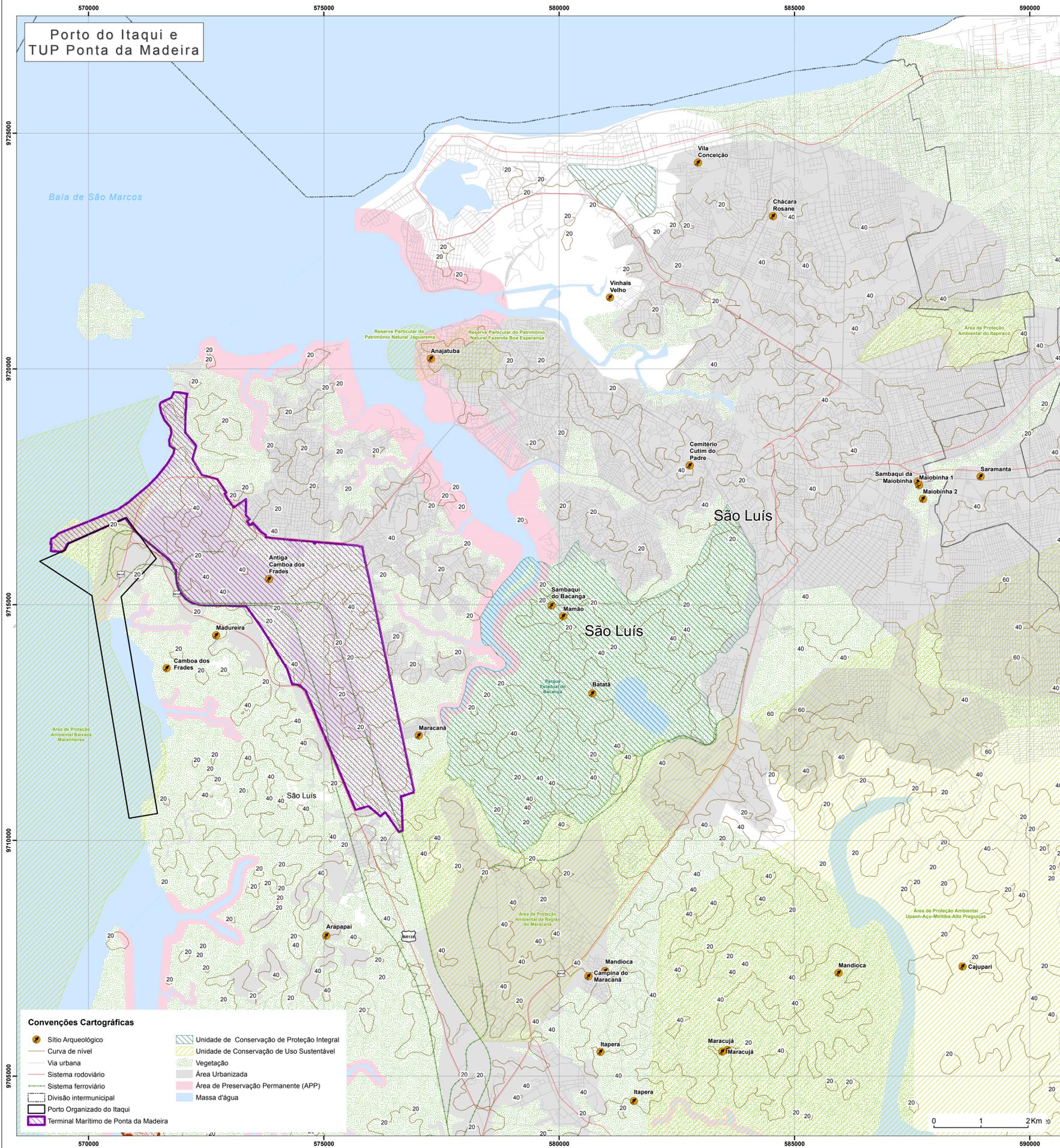
## APÊNDICES E ANEXOS



APÊNDICE 1 – MAPA DAS RESTRIÇÕES AMBIENTAIS DO  
COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI



# Restrições e Sensibilidade Ambiental Entorno do Porto do Itaqui



## Localização



## Descrição

- **Sítios Arqueológicos:** Jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil. Sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios; Sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento; E inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimento de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios. Fonte: Lei federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961.
- **Terras indígenas:** Área delimitada pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI, de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto nº 1775/96. Fonte: FUNAI.
- **Áreas de Preservação Permanente - APP:** Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, assegurada pela Lei nº 12.651/12. No mapa estão representadas as baixas marginais de cursos d'água, e topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 50 (cinquenta) metros e inclinação média maior que 45°.
- **Vegetação:** Representa as áreas densamente arborizadas.
- **Área urbana:** Áreas correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou às áreas urbanas isoladas. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.
- **Unidades de conservação:** Abrangem as áreas de proteção integral e de uso sustentável que têm como objetivo básico preservar a natureza, livrando-a, o quanto possível, da interferência humana; nelas, devem ser respeitadas as orientações especificadas no Plano de Manejo, previsto como obrigatório na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- **Curvas de Nível:** Elaborada por LabTrans, a partir das imagens de satélite da Shuttle Radar Topography Mission Home page - SRTM.



**Fontes:**

- **Área do Porto Organizado do Itaqui:** Decreto de 25/07/2005.
- **Terminal Marítimo de Ponta da Madeira:** Secretaria de Portos - SEP, 2016.
- **Polígono do TUP Alumar:** LabTrans, 2016.
- **Polígono Terminal Portuário do Mearim:** CREA Brasil e Terminal Portuário do Mearim, 2016.
- **Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT, 2007 e OpenStreet Maps, 2016.
- **Sítios Arqueológicos:** As coordenadas dos sítios arqueológicos foram extraídas de duas fontes: da publicação "Distribuição Espacial dos Sítios Tupi na Ilha de São Luís, Maranhão" de autoria de Arley Marques Bandeira e da base do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, 2016.
- **Municípios, Estados e Massa d'água:** IBGE, 2013.

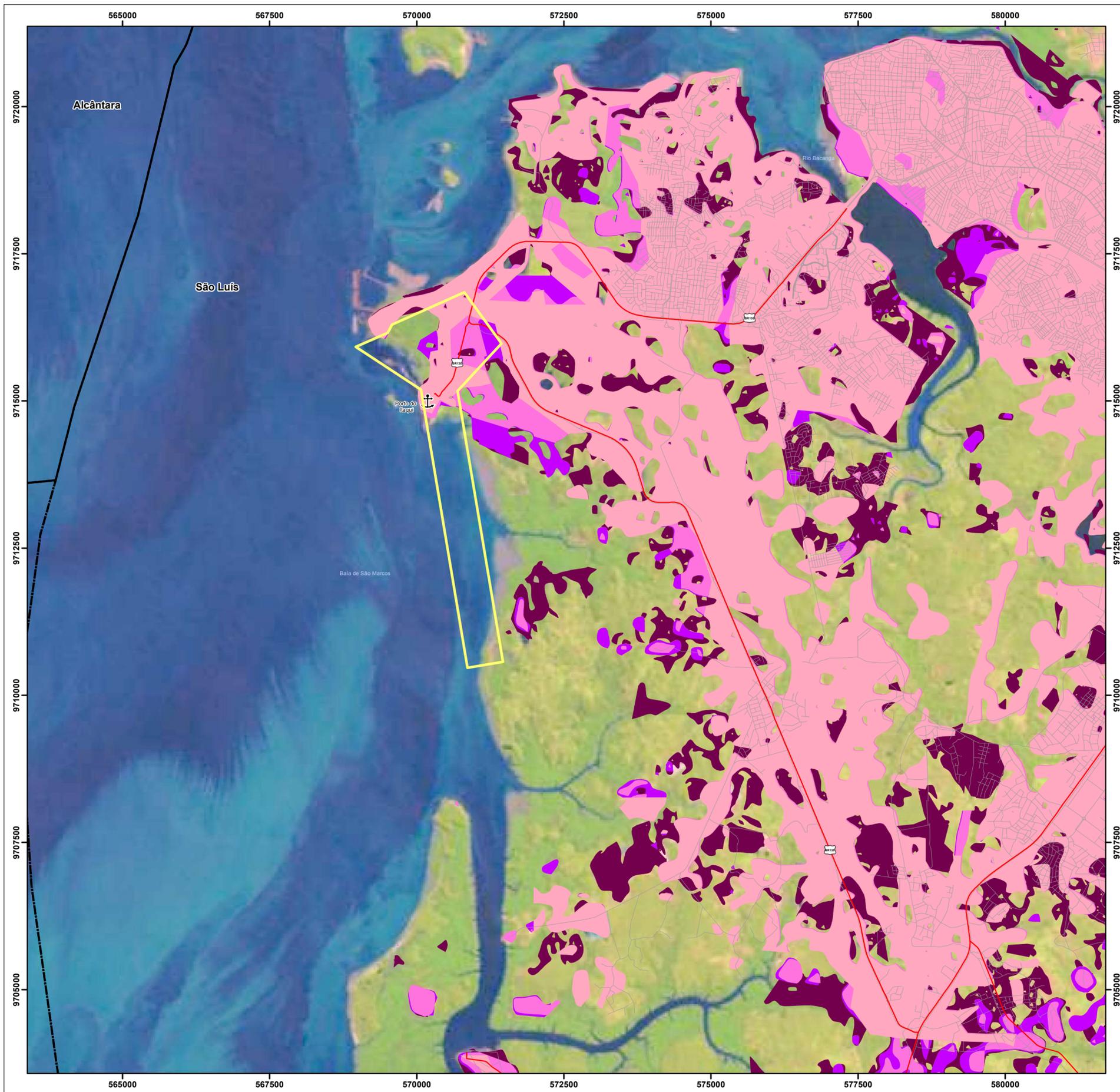


## APÊNDICE 2 – MAPA DA MANCHA URBANA DE ITAQUI



# Mancha urbana - análise temporal de 1988 a 2015

## Entorno do porto do Itaqui

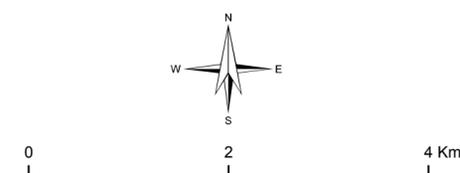


### Localização



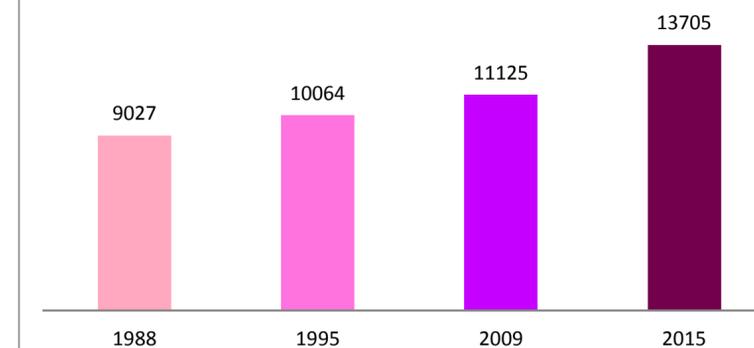
### Convenções cartográficas

- Instalação portuária
- Divisão intermunicipal
- Via urbana
- Porto organizado do Itaqui
- Sistema rodoviário



Projeção Transversa de Mercator  
SIRGAS 2000  
Zona UTM 23 Sul  
Meridiano Central -45°

### Evolução temporal da área de mancha urbana do entorno do Porto do Itaqui (ha)



Mancha urbana gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1988, 1995, 2009 e 2015. As imagens Landsat foram obtidas por meio do Earth Explorer da United States Geological Survey – USGS. Foram escolhidas as cenas com menor taxa de nuvens por ano.

### Fontes das bases de dados geográficos:

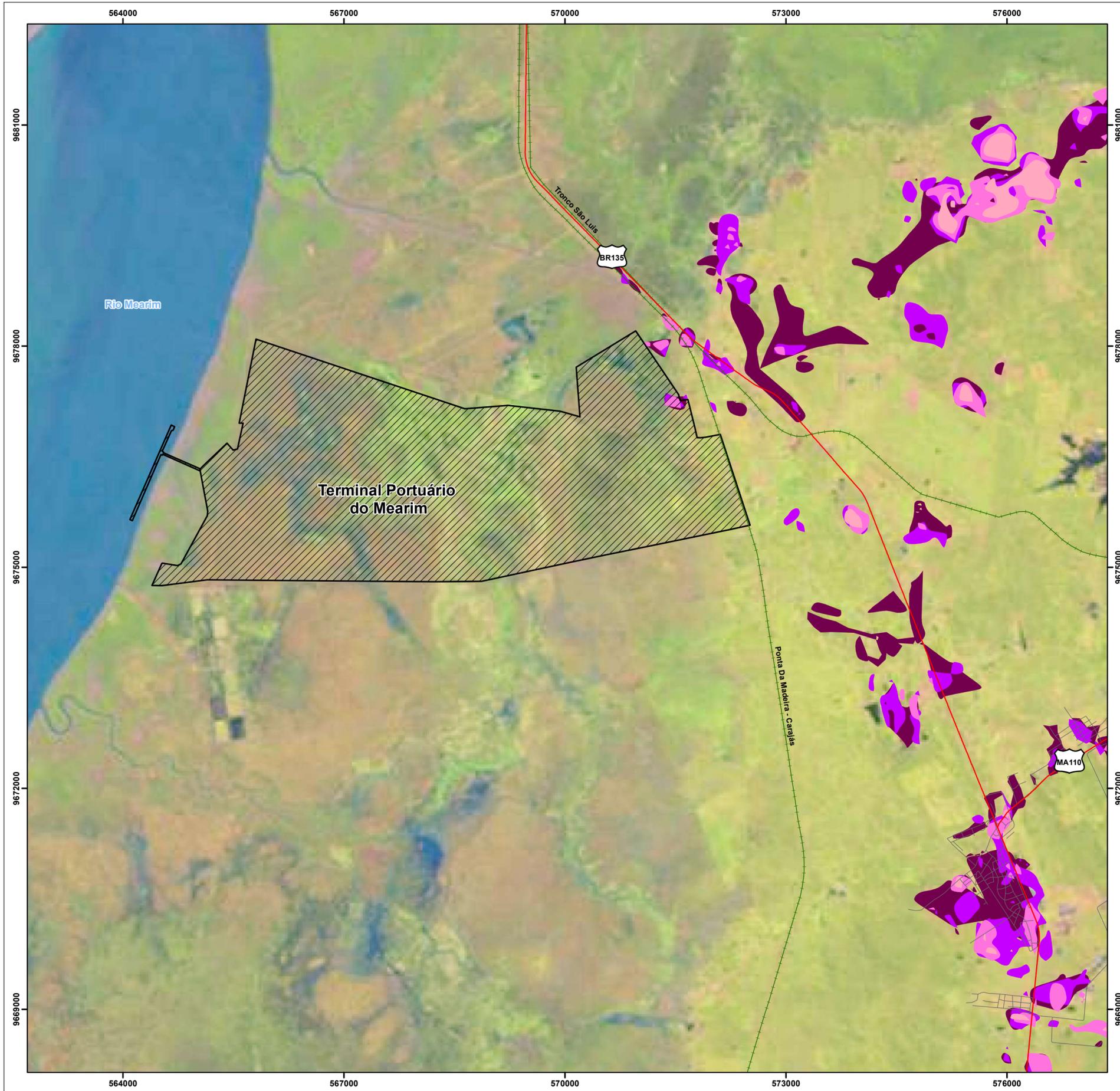
- Área do Porto Organizado do Itaqui: Decreto de 25 de julho de 2005.
- Instalações portuárias: Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ, 2015.
- Massa d'água: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Estados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Países: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Sistema rodoviário: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007,
- Via urbana: Open Street Maps - OSM, 2016.

Mapa elaborado em: agosto de 2016  
por: Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans  
da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.



# Mancha urbana - análise temporal de 1984 a 2014

## Entorno do Terminal Portuário do Mearim

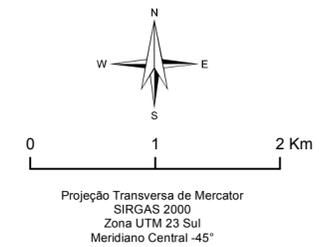


### Localização

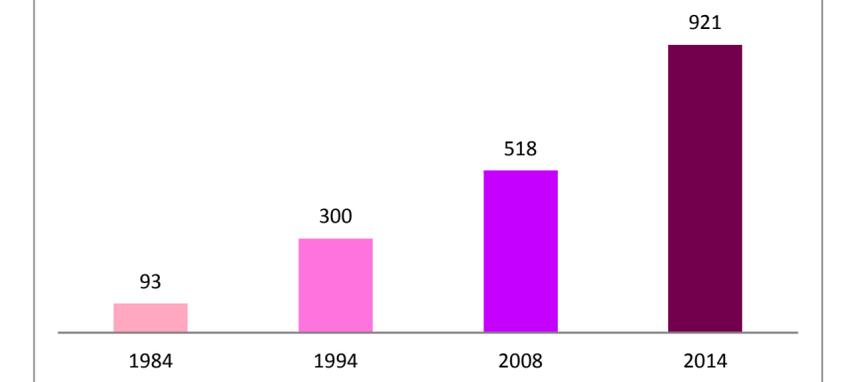


### Convenções cartográficas

- Via urbana
- Sistema rodoviário
- Sistema ferroviário
- Terminal Portuário do Mearim
- Mancha urbana - 1984
- Mancha urbana - 1994
- Mancha urbana - 2008
- Mancha urbana - 2014



### Evolução temporal da área de mancha urbana do entorno do Terminal Portuário do Mearim (ha)



Mancha urbana gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 1994, 2008 e 2014. As imagens Landsat foram obtidas por meio do Earth Explorer da United States Geological Survey – USGS. Foram escolhidas as cenas com menor taxa de nuvens por ano.

### Fontes das bases de dados geográficos:

- Polígono do Terminal Portuário do Mearim: CB&I Brasil e Terminal Portuário do Mearim, 2016;
- Massa d'água: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Estados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Países: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Sistema rodoviário Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007;
- Sistema ferroviário Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - ANTT 2008 e 2010;
- Via urbana: Open Street Maps - OSM, 2016.

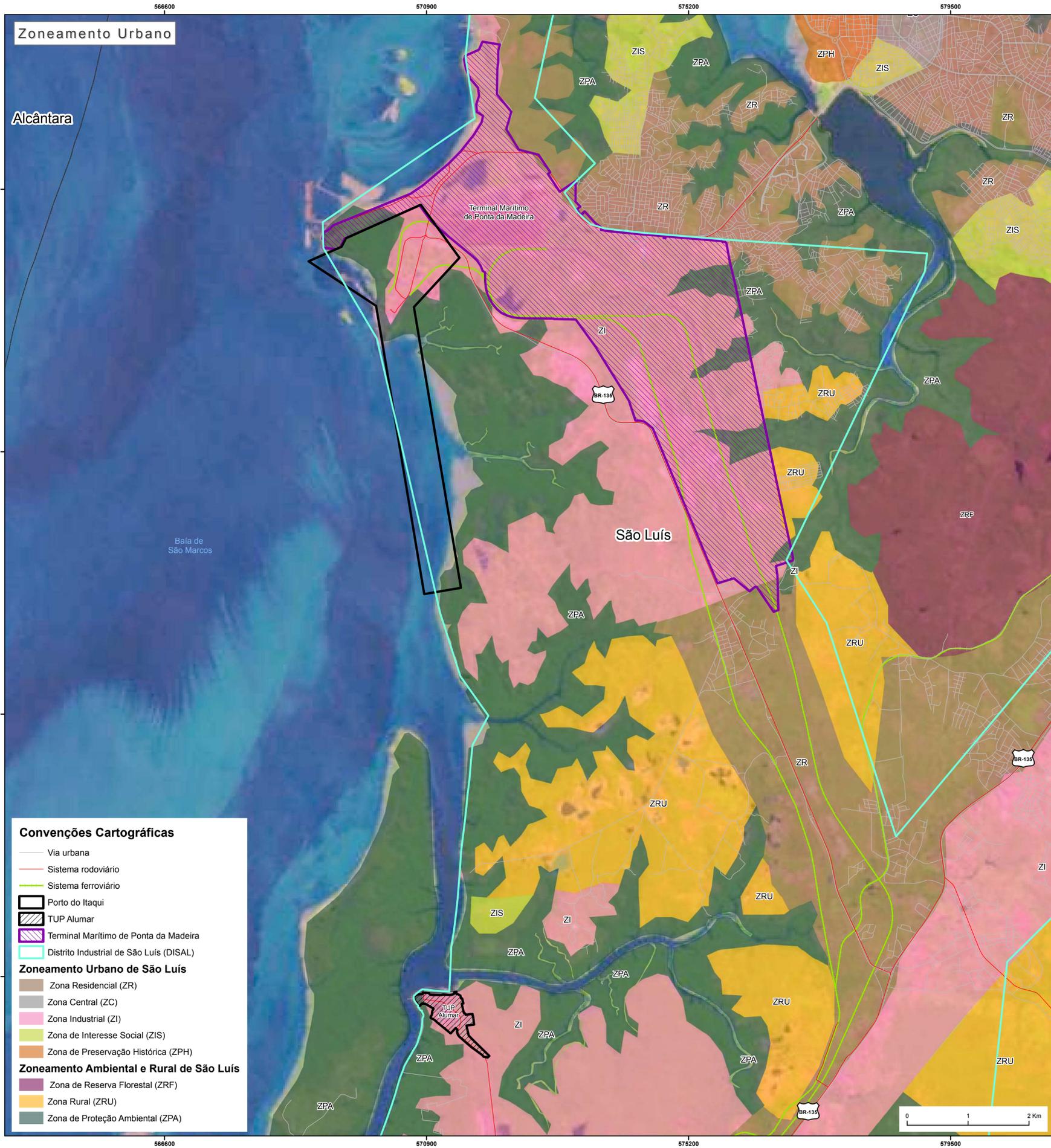
Mapa elaborado em janeiro de 2017 por Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.



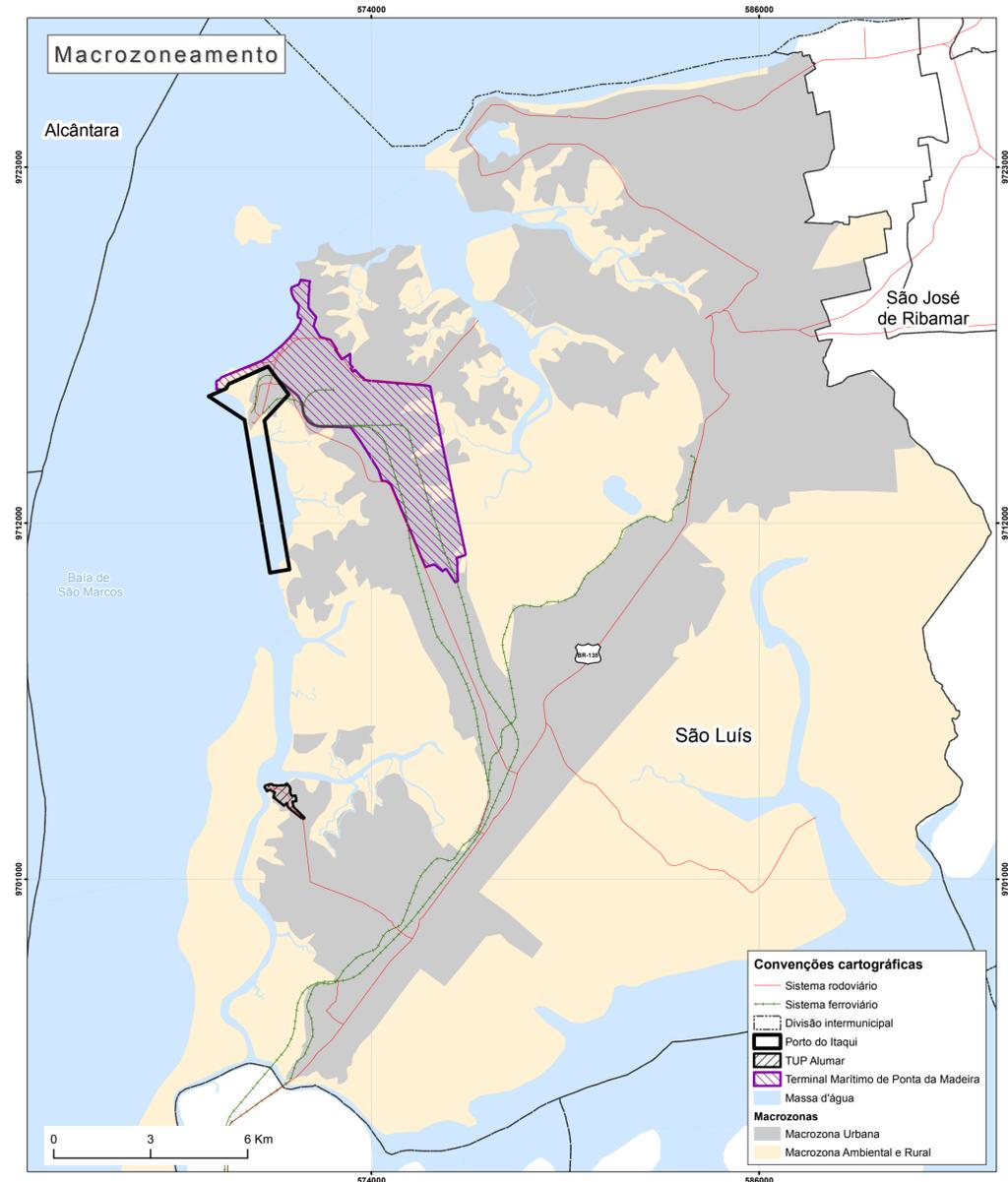
## APÊNDICE 3 – MAPA DO ZONEAMENTO URBANO DE ITAQUI



# Zoneamento urbano Entorno do Porto do Itaqui



- Convenções Cartográficas**
- Via urbana
  - Sistema rodoviário
  - Sistema ferroviário
  - Porto do Itaqui
  - TUP Alumar
  - Terminal Marítimo de Ponta da Madeira
  - Distrito Industrial de São Luís (DISAL)
- Zoneamento Urbano de São Luís**
- Zona Residencial (ZR)
  - Zona Central (ZC)
  - Zona Industrial (ZI)
  - Zona de Interesse Social (ZIS)
  - Zona de Preservação Histórica (ZPH)
- Zoneamento Ambiental e Rural de São Luís**
- Zona de Reserva Florestal (ZRF)
  - Zona Rural (ZRU)
  - Zona de Proteção Ambiental (ZPA)



- Convenções cartográficas**
- Sistema rodoviário
  - Sistema ferroviário
  - Divisão intermunicipal
  - Porto do Itaqui
  - TUP Alumar
  - Terminal Marítimo de Ponta da Madeira
  - Massa d'água
- Macrozonas**
- Macrozona Urbana
  - Macrozona Ambiental e Rural

Projeção Transversa de Mercator  
SIRGAS 2000  
Zona UTM 23 Sul  
Meridiano Central -45°  
Mapa elaborado em: agosto 2016  
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

**Área do Porto Organizado do Itaqui:** Decreto de 25/07/2005.  
**Polígonos do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira e dos TUPs Alumar e Mearim:** Secretaria de Portos - SEP e Laboratório de Transportes e Logística - LabTrans, 2016.  
**Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007, Departamento Estadual de Infraestrutura - DEINFRA, 2009 e Open Street Maps - OSM, 2012.  
**Ferrovias:** Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, 2006, 2008 e 2010.  
**Municípios:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.  
**Estados:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.  
**Massa d'água:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.  
**Zoneamento do Plano Diretor de São Luís:** Secretaria de Planejamento de São Luís - SEPLAN, 2014.  
**Distrito Industrial de São Luís (DISAL):** Decreto Nº 20.727/2004.



**Zoneamento de São Luís**  
Lei 5.253 de 1992

**Zona de Proteção Ambiental - ZPA**  
Correspondem às áreas protegidas pelo Zoneamento e Macrozoneamento Ambiental do Plano Diretor de São Luís e sua utilização deve obedecer as normas, critérios e requisitos previstos em lei.

**Zona Residencial - ZR**  
Possuem características de ocupação, desenvolvimento, índices socioeconômicos e espaciais predominantemente residenciais e com atividades de apoio comunitário.

**Zona de Reserva Florestal - ZRF**  
É a área considerada de preservação permanente, por ser indispensável à proteção do equilíbrio ecológico da região. A Zona de Reserva Florestal destina-se exclusivamente à recreação pública, parque municipal, fins turísticos e jardim botânico.

**Zona Central - ZC**  
Por suas características de ocupação histórica, índices socioeconômicos e espaciais e, principalmente, seu potencial de desenvolvimento, fomento e apoio às atividades da Zona de Preservação Histórica (ZPH) de São Luís, fica estabelecida uma Zona Central (ZC), inserida na zona urbana municipal.

**Zona de Preservação Histórica - ZPH**  
Compreta pelas áreas onde estão aplicadas as legislações municipal, estadual e federal específicas de proteção ao patrimônio cultural no território municipal.

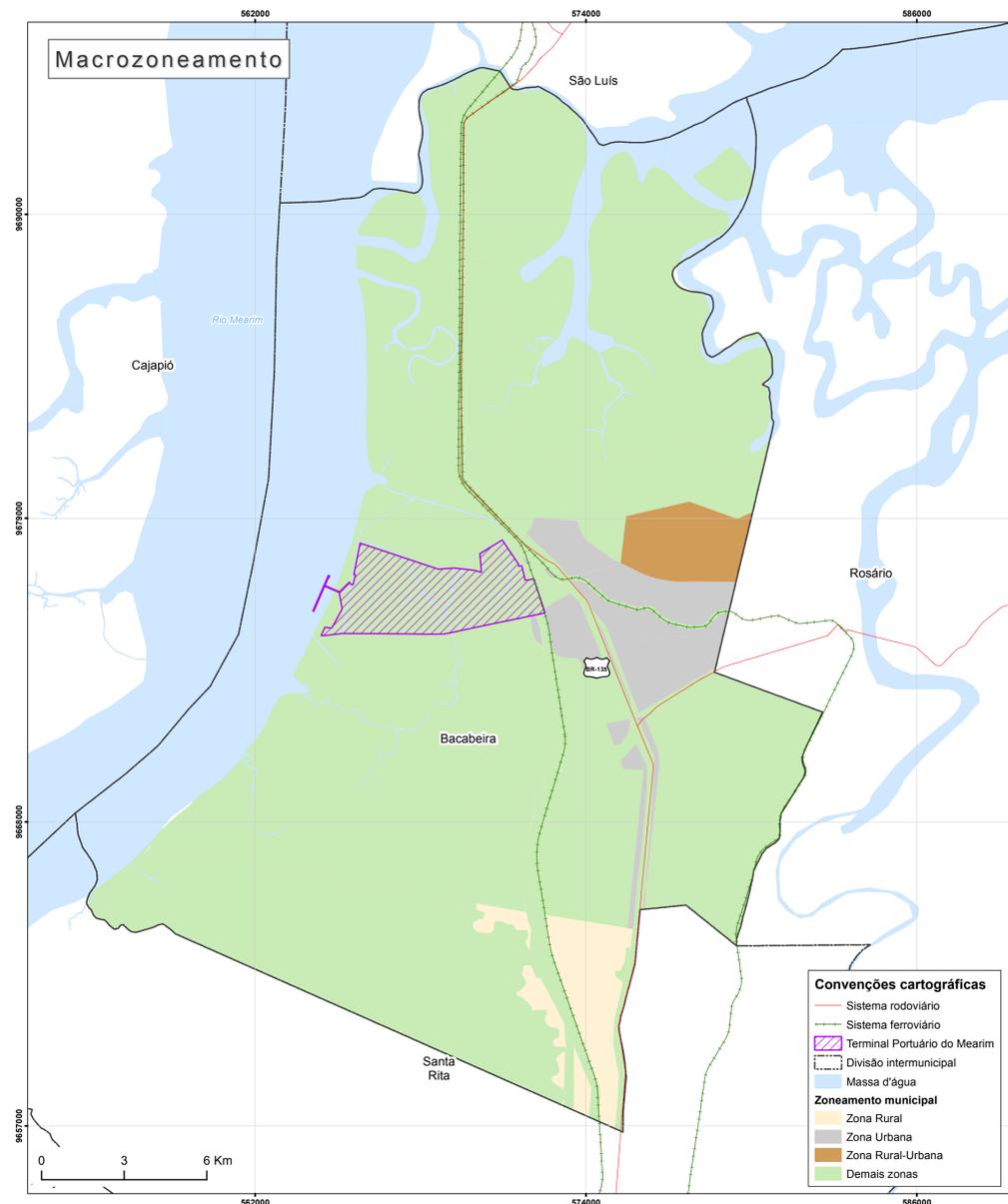
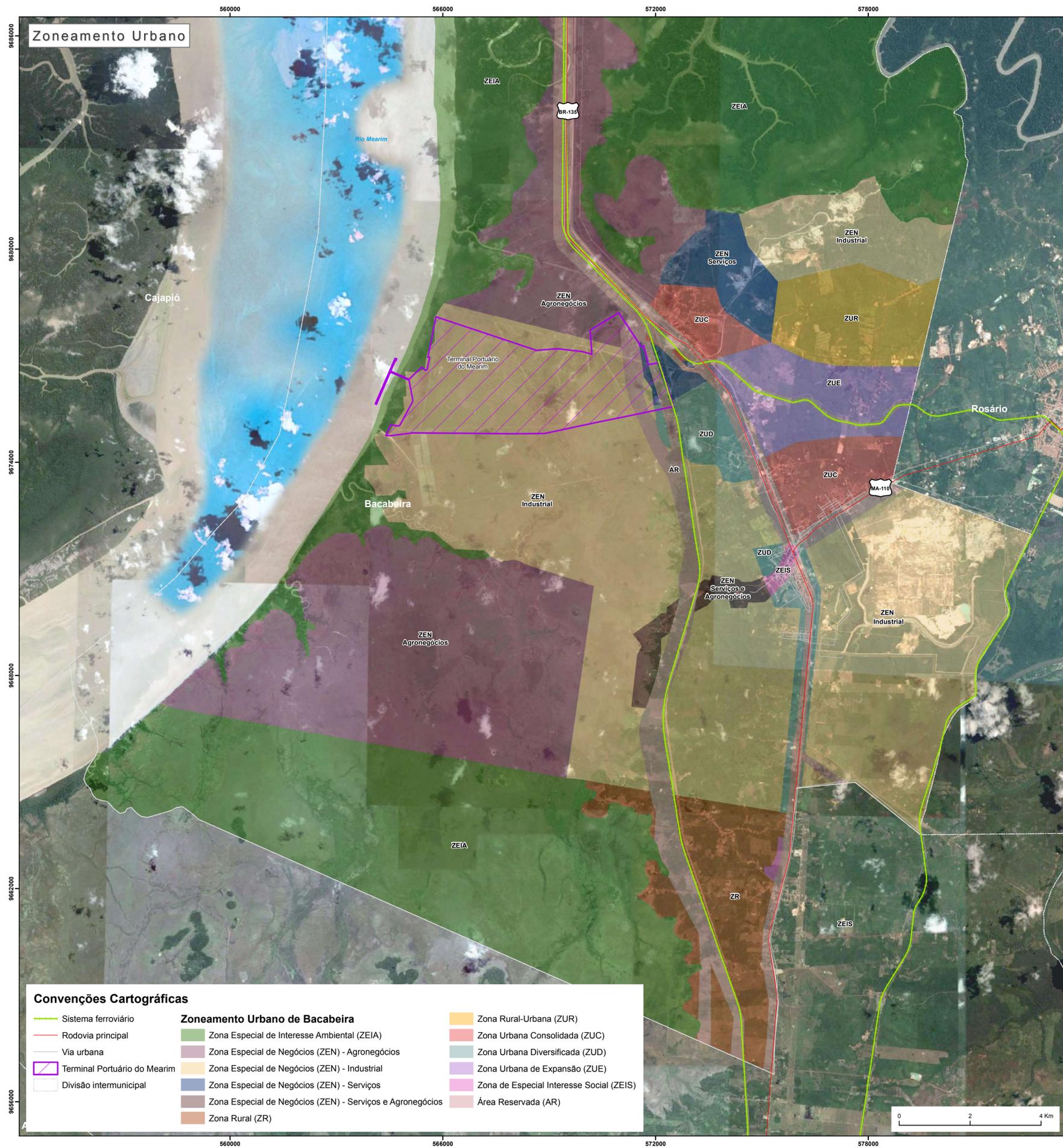
**Zona Especial de Interesse Social - ZEIS**  
São áreas que se caracterizam por assentamentos de baixa renda irregulares e consolidados ou áreas subaproveitadas. A finalidade da demarcação destas áreas no território municipal é de promover a recuperação urbanística, a regularização fundiária, o remanejamento e a produção de habitações de interesse social, incluindo a recuperação de imóveis degradados, a provisão de equipamentos sociais e culturais, espaços públicos e serviços e comércio de caráter local.

**Zonas Industriais - ZI**  
Possuem características de ocupação, índices socioeconômicos e espaciais e, principalmente, seu potencial de desenvolvimento, fomento e apoio às atividades do setor produtivo da indústria e serviços de apoio à atividade industrial em São Luís.

**Zona Rural - ZRU**  
As zonas rurais da cidade constituem-se das áreas que, por suas características naturais, são apropriadas às atividades da agropecuária além de, em função do seu potencial paisagístico e ambiental, permitir a atividade do turismo rural, assegurando equilíbrio ao ecossistema e promovendo a sustentabilidade socioeconômica e ambiental de suas comunidades.



# Zoneamento urbano Entorno do Terminal Portuário do Mearim



**Fontes da base de dados:**

- **Polígono do Terminal Portuário do Mearim:** CB&I Brasil e Terminal Portuário do Mearim, 2016.
- **Sistema rodoviário:** Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT 2007, Departamento Estadual de Infraestrutura - DEINFRA, 2009 e Open Street Maps - OSM, 2012.
- **Ferrovias:** Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, 2006, 2008 e 2010.
- **Estados e municípios:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- **Massa d'água:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- **Zoneamento do Plano Diretor de Bacabeira:** prefeitura Municipal de Bacabeira, 2007 e Cal - Consultoria Ambiental Ltda., 2011.

Projeção Transversa de Mercator  
SIRGAS 2000  
Zona UTM 23 Sul  
Meridiano Central -45°  
Mapa elaborado em janeiro de 2017  
Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans  
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC



**Zoneamento de Bacabeira**  
Lei Complementar 205/07

**Área Reservada (AR):** espaços destinados à instalação de obras de infra-estrutura de interesse público, à segurança de infra-estrutura instalada, assim como à implantação de equipamentos de interesse coletivo.

**Zona Especial de Interesse Ambiental (ZEIA):** Consideram-se Zonas Especiais de Interesse Ambiental: I - Reserva Extrativista Rio Perizes; II - APA Rancho Papouco; III - Área de Preservação Permanente limitada ao Rio Mearim; IV - Parque Municipal do Jau.

**Zona Especial de Negócios (ZEN):** Destinada a complexos de empreendimentos econômicos agropecuários, industriais e de serviços, geradores de trabalho e renda, de interesse para a sustentabilidade da economia municipal.

**Zona Rural (ZR):** Constituem diretrizes das Zonas Rurais estimular a ocupação de grandes áreas de vocação agrícola corroborando para o fortalecimento socioeconômico do município, de forma sustentável, segundo parâmetros e possibilidades apontadas no Plano Diretor.

**Zona Rural-Urbana (ZUR):** Apresenta restrições a uma ocupação mais intensiva do solo. Constituem diretrizes das ZUR: I - Reverter processos acentuados de fracionamento do solo, de que resultaram lotes menores que o módulo de lote urbano mínimo; II - Garantir que a instalação de infra-estrutura e serviços urbanos, em especial de sistema viário básico, sistemas de macro-drenagem, esgotos sanitários e de abastecimento de água, que precedam a ocupação do solo; III - Graduar a intensidade da ocupação urbana em áreas limitadas às zonas rurais, zonas urbanas e zonas especiais de negócios.

**Zona Urbana Consolidada (ZUC):** De privilegiada centralidade, próxima da infra-estrutura básica e dos equipamentos urbanos, com boas condições de acesso e cuja intensificação de ocupação é estratégica para a consolidação da cidade compacta e econômica e dos vetores adequados de expansão urbana.

**Zona Urbana Diversificada (ZUD):** Apresenta restrições a uma ocupação mais intensiva do solo. Constituem diretrizes das ZUD: I - Reverter processos acentuados de fracionamento do solo, de que resultaram lotes menores que o módulo de lote urbano mínimo; II - Garantir que a instalação de infra-estrutura e serviços urbanos, em especial de sistema viário básico, sistemas de macro-drenagem, esgotos sanitários e de abastecimento de água, preceda a ocupação do solo; III - Graduar a intensidade da ocupação urbana em áreas limitadas às zonas especiais de negócios, zona urbana consolidada, urbana de expansão e rural.

**Zona Urbana de Expansão (ZUE):** De privilegiada centralidade, próxima da infra-estrutura básica e dos equipamentos urbanos, com boas condições de acesso e cuja intensificação de ocupação é estratégica para a consolidação da cidade compacta e econômica e dos vetores adequados de expansão urbana.

**Zona de Especial Interesse Social (ZEIS):** Zonas Especiais de Interesse Social são aquelas destinadas aos usos de interesse social, em especial de habitações de interesse social. Poderão ser desenvolvidos programas habitacionais de interesse social com situações específicas adequadas ao perfil sócio-econômico das famílias-alvo.



## APÊNDICE 4 – CONDICIONANTES AMBIENTAIS



PORTO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Itaqui	LO nº 001/2015	16/01/2019

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- ▶ Realizar controle do ruído em fontes e trajetórias.
  - ▶ Realizar medidas de emissão de fumaça preta nos veículos movidos a óleo diesel.
  - ▶ Manter programa de automonitoramento de ruídos, com periodicidade mensal e emitir relatório para SEMA/MA a cada seis meses.
  - ▶ Garantir o atendimento aos requisitos de segurança contra incêndio e pânico conforme norma do corpo de bombeiros.
  - ▶ Os resíduos sólidos devem ser adequadamente segregados, acondicionados, coletados armazenados e transportados até o destino final seguindo as normas pertinentes.
  - ▶ Em relação aos produtos químicos, o empreendimento deve realizar a correta segregação, acondicionamento, armazenamento, manutenção, disposição correta de resíduos gerados em acidentes, gerenciar as áreas contaminadas e treinar funcionários, além de elaborar o Plano de resposta a emergências.
  - ▶ Manter programa de automonitoramento da qualidade do ar, com período bimestral e emitir relatório para SEMA/MA semestralmente, contendo análises de: material particulado, compostos orgânicos voláteis e metais pesados.
  - ▶ Providenciar medidas para minimizar as emissões atmosféricas nas operações ou fontes geradoras de emissões atmosféricas.
  - ▶ Manter programa de automonitoramento de resíduos sólidos conforme NBR 10004; e entregar relatório semestral a SEMA/ MA.
  - ▶ Manter programa de automonitoramento de efluentes Líquidos e qualidade da água com periodicidade trimestral e emitir relatório para a SEMA/MA com os resultados semestralmente, contendo:
    1. Lançamento de efluentes líquidos: Vazão, pH, temperatura, DQO, DBO, ABS, óleos de graxas, sólidos sedimentáveis, sólidos em suspensão, coliformes fecais e coliformes totais.
    2. Saída da caixa separadora de água/óleo: pH, DQO, óleos e graxas, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, sólidos totais.
    3. Água superficiais: pH, salinidade, OD, SDT, turbidez, cloreto total, cor verdadeira, ferro dissolvido, fosfato total, manganês dissolvido, nitrato, nitrito, óleos e graxas, além de monitoramento da biota aquática.
- 
- ✗ Manter em bom estado o sistema de drenagem de águas pluviais.
  - ✗ Realizar auditoria ambiental independente com periodicidade bienal.
  - ✗ Para solicitação de renovação da licença de operação, devem ser entregues RDA, PGRS, PEI e PMA.
  - ✗ Priorizar, nesta ordem, a gestão de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

PORTO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Itaqui	LI nº 1007407/2014	04/06/2016

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- ▶ Coletar e encaminhar para destinatário final de maneira seletiva os resíduos sólidos oriundos das bases operacionais.
- ▶ Destinar para local adequado os resíduos sólidos provenientes das obras de construção civil de acordo com a Resolução Conama nº 307/02.
- ▶ Adotar procedimentos de segurança com relação ao abastecimento de máquinas e equipamentos, de maneira a evitar possíveis vazamentos e derramamentos de combustíveis, óleos, graxas ou outros resíduos oleosos.

- ▶ Documento avaliado ✗ Documento não fornecido

Tabela 145 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação do Porto Público do Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Amaggi	LO nº 1066004/2016	22/06/2020

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- ✗ O empreendedor está ciente de que está sujeito à outorga pelo Poder Público para o direito de captação, de parcela da água existente em um corpo hídrico para consumo final ou insumo de processo produtivo, extração de água de aquífero subterrâneo e lançamento de efluentes no recurso hídrico, especificamente (conforme Art. 12, da Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997b)).
- ✗ Emissões atmosféricas terão de atender padrões das resoluções Conama nº 008 (BRASIL, 1990d), Conama nº 003 (BRASIL, 1990c) e Conama nº 382/2006.
- ✗ O empreendedor está ciente de que os esgotos sanitários, no caso de implementação deles, devem ser segregados dos demais efluentes e lançados em rede pública coletora ou receber tratamento no próprio local, de acordo com as normas NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97 da ABNT e resoluções Conama nº 357 (BRASIL, 2005b) e nº 430/11.
- ✗ A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área.
- ✗ O empreendedor deverá manter em bom estado o sistema de drenagem de águas pluviais, de modo a evitar carreamento de material para as áreas adjacentes da atividade minerada.
- ✗ Devem ser tomadas providências em relação aos operadores ou às fontes geradoras de emissões atmosféricas fugitivas a fim de minimizá-las.
- ✗ Apresentar Relatório de Desempenho Ambiental -RAD.
- ✗ Os resíduos sólidos gerados devem ser transportados de forma segura até o destino final, não podendo ser utilizado alternativamente, terrenos baldios, proximidade de corpos hídricos, áreas públicas e de preservação.
- ✗ Realizar controle de ruídos.

× Apresentar PEI.

× O empreendedor fica ciente de que, na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010).

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
BR Distribuidora	LO nº 392/2013	04/11/2017

PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

▶ Realizar monitoramento trimestral das águas subterrâneas de acordo com a resolução CONAMA 396/08.

▶ Apresentar PEI.

× Plano de impermeabilização e adequação às normas técnicas da área de tancagem de modo a evitar possíveis contaminações do solo e da água<sup>27</sup>.

× Realizar monitoramento trimestral das águas superficiais de acordo com a resolução Conama 357/05.

× Apresentar PAE atualizado.

× Realizar monitoramento trimestral de efluentes na saída do sistema SAO e piezômetros, de acordo com a resolução Conama 430/11.

× Estudo Hidrogeológico da área de tancagem.

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Granel Química	LO nº 046/2013	05/02/2017

PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

▶ Apresentar, mensalmente, à SEMA/MA o relatório da análise dos efluentes líquidos das caixas separadores de água-óleo, contendo, no mínimo, análise dos parâmetros: pH in natura, óleos e graxas totais, e temperatura do efluente.

▶ Para a renovação da LO, devem ser entregues à SEMA/MA os seguintes documentos de interesse ambiental: PEI atualizado, Relatório de Monitoramento Ambiental e Relatório de Desempenho Ambiental.

× Os resíduos sólidos devem ser adequadamente segregados, armazenados e transportados até o destino final.

× A empresa fica responsável por tomar medidas que previnam acidentes com possíveis impactos. Para isso, deve idealizar sistema de atendimento e comunicação dos

<sup>27</sup> A empresa BR Distribuidora protocolou ofício contestando a aplicabilidade da condicionante específica para impermeabilização.

acidentes, assim como ser responsável pelo treinamento dos funcionários, atendendo à Resolução Conama nº 273 (BRASIL, 2000b).

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Corredor Logística	LO nº 1066240/2016	22/06/2020

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

× O empreendedor está ciente de que está sujeito à outorga pelo Poder Público para o direito dos usos de consumo, insumo de processo produtivo e lançamento de efluentes no recurso hídrico, especificamente (conforme Art. 12, da Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997b).

× Devem ser tomadas providências em relação aos operadores ou às fontes geradoras de emissões atmosféricas fugitivas a fim de minimizá-las.

× Relatório de Desempenho Ambiental -RAD.

× O empreendedor está ciente de que os efluentes sanitários, no caso de implementação deles, devem ser segregados dos demais efluentes e lançados em rede pública coletora ou receber tratamento no próprio local, de acordo com as normas NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97 da ABNT e resoluções Conama nº 357 (BRASIL, 2005b) e nº 430/11.

× Emissões atmosféricas terão de atender padrões das resoluções Conama nº 008 (BRASIL, 1990d), Conama nº 003 (BRASIL, 1990c) e Conama nº 382/2006.

× Apresentar PEI.

× O empreendedor está ciente de que é proibido lançar em via pública, rede de drenagem ou nos corpos receptores de qualquer resíduo ou efluente proveniente de vazamento do derramamento acidental.

× Realizar controle de ruídos.

× O empreendedor fica ciente de que, na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010).

× A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área.

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Glencore	LO nº 1066167/2016	22/06/2020

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

× O empreendedor está ciente de que está sujeito à outorga pelo Poder Público para o direito dos usos de consumo, insumo de processo produtivo e lançamento de efluentes no recurso hídrico, especificamente (conforme Art. 12, da Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997b).

× Emissões atmosféricas terão de atender padrões das resoluções Conama nº 008 (BRASIL, 1990d), Conama nº 003 (BRASIL, 1990c) e Conama nº 382/2006.

× O empreendedor está ciente de que os efluentes sanitários, no caso de implementação deles, devem ser segregados dos demais efluentes e lançados em rede

pública coletora ou receber tratamento no próprio local, de acordo com as normas NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97 da ABNT e resoluções Conama nº 357 (BRASIL, 2005b) e nº 430/11.

- × Realizar controle de ruídos.
- × O empreendedor está ciente de que é proibido lançar em via pública, rede de drenagem ou nos corpos receptores de qualquer resíduo ou efluente proveniente de vazamento do derramamento acidental.
- × A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área.
- × O empreendedor fica ciente de que, na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com a Lei Federal nº 12.305 (BRASIL, 2010).
- × Apresentar Relatório de Desempenho Ambiental-RAD.
- × Devem ser tomadas providências em relação aos operadores ou às fontes geradoras de emissões atmosféricas fugitivas a fim de minimizá-las.
- × Apresentar PEI.

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Ipiranga	LO nº 183/2013	28/05/2017

PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- ▶ Recolher todo óleo usado ou contaminado e dar a ele destinação adequada, conforme Resolução Conama nº 362 (BRASIL, 2005c).
- ▶ Os resíduos sólidos e líquidos devem ser adequadamente segregados e transportados até o destino final, seguindo as normas pertinentes.
- ▶ Os resíduos perigosos gerados no empreendimento deverão ser destinados de acordo com a legislação ambiental.
- ▶ Submeter à aprovação da SEMA/MA o termo de referência para elaboração do ECA.
- ▶ Apresentar plano (prazo de três meses) e executar obra (prazo de um ano a partir da aprovação do projeto pela SEMA/MA) de impermeabilização e adequação da área de tancagem, prevenindo, assim, possíveis contaminações do solo e da água subterrânea.
- ▶ Apresentar em Estudo Hidrogeológico na área de tancagem, no prazo de 180 dias.
- ▶ Apresentar relatório trimestral do monitoramento das águas subterrâneas de acordo com os padrões estabelecidos na Resolução nº 396/08.
- ▶ Apresentar PAE atualizado.
- ▶ Apresentar PEI de acordo com a Resolução CONAMA nº 398/08, no prazo de 180 dias.

- × Apresentar relatório trimestral do monitoramento das águas superficiais, a jusante e montante do ponto de lançamento de efluentes de acordo com os padrões

estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357 (BRASIL, 2005 b<sup>28</sup>).

× Apresentar relatório trimestral do monitoramento de efluentes na saída do sistema SAO e piezômetros, de acordo com a Resolução Conama 430/11.

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Transpetro	LO nº 592/2012	26/11/2016

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

× Os resíduos devem ser acondicionados adequadamente e devem ser transportados de forma segura até o destino final, não podendo ser jogados em terrenos baldios (públicos ou privados), nas proximidades das nascentes, nos rios, nos lagos, nos mangues, na orla marítima, nos campos, nas áreas de parque e de preservação e em outros ambientes igualmente frágeis.

× Apresentar à SEMA/MA todos os relatórios de monitoramento de efluentes e água subterrânea do período 2011/2012.

× Relatórios trimestrais do efluente na saída do separador de água e óleo.

× Relatórios trimestrais de água subterrânea dos piezômetros.

× Relatórios trimestrais da água para consumo humano de bebedouros.

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Raízen	LO nº 562/2010	07/07/2012 <sup>29</sup>

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

▶ Os resíduos sólidos deverão ter acondicionamento e destinação final adequada, de forma a não afetar negativamente o meio ambiente.

× Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água desde que obedeçam à Resolução Conama nº 257/05 e 397/08.

× A concentração das emissões de partículas totais em suspensão e a concentração de partículas inaláveis terão de obedecer ao que estabelece a Resolução Conama nº 003 (BRASIL, 1990c).

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Terminal Corredor Norte	LO nº 1065324/2016	22/06/2020

<sup>28</sup> A empresa Ipiranga protocolou um pedido de nº 183534, em 07 de novembro de 2013, para a revisão da condicionante nº 10 da LO nº 183/2013.

<sup>29</sup> A empresa Raízen protocolou pedido de renovação da LO dentro do prazo legal.

PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- × O empreendedor está ciente de que está sujeito à outorga pelo Poder Público para o direito dos usos de consumo, insumo de processo produtivo e lançamento de efluentes no recurso hídrico, especificamente (conforme Art. 12, da Lei Federal nº 9.433 (BRASIL, 1997b)).
- × O empreendedor está ciente de que os efluentes sanitários, no caso de implementação deles, devem ser segregados dos demais efluentes e lançados em rede pública coletora ou receber tratamento no próprio local, de acordo com as normas NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97 da ABNT e resoluções Conama nº 357 (BRASIL, 2005b) e nº 430/11.
- × O empreendedor está ciente de que é proibido lançar em via pública, rede de drenagem ou nos corpos receptores de qualquer resíduo ou efluente proveniente de vazamento do derramamento acidental.
- × Devem ser tomadas providências em relação aos operadores ou às fontes geradoras de emissões atmosféricas fugitivas a fim de minimizá-las.
- × Apresentar Relatório de Desempenho Ambiental -RAD.
- × Realizar controle de ruídos.
- × Apresentar PEI.
- × A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área.
- × Emissões atmosféricas terão de atender padrões das resoluções Conama nº 008 (BRASIL, 1990d), Conama nº 003 (BRASIL, 1990c) e Conama nº 382/2006.

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Tequimar	LO nº 416/2013	25/11/2017

PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- ▶ Enviar à SEMA/MA o Plano de Monitoramento e Gerenciamento Ambiental da área de tancagem (atualizado), contendo o Relatório de Avaliação do Risco de Acidentes, Relatório de Monitoramento Ambiental de Aquíferos e Relatório de Monitoramento de Diques Externo.
- × Executar todas as medidas previstas no PCA e no Memorial descrito do sistema de proteção ambiental.
- × Os resíduos sólidos e líquidos devem ser adequadamente segregados e transportados até o destino final, seguindo as normas pertinentes.
- × Enviar à SEMA/MA Relatório do Monitoramento de Efluentes na saída do sistema SAO, mensalmente, contendo os parâmetros: pH, temperatura da água, materiais sedimentáveis, óleos minerais, DBO, DQO, chumbo total, fenóis totais, ferro dissolvido, nitrogênio amoniacal total, sulfetos e zinco total.
- × Para renovação da licença de operação, é necessária a apresentação do Relatório de Desempenho Ambiental, teste de estanqueidade da tancagem, Plano de inspeção, procedimentos operacionais, controle de vazamento e respostas a incidentes, fotos da tancagem.

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Tequimar	LO nº 085/2014	27/03/2018

## PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

▶ Executar todas as medidas previstas no PCA e no Memorial descrito do sistema de proteção ambiental.

▶ Os resíduos gerados na operação dos serviços devem ser transportados, de forma segura, até o destino final adequado, não podendo ser jogado em terrenos baldios (públicos ou privados), nas proximidades de nascentes, rios, lagos, campos, áreas de parque e de preservação e outros ambientes igualmente frágeis.

▶ Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos d'água desde que obedeçam às condições estabelecidas na Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005b).

TERMINAL ARRENDADO	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Vale	LO nº 131/2015	07/06/2017

## PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

× Enviar inventário de Resíduos anualmente à Superintendência de Planejamento.

× Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos d'água desde que obedeçam às condições estabelecidas na Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005b).

× Os níveis de ruído gerados pelos equipamentos, não deverão ultrapassar 70dBA permitido para a zona industrial, conforme o que estabelece a Lei Estadual nº 5.715 (MARANHÃO, 1993b) e as resoluções Conama nº 001 (BRASIL, 1990a) e Conama nº 002 (BRASIL, 1990b).

× O monitoramento das águas subterrâneas deverá estar em conformidade com os padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 396 (BRASIL, 2008a).

× O resultado do automonitoramento da qualidade do ar deverá estar em conformidade com a Resolução Conama nº 003 (BRASIL, 1990c).

× Deverá ser realizada avaliação da qualidade do solo, segundo as diretrizes da Resolução Conama nº 420 (BRASIL, 2009<sup>a</sup>).

▶ Documento avaliado    × Documento não fornecido

Tabela 146 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Terminais Arrendados do Complexo Portuário do Itaquí

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

TUP	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Terminal Marítimo de Ponta da Madeira	LO nº 107/2013	03/04/2017

PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- × Os resíduos sólidos e líquidos devem ser adequadamente segregados, acondicionados, coletados, armazenados e transportados até o destino final, seguindo as normas pertinentes.
- × Não ultrapassar o limite de 70 dBA para os níveis de ruído emitidos pelos equipamentos.
- × Para solicitação de renovação da LO deve ser entregue o ECA.
- × Elaborar e enviar o inventário de resíduos conforme padrões da Conama nº 313 (BRASIL, 2002c) com periodicidade anual.
- × Realizar Programa de Monitoramento de cetáceos na Área de influência do Terminal. Prazo de 120 dias.
- × Manter programa de automonitoramento da qualidade do ar, conforme Resolução Conama nº 003/90.
- × Lançar as águas residuais geradas nas áreas portuárias ou outras fontes poluidoras conforme os padrões preconizados na Resolução Conama nº 430/11.
- × Realizar Programa de Capacitação e comunicação Social, dedicado à capacitação de recursos humanos e à administração de conflitos entre Porto e comunidade.
- × Enviar, semestralmente, os relatórios referentes ao Plano de Monitoramento Ambiental PLAMA/ VALE seguindo as recomendações da SEMA/MA.
- × Manter monitoramento das águas subterrâneas conforme Resolução Conama nº 396/08.
- × Realizar auditoria ambiental independente com periodicidade bienal, juntamente com o Plano de Ação, contendo ações corretivas e preventivas.

TUP	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Alumar	LO nº 1017110/2014	16/09/2018

PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

- ▶ Manter por dois ciclos estudo comparativo entre as águas superficiais e águas subterrâneas.
  - ▶ Manter as emissões Atmosféricas fugitivas e pontuais dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 008 (BRASIL, 1990d).
- 
- × Segregar os efluentes sanitários e destiná-los para rede pública de coleta ou sistema de tratamento próprio conforme as normativas pertinentes.
  - × Manter programas e planos contemplados no EIA e nos demais estudos.
  - × Implantar sistema de drenagem na área do Porto e fazer a sua manutenção.
  - × Realizar auditoria ambiental independente com periodicidade bienal, juntamente com o Plano de Ação, contendo ações corretivas e preventivas.

× Priorizar, nesta ordem, a gestão de resíduos sólidos: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

× Os resíduos sólidos devem ser adequadamente segregados, acondicionados, coletados, armazenados e transportados até o destino final, seguindo as normas pertinentes.

TUP	LICENÇA VIGENTE	DATA DE VALIDADE
Terminal Portuário do Mearim	LI nº 67/2012	02/03/2013

#### PRINCIPAIS CONDICIONANTES AMBIENTAIS PREVISTAS

× Implementar todo o Plano Básico Ambiental (PBA) e os programas de controle, gestão e monitoramento previstos para a fase de instalação na forma como foram apresentados e aprovados pela SEMA/MA.

× Atender os limites de poluição sonora no período de instalação com, no máximo, 55 dB, conforme a Lei Estadual nº 5.715/93.

× Correta destinação de resíduos da construção civil, de acordo com a Resolução Conama nº 307/2001.

× A partir do início das obras, o empreendedor deverá apresentar trimestralmente relatórios com o cumprimento de todas as ações previstas e realizadas nos diversos Programas Ambientais e Sociais propostos para a fase de instalação.

× Atender a Resolução Conama nº 003 (BRASIL, 1990c) quanto a poluentes do ar durante as fases de LI e LO.

× Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta e indiretamente, nos corpos d'água desde que atendam aos padrões estabelecidos pela Resolução Conama nº 357 (BRASIL, 2005b) e 397 (BRASIL, 2008b).

► Documento avaliado    × Documento não fornecido

Tabela 147 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Terminais de Uso Privado do Complexo Portuário do Itaquí

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## APÊNDICE 5 – PROJEÇÃO DE DEMANDA – CENÁRIOS



PLANO MESTRE

Natureza de carga	Carga	Tipo navegação	Sentido	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
Granel sólido mineral	Minério de ferro	Longo curso	Embarque	Pessimista	123.113.135	145.477.610	221.500.706	218.011.994	214.544.223	211.101.211	207.690.393	204.325.556	200.974.798	197.624.728	194.274.646
-	Minério de ferro	Longo curso	Embarque	Tendencial	123.113.135	145.477.610	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000	225.000.000
-	Minério de ferro	Longo curso	Embarque	Otimista	123.113.135	145.477.610	228.499.294	231.988.006	235.455.777	238.898.789	242.309.607	245.674.444	249.025.202	252.375.272	255.725.354
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Minério de ferro	Cabotagem	Embarque	Pessimista	-	1.895.322	4.922.238	4.844.711	4.767.649	4.691.138	4.615.342	4.540.568	4.466.107	4.391.661	4.317.214
-	Minério de ferro	Cabotagem	Embarque	Tendencial	-	1.895.322	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000	5.000.000
-	Minério de ferro	Cabotagem	Embarque	Otimista	-	1.895.322	5.077.762	5.155.289	5.232.351	5.308.862	5.384.658	5.459.432	5.533.893	5.608.339	5.682.786
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Bauxita	Longo curso	Desembarque	Pessimista	-	200.133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Bauxita	Longo curso	Desembarque	Tendencial	-	200.133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Bauxita	Longo curso	Desembarque	Otimista	-	200.133	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Bauxita	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	9.361.490	9.001.057	9.709.430	9.703.324	9.697.205	9.691.071	9.684.924	9.678.772	9.672.621	9.666.469	9.660.318
-	Bauxita	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	9.361.490	9.001.057	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539
-	Bauxita	Cabotagem	Desembarque	Otimista	9.361.490	9.001.057	9.721.648	9.727.755	9.733.873	9.740.008	9.746.155	9.752.306	9.758.458	9.764.610	9.770.761
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Alumina	Longo curso	Embarque	Pessimista	3.454.404	3.701.025	3.597.736	3.595.474	3.593.207	3.590.934	3.588.656	3.586.376	3.584.097	3.581.818	3.579.538
-	Alumina	Longo curso	Embarque	Tendencial	3.454.404	3.701.025	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
-	Alumina	Longo curso	Embarque	Otimista	3.454.404	3.701.025	3.602.264	3.604.526	3.606.793	3.609.066	3.611.344	3.613.624	3.615.903	3.618.182	3.620.462
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	Pessimista	1.529.254	908.240	1.531.822	1.735.859	1.730.692	1.725.536	1.720.385	1.715.237	1.710.091	1.704.945	1.699.799
-	Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	Tendencial	1.529.254	908.240	1.536.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350	1.746.350
-	Carvão mineral	Longo curso	Desembarque	Otimista	1.529.254	908.240	1.540.878	1.756.842	1.762.008	1.767.164	1.772.315	1.777.463	1.782.609	1.787.755	1.792.901
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Natureza de carga	Carga	Tipo navegação	Sentido	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
-	Fertilizantes	Longo curso	Desembarque	Pessimista	1.449.289	1.469.226	1.621.133	2.672.996	3.296.656	3.958.363	4.330.880	4.662.814	5.033.124	5.410.741	5.788.054
-	Fertilizantes	Longo curso	Desembarque	Tendencial	1.449.289	1.469.226	1.640.953	2.731.046	3.403.792	4.123.808	4.557.059	4.957.305	5.402.921	5.856.773	6.310.288
-	Fertilizantes	Longo curso	Desembarque	Otimista	1.449.289	1.469.226	1.660.767	2.789.095	3.510.926	4.289.253	4.783.229	5.251.790	5.772.702	6.302.781	6.832.486
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Ferro-gusa	Longo curso	Embarque	Pessimista	1.164.668	854.885	829.059	942.086	1.077.718	1.179.007	1.247.001	1.290.477	1.329.922	1.369.495	1.409.056
-	Ferro-gusa	Longo curso	Embarque	Tendencial	1.164.668	854.885	830.627	945.653	1.083.846	1.187.962	1.258.861	1.305.232	1.347.572	1.390.045	1.432.504
-	Ferro-gusa	Longo curso	Embarque	Otimista	1.164.668	854.885	832.196	949.220	1.089.974	1.196.916	1.270.722	1.319.986	1.365.223	1.410.594	1.455.953
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Manganês	Longo curso	Embarque	Pessimista	1.317.089	1.160.596	1.501.115	1.525.987	1.540.161	1.549.795	1.552.260	1.554.295	1.556.302	1.558.335	1.560.367
-	Manganês	Longo curso	Embarque	Tendencial	1.317.089	1.160.596	1.520.390	1.565.683	1.600.984	1.632.353	1.656.771	1.681.146	1.705.581	1.730.047	1.754.512
-	Manganês	Longo curso	Embarque	Otimista	1.317.089	1.160.596	1.539.664	1.605.378	1.661.808	1.714.911	1.761.282	1.807.997	1.854.860	1.901.759	1.948.658
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Manganês	Cabotagem	Embarque	Pessimista	143.050	137.476	172.845	181.749	194.047	206.966	218.567	229.111	239.372	249.644	259.913
-	Manganês	Cabotagem	Embarque	Tendencial	143.050	137.476	176.371	189.163	205.984	224.073	241.353	258.052	274.581	291.130	307.676
-	Manganês	Cabotagem	Embarque	Otimista	143.050	137.476	179.898	196.578	217.922	241.180	264.138	286.992	309.791	332.616	355.439
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Concentrado de cobre	Longo Curso	Embarque	Pessimista	873.800	1.023.081	1.026.930	1.092.411	1.088.618	1.084.842	1.081.086	1.077.343	1.073.602	1.069.862	1.066.121
-	Concentrado de cobre	Longo Curso	Embarque	Tendencial	873.800	1.023.081	1.030.482	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000	1.100.000
-	Concentrado de cobre	Longo Curso	Embarque	Otimista	873.800	1.023.081	1.034.034	1.107.589	1.111.382	1.115.158	1.118.914	1.122.657	1.126.398	1.130.138	1.133.879
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Escória/clínquer/Cimento	Longo Curso	Desembarque	Pessimista	446.259	225.315	376.783	420.704	472.577	527.852	583.238	636.871	689.979	743.063	796.147
-	Escória/clínquer/Cimento	Longo Curso	Desembarque	Tendencial	446.259	225.315	383.280	435.206	497.133	564.682	634.524	704.669	774.801	844.932	915.063

PLANO MESTRE

Natureza de carga	Carga	Tipo navegação	Sentido	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
-	Escória/clínquer/Cimento	Longo Curso	Desembarque	Otimista	446.259	225.315	389.778	449.708	521.690	601.513	685.811	772.468	859.624	946.802	1.033.979
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granel líquido - combustíveis e químicos	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	2.699.290	2.325.361	2.826.590	2.991.867	3.196.680	3.500.202	3.688.365	3.860.256	4.028.048	4.195.977	4.363.871
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	2.699.290	2.325.361	2.859.462	3.061.671	3.309.566	3.667.111	3.910.463	4.142.014	4.370.539	4.599.273	4.827.969
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Desembarque	Otimista	2.699.290	2.325.361	2.892.334	3.131.476	3.422.453	3.834.020	4.132.562	4.423.771	4.713.030	5.002.569	5.292.068
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Embarque	Pessimista	2.227.579	1.016.905	2.711.977	2.893.541	3.115.308	3.423.260	3.624.552	3.807.370	3.985.572	4.163.910	4.342.213
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Embarque	Tendencial	2.227.579	1.016.905	2.746.999	2.968.095	3.236.068	3.600.848	3.861.052	4.107.513	4.350.492	4.593.685	4.836.837
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Cabotagem	Embarque	Otimista	2.227.579	1.016.905	2.782.022	3.042.649	3.356.828	3.778.436	4.097.551	4.407.656	4.715.413	5.023.459	5.331.461
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Longo curso	Desembarque	Pessimista	3.142.539	2.656.419	4.194.053	4.747.981	5.267.259	5.700.666	6.045.646	6.320.647	6.594.838	6.870.276	7.145.669

Natureza de carga	Carga	Tipo navegação	Sentido	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Longo curso	Desembarque	Tendencial	3.142.539	2.656.419	4.264.363	4.907.056	5.533.215	6.087.076	6.561.973	6.974.002	7.388.224	7.803.957	8.219.635
-	Derivados de petróleo (exceto GLP)	Longo curso	Desembarque	Otimista	3.142.539	2.656.419	4.334.673	5.066.131	5.799.171	6.473.486	7.078.300	7.627.357	8.181.611	8.737.637	9.293.602
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Soda cáustica	Longo curso	Desembarque	Pessimista	756.114	1.019.647	787.487	786.992	786.496	785.998	785.500	785.001	784.502	784.003	783.504
-	Soda cáustica	Longo curso	Desembarque	Tendencial	756.114	1.019.647	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983
-	Soda cáustica	Longo curso	Desembarque	Otimista	756.114	1.019.647	788.478	788.973	789.470	789.967	790.466	790.965	791.464	791.963	792.461
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	GLP	Cabotagem	Desembarque	Pessimista	147.833	155.379	154.897	164.951	177.407	195.862	207.306	217.762	227.969	238.184	248.397
-	GLP	Cabotagem	Desembarque	Tendencial	147.833	155.379	156.884	169.171	184.235	205.962	220.749	234.820	248.706	262.605	276.502
-	GLP	Cabotagem	Desembarque	Otimista	147.833	155.379	158.871	173.392	191.063	216.061	234.192	251.877	269.443	287.027	304.608
Granel sólido vegetal	Soja	Longo curso	Embarque	Pessimista	4.955.299	3.849.776	7.887.045	10.314.104	11.316.148	12.299.984	12.393.257	12.752.358	13.525.410	14.356.135	15.184.656
-	Soja	Longo curso	Embarque	Tendencial	4.955.299	3.849.776	8.080.515	10.872.619	12.300.972	13.749.340	14.288.985	15.170.194	16.551.512	18.001.884	19.449.623
-	Soja	Longo curso	Embarque	Otimista	4.955.299	3.849.776	8.273.975	11.431.127	13.285.803	15.198.717	16.184.727	17.588.029	19.577.627	21.647.665	23.714.643
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Milho	Longo curso	Embarque	Pessimista	2.068.251	638.860	2.212.290	4.100.832	4.647.996	7.281.636	7.747.238	8.434.267	9.582.252	10.794.954	12.005.174
-	Milho	Longo curso	Embarque	Tendencial	2.068.251	638.860	2.261.977	4.295.205	4.990.992	8.040.342	8.784.412	9.807.122	11.354.674	12.975.219	14.592.973
-	Milho	Longo curso	Embarque	Otimista	2.068.251	638.860	2.311.629	4.489.560	5.333.973	8.799.031	9.821.581	11.179.982	13.127.131	15.155.551	17.180.870
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Farelo de soja	Longo curso	Embarque	Pessimista	185.476	152.998	640.722	854.319	969.768	1.075.509	1.113.019	1.172.827	1.267.780	1.367.606	1.467.247
-	Farelo de soja	Longo curso	Embarque	Tendencial	185.476	152.998	645.049	865.927	989.632	1.104.998	1.151.296	1.221.390	1.328.220	1.440.131	1.551.848

Natureza de carga	Carga	Tipo navegação	Sentido	Cenário	2015	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055	2060
-	Farelo de soja	Longo curso	Embarque	Otimista	185.476	152.998	649.376	877.536	1.009.496	1.134.487	1.189.573	1.269.954	1.388.661	1.512.657	1.636.452
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Trigo	Longo curso	Desembarque	Pessimista	77.134	87.393	124.484	135.142	148.755	164.960	182.790	201.226	219.672	238.113	256.554
-	Trigo	Longo curso	Desembarque	Tendencial	77.134	87.393	126.049	138.530	154.364	173.293	194.399	216.663	239.070	261.478	283.886
-	Trigo	Longo curso	Desembarque	Otimista	77.134	87.393	127.613	141.918	159.973	181.625	206.009	232.099	258.468	284.843	311.218
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	Arroz	Longo curso	Desembarque	Pessimista	23.043	43.052	58.271	64.137	71.393	79.675	88.419	97.218	105.986	114.750	123.514
-	Arroz	Longo curso	Desembarque	Tendencial	23.043	43.052	59.161	66.094	74.674	84.587	95.283	106.346	117.454	128.562	139.671
-	Arroz	Longo curso	Desembarque	Otimista	23.043	43.052	60.052	68.052	77.955	89.500	102.147	115.473	128.922	142.374	155.827
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carga geral	Celulose	Longo curso	Embarque	Pessimista	1.393.514	1.375.602	1.498.583	1.497.168	1.495.753	1.494.335	1.492.916	1.491.496	1.490.077	1.488.658	1.487.238
-	Celulose	Longo curso	Embarque	Tendencial	1.393.514	1.375.602	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
-	Celulose	Longo curso	Embarque	Otimista	1.393.514	1.375.602	1.501.417	1.502.832	1.504.247	1.505.665	1.507.084	1.508.504	1.509.923	1.511.342	1.512.762
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Outros	Outros	Outros	Outros	Pessimista	929.479	539.055	1.101.465	1.314.801	1.420.709	1.593.568	1.650.511	1.717.851	1.813.952	1.914.247	2.014.379
-	Outros	Outros	Outros	Tendencial	929.479	539.055	1.114.786	1.351.279	1.483.751	1.694.103	1.784.293	1.889.853	2.029.244	2.173.482	2.317.533
-	Outros	Outros	Outros	Otimista	929.479	539.055	1.128.104	1.387.757	1.546.792	1.794.639	1.918.076	2.061.855	2.244.536	2.432.720	2.620.690
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	Total	Total	Total	Pessimista	161.457.989	179.914.413	270.987.661	274.593.127	274.616.424	276.902.369	275.332.249	274.155.701	273.956.071	273.897.572	273.833.588
-	Total	Total	Total	Tendencial	161.457.989	179.914.413	275.037.220	283.012.272	287.499.082	294.590.410	297.651.346	301.226.192	305.933.464	310.803.075	315.666.393
-	Total	Total	Total	Otimista	161.457.989	179.914.413	279.086.728	291.431.389	300.381.729	312.278.454	319.970.444	328.296.682	337.910.891	347.708.656	357.499.319

Tabela 148 – Projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário do Itaqui entre os anos de 2015-2016 (observado) e 2020-2060 (projetado) – em toneladas

Fonte: ANTAQ (2016) e AliceWeb (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



## APÊNDICE 6 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DA PROJEÇÃO DE DEMANDA



## Metodologia

O objetivo da presente seção consiste em apresentar a projeção de demanda de cargas inerentes ao Complexo Portuário estudado (Porto Público e TUPs), fornecendo todos os subsídios que balizaram a construção dos números ou seja, caracterizando o contexto econômico e concorrencial em que o complexo está inserido, apresentando as premissas consideradas no cálculo da demanda para cada um dos cenários especificados (tendencial, otimista e pessimista), bem como avaliar o impacto da projeção de demanda portuária sobre o acesso aquaviário e sobre os acessos terrestres.

O detalhamento das análises a serem realizadas para avaliar cada um dos aspectos mencionados encontra-se detalhado nas próximas seções.

### *Demanda sobre as instalações portuárias*

Primeiramente é feita uma projeção de demanda preliminar, a partir de dados estatísticos e de uma análise de mercado, de forma que os resultados sejam compatíveis com as projeções e carregamento de malha do PNLP. Após as visitas ao Complexo Portuário, caso sejam identificadas necessidades de ajustes – com base em divergências nas expectativas de crescimento e em novos investimentos na área de influência do complexo – os mesmos serão realizados e, assim, será obtida a projeção de demanda de cargas tendencial do Complexo Portuário.

### **Estimativa de projeção de demanda de longo curso**

Para as projeções de longo curso, utilizou-se os resultados obtidos no PNLP 2016 (Plano Nacional de Logística Portuária). No Plano foram incorporadas metodologias clássicas de planejamento e, de forma direta ou indireta, utilizou-se cada uma das atividades apresentadas no fluxograma de estudo para planejamento de transportes mostrado a seguir.



Figura 153 – Fluxograma de estudo para planejamento de transportes

Fonte: Sousa e D'Agosto (2013). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na etapa de geração de viagens, são definidas as zonas de tráfego geradoras e as atratoras de viagens. Fazendo uma analogia com as exportações de soja do Brasil, por exemplo, seriam definidas as cidades brasileiras que exportam soja e os países que a importam.

Na etapa de distribuição de viagens, são definidos os pares origem/destino, ou seja, “quem abastece quem”. Nessa etapa, então, são associadas as cidades exportadoras e importadoras, respectivamente, aos países de destino e origem. No PNLP, é nessa fase que se faz a projeção da demanda, ou seja, com a matriz de distribuição de produtos atual, a partir dos dados coletados e da análise de mercado, são realizadas estimativas e projeções da demanda, a partir de modelos econométricos, para cada carga relevante do Complexo Portuário, por sentido (embarque e desembarque) e tipo de navegação, e para passageiros. Os horizontes de projeção são de 5, 15 e 30 anos.

As estimativas e as projeções de movimentação de cargas de exportação e importação do Complexo Portuário no PNLP são obtidas por meio de modelos econométricos, especificamente, por painéis de dados (combinação de séries temporais e dados de corte transversal). A Figura 154 mostra um fluxograma de projeção de demanda de cargas.

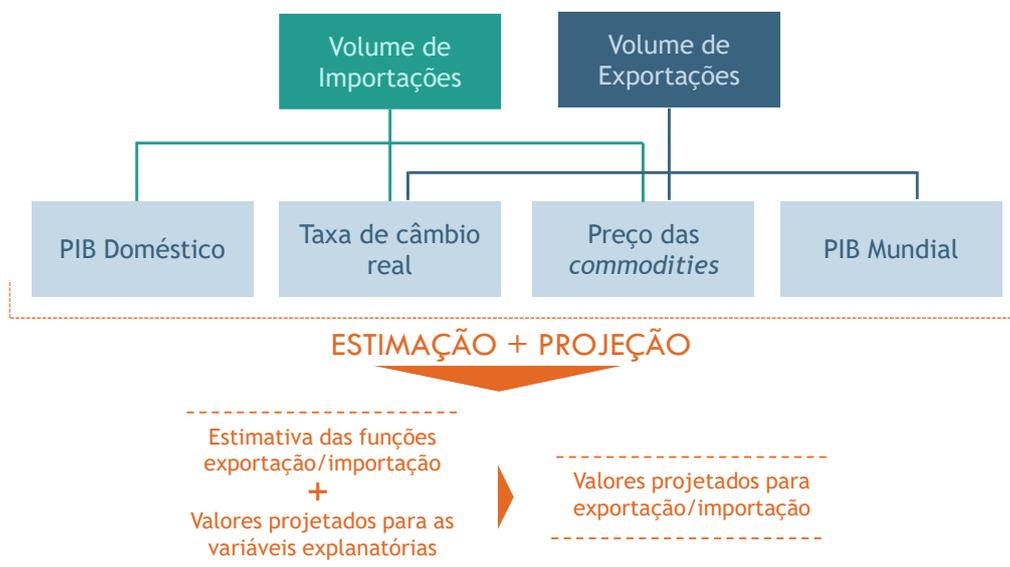


Figura 154 – Fluxograma da projeção de demanda de cargas  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A etapa de estimativa e projeção tem como *inputs* as seguintes variáveis e bases de dados: séries históricas de dados observados e projetados dos PIB (Produto Interno Bruto) das regiões relevantes (país de destino, no caso de exportação, e microrregião brasileira de destino, no caso de importação) e taxas de câmbios real do Brasil e dos seus parceiros comerciais, os quais são provenientes do The Economist Intelligence Unit, divisão de pesquisa e análise do grupo The Economist; e o preço das commodities, extraído do AliceWeb. Essa última variável é incluída no modelo de estimativa apenas para casos de produtos primários com elevado grau de homogeneidade (e.g., minério de ferro e soja).

A variável explicada (ou dependente) do modelo é a série histórica de volume de exportação (de 1996 até 2015) e do volume de importação (1997 até 2015), proveniente do AliceWeb, para o Complexo Portuário. A base de dados da ANTAQ, por sua vez, é utilizada para calibrar o ponto de partida do último ano observado.

O modelo econométrico utilizado para estimação e projeção da demanda de cada carga de longo curso do Complexo Portuário pode ser visto na Figura 155.

$$y_{ij,t}^k = \alpha_{ij} + \beta_1 y_{ij,t-1}^k + \beta_2 x_{m,it} + u_{ij,t}$$

Volume do produto k proveniente da microrregião i (do país j), com destino ao país j (à microrregião i), no ano t

Volume do produto no ano imediatamente anterior (t-1)

Erro aleatório

Efeito fixo referente ao par origem/destino

Efeito resposta do volume do produto k a variações nas variáveis explicativas

Variáveis explicativas para o longo curso no ano t

Figura 155 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As variáveis explicativas, conforme indicado anteriormente, são, para importação: PIB doméstico, taxa de câmbio real e preço das commodities; e para exportação: taxa de câmbio real, preço das commodities e PIB mundial. Os volumes são projetados por produto e microrregião e empilhados em formato de painel para obtenção do resultado de cada produto por sentido (importação e/ou exportação).

A ideia fundamental de um painel de dados, com a utilização de um modelo econométrico dinâmico autorregressivo (ARELLANO, 2003), é que por meio da combinação de série temporal e corte transversal, obtém-se o aumento dos graus de liberdade e estimativas mais confiáveis.

Nesse contexto, a etapa de divisão modal marcada pela separação dos pares origem/destino entre os modos de transporte. Nela, define-se que parcela dos pares origem/destino utilizará cada um dos modais de transporte disponíveis. Ou seja, para a soja exportada, define-se quais pares utilizariam ferrovia, rodovia ou hidrovia para chegar aos portos, de acordo com a analogia apresentada.

A última etapa do modelo é a alocação de viagem, em que se definem os caminhos que as cargas irão percorrer para ir da sua origem até o seu destino. Vale ressaltar que, com o apoio do software SIGSEP, as etapas de divisão e alocação são realizadas simultaneamente no PNL. No entanto, para que esse modelo possa ser aplicado a um estudo de planejamento de transportes, etapas anteriores e posteriores a essas quatro principais são necessárias.

### Estimativa de projeção de demanda de cabotagem

A metodologia de projeção de demanda de cabotagem utilizada baseia-se no mesmo princípio econométrico do longo curso e também foram utilizados os resultados do PNL para o Complexo Portuário do Itaquí. Entretanto, os dados utilizados para a estimação do modelo são diferentes: além do volume observado que é coletado na base trimestral da ANTAQ, utiliza-se o PIB estadual brasileiro e uma matriz de distância entre os portos. No presente caso, as informações de movimentação de cabotagem de uma determinada instalação portuária (porto ou TUP) do Complexo são empilhadas com base no fluxo de cabotagem desta instalação com os

demais portos e TUPs de outros Complexos. A Figura 156 apresenta a equação utilizada para estimação e projetada dos fluxos de cabotagem.

$$y_{ij,t}^k = \alpha_{ij} + \beta_1 y_{ij,t-1}^k + \beta_2 PIB_{j,t} + \beta_3 Dist\grave{a}ncia_{ij,t} + u_{ij,t}$$

Volume do produto k proveniente do porto/TUP (do estado i), com destino ao porto/TUP (no estado j), no ano t  
 Volume do produto no ano imediatamente anterior (t-1)  
 Dist\ancia entre os portos de origem/destino  
 Efeito fixo referente ao par origem/destino  
 Produto Interno Bruto do estado de destino j, do produto k, no ano t  
 Erro aleat\orio

Figura 156 – Modelo econom\etrico utilizado para proje\c\ao de demanda de cabotagem  
 Elabora\c\ao: LabTrans/UFSC (2017)

O agrupamento de produtos utilizado para as estimativas de cabotagem \e compat\ivel com a classifica\c\ao do longo curso, possibilitando a agrega\c\ao dos volumes totais (longo curso e cabotagem) por complexo portu\ario. \e importante ressaltar que os dados utilizados da ANTAQ passam por uma padroniza\c\ao, como mostra a Figura 157.

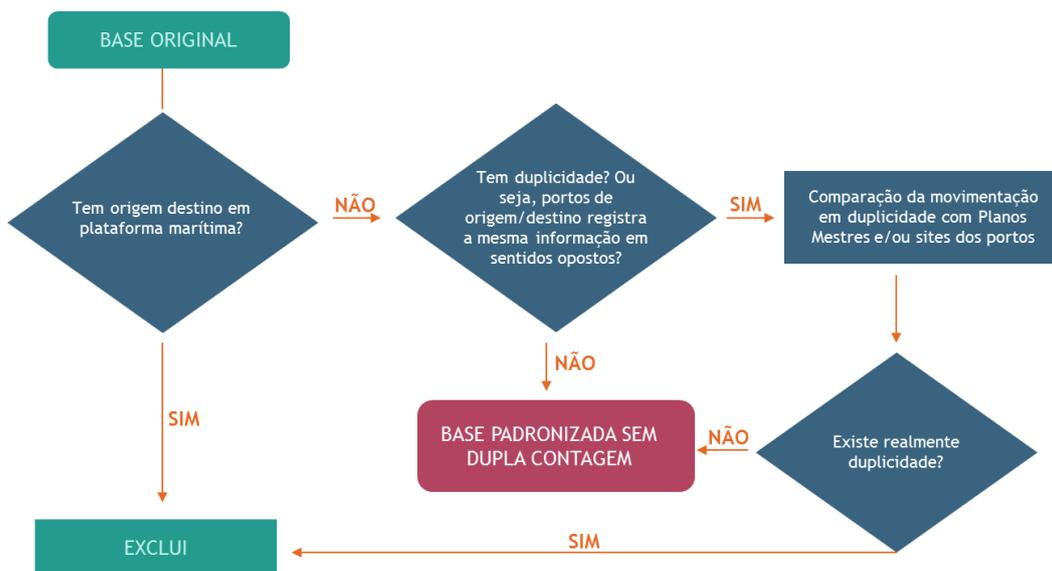


Figura 157 – Fluxograma de padroniza\c\ao da base de dados de cabotagem da ANTAQ  
 Elabora\c\ao: LabTrans/UFSC (2017)

A partir da base original, os dados s\ao tratados seguindo uma l\ogica de valida\c\ao. A primeira delas diz respeito a identificar se aquele dado tem origem ou destino em plataforma mar\itima. Caso tenha, o dado \e exclu\ido, uma vez que apesar de ser contabilizado como cabotagem pela ANTAQ, a informa\c\ao n\ao representa um fluxo originado e destinado a um complexo portu\ario e por isso n\ao pode ser explicada pelas mesmas vari\aveis explicativas utilizadas para os demais fluxos.

A segunda valida\c\ao feita busca identificar informa\c\oes em duplicidade. Esse caso ocorre quando dois portos registram exatamente o mesmo fluxo. Por exemplo, um produto que

sai do porto A para o porto B pode ter sido registrado pelo porto A como embarque e pelo porto B como desembarque. Dessa forma, a mesma movimentação pode ter sido contabilizada duas vezes. Caso essa duplicidade tenha sido evidenciada, são feitos levantamentos junto aos Planos Mestres realizados nos ciclos anteriores e informações estatísticas do porto para certificar-se de que a informação realmente apresenta dupla contagem. Em se confirmando essa hipótese, a mesma é excluída da amostra.

Feitas essas duas validações, obtém-se a base padronizada da ANTAQ, que é utilizada como input do modelo econométrico explicado anteriormente. O resultado, gerado por par origem e destino, é agregado em Complexo Portuário para ser apresentado.

### **Análise de mercado**

Para subsidiar as estimativas e projeções de demanda, são realizadas análises de mercado por produto movimentado no Complexo Portuário em estudo. Busca-se, durante a visita técnica ao Complexo Portuário, captar expectativas de crescimento dos principais *players* envolvidos nas atividades portuárias e de novos investimentos na área de influência do Complexo.

São avaliadas diversas tendências de mercado para os principais produtos movimentados, tanto em termos conjunturais – como mudanças no perfil da produção agrícola, ganhos de produtividade, novos investimentos em capacidade de produção e flutuação de preços domésticos e internacionais – quanto em termos estruturais, tais como mudanças no padrão de consumo, esgotamento de recursos naturais (terras aráveis e potencial de mineração) e mudanças tecnológicas.

Busca-se, ainda, analisar os dados e análises de publicações de instituições de pesquisa, associações representativas e entidades diversas, tais como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministérios, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Associação dos Produtores de Soja e Milho do Estado de Mato Grosso (APROSOJA), Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), Associação Brasileira das Empresas Marítimas (ABREMAR), Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), União da Indústria da Cana-De-Açúcar (UNICA), análises setoriais do Valor Econômico, Confederação Nacional das Indústrias (CNI), dentre outros.

### **Atualização dos valores de 2016**

As projeções de demanda do Complexo Portuário do Itaqui foram realizadas com o ano-base 2015. Em seguida, foram atualizados os valores de 2016, a partir de dados da ANTAQ, sem alteração dos valores projetados.

## **Resultados**

Esta seção apresenta a memória de cálculo de cada grupo de produto movimentado no Porto do Itaqui, projetada para o período de 2016 a 2060. Salienta-se que alguns grupos de longo curso possuem resultados idênticos aos apresentados no PNL 2016, e para a movimentação de cabotagem foram estimados, conforme os resultados apresentados a seguir.

## Milho e soja em grão

As elasticidades da demanda estimadas para os dois grupos de produtos para o PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma para a soja, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio, a movimentação passada e o preço médio da *commodity*, enquanto que para o milho, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

SOJA		MILHO	
Variable	Coefficient	Variable	Coefficient
C	0.245315808	C	5.047977664
LOG(PIB)	0.655874267	LOG(PIB)	0.934510275
LOG(CAMBIO)	0.825025895	LOG(KG(-1))	0.033430015
LOG(KG(-1))	0.327290035	LOG(PM)	0.703795346
LOG(PM)	1.138463016		

No que diz respeito à elasticidade da demanda em relação ao PIB utilizado, temos que um crescimento de 10% na renda dos países de destino impacta num crescimento de 6,5% no embarque de soja e 9,3% no embarque de milho no Complexo Portuário do Itaqui. Os Gráfico 141 e Gráfico 142 mostram a correlação entre as duas variáveis.

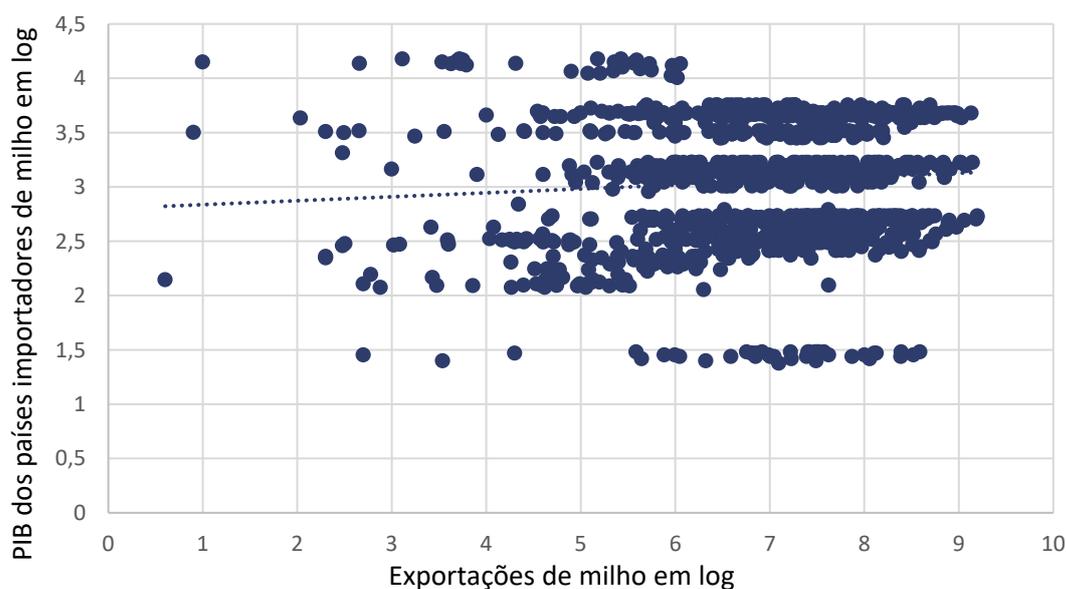


Gráfico 141 – Relação entre o PIB dos países importadores de milho e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

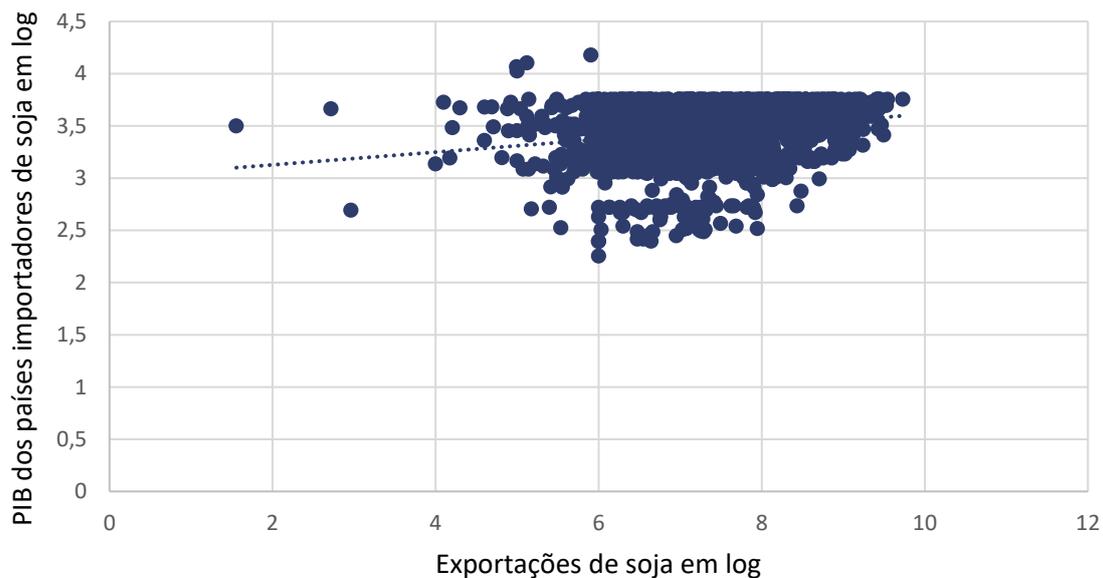


Gráfico 142 – Relação entre o PIB dos países importadores de soja e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte - AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por embarque de soja e milho no Porto de Itaqui e do PIB da China, maior importador dessas commodities brasileiras, conforme o Gráfico 143 e o Gráfico 144.

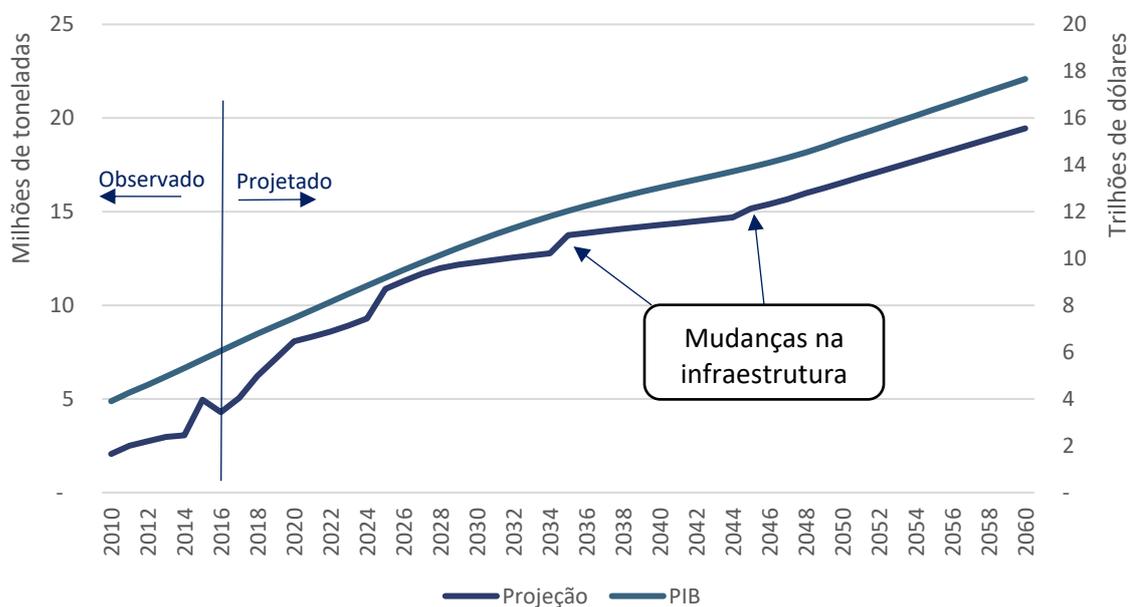


Gráfico 143 – Projeção de demanda de exportação de soja vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

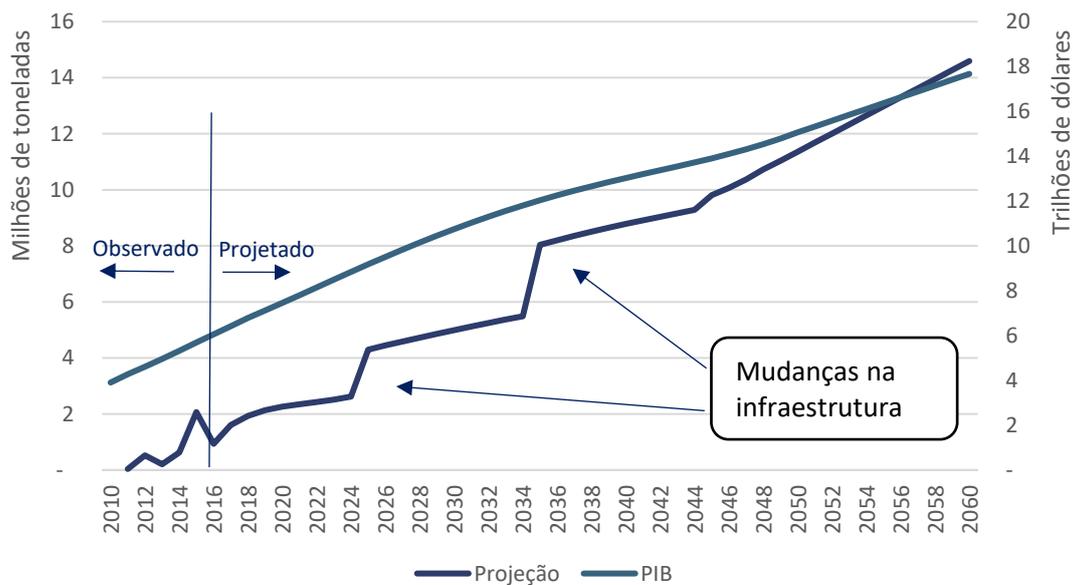


Gráfico 144 – Projeção de demanda de exportação de milho vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os grãos exportados, atualmente, pelo Porto do Itaquí são provenientes da região do Matopiba. Melhorias em rodovias de acesso das áreas produtoras compõem fatores que favorecem o transporte de grãos até o Porto do Itaquí. Além disso, outro fator impulsionador para a projeção de grãos no Complexo Portuário do Itaquí é a expansão significativa da área plantada de grãos na região Norte-Nordeste.

Além disso, a consolidação de outros investimentos previstos em infraestrutura deve impactar na competitividade do Complexo Portuário do Itaquí ao longo do período projetado, conforme os seguintes cenários:

- » A partir de 2025: a operacionalização do Tramo Central da FNS entre os municípios de Porto Nacional (TO) e Anápolis (GO) deve ampliar a área de captação do Complexo Portuário do Itaquí para o sul do Tocantins e estado de Goiás.
- » A partir de 2035: o início das operações da ferrovia entre os municípios de Lucas do Rio Verde (MT) e Itaituba (PA) e da ferrovia entre Açailândia (MA) e Barcarena (PA) tem impacto negativo sobre a concorrência do Complexo Portuário do Itaquí, visto que representa redução de custos para escoamento pelos portos dos complexos da Região Norte do País. Ademais, nesse mesmo cenário, tem-se a finalização da construção da ferrovia Transnordestina até Eliseu Martins (PI), o que possibilita aumento da concorrência dos grãos do Piauí com os complexos portuários do Pecém e de Suape. Entretanto, por outro lado, tem-se a construção da ferrovia entre os municípios de Campinorte (GO) e Lucas do Rio Verde, o que permite uma conexão da FNS com as regiões de alta produção da porção central e leste do Mato Grosso, ampliando a área de captação via modal ferroviário do Itaquí, mais do que compensando os efeitos negativos supracitados.
- » A partir de 2045: a construção da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO), localizada entre os municípios de Lucas do Rio Verde, Sapezal (MT) e Porto Velho (RO), permite ampliar a área de captação de grãos do Itaquí para a Região Oeste do Mato Grosso. Ademais, possibilita uma rota 100% ferroviária entre o sul de Rondônia e Itaquí, sem a necessidade de realização de transbordo, como ocorre atualmente, em que a carga faz um percurso terrestre até o Complexo Portuário de Porto Velho e, em seguida, percorre o

modal hidroviário em barcaças até outro complexo com rota de exportação (como Manaus e Santarém).

### Minério de ferro

As elasticidades da demanda estimadas para o minério de ferro do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio, a movimentação passada e o preço médio da *commodity*.

Variable	Coefficient
C	9.571810078
LOG(PIB)	0.250085685
LOG(CAMBIO)	0.369489684
LOG(KG(-1))	0.533638252
LOG(PM)	0.137155816

A correlação entre as variáveis PIB de destino das exportações e quantidade exportada pode ser verificada no gráfico a seguir. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores em 10% espera-se um aumento de 2,5% na demanda por embarque de minério de ferro no Complexo Portuário do Itaqui.

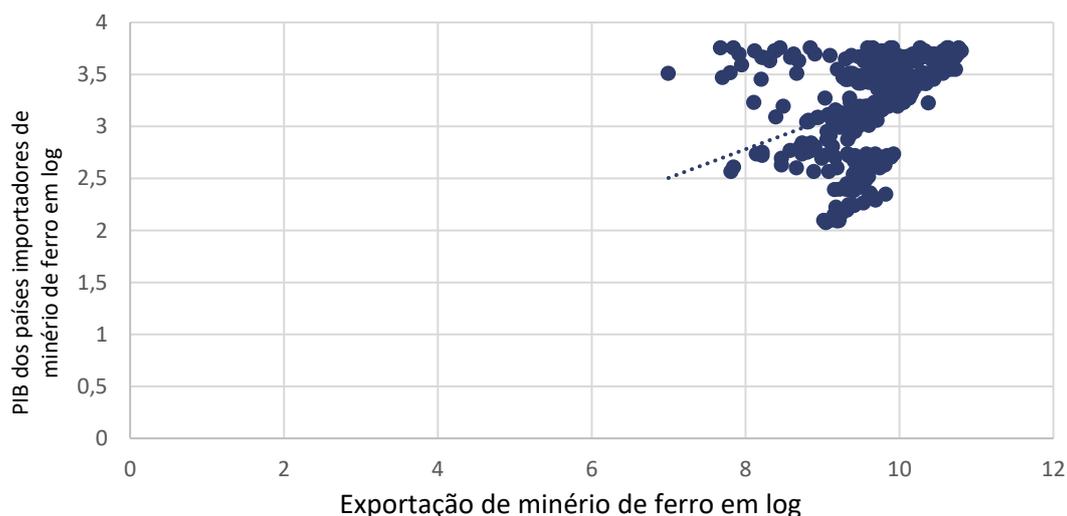


Gráfico 145 – Relação entre o PIB dos países importadores de minério de ferro e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 146 apresenta a projeção de demanda por embarque de minério de ferro no Porto do Itaqui e do PIB da China, maior importador da *commodity*.

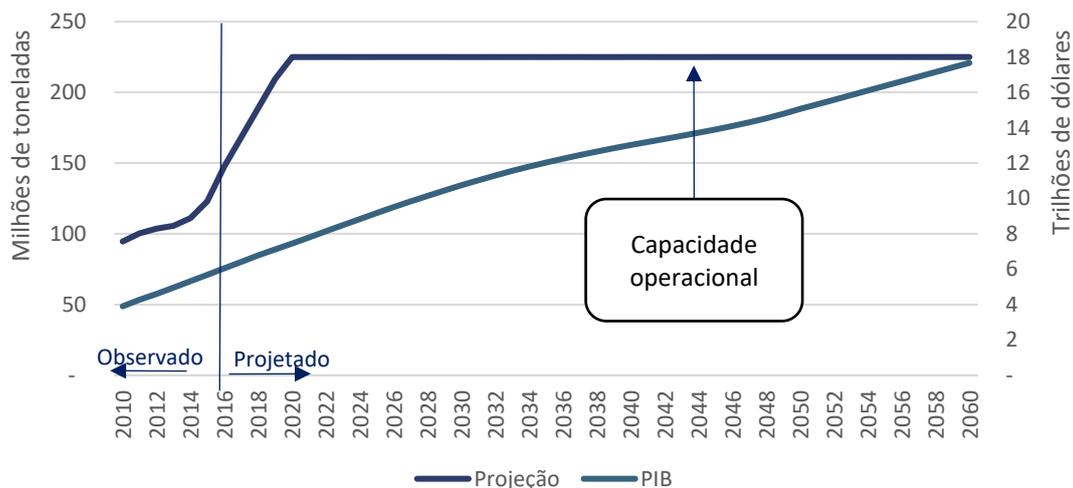


Gráfico 146 – Projeção de demanda de exportação de minério de ferro vs. Evolução do PIB  
 Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) possui, atualmente, capacidade de movimentar 150 milhões de toneladas por ano, mas, com as obras de ampliação esse terminal deve ter capacidade para 230 milhões de toneladas anuais a partir de 2018. A expectativa é de que, em 2020, a movimentação de minério de ferro atinja a capacidade máxima do terminal (de 230 milhões de toneladas), e que esse volume se mantenha constante até 2060.

Em se tratando da movimentação de cabotagem, a partir de 2016 o TMPM passou a realizar embarques de minério de ferro na navegação cabotagem com destino à Companhia Siderúrgica de Pecém (CSP). O empreendimento localiza-se em São Gonçalo do Amarante (CE), na Zona de Processamento de Exportação (ZPE). A CSP vai produzir 3 milhões de toneladas por ano de placas de aço, tendo iniciado suas operações em junho de 2016. Como matérias-primas, a empresa utilizará 3 milhões de toneladas carvão mineral importado e 5 milhões de toneladas minério de ferro, que devem desembarcar da navegação de cabotagem. A projeção pode ser observada a partir do Gráfico 147.

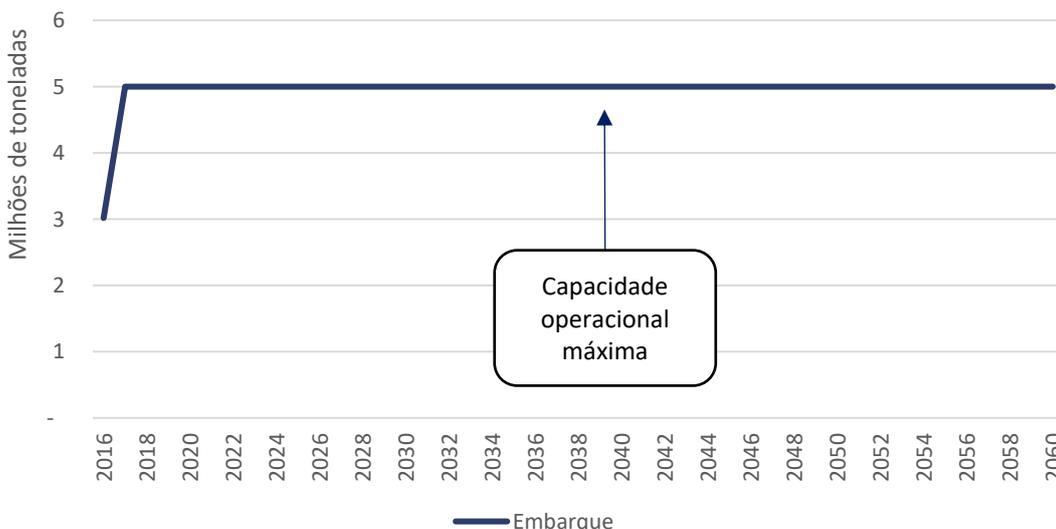


Gráfico 147 – Embarque de minério de ferro de cabotagem no TMPM  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Carvão mineral

As elasticidades da demanda estimadas para o carvão mineral estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	7.491989547
LOG(PIB)	0.144309458
LOG(CAMBIO)	-0.216348925
LOG(KG(-1))	0.535759009

Analisando o resultado das estimativas para a importação, para um aumento da renda real da região consumidora em 10%, espera-se um impacto na demanda por movimentação de carvão mineral a ordem de 1,4% no Complexo Portuário do Itaqui. A correlação entre as duas variáveis está ilustrada no Gráfico 148.

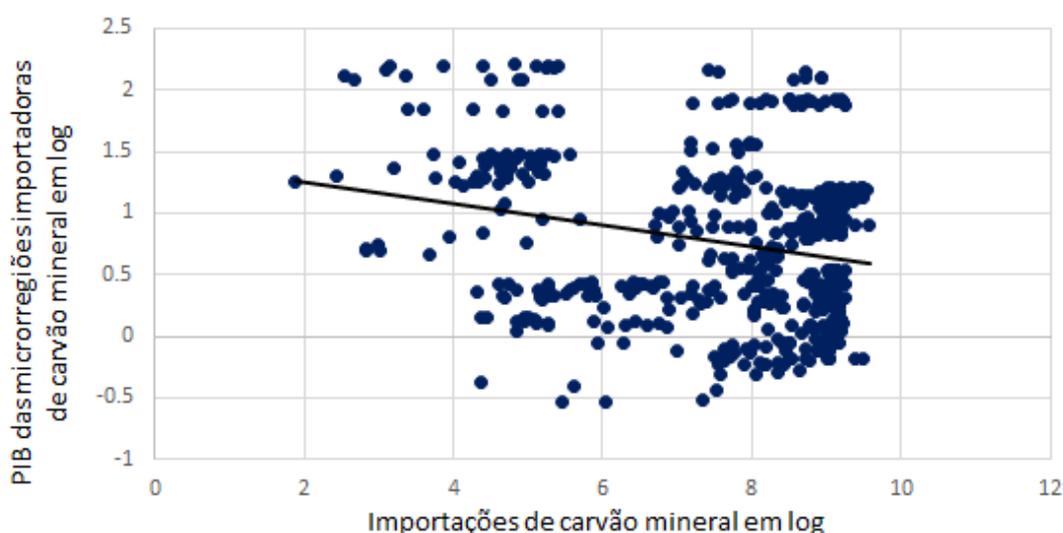


Gráfico 148 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As operações de carvão mineral ocorrem tanto no Porto do Itaqui quanto no TUP Alumar, representando 5,2% e 2,4% do total movimentado nessas estruturas, respectivamente. Levando em conta que as fontes de demanda por carvão mineral possuem restrição de capacidade, as importações de carvão mineral no Complexo Portuário do Itaqui não devem apresentar tendência de crescimento. O Gráfico 149 compara a evolução das demandas e dos PIB das microrregiões consumidoras.

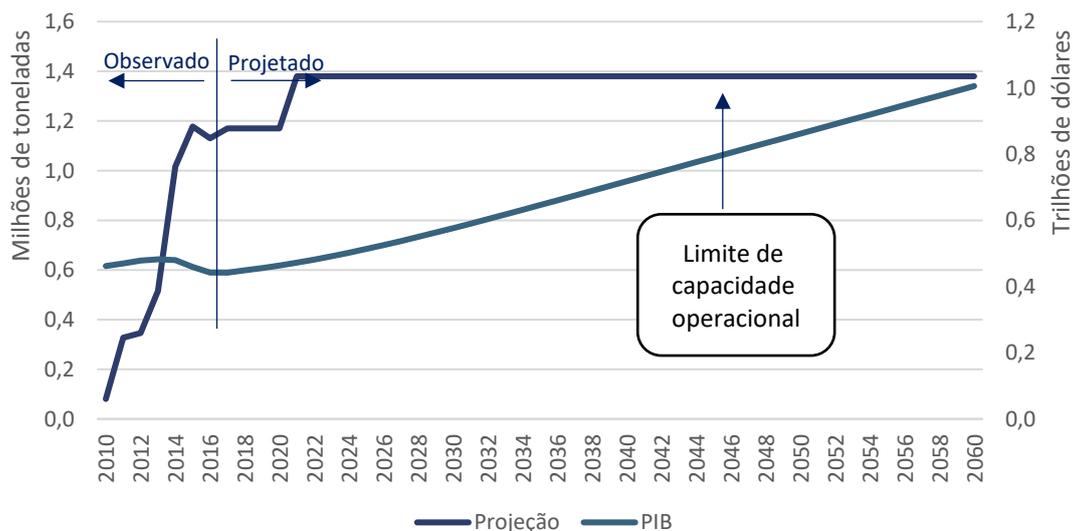


Gráfico 149 – Projeção de demanda de importação de carvão mineral vs. Evolução do PIB  
 Fonte: ANTAQ (2011-2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em relação ao desembarque de cabotagem no TUP Alumar, apesar de não ter havido movimentação da carga no ano de 2016, a projeção de demanda apontou uma retomada dos desembarques a partir do ano de 2017, como pode ser observado no Gráfico 150.

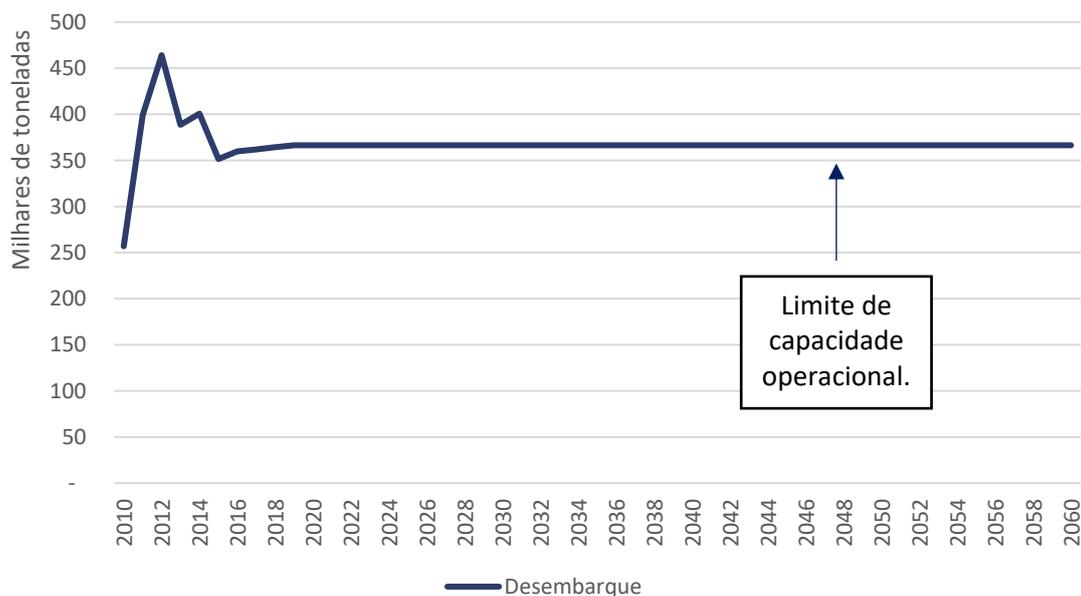


Gráfico 150 – Projeção de demanda de desembarque cabotagem de carvão mineral no TUP Alumar  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Alumina e Bauxita

As elasticidades da demanda estimadas para a alumina estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	5.39934695
LOG(PIB)	0.034691152
LOG(CAMBIO)	0.31635342
LOG(KG(-1))	0.682612469

No que diz respeito à elasticidade da demanda em relação ao PIB utilizado, temos que um crescimento de 10% na renda dos países de destino da mercadoria impacta num crescimento de 0,3% no embarque de alumina no Porto do Itaquí. O Gráfico 151 mostra a correlação entre as duas variáveis.

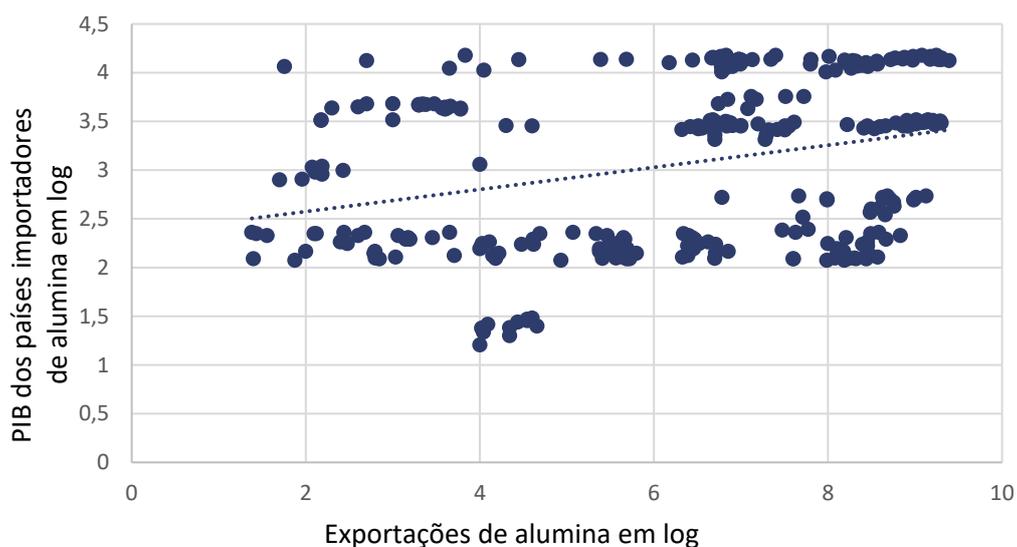


Gráfico 151 – Relação entre o PIB dos países importadores de alumina e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaquí

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No ano de 2015, foram movimentadas 9,4 milhões de toneladas de bauxita e 3,5 milhões de toneladas de alumina. Foi projetado um crescimento de 1,2% e 0,4% ao ano, respectivamente, até 2020, quando a capacidade máxima da Refinaria de alumina for atingida. A partir desse momento, espera-se que a movimentação se mantenha estável até 2060 em 9,7 milhões de toneladas de bauxita desembarcadas por cabotagem e 3,6 milhões de toneladas de alumina para exportação.

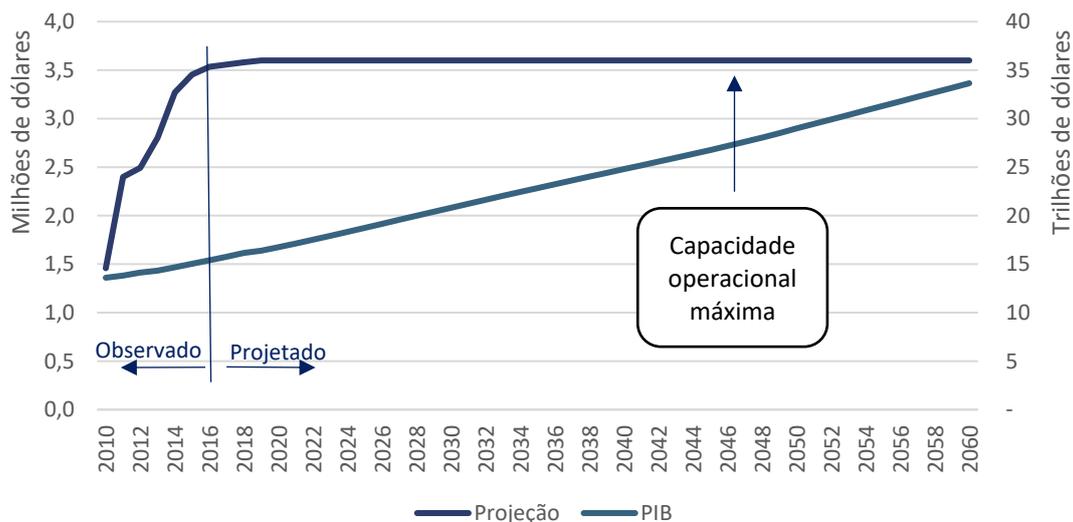


Gráfico 152 – Projeção de demanda de exportação de alumina vs. Evolução do PIB  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As cargas de bauxita e alumina têm como finalidade abastecer as estruturas produtivas da empresa Alumar. A capacidade de refino da Alumar é de 3,5 milhões de toneladas, podendo atingir 3,6 milhões de toneladas ao ano com algumas melhorias operacionais. No Gráfico 153 é possível observar a projeção de movimentação de cabotagem do TUP Alumar.

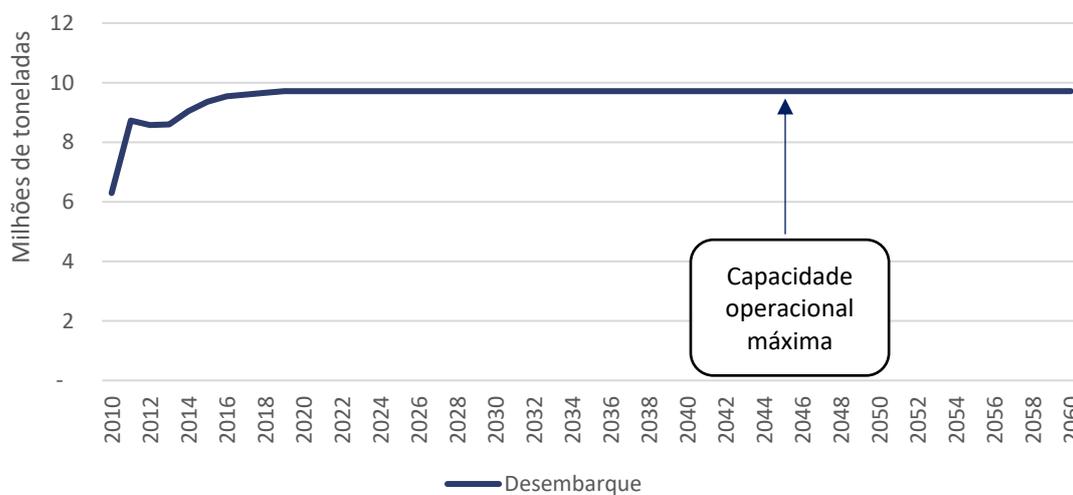


Gráfico 153 – Projeção de demanda de desembarque cabotagem de bauxita no TUP Alumar  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Derivados de Petróleo e GLP

As elasticidades da demanda estimadas para o Derivados de Petróleo para o PNL estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio e a movimentação.

Variable	Coefficient
C	7.955403096
LOG(PIB)	0.651044179
LOG(CAMBIO)	-0.575972499
LOG(KG(-1))	0.315250436

No que diz respeito à elasticidade da demanda em relação ao PIB utilizado, temos que um crescimento de 10% na renda das microrregiões de destino impacta num crescimento de 6,5% no desembarque de derivados de petróleo no Porto do Itaqui. O Gráfico 154 mostra a correlação entre as duas variáveis.

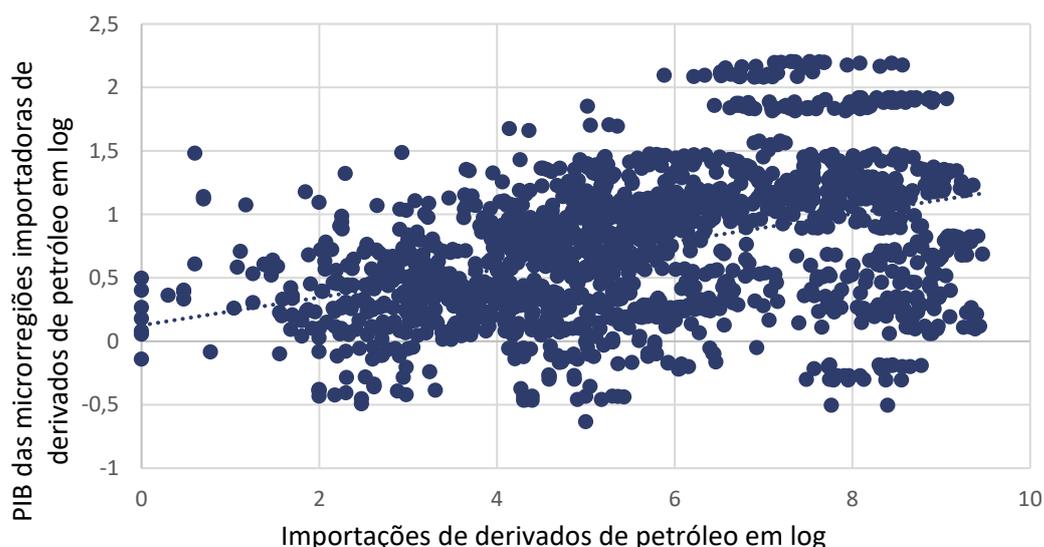


Gráfico 154 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de derivados de petróleo e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Complexo Portuário do Itaqui tem caráter de *hub* de distribuição para as regiões Norte e Nordeste do País, onde os combustíveis chegam ao complexo em grandes navios (devido aos custos menores), para atendimento à demanda local e às regiões do Maranhão, Tocantins, Pará e Mato Grosso. Também, são armazenados na hinterlândia do porto, sendo posteriormente embarcados para outros portos brasileiros via transporte de cabotagem. O Gráfico 155, Gráfico 156, Gráfico 157 e o Gráfico 158 mostram a movimentação passada e projetada para o desembarque de longo curso e cabotagem de derivados de petróleo e GLP no Porto do Itaqui e TUP Alumar.

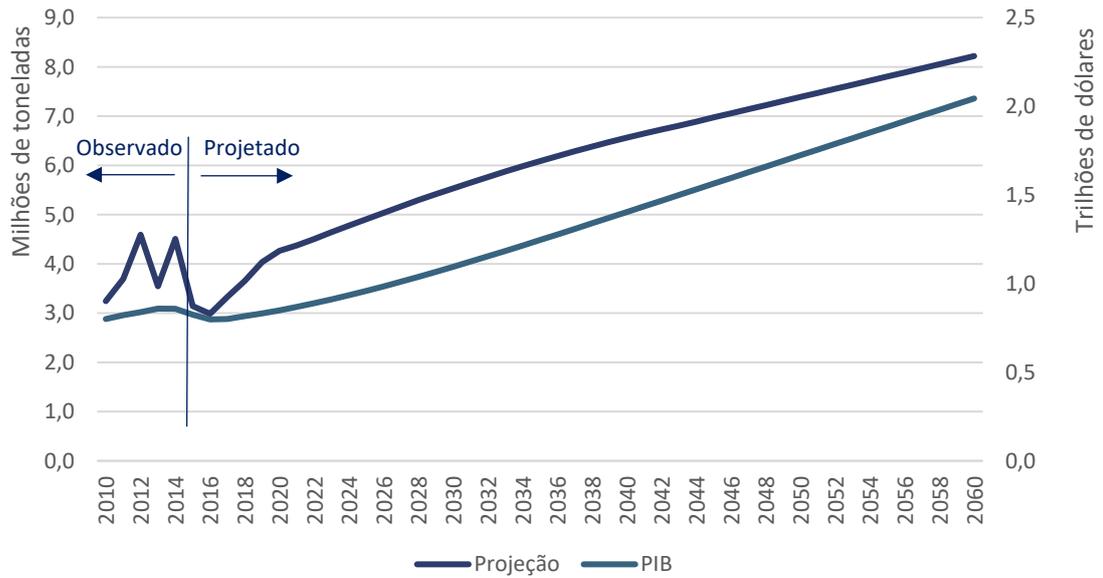


Gráfico 155 – Projeção de demanda de importação de derivados de petróleo no Porto do Itaquí vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

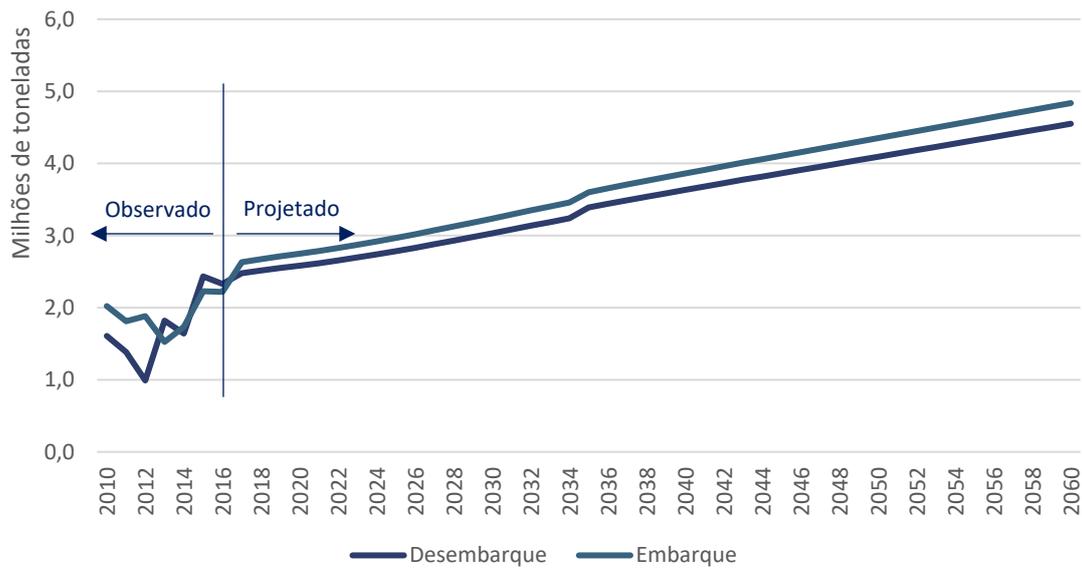


Gráfico 156 – Projeção de movimentação de cabotagem de derivados de petróleo no Porto do Itaquí

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

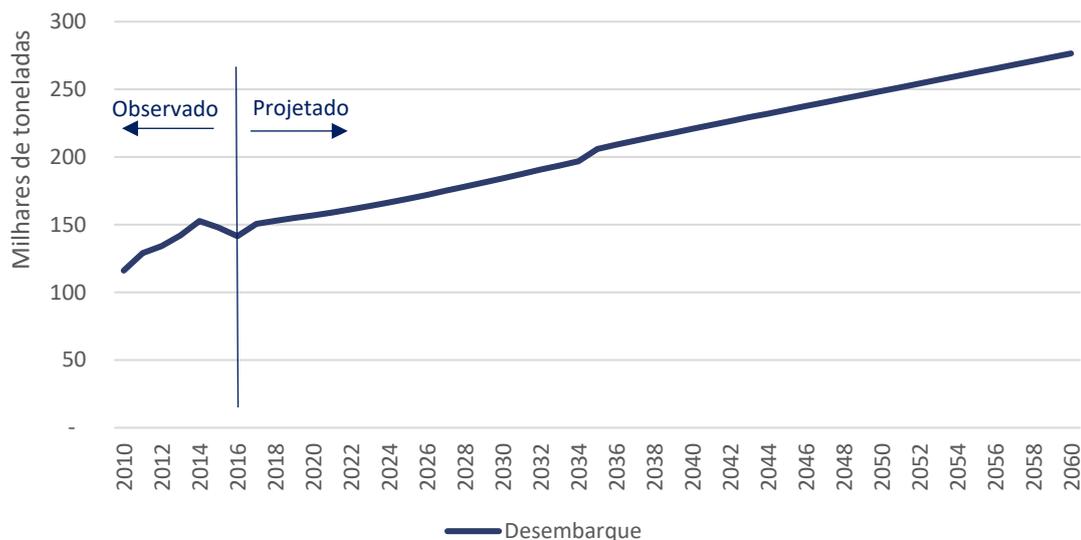


Gráfico 157 – Projeção de movimentação de cabotagem de GLP no Porto do Itaquí

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

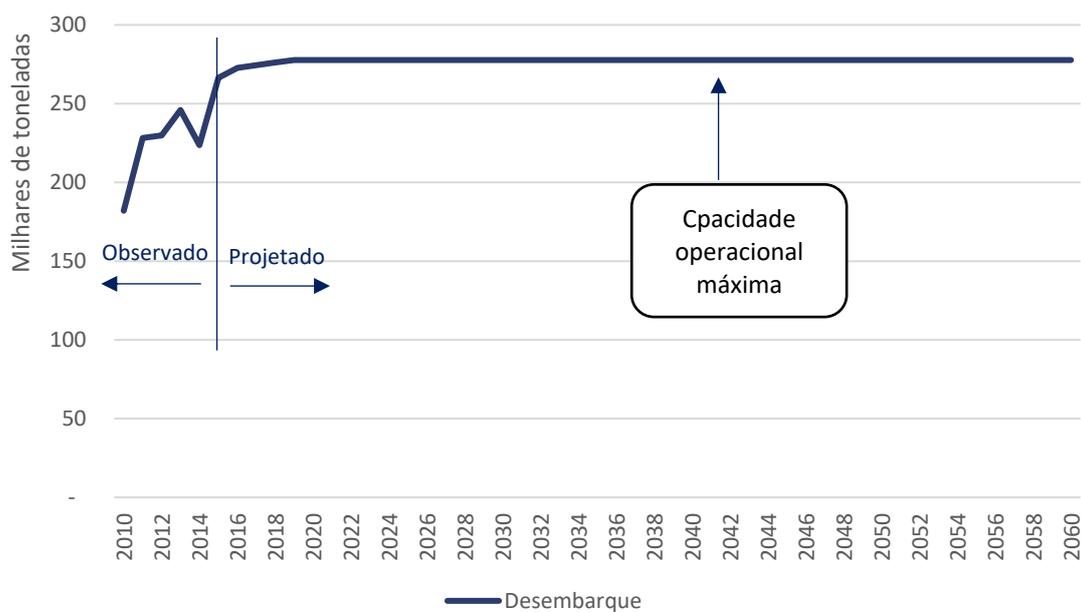


Gráfico 158 - Projeção de movimentação de cabotagem de derivados de petróleo no TUP Alumar

Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Embora tenha ocorrido uma queda em 2016 no desembarque de derivados de petróleo via transporte de cabotagem no TUP Alumar, os valores movimentados serão retomados nos patamares passados e essa operação se manterá constante a partir de 2019, atingindo 278 mil toneladas, a capacidade produtiva máxima do TUP Alumar.

## Fertilizantes

As elasticidades da demanda estimadas para o fertilizante para o PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	7.279392337
LOG(PIB)	0.487197835
LOG(CAMBIO)	-0.059950807
LOG(KG(-1))	0.517623079

No que diz respeito a elasticidade da demanda em relação ao PIB utilizado, temos que um crescimento de 10% na renda das microrregiões de destino impacta num crescimento de 4,8% no desembarque de fertilizantes no Complexo Portuário do Itaqui. O Gráfico 159 mostra a correlação entre as duas variáveis.

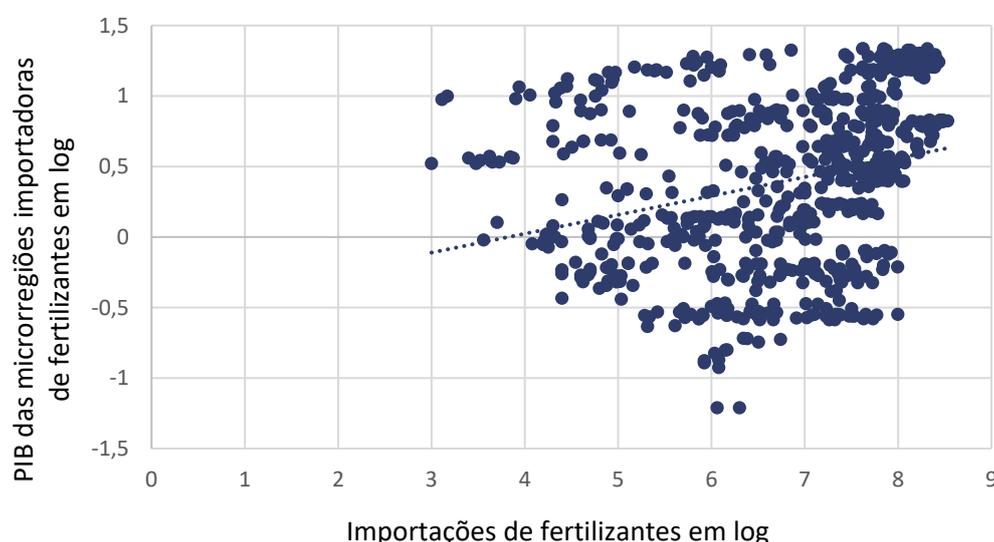


Gráfico 159 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de fertilizantes e o desembarque do produto no Porto do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por desembarque de fertilizantes no Complexo Portuário do Itaqui. O elevado crescimento esperado leva em consideração o aumento esperado na produção de soja e milho das regiões atendidas pelas empresas importadoras de fertilizantes que são principalmente o Matopi (Maranhão, Tocantins e Piauí) e Nordeste do Mato Grosso, conforme o Gráfico 160.

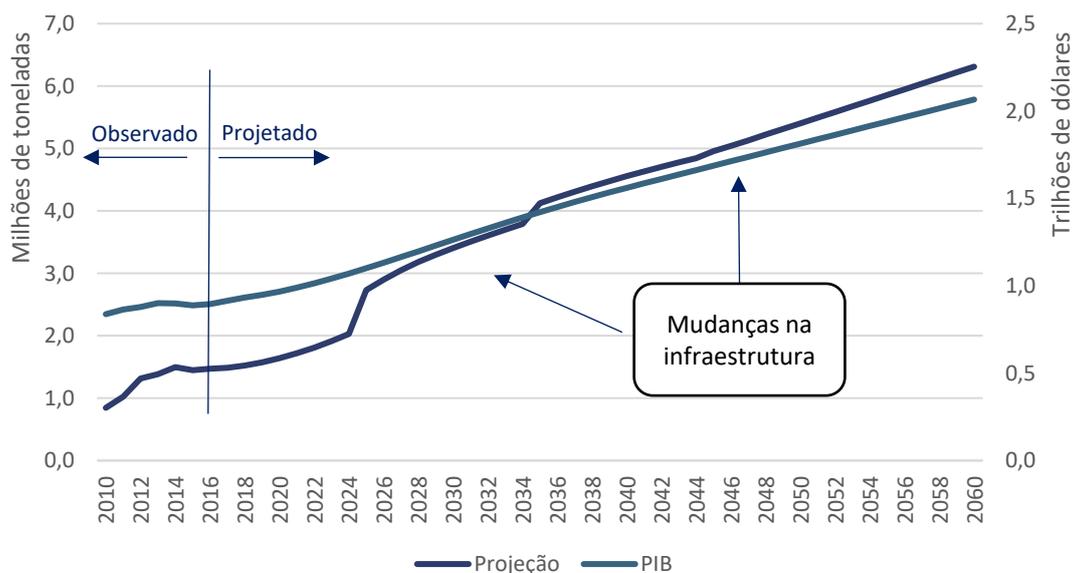


Gráfico 160 – Projeção de demanda de importação de fertilizantes no Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Trigo

As elasticidades da demanda estimadas para o trigo do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	10.23813228
LOG(PIB)	0.489383076
LOG(CAMBIO)	-0.380037431
LOG(KG(-1))	0.264137349

No que diz respeito a elasticidade da demanda em relação ao PIB utilizado, temos que um crescimento de 10% na renda das microrregiões de destino impacta num crescimento de 4,8% no desembarque de trigo no Complexo Portuário do Itaqui. O Gráfico 161 mostra a correlação entre as duas variáveis.

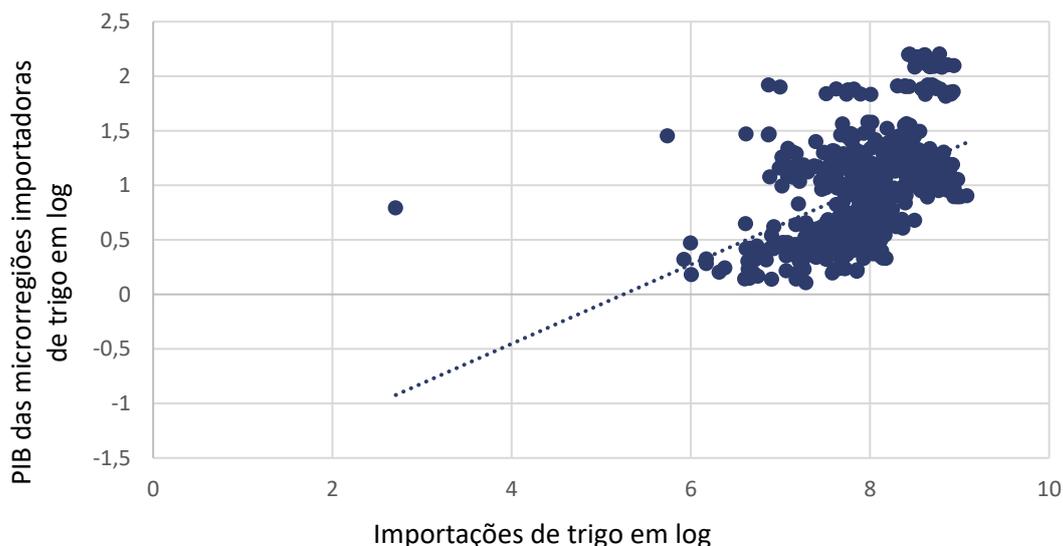


Gráfico 161 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de trigo e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por desembarque de trigo no Complexo Portuário do Itaqui, conforme o Gráfico 162.

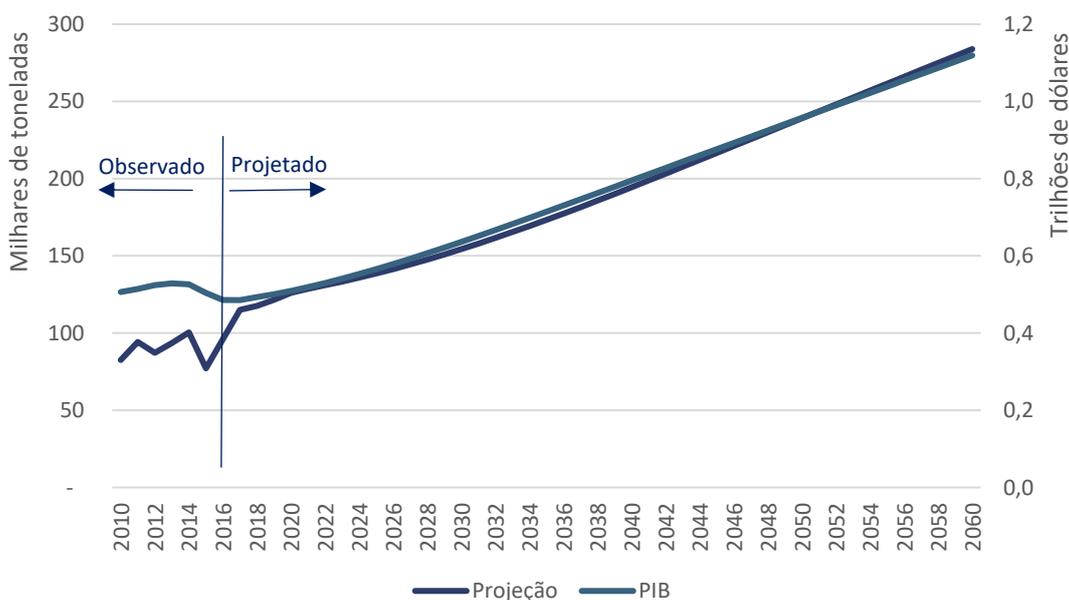


Gráfico 162 – Projeção de demanda de importação de trigo no Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As importações de trigo no Complexo Portuário do Itaqui são restritas devido à capacidade de armazenagem inferior à necessária. O crescimento da demanda de trigo tende a acompanhar o crescimento da população e que esse produto não apresenta alta elasticidade-renda. Há, no entanto, margem para uma substancial elevação no consumo de trigo na região, visto que o consumo na Região Nordeste é muito inferior ao consumo das regiões Sul e Sudeste, por exemplo.

## Arroz

As elasticidades da demanda estimadas para o arroz do PNLP estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	6.996590946
LOG(PIB)	0.59400145
LOG(CAMBIO)	-0.082154964
LOG(KG(-1))	0.383553807

No que diz respeito à elasticidade da demanda em relação ao PIB utilizado, temos que um crescimento de 10% na renda das microrregiões de destino impacta num crescimento de 5,9% no desembarque de arroz no Complexo Portuário do Itaqui. O Gráfico 163 mostra a correlação entre as duas variáveis.

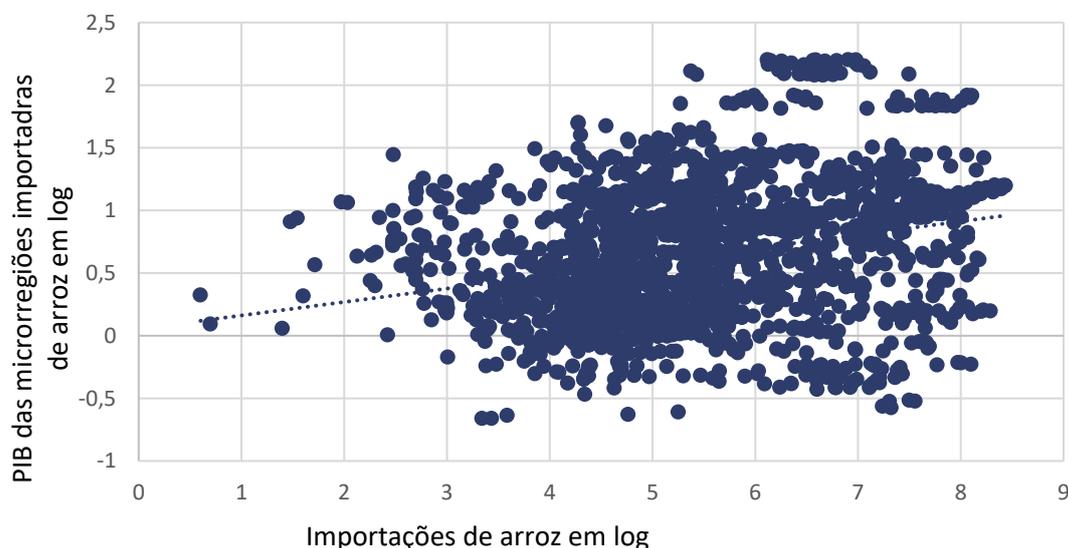


Gráfico 163 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de arroz e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por desembarque de arroz no Complexo Portuário do Itaqui, conforme o Gráfico 164.

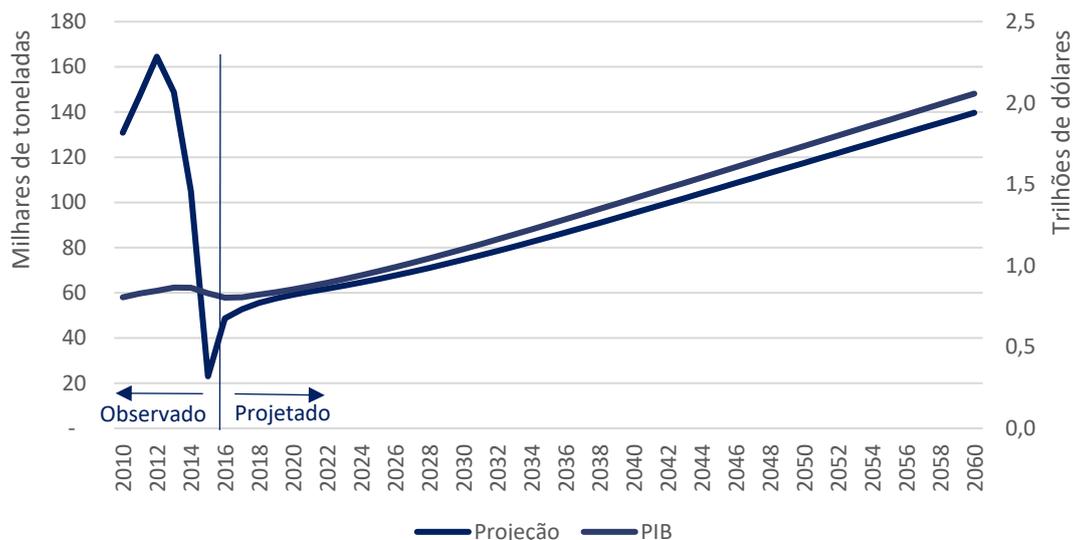


Gráfico 164 – Projeção de demanda de importação de arroz no Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação atual do produto corresponde somente à demanda da empresa Camil. O crescimento a longo prazo pode ser justificado por uma expectativa de aumento da renda do Maranhão no período projetado e, conseqüentemente, no aumento do consumo *per capita* de arroz no estado.

### Celulose

As projeções de demanda por exportações de celulose é a mesma estimada para o PNL. A metodologia utilizada é o modelo quatro etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e posteriormente é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	3.467765078
LOG(PIB)	0.331736769
LOG(CAMBIO)	0.11625587
LOG(KG(-1))	0.663856707

A correlação entre as variáveis PIB de destino das exportações e quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 165. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores em 10% espera-se um aumento de 2,7% na demanda por embarque de celulose no Complexo Portuário do Itaqui.

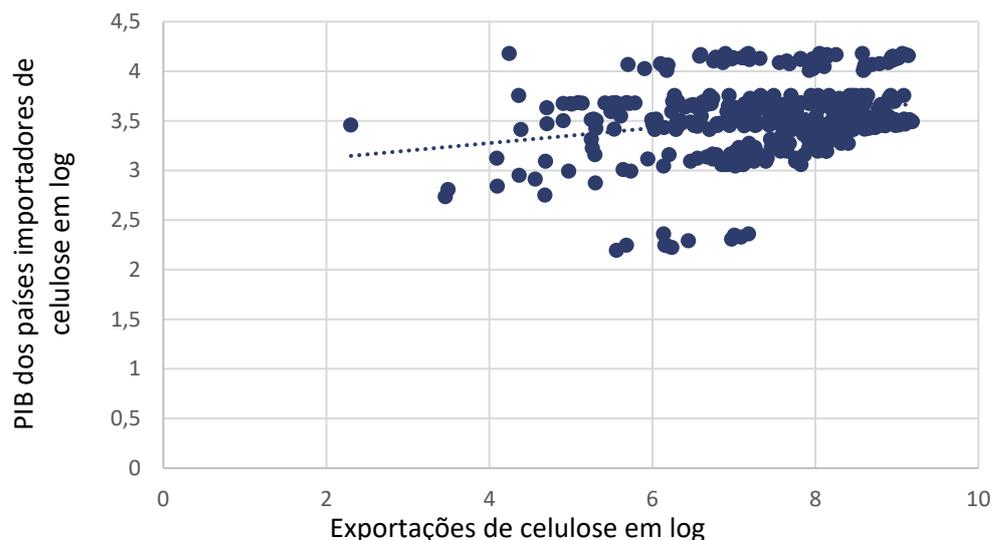


Gráfico 165 – Relação entre o PIB dos países importadores de celulose e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por embarque de celulose no Porto do Itaqui e do PIB dos EUA, maior importador da *commodity* brasileiro pelo Complexo Portuário do Itaqui, conforme o Gráfico 166.

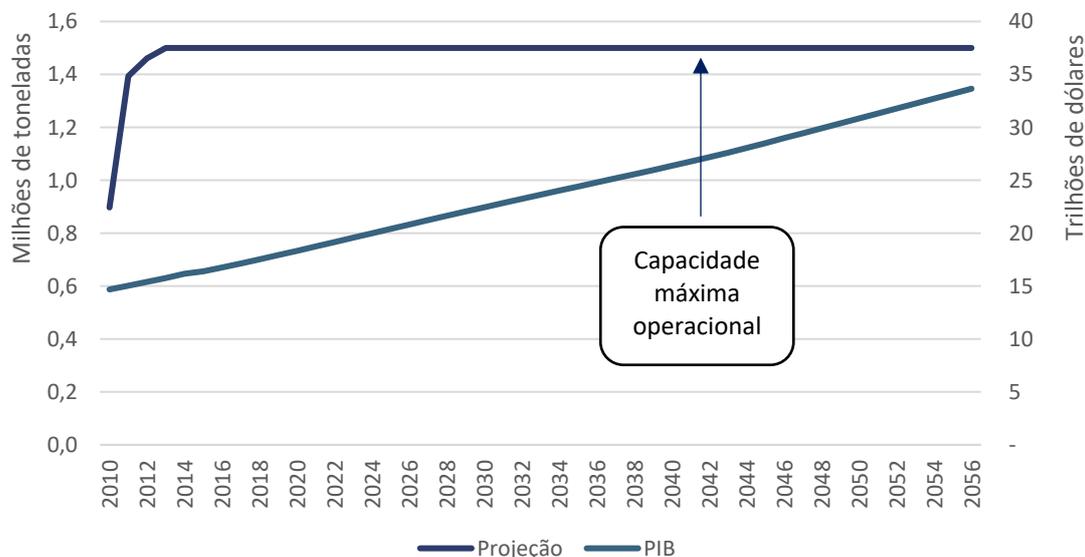


Gráfico 166 – Projeção de demanda de exportação de celulose pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A celulose movimentada no Complexo Portuário do Itaqui corresponde ao volume exportado pela unidade de Imperatriz (MA) da empresa Suzano Papel e Celulose. Projeta-se que, já em 2017, a movimentação chegue ao volume máximo da fábrica, se mantendo assim até o final do período projetado (2060).

## Ferro-gusa

As projeções de demanda por exportações de ferro-gusa é a mesma estimada para o PNL. A metodologia utilizada é o modelo 4 etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e posteriormente é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	3.467765078
LOG(PIB)	0.331736769
LOG(CAMBIO)	0.11625587
LOG(KG(-1))	0.663856707

A correlação entre as variáveis PIB de destino das exportações e quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 167. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores em 10% espera-se um aumento de 3,3% na demanda por embarque de ferro-gusa no Complexo Portuário do Itaqui.

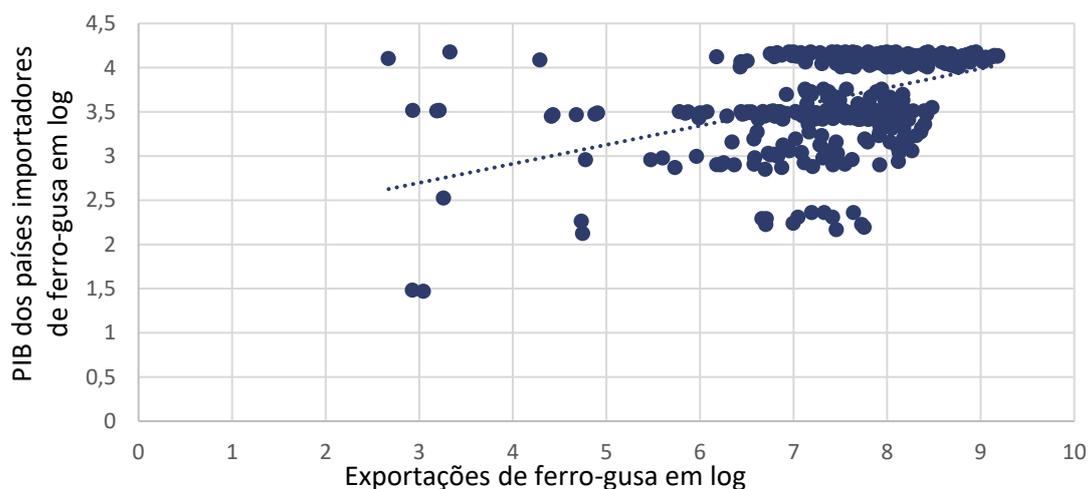


Gráfico 167 – Relação entre o PIB dos países importadores de ferro-gusa e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por embarque de ferro-gusa no Complexo Portuário do Itaqui e do PIB dos EUA, maior importador da *commodity* brasileira pelo Complexo, conforme o Gráfico 168.

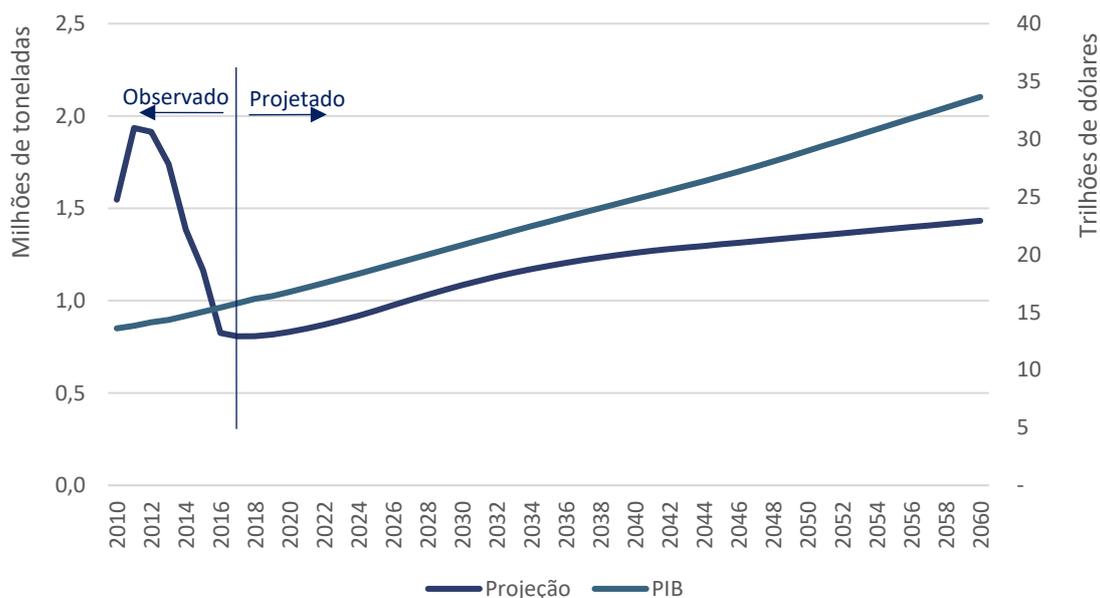


Gráfico 168 – Projeção de demanda de exportação de ferro-gusa pelo Complexo Portuário do Itaquí vs. Evolução do PIB  
 Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Devido aos baixos preços do mercado internacional e à queda na demanda do setor de construção civil, bem como ao aumento do custo de produção de energia, a produção de ferro-gusa tem apresentado uma tendência de queda. Espera-se uma redução das exportações de ferro-gusa a curto prazo, acompanhando a tendência histórica recente. No médio e longo prazo, não se espera que o setor retome a produção verificada em anos anteriores. Ainda assim, entre 2016 e 2060, é esperado um crescimento médio aproximado de 1,4% ao ano nas exportações de ferro-gusa.

### Farelo de soja

As projeções de demanda por exportações de farelo de soja é a mesma estimada para o PNL. A metodologia utilizada é o modelo 4 etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e posteriormente é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o grupo de produtos estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio, a movimentação passada e o preço médio da *commodity*.

Variable	Coefficient
C	9.916467657
LOG(PIB)	0.760987195
LOG(CAMBIO)	0.20634687
LOG(KG(-1))	0.2368354
LOG(PM)	-0.408205729

A correlação entre as variáveis PIB de destino das exportações e quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 169. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da

renda dos países importadores em 10% espera-se um aumento de 7,6% na demanda por embarque de farelo de soja no Complexo Portuário do Itaqui.

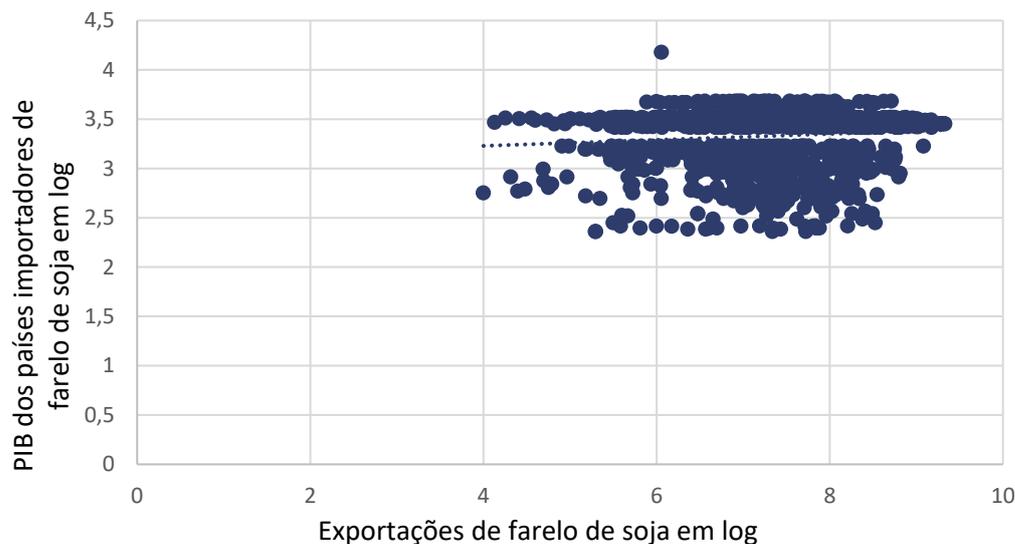


Gráfico 169 – Relação entre o PIB dos países importadores de farelo de soja e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por embarque de ferro-gusa no Porto do Itaqui e do PIB da China, maior importador da *commodity* brasileira pelo Complexo Portuário do Itaqui, conforme o Gráfico 170.

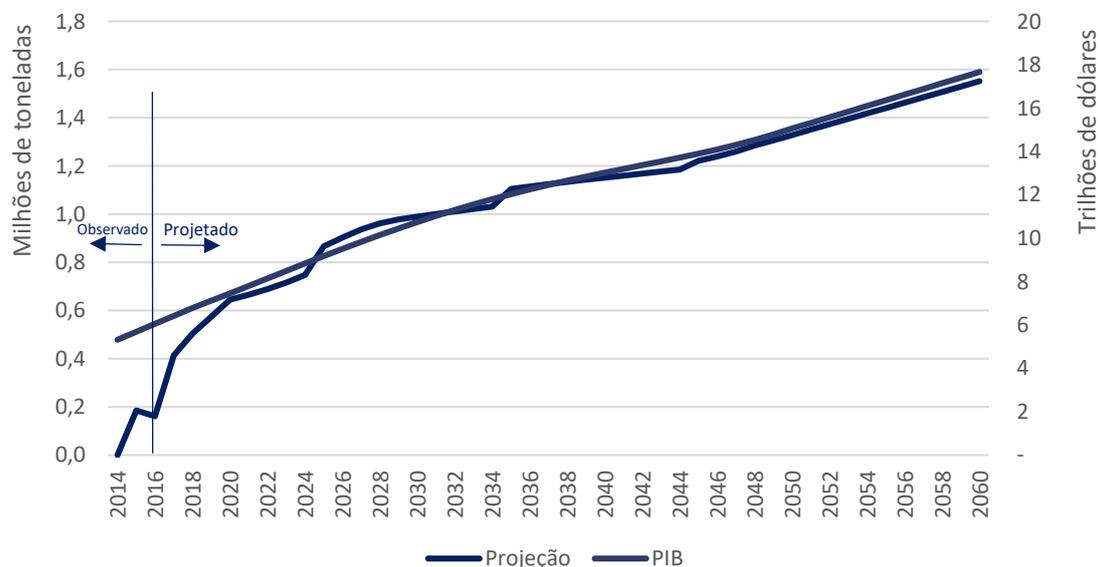


Gráfico 170 – Projeção de demanda de exportação de farelo de soja pelo Porto do Itaqui vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A tendência apresentada pelas exportações brasileiras de farelo de soja está ligada aos investimentos em novas esmagadoras e, também, ao aumento da demanda mundial pelo produto. O aumento do consumo de carne de aves se mostra um importante fator de incentivo ao aumento da demanda por farelo de soja, principalmente na China – maior importador.

## Manganês

Para o manganês a metodologia de projeção foi diferente da usada em outros produtos do Porto do Itaquí. Agora o movimentador não é mais o Porto Público e sim um terminal de uso privado da Vale, o Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM).

As elasticidades da demanda estimadas para o produto estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	7.544190423
LOG(PIB)	0.052568201
LOG(KG(-1))	0.619596875

A correlação entre as variáveis PIB de destino das exportações e quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 171. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores em 10% espera-se um aumento de 0,5% na demanda por embarque de manganês no TMPM.

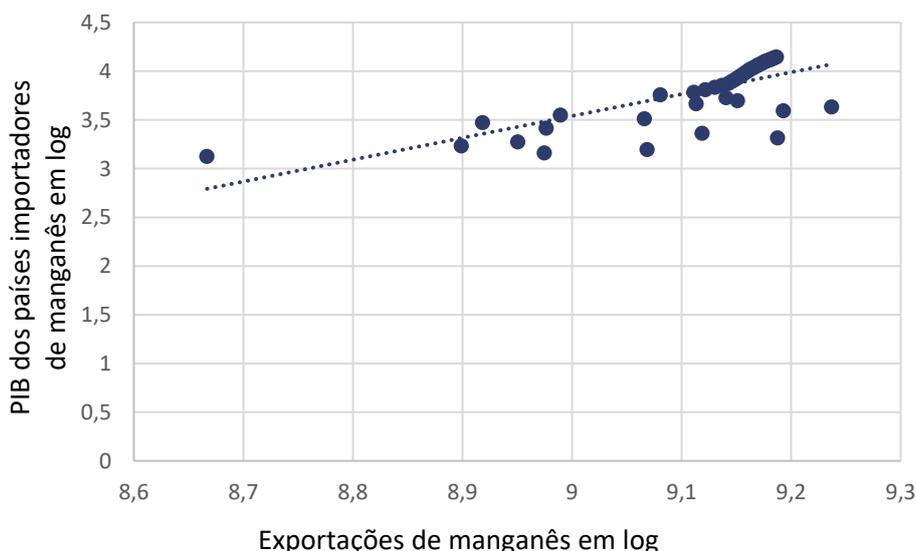


Gráfico 171 – Relação entre o PIB dos países importadores de manganês e o embarque do produto pelo TMPM

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por embarque de manganês no TMPM e do PIB da China, maior importador da *commodity* brasileira pelo TMPM, conforme o Gráfico 172.

Em relação às exportações globais, o país se destaca como o terceiro principal player, tendo as exportações como principal destino a China, França e Noruega. Para o embarque de manganês no Complexo Portuário do Itaquí projeta-se uma expansão anual de 0,4% até 2060.

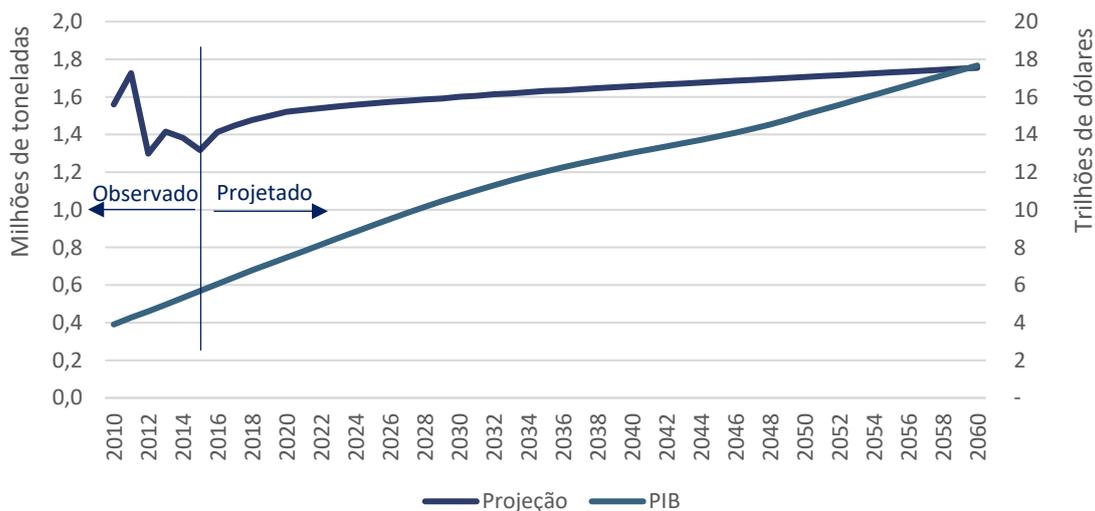


Gráfico 172 – Projeção de demanda de exportação de manganês pelo TMPM vs. Evolução do PIB  
 Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Há também o consumo interno, sendo este guiado pelas indústrias de produção de pilhas, metalúrgicas e de produção de ferroligas à base de manganês. A expectativa é de um crescimento a uma taxa anual de 1,4%, como pode ser observado a partir do Gráfico 173.

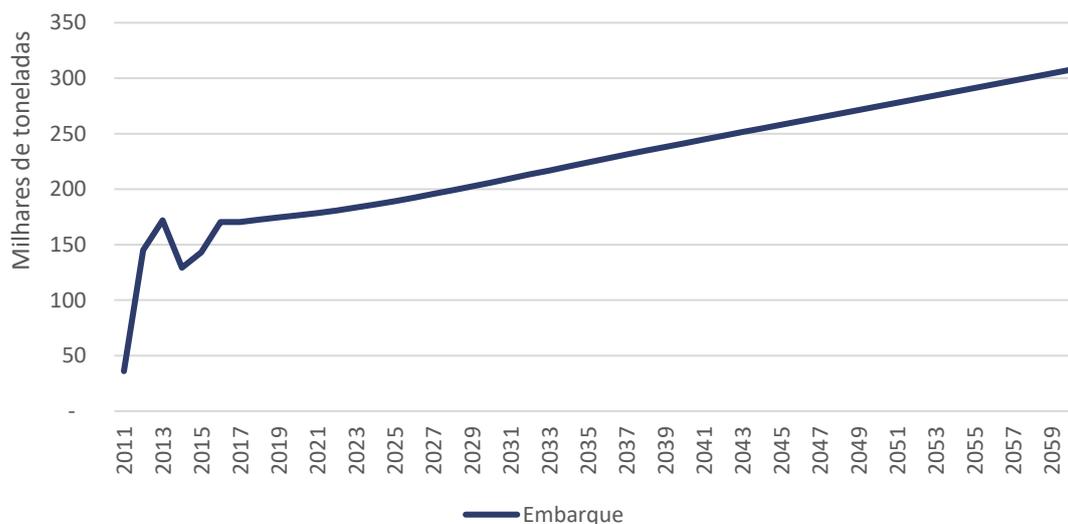


Gráfico 173 – Embarque de manganês de cabotagem no TMPM  
 Fonte: ANTAQ (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Concentrado de cobre

As projeções de demanda por exportações de concentrado de cobre é a mesma estimada para o PNL no grupo Minérios, metais, produtos metalúrgicos e pedras preciosas. A metodologia utilizada é o modelo 4 etapas. Primeiramente, as demandas por origem e destinos são projetadas conforme as estatísticas apresentadas e posteriormente é feito o processo de alocação, utilizando o *software* SIGSEP.

As elasticidades da demanda estimadas para o produto estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por exportação foram o PIB dos países de destino, o câmbio e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	6.960496483
LOG(PIB)	0.390830162
LOG(CAMBIO)	0.319189792
LOG(KG(-1))	0.317114598

A correlação entre as variáveis PIB de destino das exportações e quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 174. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores em 10% espera-se um aumento de 3,9% ao ano na demanda por embarque de concentrado de cobre no Porto do Itaqui.

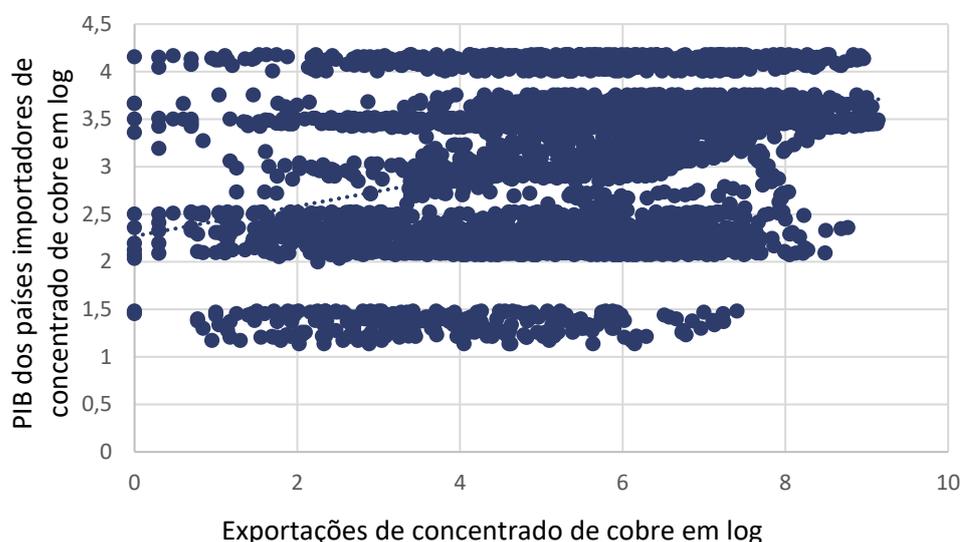


Gráfico 174 – Relação entre o PIB dos países importadores de concentrado de cobre e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A seguir é apresentada a projeção de demanda por embarque de manganês no Porto do Itaqui e do PIB da Alemanha, maior importador da *commodity* brasileira pelo Complexo Portuário do Itaqui, conforme o Gráfico 175.

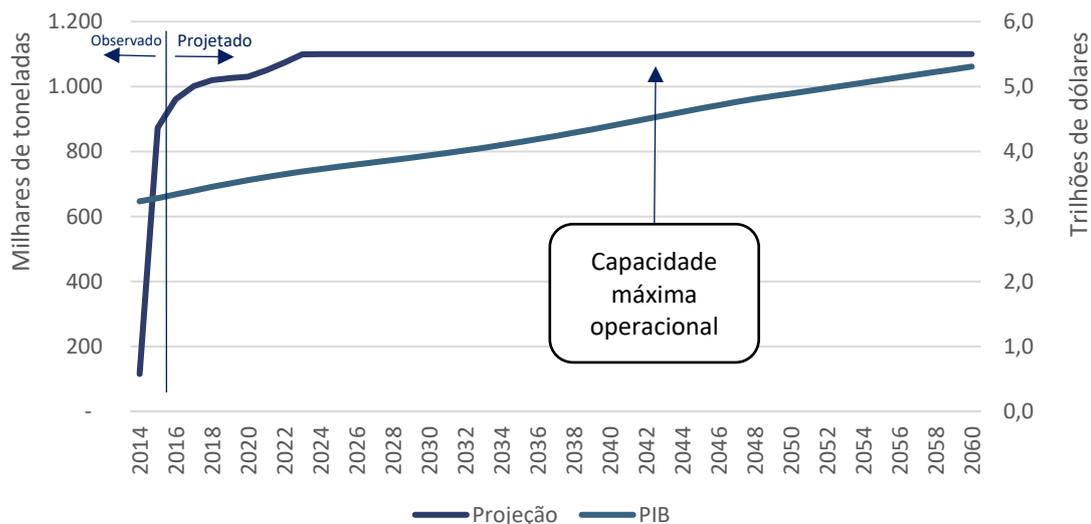


Gráfico 175 – Projeção de demanda de exportação de concentrado de cobre pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para o período projetado, espera-se que essa movimentação atinja 1,1 milhão de toneladas por ano, o que representa o limite da capacidade de produção das minas de concentrado de cobre. No médio prazo, até 2025, é esperado um crescimento médio de 2,4% a 2,5% ao ano, dependendo do cenário. A partir desse período, é esperada a estagnação do montante exportado.

### Escória, clínquer e cimento

As elasticidades da demanda estimadas para o produto estão detalhadas a seguir. Em suma, os determinantes da demanda por importação foram o PIB das microrregiões de destino e a movimentação passada.

Variable	Coefficient
C	10.08538283
LOG(PIB)	0.669503624
LOG(KG(-1))	0.1955657

A correlação entre as variáveis PIB de destino das exportações e quantidade exportada pode ser verificada no Gráfico 176. Analisando a elasticidade calculada, para um aumento da renda dos países importadores em 10% espera-se um aumento de 6,6% ao ano na demanda por embarque de concentrado de cobre no Complexo Portuário do Itaqui.

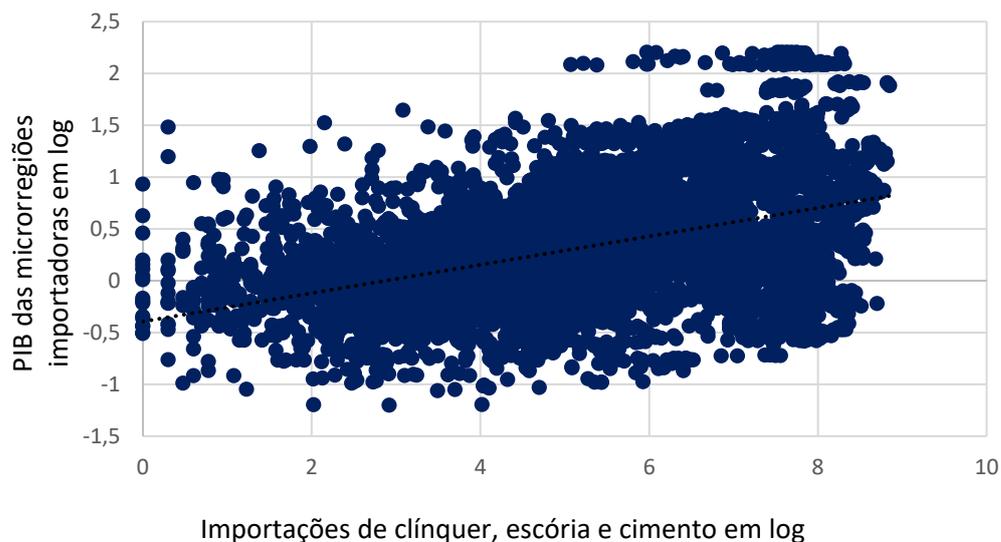


Gráfico 176 – Relação entre o PIB das microrregiões de destino e o desembarque de escória, clínquer e cimento pelo Complexo Portuário do Itaqui

Fonte: AliceWeb (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os resultados das estimativas de demanda por exportações de escórias, minérios e cinzas para o Complexo Portuário do Itaqui de estão ilustradas no Gráfico 177.

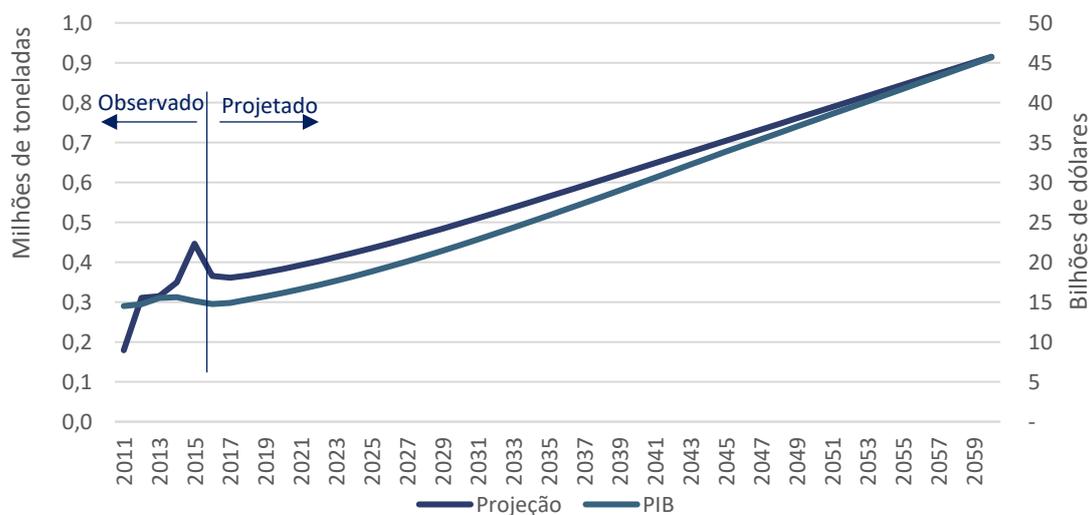


Gráfico 177 – Projeção de demanda de exportação de concentrado de cobre pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB

Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Soda caustica

Em relação a soda cáustica, os determinantes da demanda foram o PIB das microrregiões consumidoras, o câmbio e a movimentação passada, com o intuito de capturar a tendência histórica. A seguir são apresentados os resultados das estatísticas.

Variable	Coefficient
C	6.915614
LOG(CAMBIO)	-0.17487
LOG(PIB)	0.483617
LOG(KG(-1))	0.415112

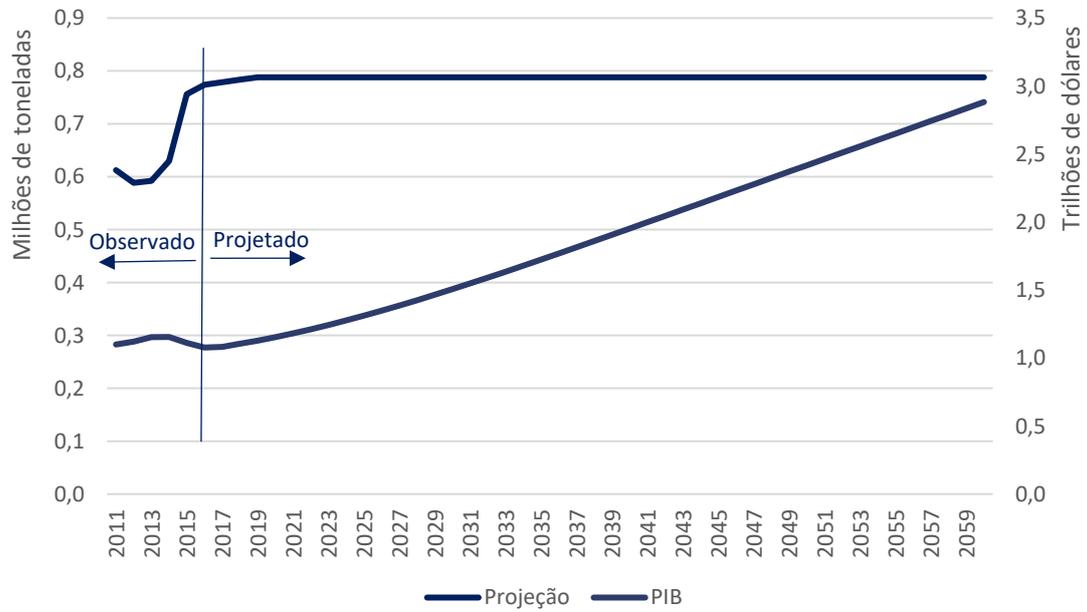


Gráfico 178 – Projeção de demanda de importação de soda cáustica pelo Complexo Portuário do Itaquí vs. Evolução do PIB  
 Fonte: ANTAQ (2016) e The Economist (2016). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## APÊNDICE 7 – ANÁLISES DE ADERÊNCIA DO MODELO DE FILAS



Para a realização dos testes de aderência, foi utilizado o programa *Easyfit*. Foram considerados os testes de hipóteses de Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling. O nível de significância adotado foi de 5%.

As figuras mostradas nesta seção contêm histogramas elaborados com os dados das amostras, que mostram a frequência dos dados em determinadas faixas de intervalos de tempo, em horas; e curva da função de densidade de probabilidade escolhida para comparação.

As subseções a seguir mostram os testes realizados, por instalação portuária e por trecho de cais. A definição dos trechos de cais considerados é explicada na análise do atendimento à demanda pela capacidade das instalações portuárias (seção 4.1.1).

Foram utilizados dados de atracções do ano de 2015 na base da ANTAQ (2016).

### Porto do Itaquí

A seguir são expostos os testes de aderência realizados para os trechos de cais do Porto do Itaquí.

#### Berço 101 prioritário

Quanto às distribuições de probabilidade que podem explicar o padrão do intervalo de tempo entre chegadas sucessivas no Berço 101 prioritário (embarcações que transportam carvão mineral), não houve rejeição à distribuição exponencial. O Gráfico 179 ilustra o histograma e a curva da distribuição exponencial.

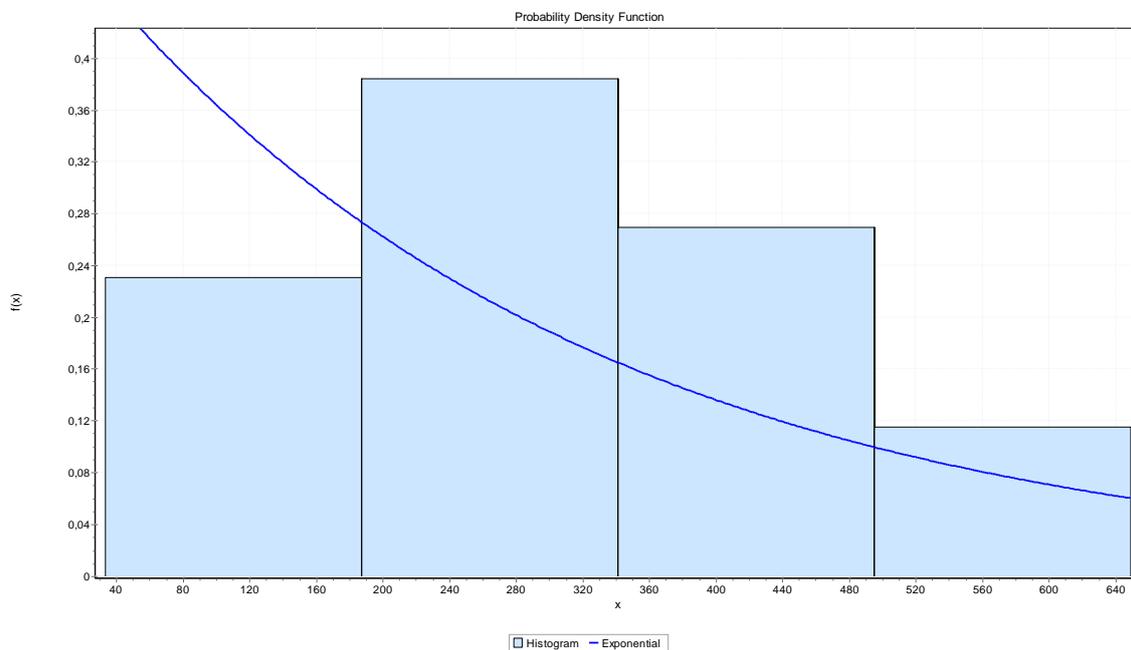


Gráfico 179 – Distribuição exponencial de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas sucessivas de navios importadores de carvão mineral no Berço 101  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017).

Embora não tenha sido rejeitada a hipótese de o padrão das chegadas sucessivas das embarcações seguir o padrão exponencial, foi verificada maior aderência à distribuição Erlang

4, conforme ilustra o Gráfico 180. A distribuição Erlang 4 possui coeficiente de variação igual a 0,5, em vez do valor 1,0 da distribuição exponencial.

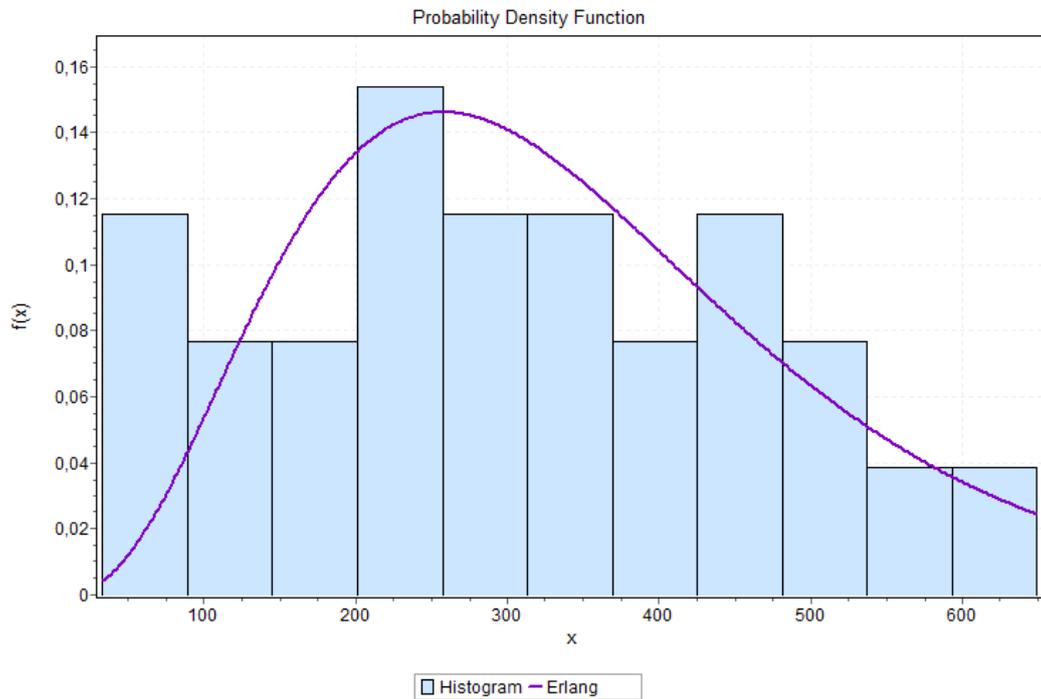


Gráfico 180 – Distribuição Erlang 4 de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas sucessivas de navios importadores de carvão mineral no Berço 101  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No caso dos tempos de atendimento, a distribuição dos tempos obteve aderência à curva Erlang 25, indicado no Gráfico 181. O coeficiente de variação observado foi de 0,20.

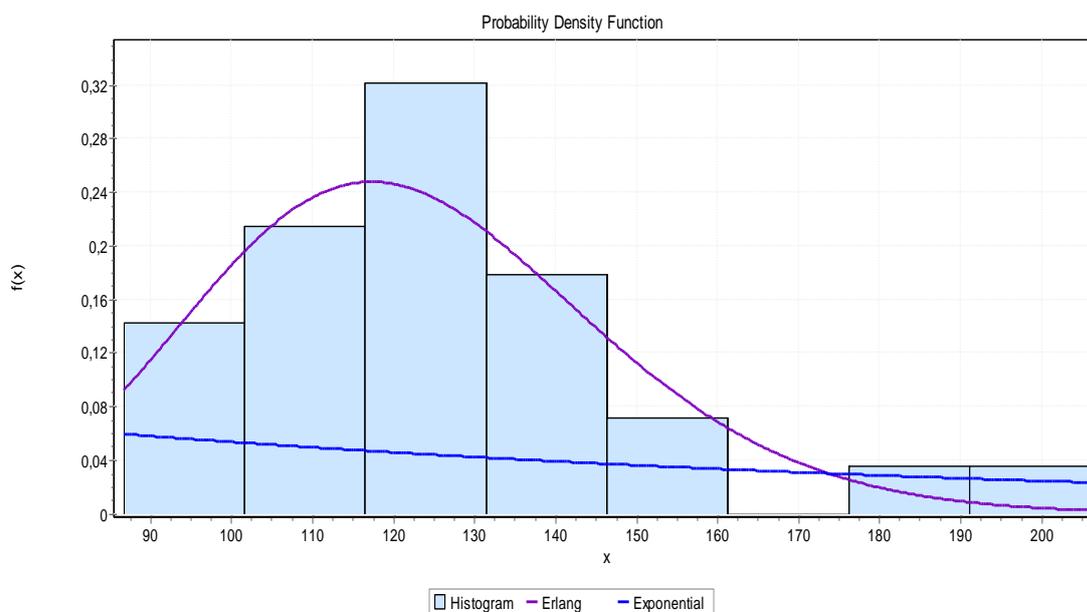


Gráfico 181 – Distribuição Erlang 25 de probabilidade do tempo de atendimento dos navios importadores de carvão mineral no Berço 101  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Berço 102 prioritário

No Berço 102 há prioridade estabelecida para operações de cargas as quais é comprovado desabastecimento e são de primeira necessidade (no ano base do estudo, esses itens corresponderam ao GLP, arroz e trigo). A distribuição do intervalo de tempo entre chegadas sucessivas dessas embarcações teve coeficiente de variação igual a 0,5 e média de aproximadamente 151 horas. A distribuição Erlang 4 não foi rejeitada, conforme ilustra o Gráfico 182.

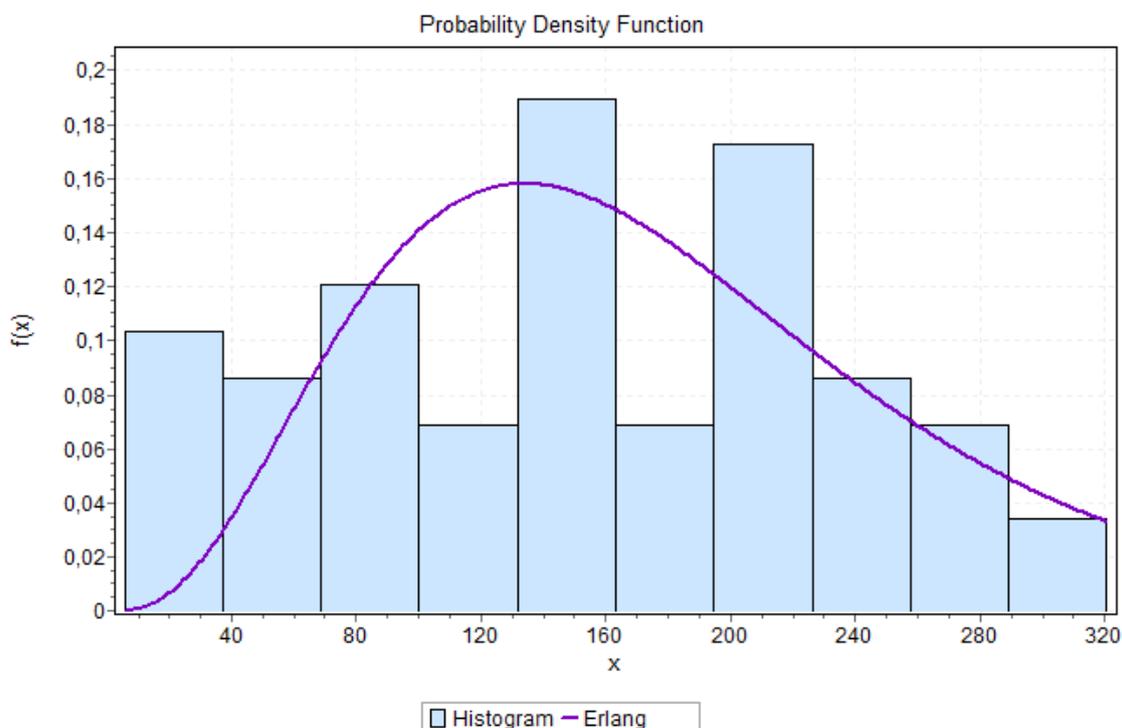


Gráfico 182 – Distribuição Erlang 4 de probabilidade do tempo entre chegadas sucessivas dos navios prioritários no Berço 102

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Para o atendimento, a distribuição Erlang 11 não foi rejeitada nos testes de hipótese, conforme ilustra o Gráfico 183.

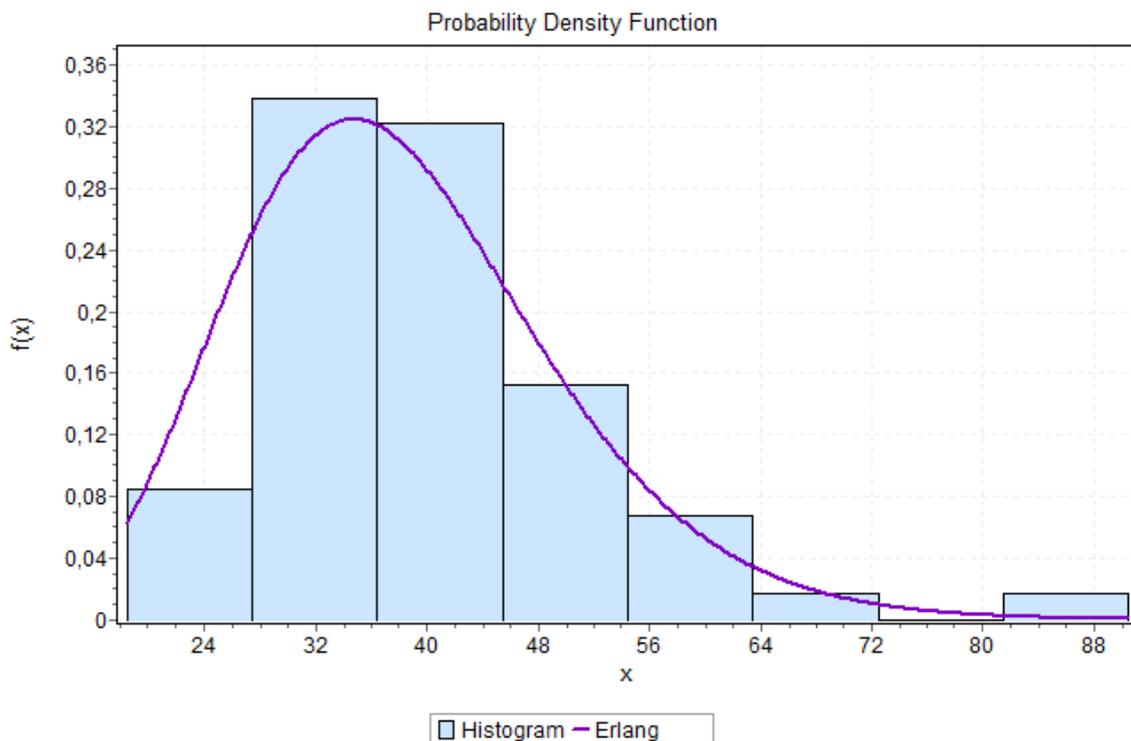


Gráfico 183 – Distribuição Erlang 11 de probabilidade do tempo de atendimento dos navios prioritários no Berço 102

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### *Berço 103 prioritário*

As operações do Tegram são prioritárias no Berço 103. Essas consistem no embarque de granel sólido vegetal para exportação, e assim se forma uma fila a ser analisada separadamente das demais, sendo atendida apenas no Berço 103 no ano de 2015.

Os intervalos entre as chegadas de embarcações para esta fila não se adequaram à distribuição exponencial segundo os testes de hipóteses aplicados, como ilustra o Gráfico 184. Conforme ilustrado no Gráfico 185, foi identificada aderência do intervalo de chegadas à distribuição Erlang 2.

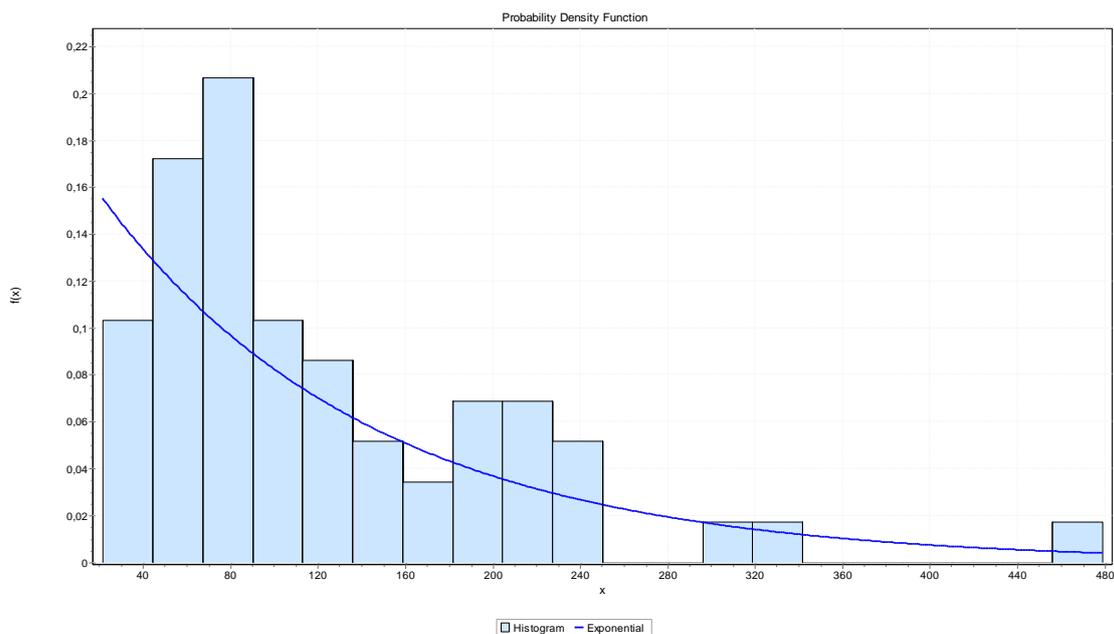


Gráfico 184 – Distribuição de probabilidade exponencial do intervalo de tempo entre chegadas de navios operados pelo Tegram no Berço 103

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

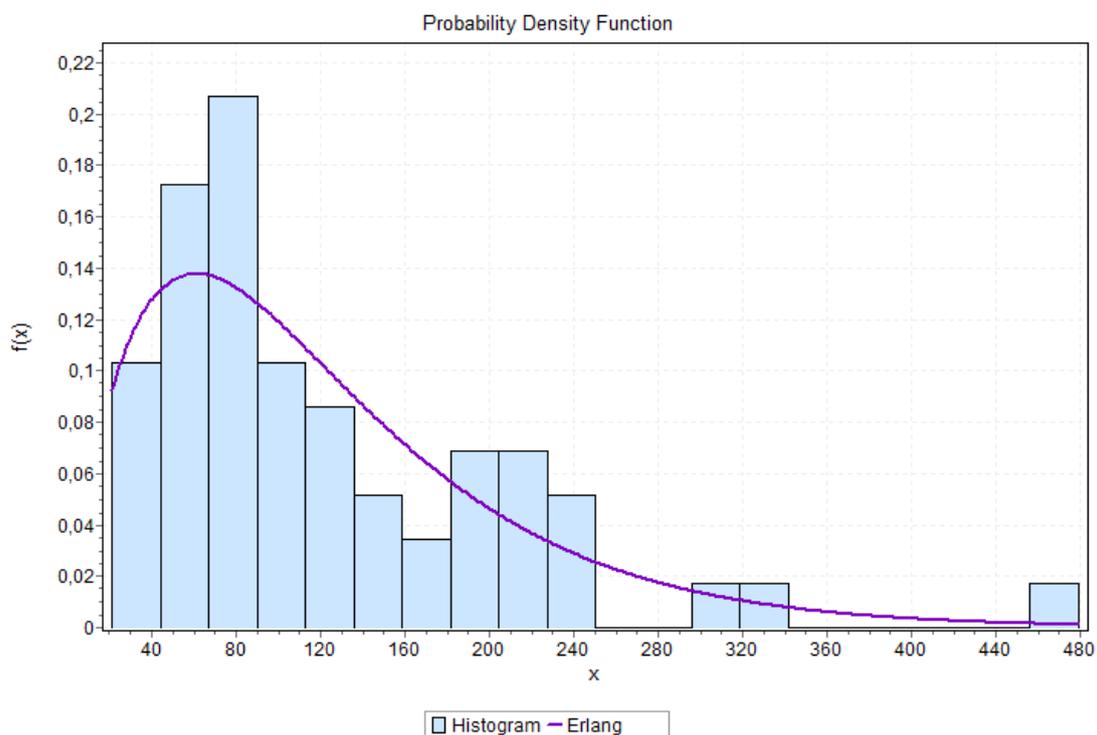


Gráfico 185 – Distribuição de probabilidade Erlang 2 do intervalo de tempo entre chegadas de navios operados pelo Tegram no Berço 103

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A aderência à curva exponencial também foi rejeitada para os períodos de atendimento. Foi identificada aderência com a distribuição Erlang 4 no tempo de atendimento das embarcações, conforme ilustra o Gráfico 186.

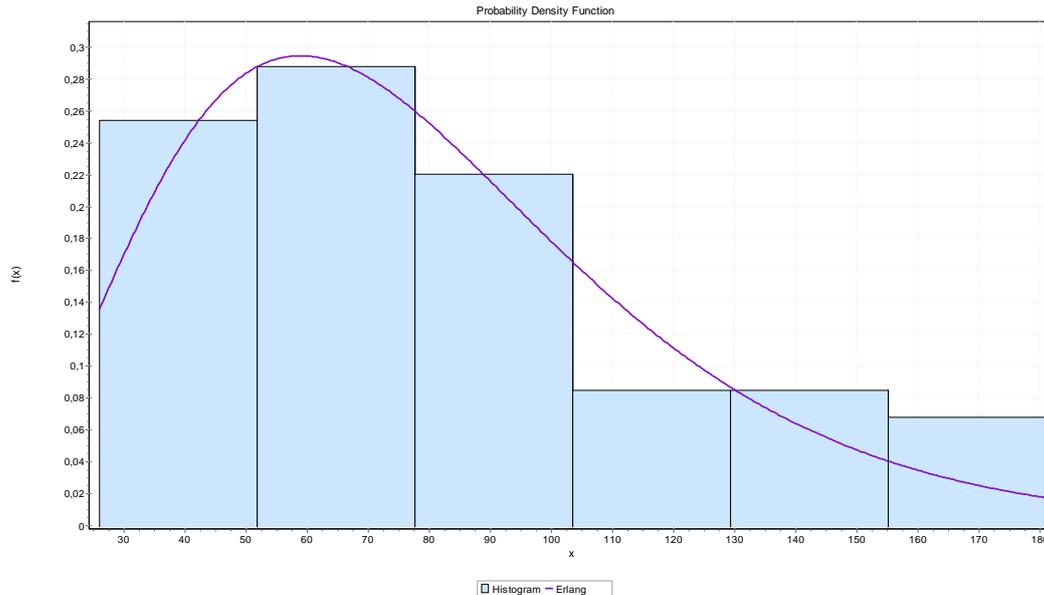


Gráfico 186 – Distribuição Erlang 4 de probabilidade do tempo de atendimento dos navios operados pelo Tegram no Berço 103

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 100 a 103 – Segunda prioridade

Neste trecho de cais, tanto para o tempo entre chegadas quanto para o período de atendimento a hipótese de aderência à distribuição exponencial foi rejeitada, como mostram o Gráfico 187 e o Gráfico 188.

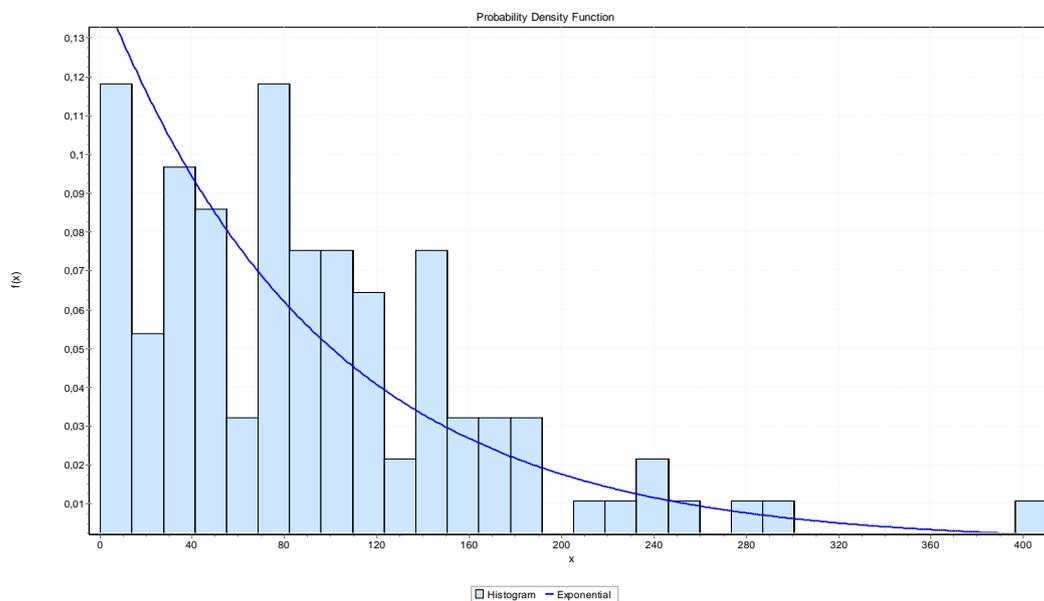


Gráfico 187 – Distribuição de probabilidade do intervalo entre chegadas para operações de exportação nos berços 100 a 103 do Cais Público do Itaquí

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

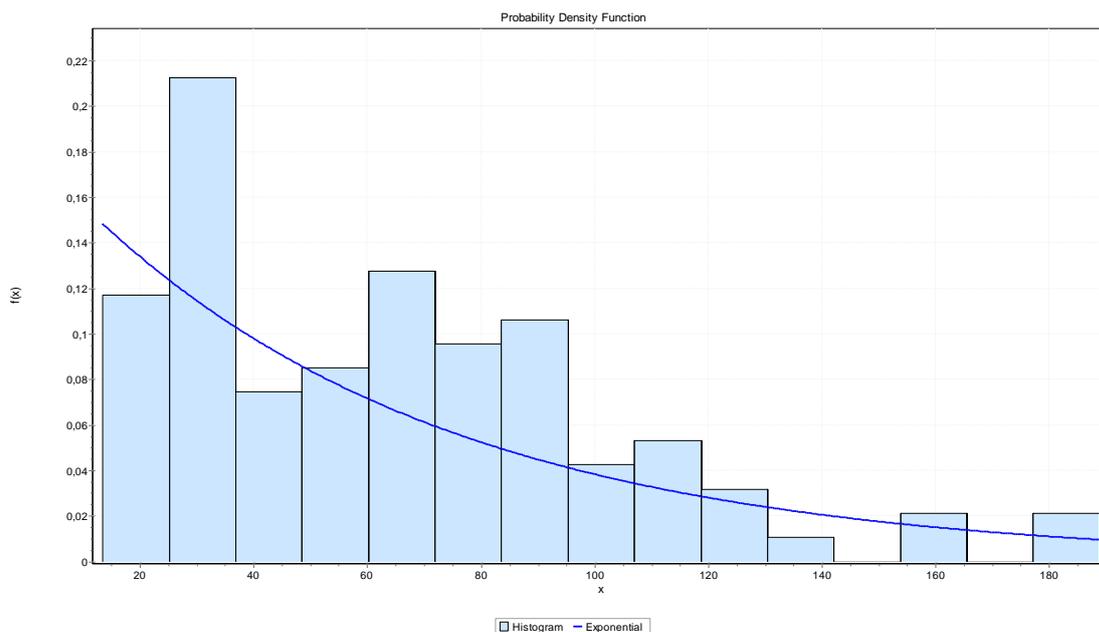


Gráfico 188 – Distribuição de probabilidade do período de atendimento para operações de exportação nos berços 100 a 103 do Cais Público do Itaqui.

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 100 a 103 – Terceira prioridade (importação)

Foram analisados os tempos entre chegadas sucessivas de navios que importam outras cargas relevantes ao Porto Público nestes quatro primeiros berços. O intervalo entre as chegadas teve sua aderência à curva de exponencial confirmada em testes, já os períodos de atendimento não se adequaram a essa distribuição, como mostram os Gráfico 189 e Gráfico 190.

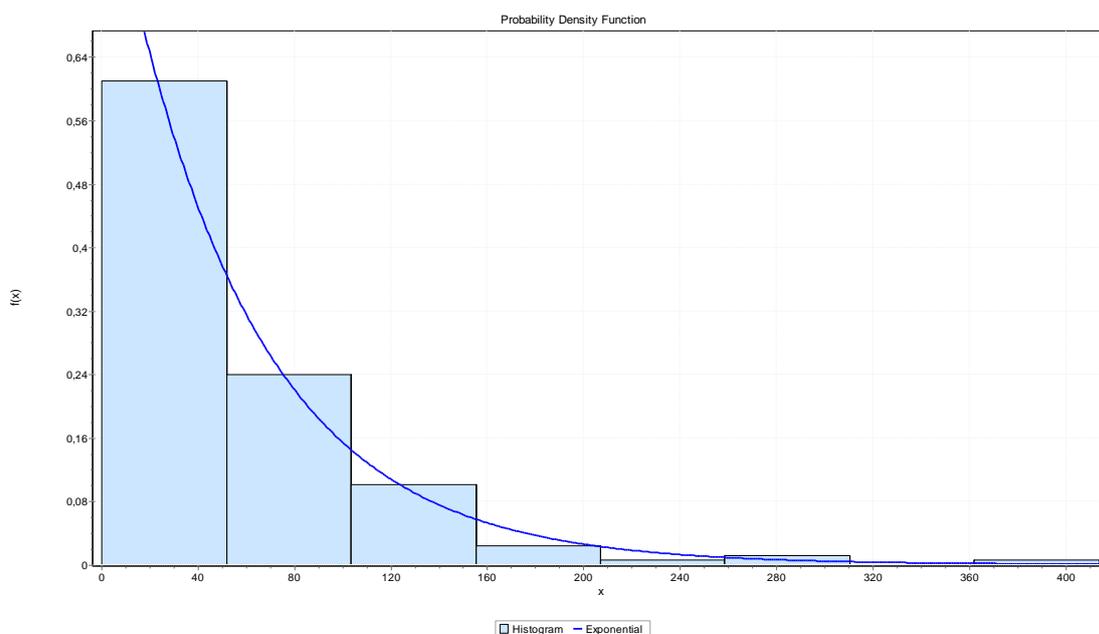


Gráfico 189 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios importadores nos Berços 100, 101, 102 e 103 do Porto do Itaqui

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

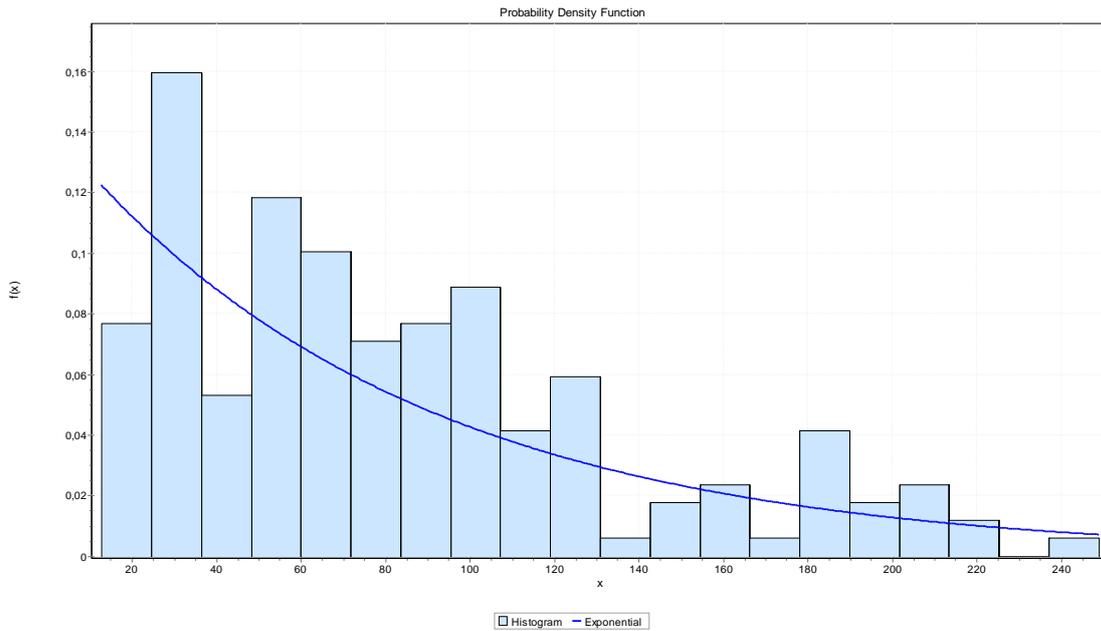


Gráfico 190 – Distribuição de probabilidade período de atendimento de navios importadores nos Berços 100, 101, 102 e 103 do Porto do Itaquí  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Berço 104

Na análise dos intervalos entre chegadas foi rejeitada a aderência a distribuição exponencial e a todas as curvas Erlang analisadas, conforme mostrado no Gráfico 191, enquanto que para o tempo de atendimento houve adequação à curva Erlang 6, como se observa no Gráfico 192.

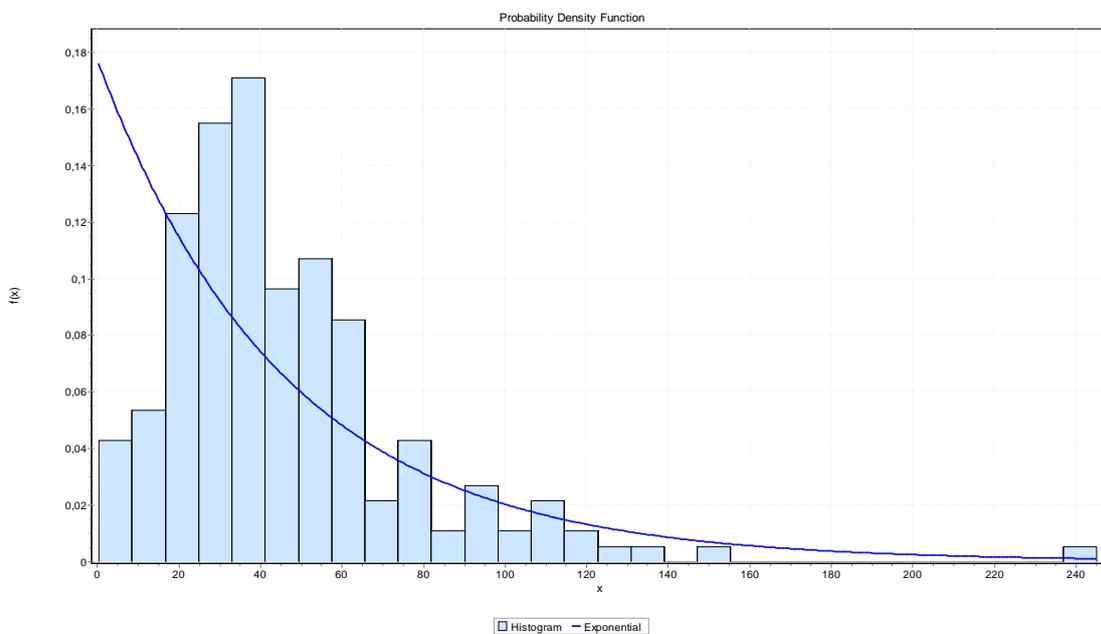


Gráfico 191 – Distribuição de probabilidade de intervalos de tempo entre chegadas sucessivas ao Berço 104  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

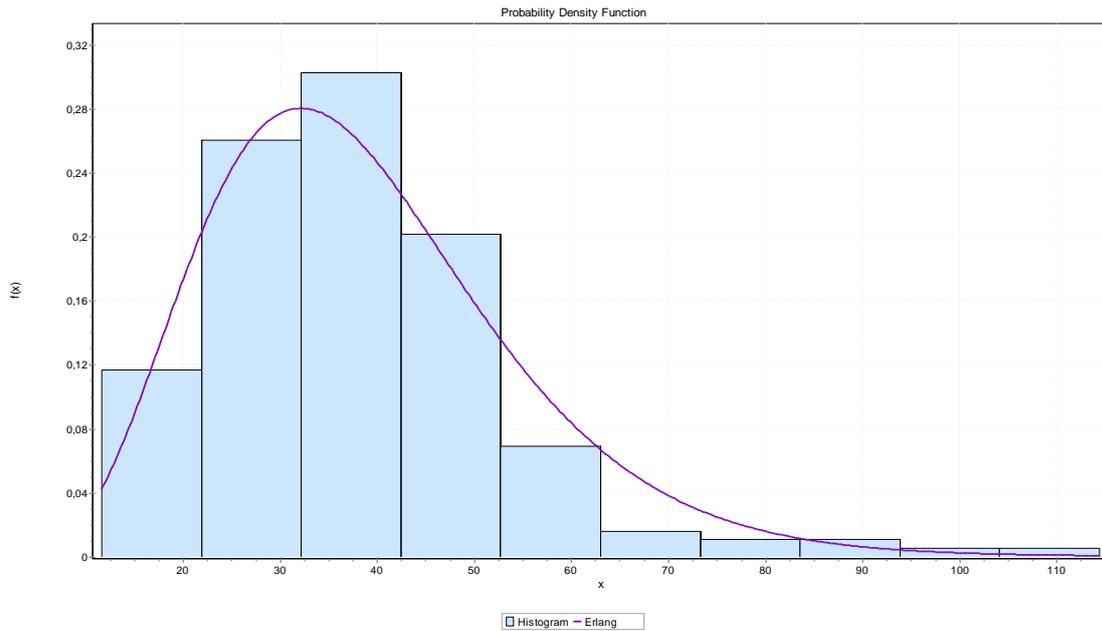


Gráfico 192 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 104 comparada à curva de Erlang 6

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O coeficiente de variação do tempo de atendimento é igual a 0,4.

### Berço 105

Nos testes de hipóteses efetuados, tanto a distribuição do intervalo entre chegadas quanto a do período de atendimento tiveram como rejeitada a hipótese de serem exponenciais, conforme ilustrado no Gráfico 193 e no Gráfico 194.

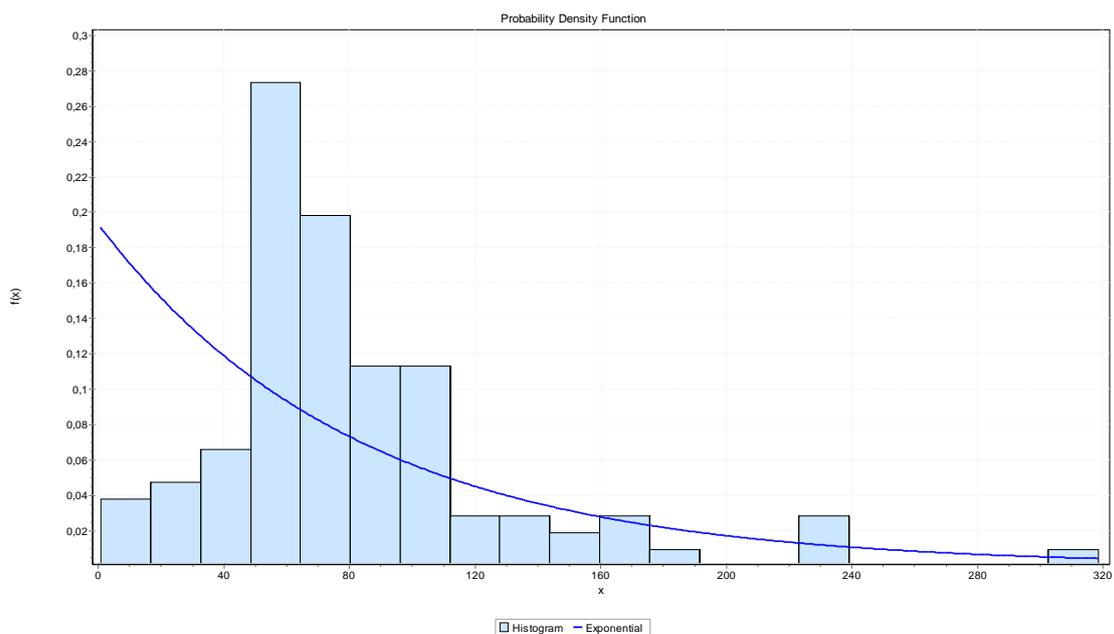


Gráfico 193 – Distribuição de probabilidade dos intervalos entre chegadas sucessivas no Berço 105

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

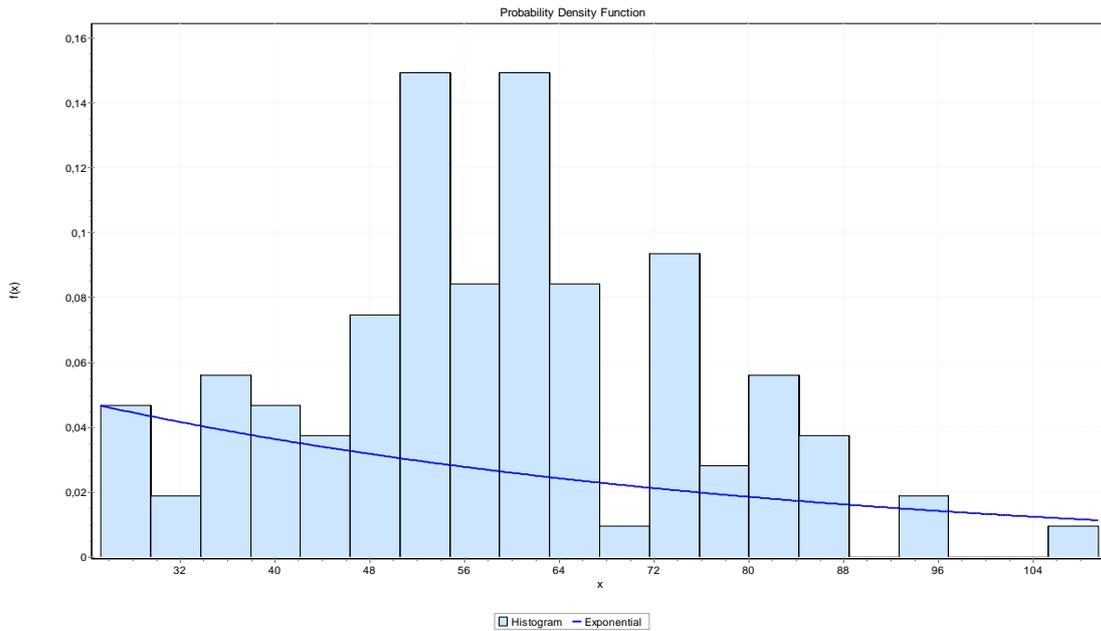


Gráfico 194 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 105  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Berço 106

Novamente, nos testes de hipóteses efetuados, houve rejeição da hipótese tanto do intervalo entre chegadas quanto dos tempos de atendimento seguirem a distribuição exponencial, conforme ilustram o Gráfico 195 e o Gráfico 196.

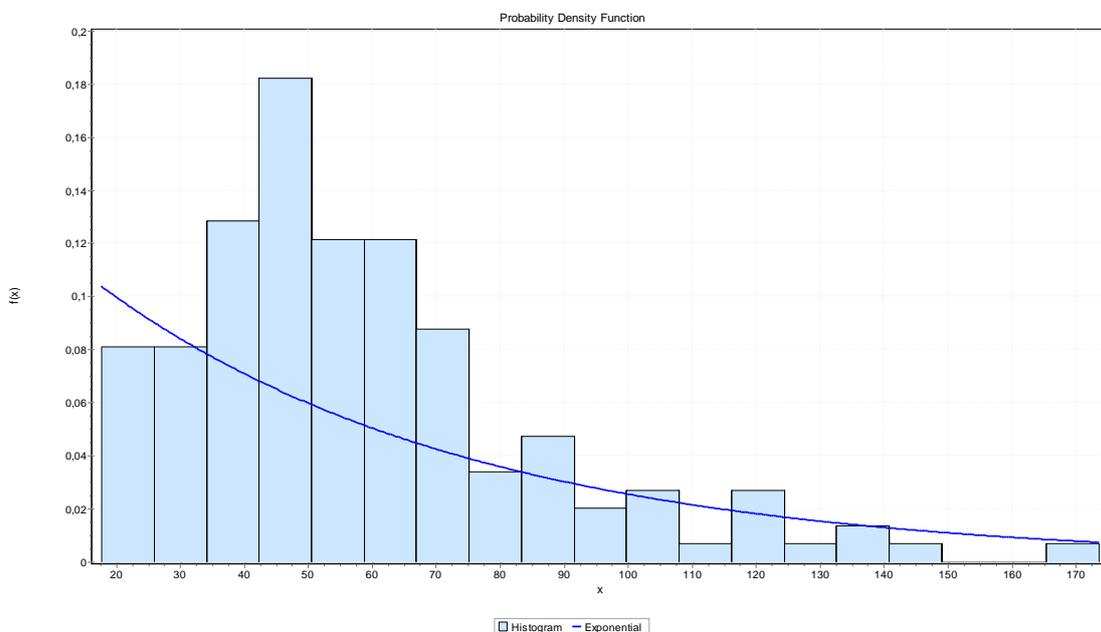


Gráfico 195 – Distribuição de probabilidade dos intervalos entre chegadas no Berço 106  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

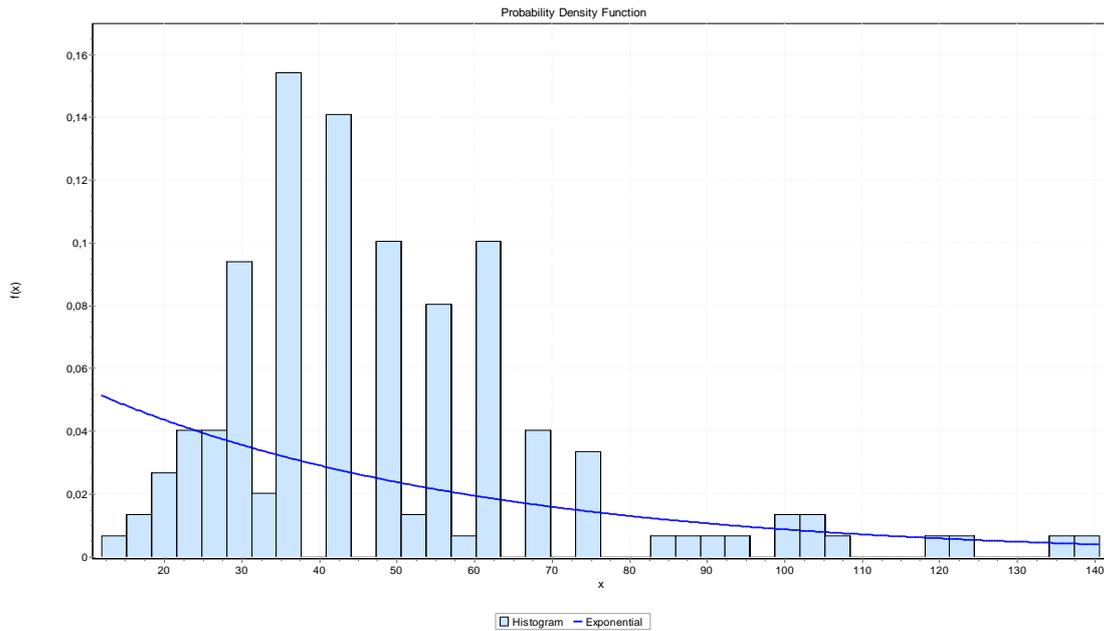


Gráfico 196 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 106  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## TUP Alumar

No TUP Alumar cada um dos berços foi analisado separadamente como único servidor de uma fila.

### Berço 1

A distribuição dos intervalos entre chegadas no berço aderiu à curva exponencial. As comparações à curva exponencial são ilustradas no Gráfico 197 e no Gráfico 198.

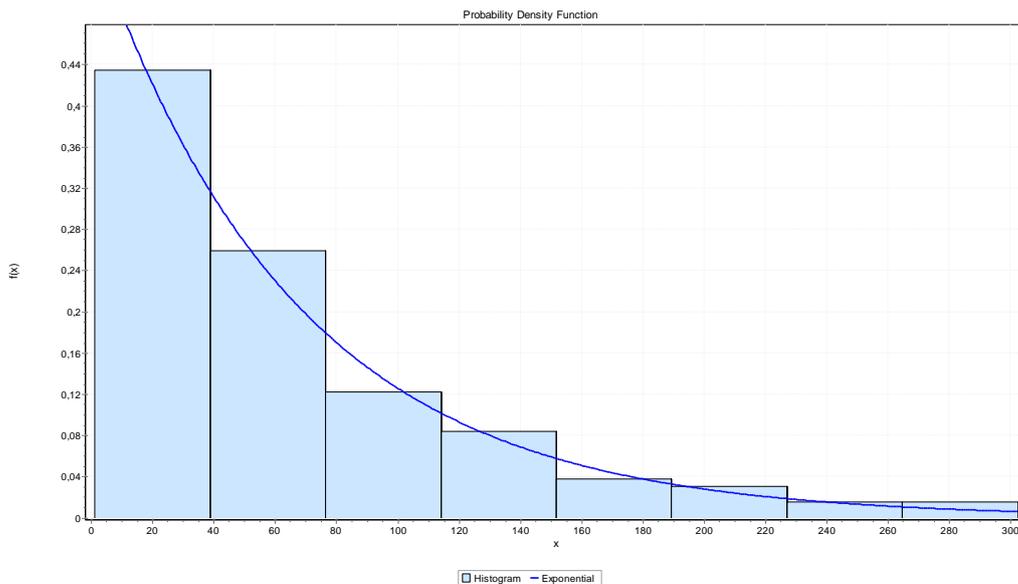


Gráfico 197 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Berço 1  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O coeficiente de variação dos intervalos entre chegadas sucessivas é igual a 0,98, com desvio padrão de cerca de 62 horas.

### Berço 2

Ambas as amostras avaliadas (intervalos de tempo entre chegadas sucessivas e tempos de atendimento) tiveram sua aderência à curva exponencial rejeitada, conforme ilustrado no Gráfico 198 e no Gráfico 199.

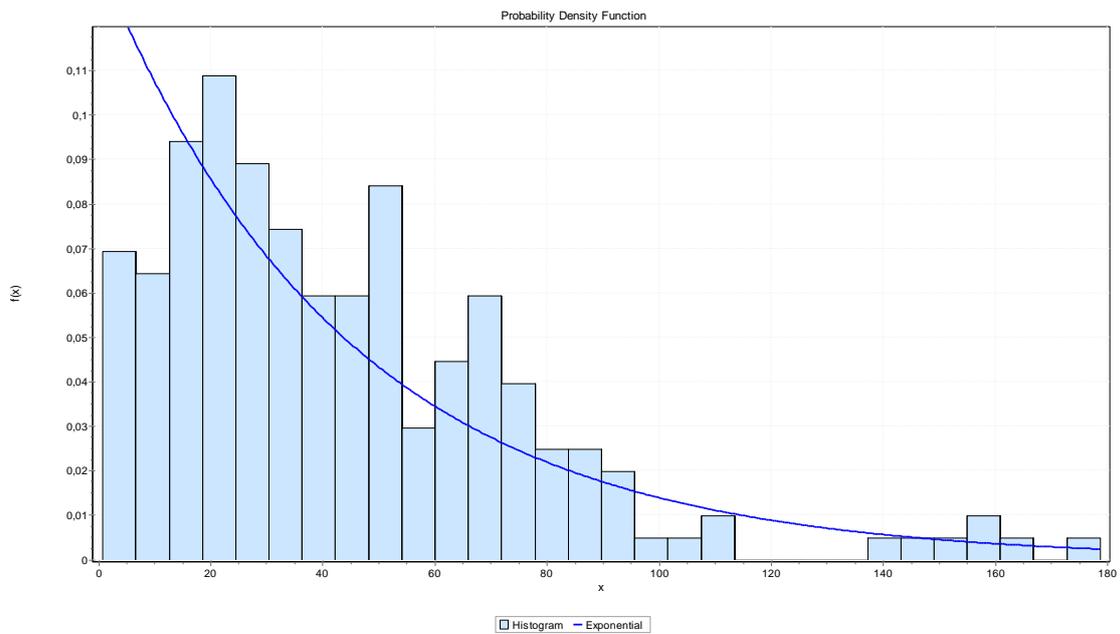


Gráfico 198 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Berço 2

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

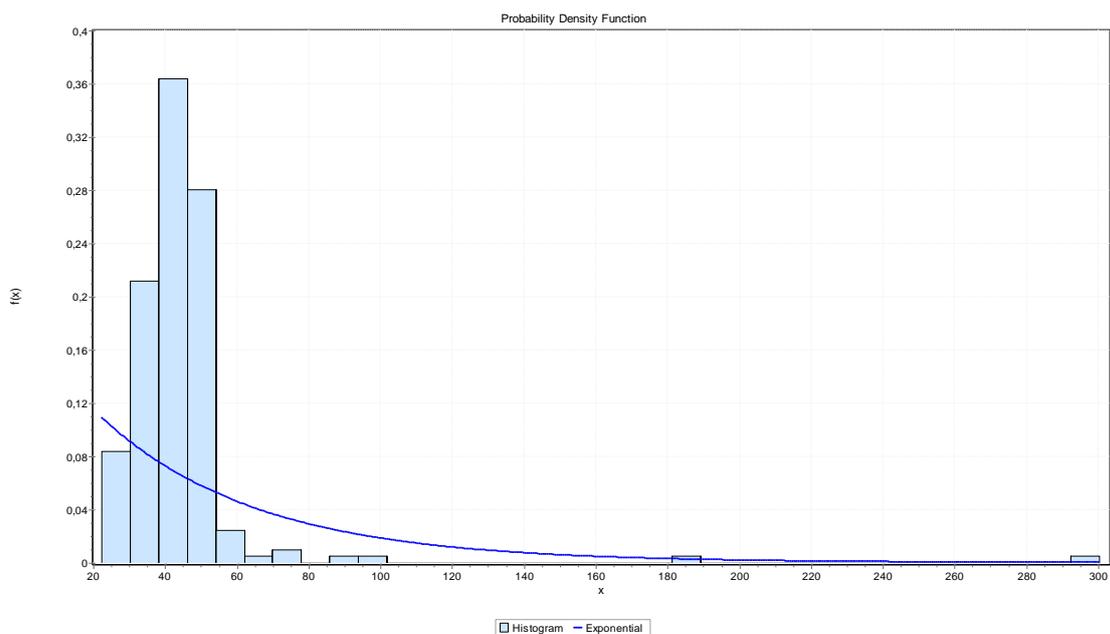


Gráfico 199 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 2

Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

Os resultados obtidos nos testes de aderência dos quatro trechos de cais do TMPM (Pier 1, Pier 3 Sul, Pier 3 Norte e Pier 4 Sul) foram semelhantes, de modo que são mostrados na mesma seção.

O compararam o histograma das amostras com a curva da distribuição de probabilidade testada. Para todos os trechos de cais considerados, a distribuição exponencial não foi rejeitada para os intervalos de tempo entre chegadas sucessivas das embarcações. Os coeficientes de variação dessas amostras estão entre 0,9 e 1,2.

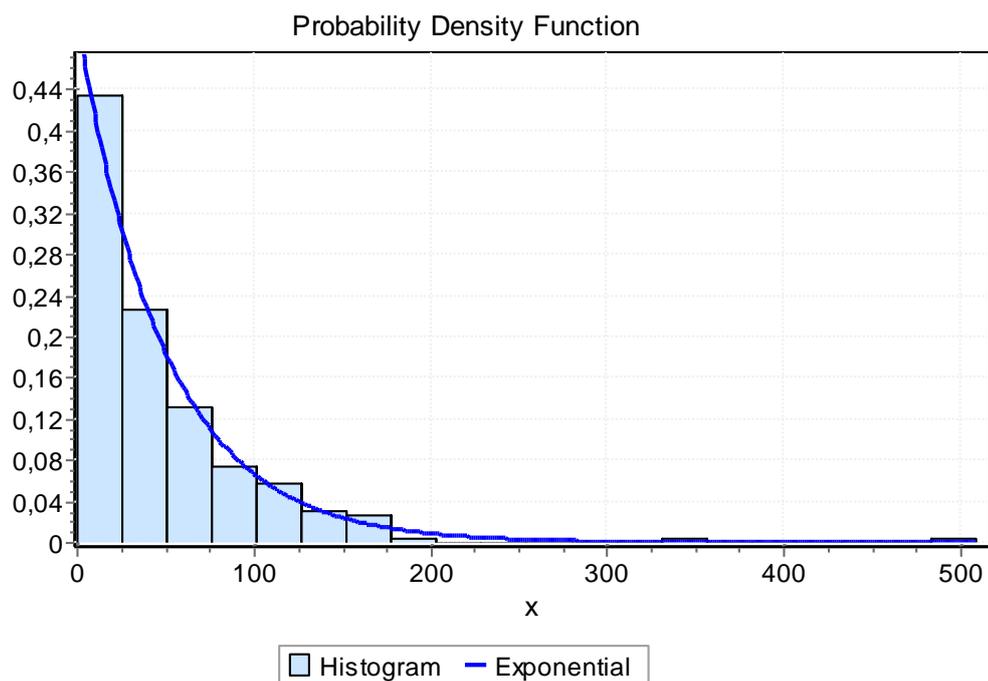


Gráfico 200 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Pier 1  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

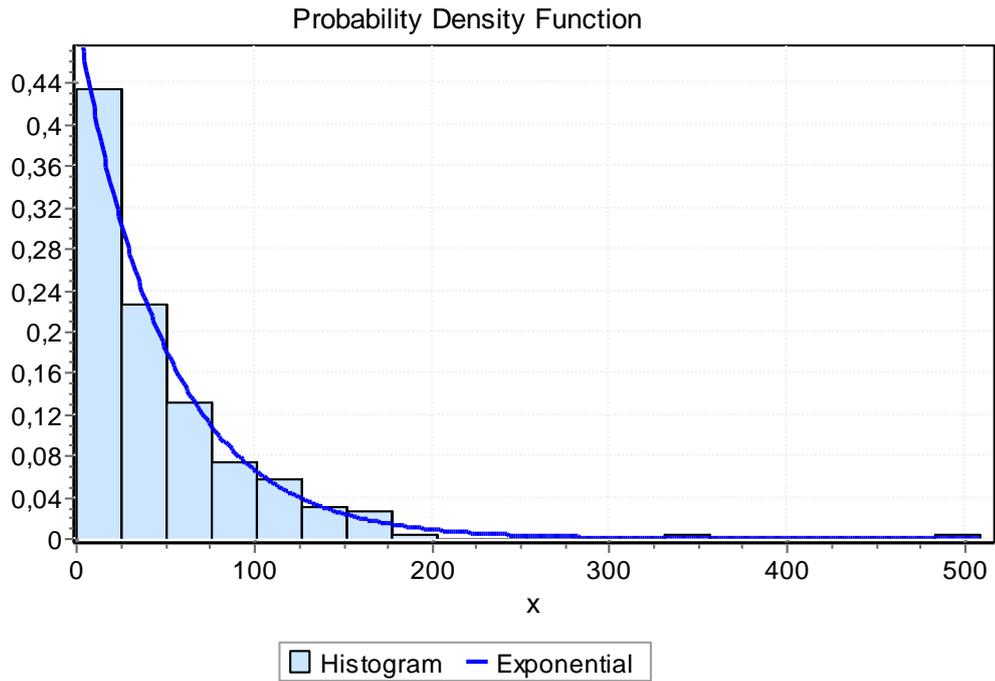


Gráfico 201 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Píer 3 Sul  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

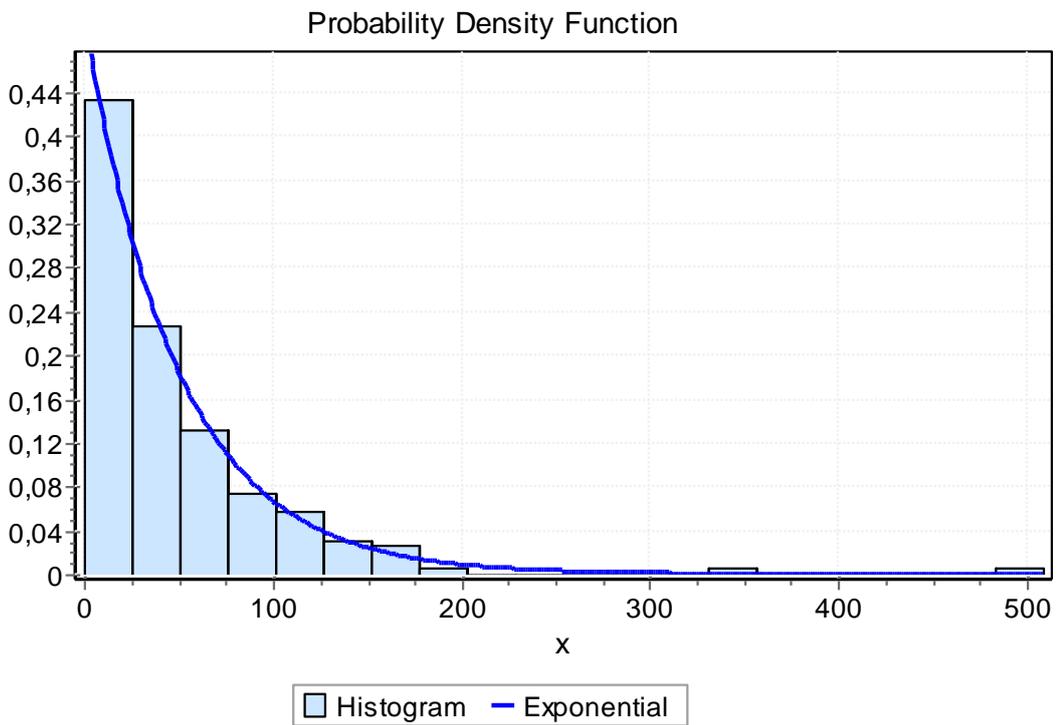


Gráfico 202 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Píer 3 Norte  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

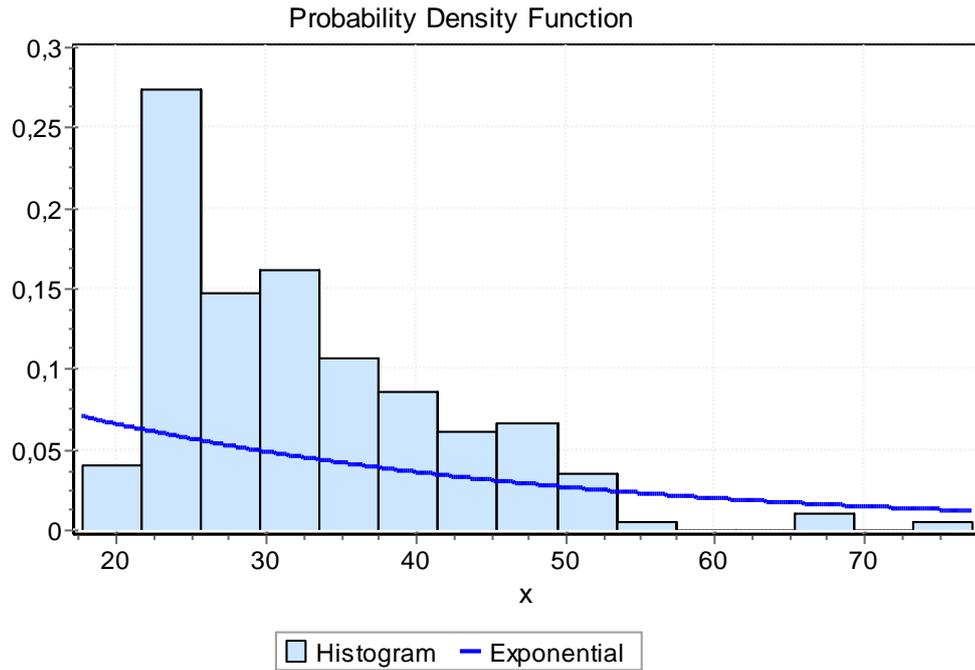


Gráfico 203 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 3 Norte  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

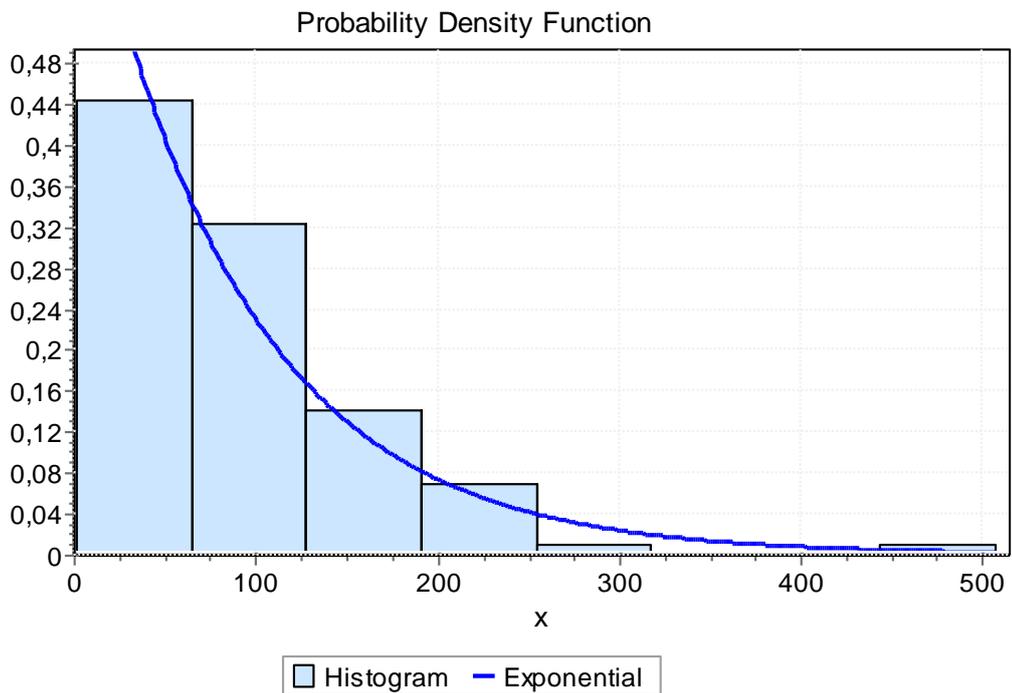


Gráfico 204 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Píer 4 Sul  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

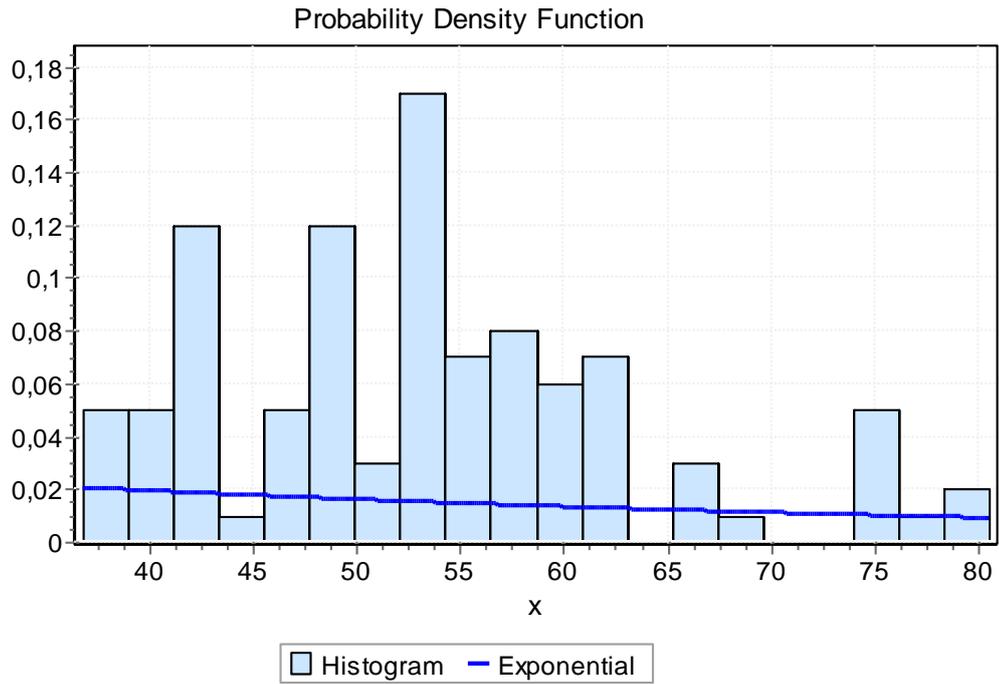


Gráfico 205 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 4 Sul  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Os coeficientes de variação obtidos para os tempos de atendimento foram de 1,17 no Píer 1, 1,03 para o Píer 3 Norte, 0,92 para o Píer 3 Sul e 0,87 para o Píer 4 Sul.

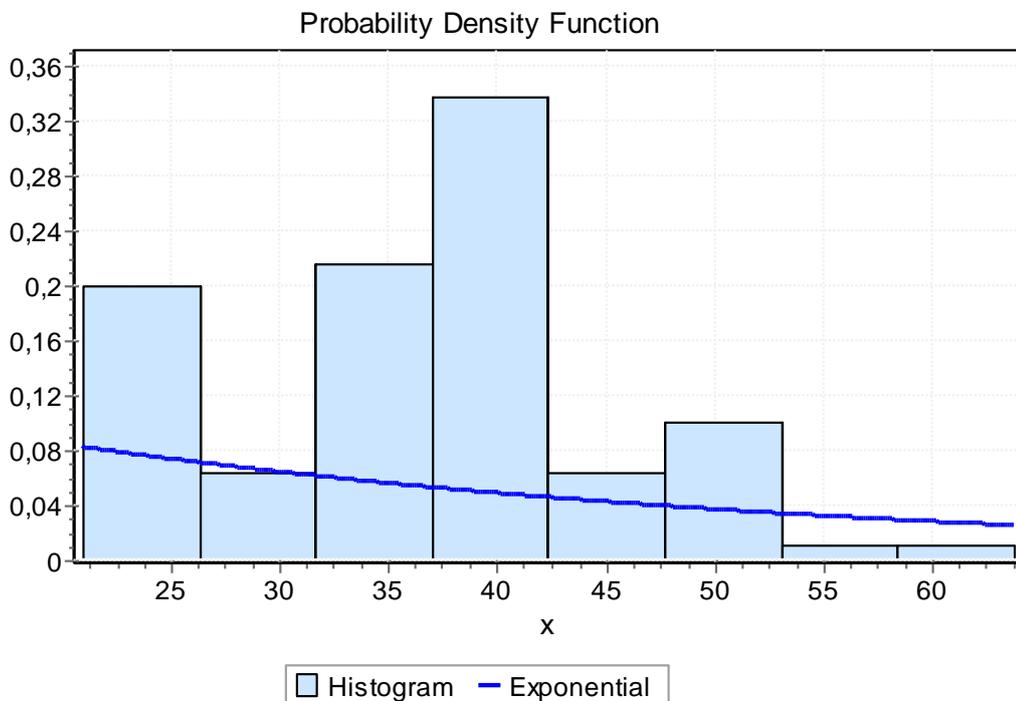


Gráfico 206 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 1  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

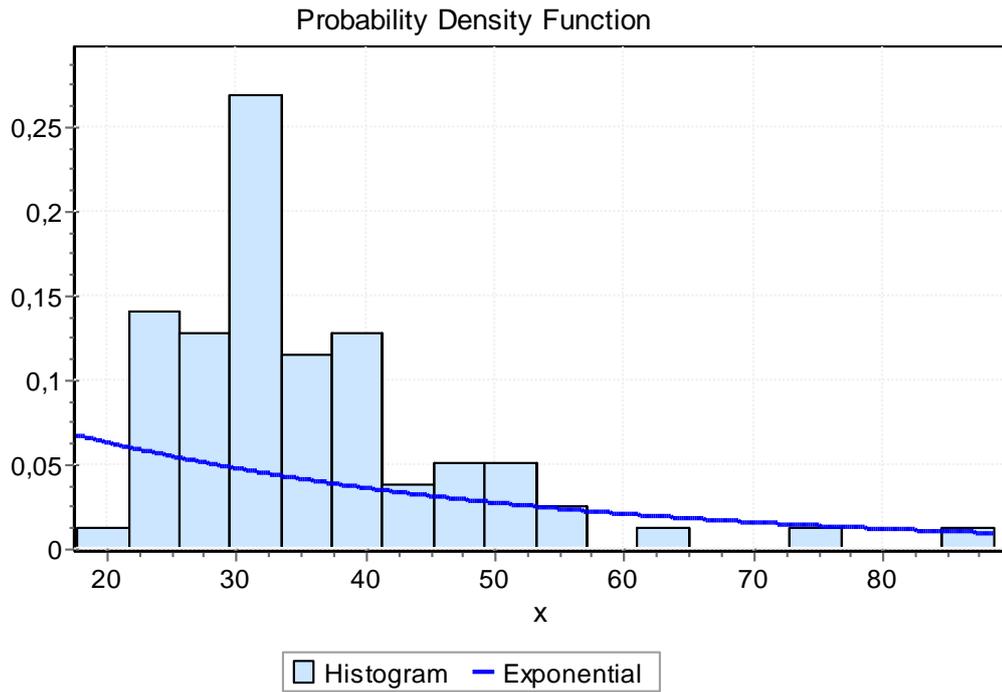


Gráfico 207 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 3 Sul  
 Fonte: ANTAQ (2016) e Easyfit (2015). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



APÊNDICE 8 – ANÁLISE DA CAPACIDADE PARA  
ATENDIMENTO DA DEMANDA PREVISTA NAS  
INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS – CENÁRIOS ALTERNATIVOS



## Construção do Berço 99 e arrendamento de celulose no Porto Público

O projeto que visa a construção do Terminal de papel e celulose do Porto propõe a construção de um sistema de armazenagem para celulose e de um novo berço no Porto Público, o Berço 99, que será construído contíguo ao Berço 100 e irá movimentar celulose como carga prioritária. Como cargas não prioritárias, foram considerados fertilizantes, ferro-gusa, escória e clínquer, a exemplo dos demais cenários considerados.

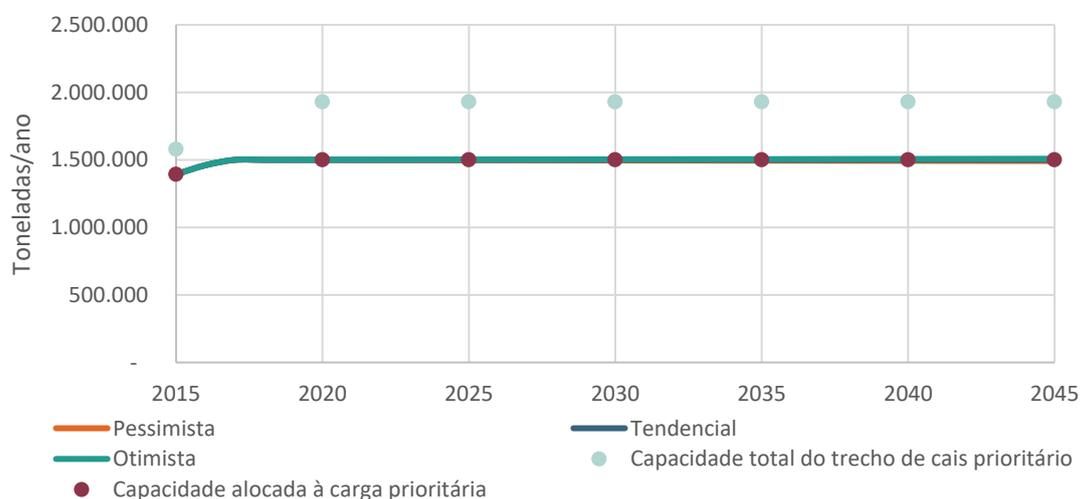
Com a concretização deste cenário, haverá mudanças nos valores de capacidade das cargas supracitadas, conforme descrito a seguir.

### Celulose

Devido ao cenário avaliado considerar melhorias no cais e também na armazenagem, no caso da celulose, esta seção analisa o atendimento da demanda projetada no cais e na armazenagem para a referida carga.

#### Análise do atendimento no cais

O Gráfico 208 mostra a relação entre a demanda e a capacidade de cais para movimentação de celulose entre 2015 e 2045, considerando a construção do Berço 99. É importante destacar que, a partir de 2020, foi considerado para fins de cálculo que toda a movimentação de celulose acontecerá no Berço 99. Deste modo, é possível observar o incremento de capacidade na movimentação, a partir de então. Durante todo o período de análise, a capacidade é suficiente para suprir a demanda projetada.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 208 – Celulose: demanda vs. capacidade com a criação do Berço 99

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Análise do atendimento na armazenagem

Atualmente, a armazenagem de celulose ocorre no armazém A1 do Porto Público, que tem caráter temporário e dispõe de 43.000 toneladas de capacidade estática, resultando em uma capacidade dinâmica de armazenagem de 1.935.000 toneladas/ano.

Com a construção do Terminal de papel e celulose do Porto, a celulose passará a ser armazenada na estrutura a ser construída no terminal, com capacidade estática estimada em aproximadamente 73.000 toneladas. Mantendo-se o mesmo tempo de estadia admissível utilizada para o cenário sem melhorias, de 8 dias, calculou-se uma capacidade dinâmica de armazenagem de 3.285.000 toneladas/ano.

Desse modo, pode-se concluir que a capacidade de armazenagem será suficiente para atender à demanda em todos os anos analisados.

## Fertilizantes

Já movimentados nos Berços 100 a 103, os fertilizantes serão também movimentados no Berço 99 como carga não prioritária. O Gráfico 209 mostra a relação entre a demanda e a capacidade do cais para movimentação de fertilizantes entre 2015 e 2045, considerando a construção do Berço 99. Mesmo com o aumento de capacidade proporcionado pela construção do Berço 99, haverá déficit na capacidade do cais para a movimentação de fertilizantes a partir de 2025.

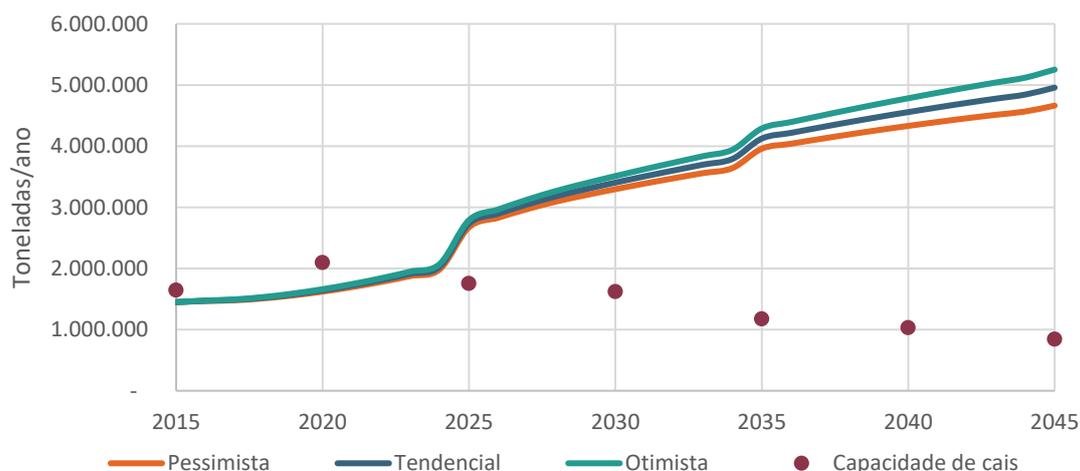


Gráfico 209 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade com a construção do Berço 99

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Escória e clínquer

Com a construção do Berço 99, as mercadorias escória e clínquer, já movimentadas nos Berços 100 a 103, serão também movimentadas no novo berço como cargas não prioritárias. O Gráfico 210 mostra a relação entre a demanda e a capacidade de cais para movimentação de escória e clínquer, indicando para meados de 2025 um déficit na capacidade de cais para a movimentação projetada.

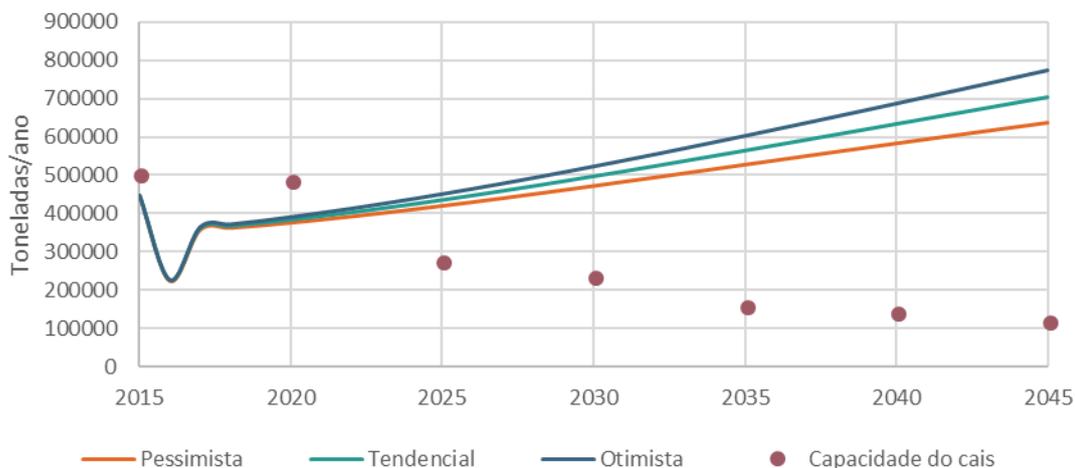


Gráfico 210 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade com a construção do Berço 99  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Ferro-gusa

Com a construção do Berço 99, o ferro-gusa passará a ser movimentado como carga não prioritária no novo berço, assim como nos Berços 100 a 103. O Gráfico 211 mostra a relação entre a demanda e a capacidade do cais para movimentação de ferro-gusa entre 2015 a 2045. É possível observar que a partir de 2025 a capacidade passa a não suprir a demanda projetada.

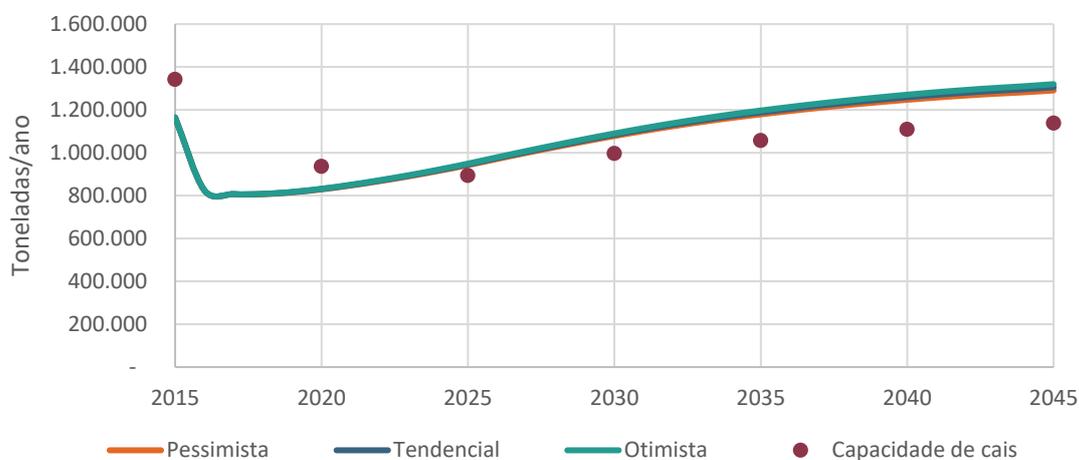


Gráfico 211 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade com a criação do Berço 99  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Construção do Terminal Portuário do Mearim e do Terminal Portuário de São Luís

O cenário em questão analisa a influência que a construção do Terminal Portuário do Mearim e o Terminal Portuário de São Luís irá exercer sobre a movimentação de mercadorias no Porto do Itaqui. É previsto que, com a construção dos referidos terminais, a demanda prevista no Porto do Itaqui de fertilizantes, soja, milho e derivados de petróleo seja distribuída entre os TUPs.

Não foram considerados as fases dos empreendimentos que previam o atendimento a contêineres e carga geral. No caso da carga geral, ela corresponde à celulose, que não será movimentada simultaneamente no Porto do Itaqui, Terminal Portuário do Mearim e Terminal Portuário de São Luís. Já os contêineres não foram considerados devido à demanda prevista no Complexo Portuário.

## Soja e milho

### Análise do atendimento no cais

As mercadorias soja e milho serão movimentadas no berço 1 do Terminal Portuário de São Luís e nos berços 2 e 3 do Terminal Portuário do Mearim. O Gráfico 212 demonstra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação de soja e milho e a demanda projetada para o período de 2015 a 2045, considerando-se a construção dos dois terminais portuários analisados neste cenário.

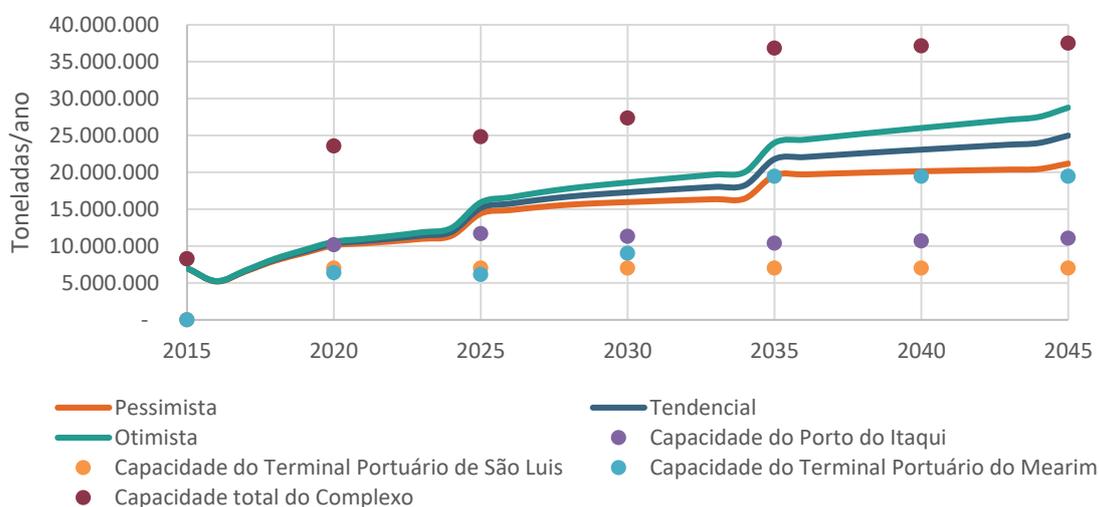


Gráfico 212 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de cais com a construção do Terminal Portuário de São Luís e do Terminal Portuário Mearim.

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base no Gráfico 218 pode-se observar que a capacidade total do Complexo Portuário do Itaqui será suficiente para atender a demanda de 2015 a 2045 em todos os cenários analisados. Quando considerada apenas a capacidade de cais do Porto Público, por outro lado, pode-se observar um déficit a partir de 2025.

### Análise do atendimento na armazenagem

Para o cálculo da capacidade dinâmica de armazenagem de soja e milho no Terminal Portuário de Mearim, considerou-se como tempo médio de estadia 7,3 dias, o qual resultou uma capacidade no valor de 7.400 t/ano a partir de 2020. Esta capacidade dinâmica será duplicada a partir do ano de 2030.

Para o Terminal Portuário de São Luís, foi utilizado como premissa que a capacidade dinâmica de armazenagem de soja e milho corresponderia ao mesmo valor que a capacidade total de movimentação do terminal, equivalente a 7.000t/ano.

Os gráficos a seguir mostram a relação entre demanda e a capacidade dinâmica de armazenagem dos Terminais Portuários de Mearim e de São Luís. De acordo com os gráficos, nota-se que a capacidades totais de armazenagem dinâmica dos dois novos terminais serão suficientes para atender as demandas projetadas ao longo do horizonte analisado.

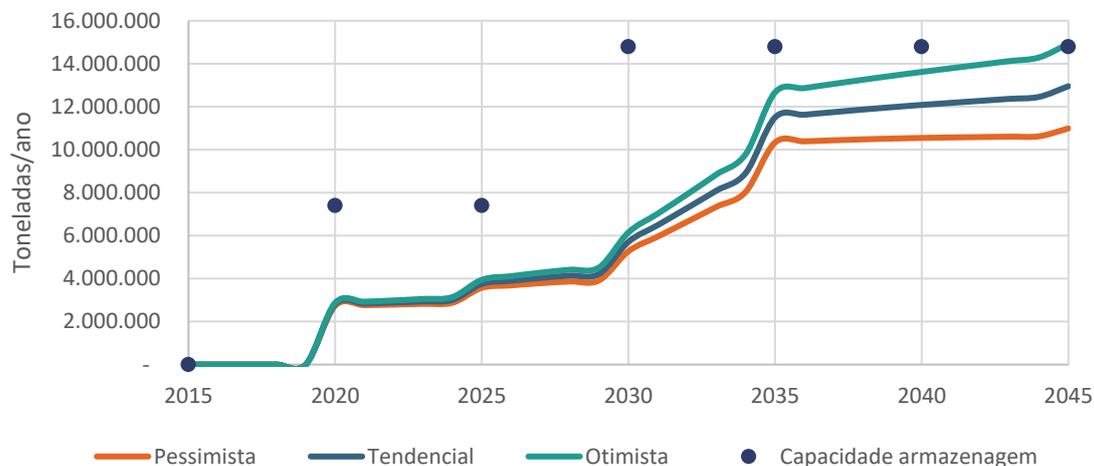


Gráfico 213 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de armazenagem no Terminal Portuário Mearim  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

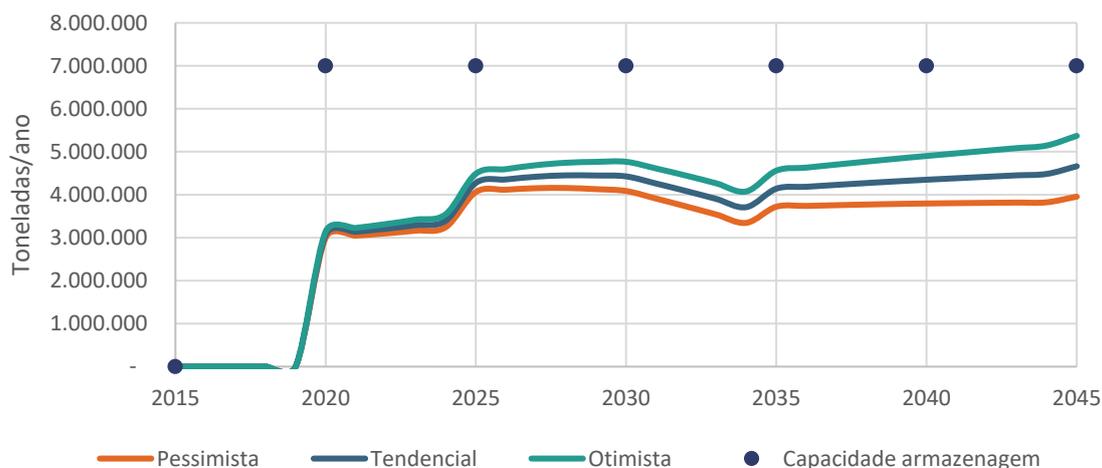


Gráfico 214 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de armazenagem no Terminal Portuário de São Luís  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Fertilizantes

### Análise do atendimento no cais

Os fertilizantes serão movimentados no berço 4 do Terminal Portuário do Mearim e no Berço 2 do Terminal Portuário de São Luís. O Gráfico 218 ilustra a capacidade de movimentação de fertilizantes e a demanda projetada entre 2015 e 2045 para o cenário pessimista, tendencial e otimista.

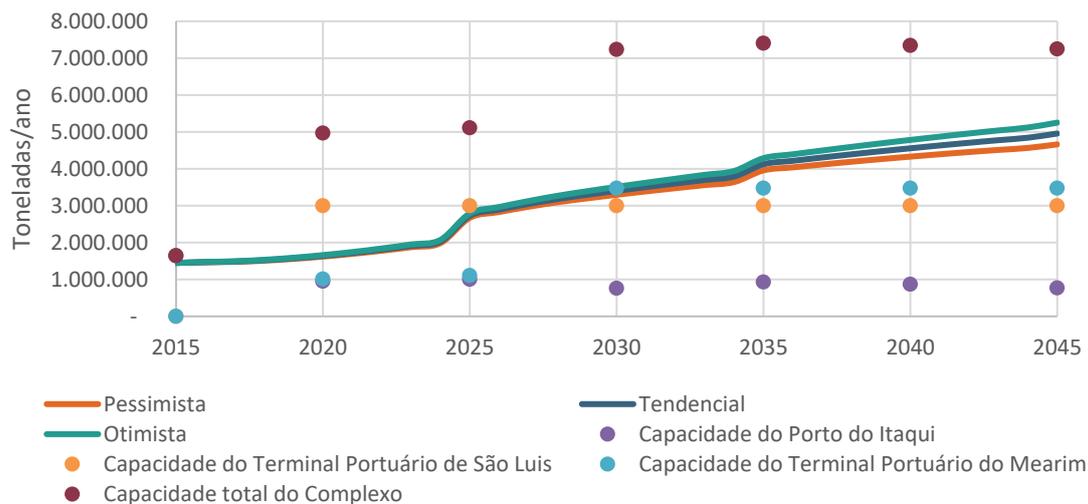


Gráfico 215 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de cais com a construção do Terminal Portuário de São Luís e o Terminal Portuário do Mearim

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base no Gráfico 218 pode-se constatar que a capacidade total do Complexo Portuário do Itaqui será suficiente para atender a demanda em todos os anos analisados. Vale destacar que, no cenário que não considera a construção destes terminais, observa-se um déficit na capacidade de cais a partir de 2020.

### Análise do atendimento na armazenagem

Com a construção dos terminais de São Luís e Mearim, foi calculada uma capacidade dinâmica de armazenagem de fertilizantes para cada terminal. Para o TUP Mearim, considerando tempo médio de estadia de fertilizantes de 12,59 dias, calculou-se uma capacidade dinâmica de armazenagem de cerca de 7.400 t/ano a partir de 2020. O terminal duplicará sua capacidade dinâmica a partir de 2035, devido a uma ampliação prevista para o ano correspondente. Para o Terminal Portuário de São Luís, foi considerado que capacidade dinâmica do terminal é de 3.000 t/ano, a mesma que a capacidade total da instalação portuária, considerando que este valor é o limitante entre a capacidade de cais e a de armazenagem.

O Gráfico 216 e o Gráfico 217 comparam a demanda e a capacidade por armazenagem dos novos terminais.

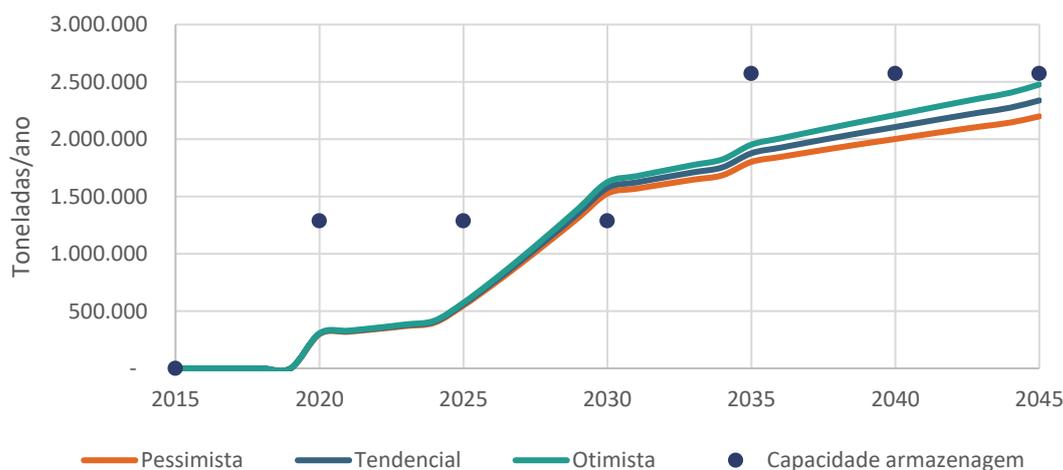


Gráfico 216 – Fertilizante: demanda vs. capacidade no Terminal Portuário de Mearim  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

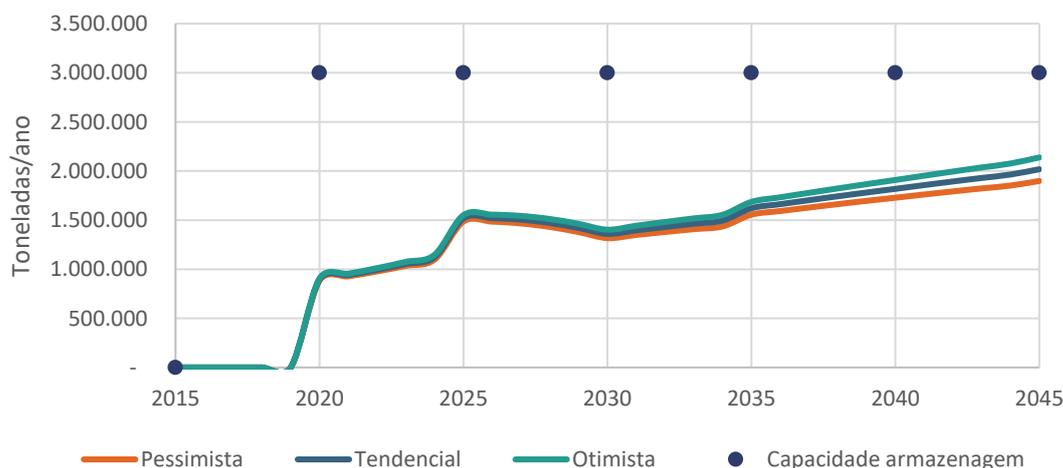


Gráfico 217 – Fertilizante: demanda vs. capacidade no Terminal Portuário de São Luís  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com o Gráfico 216, o Terminal Portuário de Mearim apresentará déficit de capacidade no ano de 2030, voltando a atender a demanda a partir de 2035, ano no qual há a previsão para a duplicação de sua capacidade. No Gráfico 217, pode-se concluir que a capacidade de armazenagem será suficiente para atender a demanda a partir de 2020 até o final do horizonte analisado.

### Derivados de petróleo

#### Análise do atendimento no cais

Os derivados de petróleo serão movimentados no Berço 4 do Terminal Portuário de São Luís. O Gráfico 218 ilustra a capacidade de movimentação de derivados de petróleo e a demanda projetada entre 2015 e 2045 para os cenários pessimista, tendencial e otimista.

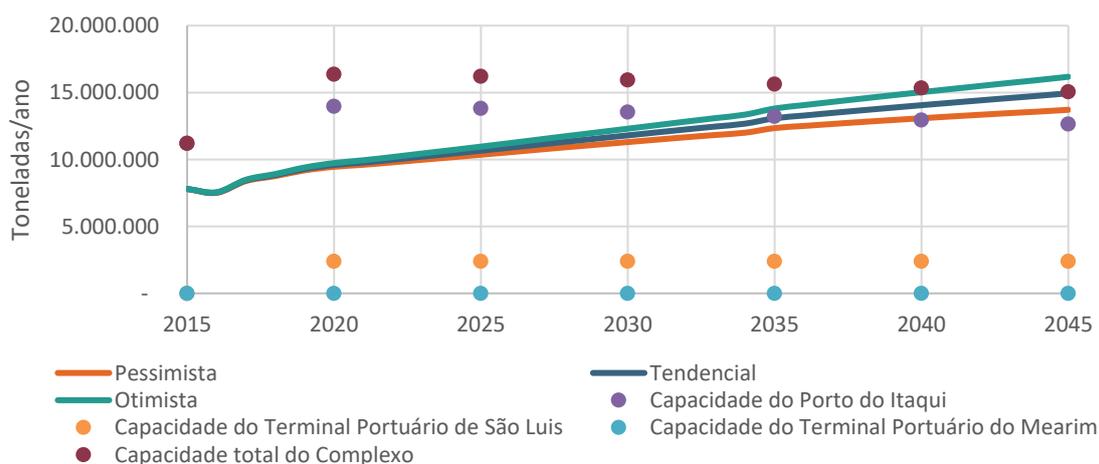


Gráfico 218 – Derivados de petróleo: demanda vs. capacidade de cais com a construção do Terminal Portuário de São Luís

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com base no Gráfico 218, pode-se observar que a capacidade total do Complexo Portuário do Itaqui será suficiente para atender a demanda de derivados de petróleo em todos os anos analisados.

Ressalte-se que, sem a construção do Terminal Portuário de São Luís, a capacidade do Complexo seria insuficiente para atender a demanda tendencial a partir de 2035.

### Análise do atendimento na armazenagem

Para o Terminal Portuário de São Luís, adotou-se como premissa que a capacidade dinâmica de armazenagem será a mesma que a capacidade total de cais do terminal, considerando que este valor é o limitante entre as duas capacidades. Dessa forma, a capacidade de armazenagem dinâmica utilizada para o Terminal Portuário de São Luís é de 2.400.000 toneladas/ano.

O Gráfico 219 compara a demanda e a capacidade de derivados de petróleo por armazenagem do Terminal Portuário de São Luís.

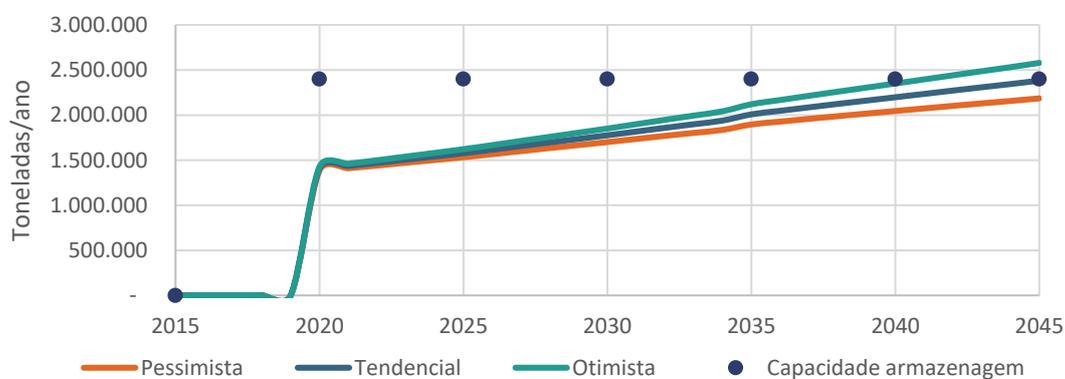


Gráfico 219 – Derivados de petróleo: demanda vs. capacidade de armazenagem no Terminal Portuário de São Luís

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Dessa forma, nota-se que a capacidade de armazenagem do Terminal Portuário de São Luís é suficiente para atender a demanda no terminal, por todo o horizonte analisado.

### Celulose

Para a análise deste cenário, considerou-se que a celulose será movimentada exclusivamente nos Berços 100 a 103 do Porto do Itaqui. Com a movimentação de soja, milho e fertilizantes nos novos terminais, os berços disponibilizarão mais horas para movimentar essa mercadoria, aumentando sua capacidade.

O Gráfico 220 mostra a relação entre a demanda e a capacidade do cais para movimentação de celulose entre 2015 e 2045, considerando a construção dos terminais Portuários do Mearim e de São Luís. Pode-se inferir que, com a construção dos dois terminais, o Porto do Itaqui será capaz de suprir a demanda de celulose em todos os anos analisados.

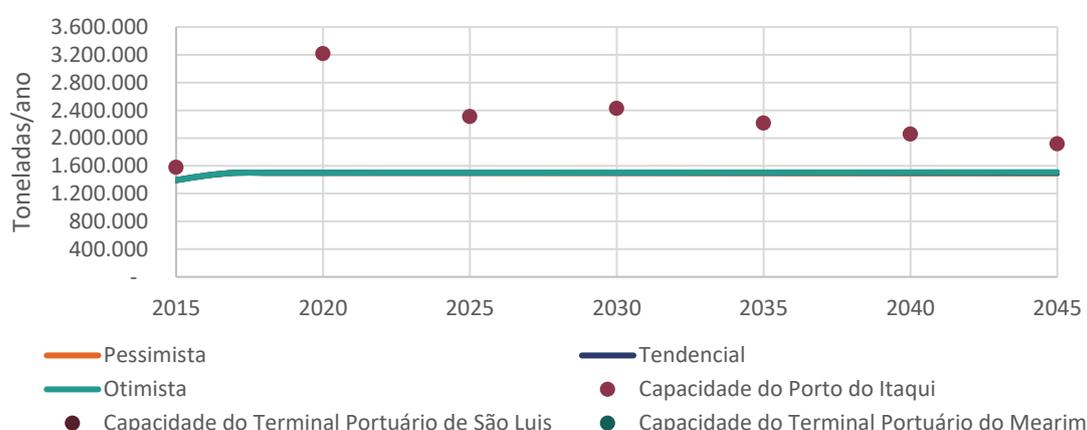
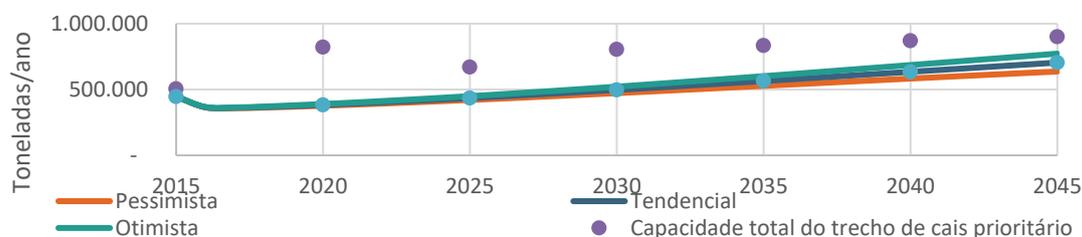


Gráfico 220 – Celulose: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Escória e clínquer

Não serão movimentados escória e clínquer nos terminais portuários a serem construídos, porém a construção destes terminais afetará a movimentação destas cargas nos berços do Porto Público. O Gráfico 221 mostra a relação entre a demanda e a capacidade do cais para movimentação de escória e clínquer entre 2015 e 2045, considerando a construção do Terminal Portuário do Mearim e do Terminal Portuário de São Luís.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 221 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís

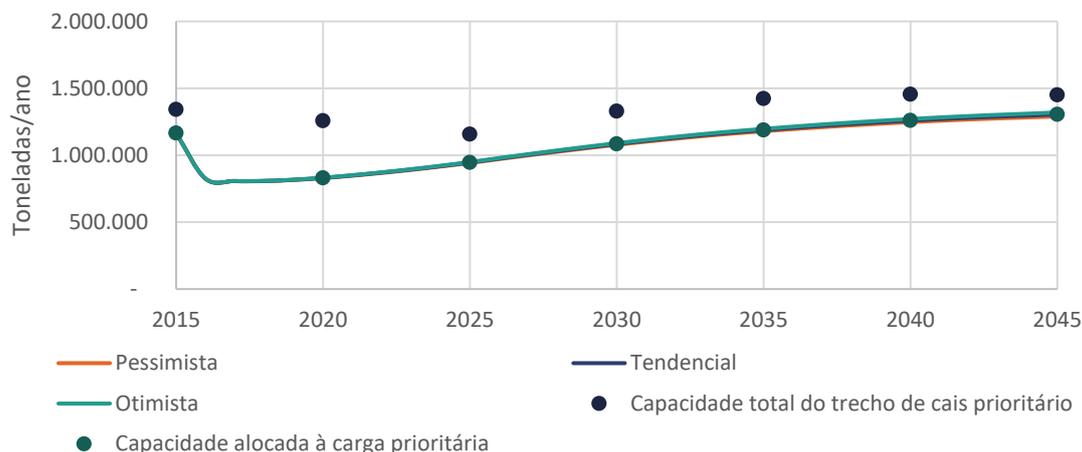
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

De acordo com o gráfico acima pode-se inferir que, com a construção destes terminais, o Complexo será capaz de suprir a demanda de escória e clínquer em todo o cenário analisado – 2015 a 2045. Caso contrário, o Complexo Portuário do Itaquí apresentaria um déficit a partir de 2020.

### Ferro-gusa

Para a análise deste cenário, considerou-se que o ferro-gusa será movimentada exclusivamente nos berços 101, 102 e 105 do Porto do Itaquí. Entretanto, a construção destes terminais afetará a movimentação destas cargas nos berços do Porto Público.

O Gráfico 222 mostra a relação entre a demanda e a capacidade do cais para movimentação de ferro-gusa entre 2015 e 2045, considerando a construção dos TUPs Mearim e São Luís: De acordo com o gráfico, pode-se inferir que com implantação dos novos TUPs, o Porto ainda será capaz de suprir a demanda por ferro-gusa em todo o cenário analisado. Observa-se que a demanda por esta carga, logo após uma queda entre os anos de 2015 e 2020, sofrerá um aumento até o ano de 2045. Com relação à capacidade, nota-se que também é crescente após uma queda entre os anos de 2015 e 2025.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 222 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís

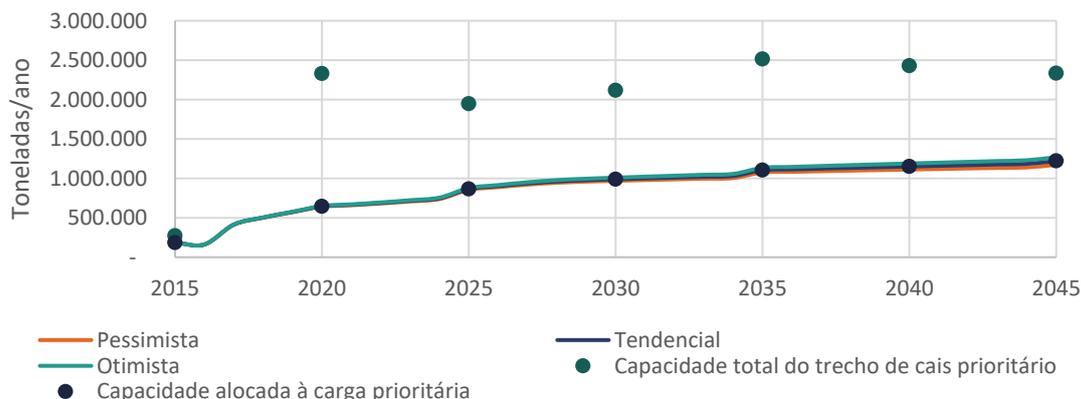
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### Farelo de soja

Para a análise deste cenário, considerou-se que o farelo de soja será movimentado exclusivamente no berço 103 do Porto Público. Embora não seja movimentado nos terminais analisados neste cenário, a construção dos mesmos impactará na movimentação do farelo de soja, pois permitirá que uma maior quantidade de horas seja utilizada para movimentar esta carga no Porto Público.

O Gráfico 223 mostra a relação entre a demanda e a capacidade do cais para movimentação de farelo de soja entre 2015 e 2045, considerando a construção dos TUPs Mearim e São Luís. De acordo com o gráfico, pode-se inferir que, após as melhorias a serem adotadas pelo Complexo, este terá capacidade de suprir a demanda por farelo de soja em todo o

cenário analisado. Na análise que desconsidera a criação destes terminais, por outro lado, estima-se que haja um déficit na capacidade de farelo de soja a partir de 2030.



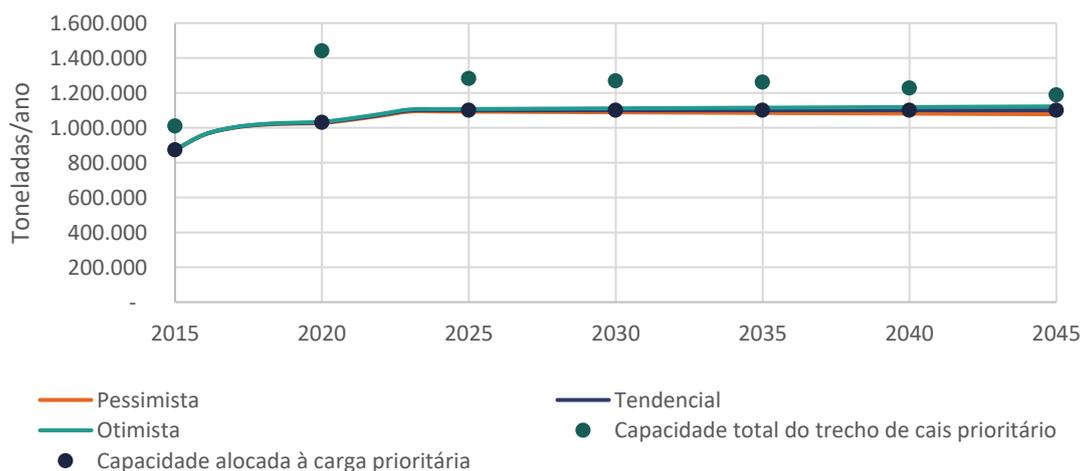
Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 223 – Farelo de soja: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Cobre

O cobre não será movimentado nos terminais portuários do Mearim e de São Luís, porém a construção destes terminais afetará indiretamente na movimentação de cobre no Berço 105 do Porto Público.

O Gráfico 224 mostra a relação entre a demanda e a capacidade do cais para movimentação de cobre entre 2015 e 2045, considerando a construção dos terminais portuários.



Obs.: Embora haja horas disponíveis para a movimentação da carga prioritária apontada na série "capacidade total do trecho de cais prioritário", são destinadas para essa carga apenas as horas correspondentes à movimentação do cenário tendencial, de forma que as horas restantes são destinadas às operações de cargas não prioritárias.

Gráfico 224 – Cobre: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A partir do Gráfico 224, pode-se inferir que o Porto será capaz de suprir a demanda por cobre durante todo o cenário analisado após a construção dos TUP Mearim e São Luís. Vale ressaltar que, sem a construção dos terminais, a capacidade de cais para a movimentação de cobre no Berço 105 seria insuficiente para atender a demanda a partir de 2025.

APÊNDICE 9 – ANÁLISE DA CAPACIDADE PARA  
ATENDIMENTO DA DEMANDA PREVISTA NO ACESSO  
AQUAVIÁRIO – CENÁRIOS ALTERNATIVOS



A análise ora realizada tem por objetivo determinar a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaquí em atender a demanda atual e projetada de navios em um cenário que contemple a operação dos terminais privados já autorizados no Complexo: o TUP São Luís e do TUP Mearim.

Assim como na metodologia descrita na seção 4.2, a capacidade é estimada a partir do impacto das restrições físicas e operacionais encontradas no acesso aquaviário aos terminais do Complexo em estudo.

Essa análise inclui todas as premissas apresentadas na seção 4.2, tanto aquelas válidas para o acesso aquaviário do Complexo como um todo, quanto aquelas específicas para o Porto Público, Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (TMPM) e TUP Alumar. O cenário alternativo descrito neste apêndice inclui, ainda, premissas específicas para os TUPs São Luís e Mearim apresentadas a seguir.

A capacidade do acesso aquaviário é estimada para um horizonte de 30 anos, com ano-base em 2015 e análise dos horizontes de 2020, 2030 e 2045. A análise do acesso aquaviário deste apêndice considera as operações dos TUPs São Luís e Mearim a partir do horizonte de 2020. Destaca-se que há variações em relação à configuração dos berços e das operações de cais ao longo das fases de cada um dos projetos, porém, como é mencionado mais adiante, as regras adotadas para esses terminais de projeto são únicas para cada um deles e não variam de acordo com o berço de atracação. A Tabela 149 apresenta as mercadorias que deverão ser movimentadas nos TUPs São Luís e Mearim, já a partir da primeira fase de suas implantações.

Terminal	Mercadoria
Terminal Portuário de São Luís	Milho
	Soja
	Fertilizantes
	Derivados de petróleo
Terminal Portuário do Mearim	Milho
	Soja
	Fertilizantes

Tabela 149 – Mercadorias movimentadas pelo TUP São Luís e pelo TUP Mearim  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A etapa seguinte consiste em definir a demanda sobre o acesso aquaviário dos dois terminais em questão. O perfil da frota esperada para o terminal é definido, para cada mercadoria, como os perfis projetados para a frota do Porto do Itaquí, conforme apresentado na seção 3.2.2. Dessa forma, a Tabela 150 apresenta a frota esperada para os TUPs São Luís e Mearim.

Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)				
			Handysize	Handymax	Panamax	Mini-capesize	Capesize
Terminal Portuário do Mearim	Fertilizantes	2020	30	40	30		
		2030	15	45	40		
		2045	5	35	60		
	Milho	2020	5	20	45	30	
		2030		20	15	65	
		2045		10	15	75	
	Soja	2020	5	5	25	65	

Terminal	Mercadoria	Ano	Classe de navios graneleiros e de carga geral (%)					
			Handysize	Handymax	Panamax	Mini-capesize	Capesize	
Terminal Portuário de São Luís		2030		5	10	85		
		2045		5	5	90		
	Fertilizantes	2020	30	40	30			
		2030	15	45	40			
		2045	5	35	60			
	Milho	2020	5	20	45	30		
		2030		20	15	65		
		2045		10	15	75		
	Soja	2020	5	5	25	65		
		2030		5	10	85		
		2045		5	5	90		
				Classe de navios-tanque (%)				
				Handysize	Handymax	Panamax	Aframax	Suezmax
	Derivados de petróleo	2020	5	50	15	30		
		2030		45	15	25	15	
2045			5	45	25	25		

Tabela 150 – Evolução do perfil da frota – Navios graneleiros e de carga geral – TUP São Luís e TUP Mearim  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O número de acessos aos TUPs São Luís e Mearim é estimado através da projeção de carga ao Complexo que, a partir das capacidades de cais calculadas para os terminais, é distribuída entre o Porto Público e os dois terminais. A relação entre a alocação de carga e os lotes médios projetados resultam no número de navios. A Tabela 109 apresenta os resultados obtidos, referentes às mercadorias para as quais houve variação de demanda com a inclusão dos TUPs São Luís e Mearim. As movimentações que não foram alteradas podem ser verificadas na Tabela 109 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Complexo Portuário do Itaqui, na seção 3.2.2.2.

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
Terminal Portuário de São Luís	Derivados de Petróleo (exceto GLP)	-	45	46	51
	Fertilizantes	-	53	74	97
	Soja	-	36	43	38
	Milho	-	14	22	30
	Total do TUP São Luís	-	148	185	216
Terminal Portuário d Mearim	Fertilizantes	-	18	85	114
	Soja	-	32	55	104
	Milho	-	13	29	82
	Total do TUP Mearim	-	63	169	300
Porto do Itaqui	Fertilizantes	86	27	26	29
	Soja	74	50	67	58
	Milho	37	18	31	41

Terminal	Carga	2015	2020	2030	2045
	Derivados de petróleo – desembarque de cabotagem	127	129	132	139
	Derivados de petróleo – desembarque de longo curso	92	126	125	125
	Derivados de petróleo – embarque de cabotagem	74	127	139	150
	Demais mercadorias	338	291	340	392
	Total do Porto do Itaqui	828	768	860	934
Total do TUP Alumar		335	339	302	284
Total do TMPM		557	1.050	1.017	1.009
Total do Complexo Portuário do Itaqui		1.720	2.368	2.533	2.743

Tabela 151 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Inclusão dos TUPs São Luís e Mearim  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O Gráfico 225 apresenta a projeção do número de acessos ao Complexo separadamente para o Porto do Itaqui e para os quatro terminais privados autorizados. São exibidas as projeções tendencial, pessimista e otimista.

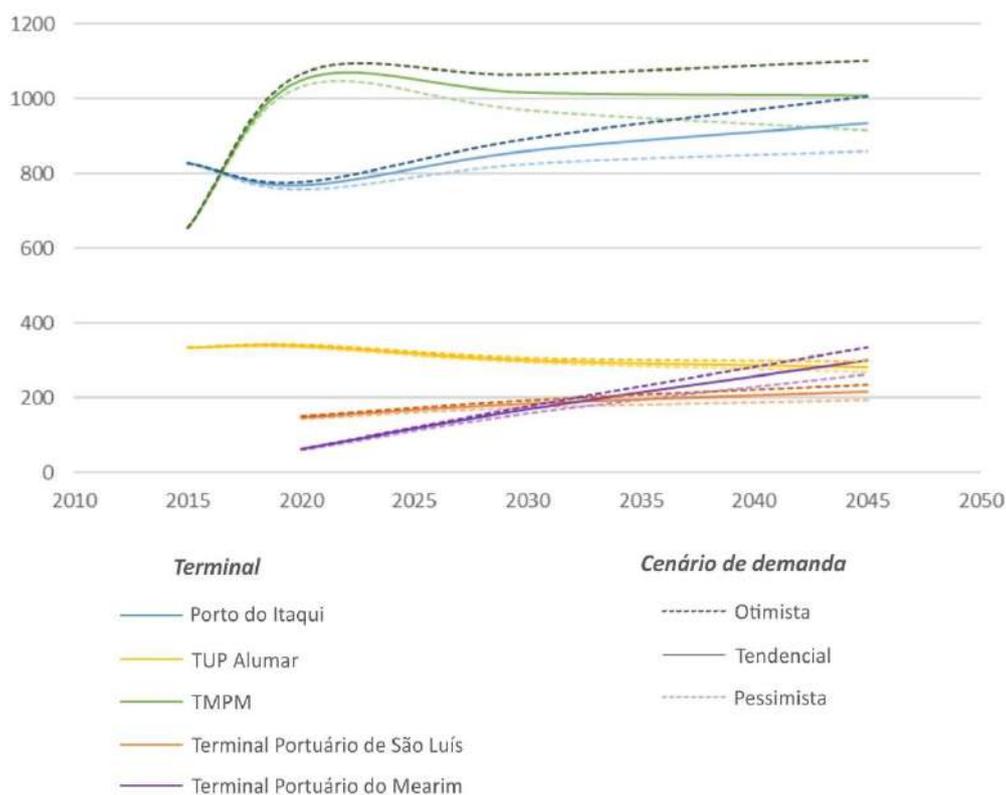


Gráfico 225 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, por terminal – Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Uma vez definida a demanda sobre o acesso aquaviário de todos os terminais do Complexo Portuário do Itaquí, é necessário definir os processos e as premissas adotadas no modelo de simulação utilizado para cálculo da capacidade. No cenário em análise, com as operações dos TUPs Mearim e São Luís, segue-se o mesmo roteiro descrito na seção 4.2.1.

Para navegar a partir do ponto de embarque do prático e realizar a manobra de atracação, devem ser verificadas as condições de atracação, da mesma forma que, para desatracar e deixar o Complexo, devem ser verificadas as condições de desatracação. A Figura 158 apresenta o traçado aproximado do acesso aquaviário (canal interno) aos TUPs São Luís e Mearim.



Figura 158 – Traçado dos canais de acesso aos TUPs São Luís e Mearim  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

As regras para atracação e desatracação e as demais premissas adotadas para o acesso aquaviário dos dois novos terminais privados foram estimadas por meio de contato com as equipes operacionais de cada terminal.

Conforme informado pela equipe do TUP São Luís, o canal de acesso a este terminal apresenta uma profundidade natural que dispensa verificações de marés verticais para a demanda esperada. Além disso, não há ocorrência de correntes acima de 2 m/s na área de manobras. Por essas razões, os representantes do terminal sugerem ser adequado que se adote um cenário em que não são consideradas restrições de manobras de atracação e desatracação. Foi informado, ainda, que o acesso ao terminal tem profundidade natural suficiente para receber a frota de navios projetada para esta análise, como os *Mini-capesize*.

O canal de acesso ao TUP São Luís permite o cruzamento de navios, assim, foi adotado um espaçamento mínimo entre navios de meia milha náutica, em um determinado trecho, navegando no mesmo sentido, semelhante ao que foi definido para o Porto do Itaqui e para o TPM, conforme informações oriundas da praticagem. O tempo de duração da manobra de atracação, a partir do ponto de embarque de prático, é de 1h55min, mesmo tempo da manobra de desatracação.

As janelas operacionais do TUP Mearim foram definidas a partir de dados fornecidos pela empresa autorizada<sup>30</sup>, dentre os quais constam os resultados de simulações da hidrodinâmica do canal de acesso ao terminal. A partir dos resultados obtidos para as componentes horizontais e verticais de maré, definiram-se janelas operacionais de atracação e desatracação relativas à variação da maré registrada na Ponta da Madeira (marégrafo de Alcântara). As janelas operacionais consideradas na análise deste apêndice referem-se às durações médias das janelas definidas no relatório supracitado, sendo definidas como:

- » Entrada e atracação:
  - de PM - 1h a PM + 11 min;
  - de BM - 14min até BM + 22 min.
- » Saída e desatracação:
  - de PM + 51min a PM + 2h 35 min;
  - de BM + 1h 58min até BM + 2h 39 min.

Em que PM refere-se ao instante da preamar e BM ao instante da baixa-mar das marés. Destaca-se que as janelas operacionais definidas pelas baixa-mares são utilizadas apenas por navios em lastro.

O canal de acesso ao TUP Mearim apresenta profundidade natural mínima de 8,5 m (DHN). As análises de janelas operacionais consideraram, no entanto, dragagens variando de 9 a 15 m (DHN).

Entre as informações fornecidas pelo TUP Mearim, foram definidas as durações médias das manobras. A duração das manobras depende não apenas da velocidade do navio ao longo do canal de cerca de 54 km, mas também da direção da corrente decomposta no azimute do navio, o que torna as manobras de entrada, em média, 10 minutos mais longas do que as manobras de saída. Respectivamente, sua duração é de, em média, 3h31min e 3h21min.

O canal de acesso ao TUP Mearim não permite o cruzamento entre navios navegando em sentidos opostos. Além disso, um espaçamento de 30 minutos faz-se necessário entre navios que navegam no mesmo sentido.

A seguir são apresentadas as estimativas das capacidades do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui nos horizontes de 2020, 2030 e 2045, considerando as operações dos TUPs São Luís e Mearim. Como os dois novos terminais não apresentam um acesso aquaviário mais restritivo do que o TUP Alumar, o método para definir os valores futuros de capacidade é definido da mesma forma como na estimativa da capacidade atual, descrita na seção 4.2.2 Determinação da capacidade atual do acesso aquaviário.

---

<sup>30</sup> CB&I BRASIL. Relatório de Modelagem Hidrodinâmica e Análise de Janelas Operacionais. (2015).

Nos horizontes futuros com operação dos TUPs São Luís e Mearim, a capacidade do acesso ao Complexo é determinada pelo volume simultâneo de tráfego nos canais. Isso decorre do limite de sete manobras simultâneas no período noturno ou oito manobras simultâneas no período diurno permitidas pelas normas vigentes. Assim como no cenário sem os novos terminais, o TUP Alumar permanece sendo o terminal mais restritivo do Complexo. O Gráfico 226 ilustra as capacidades estimadas para o TUP Alumar e para os demais terminais nos horizontes de 2020, 2030 e 2045.

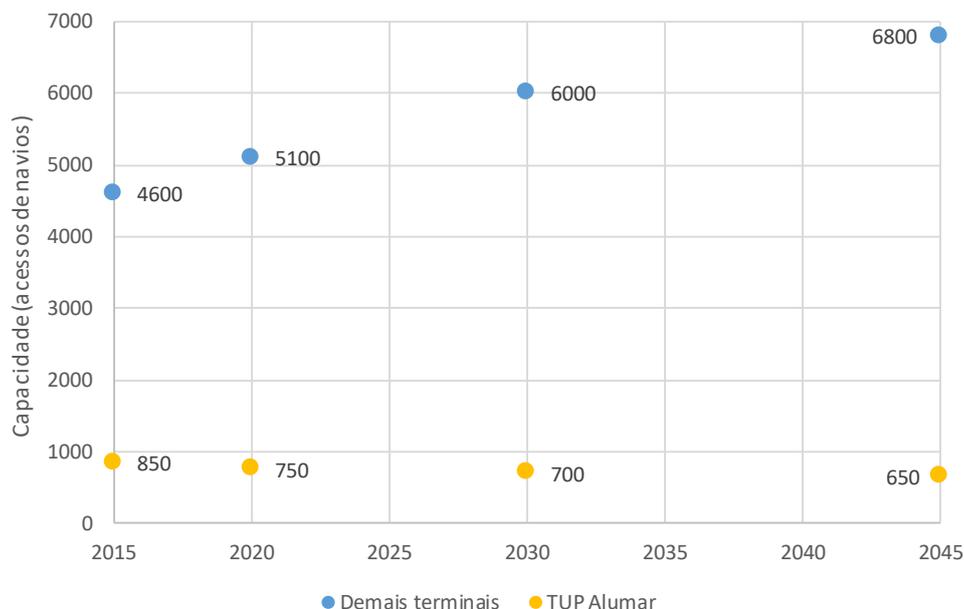


Gráfico 226 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui (em número de acessos)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Destaca-se que a capacidade de movimentação dos demais terminais aumenta conforme o horizonte observado. Isso ocorre porque a capacidade do TUP Alumar diminui em função do porte dos navios, ou seja, quanto maiores os navios, mais restritivas tornam-se as regras e resultando em uma menor capacidade. Dessa forma, uma menor movimentação no TUP Alumar representa uma menor sensibilidade à restrição imposta pelo limite de até oito manobras simultâneas, permitindo uma maior movimentação no restante do Complexo.

Na Tabela 152, são apresentadas as estimativas de capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui, por terminal, para o cenário atual e para um horizonte de 30 anos em que se considera a operação dos TUPs São Luís e Mearim.

Terminal	2015	2020	2030	2045
Porto do Itaqui	2.700	1.900	2.300	2.600
TUP Ponta da Madeira	1.900	2.600	2.800	2.800
TUP Alumar	850	750	700	650
Terminal Portuário de São Luís	0	400	500	600
Terminal Portuário do Mearim	0	200	400	800
<b>Total do Complexo</b>	<b>5.450</b>	<b>5.850</b>	<b>6.700</b>	<b>7.450</b>

Tabela 152 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Complexo Portuário do Itaqui (em número de acessos)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Em comparação ainda com os valores encontrados no cenário sem a operação dos TUPs São Luís e Mearim, observa-se que os novos terminais oferecem um ligeiro aumento da capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui. Este aumento decorre da demanda absorvida pelo Terminal Portuário de São Luís, para cujo acesso aquaviário não foram consideradas restrições operacionais.

O comparativo entre a demanda e a capacidade do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui é exibido no Gráfico 227. Apresentam-se, também, as demandas otimista, pessimista e tendencial.

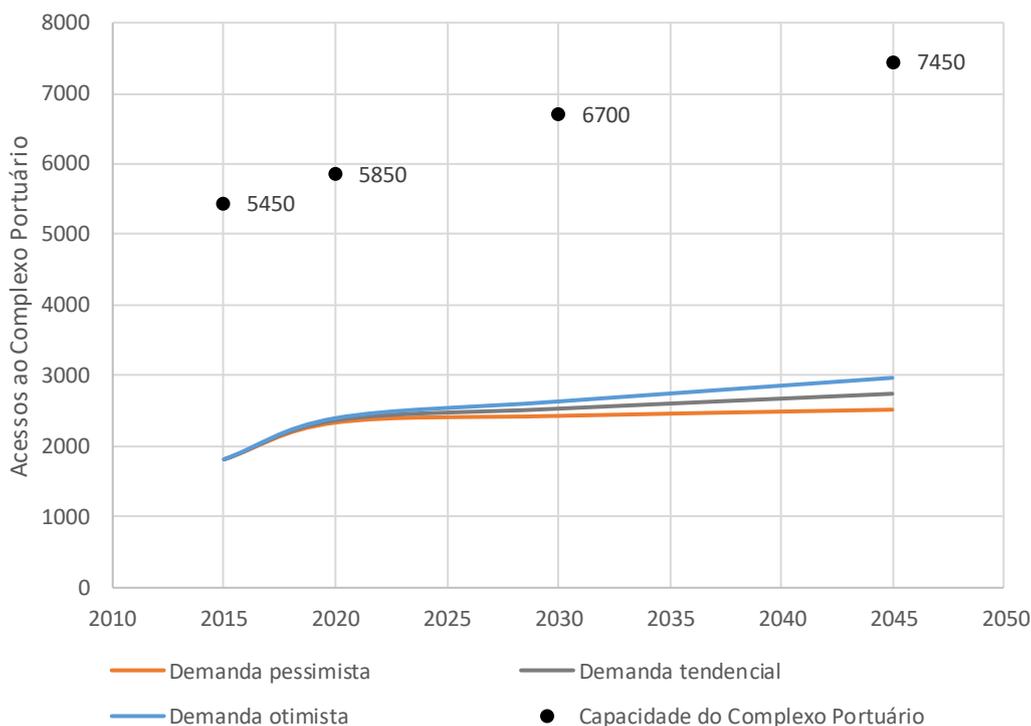


Gráfico 227 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaqui  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



## APÊNDICE 10 – MEMÓRIA DE CÁLCULO DA CAPACIDADE DE CAIS



O objetivo do presente capítulo é apresentar os principais conceitos da metodologia de cálculo de capacidade operacional de cais, por carga, assim como os parâmetros operacionais considerados para o Complexo Portuário do Itaquí.

## METODOLOGIA

### CAPACIDADE DAS INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS

Apresentar as premissas consideradas para o cálculo da capacidade, bem como detalhar os números obtidos para cada carga relevante movimentada no complexo considerando a capacidade de cais e armazenagem.

A metodologia proposta para calcular a capacidade de diferentes terminais de carga segue três passos:

1. O terminal é “convertido” em uma sequência de componentes de fluxo (cais e armazenagem);
2. A capacidade de cada componente é calculada utilizando uma formulação algébrica.

O método de cálculo para cada componente de fluxo é listado nas seções que seguem. A ênfase é dada no cais, por geralmente constituir o limitante das movimentações e por sua ampliação ser considerada mais onerosa do que a da armazenagem.

### CAPACIDADE DE MOVIMENTAÇÃO NO CAIS

Nesta seção, são calculados valores de capacidade de cais obtidos para cada carga relevante movimentada no complexo durante o horizonte de planejamento.

No documento a ser elaborado para a presente seção, os seguintes conteúdos estarão compreendidos:

- » Premissas de cálculo
- » Tabela contendo a capacidade de movimentação das mercadorias por trecho de cais
- » Tabela com resumo da capacidade de cais por mercadoria

A seguir é apresentada a metodologia a ser utilizada no cálculo da capacidade de cais dos complexos portuários.

### Aspectos gerais do método

O cálculo da capacidade possui estreita associação com os conceitos de utilização, produtividade e nível de serviço. Um terminal não tem uma capacidade inerente ou independente; sua capacidade é uma função direta do que é percebido como uma utilização plausível, produtividade alcançável e nível de serviço desejável. Colocando de forma simples, a capacidade do porto depende da forma com que suas instalações são operadas. Esses conceitos vão ao encontro do pensamento da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD) e da The World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC), organizações que são referências em planejamento portuário (UNCTAD, 1985; PIANC, 2014).

Na elaboração dos Planos Mestres dos complexos portuários estudados, é desejável que a metodologia a ser aplicada para o cálculo dessas capacidades seja padronizada e apoiada em hipóteses uniformes a todos os berços e/ou terminais que movimentam o mesmo tipo de carga.

Para os cálculos de capacidade de cais, é utilizado o Sistema de Cálculo de Capacidade desenvolvido pelo LabTrans/UFSC em parceria com a SNP/MTPA. A fórmula básica na qual o sistema se baseia para os cálculos é a seguinte.

$$C = \frac{\rho \cdot A \cdot n}{\bar{T}} \cdot \bar{L}$$

Onde:

- » C é a capacidade do trecho de cais (unidades/ano);
- »  $\rho$  é o índice de ocupação de cais admissível (adimensional);
- » A é o tempo disponível no ano operacional (h/ano);
- » n é o número de berços do trecho de cais (adimensional);
- »  $\bar{T}$  é o tempo médio de atendimento para o trecho de cais (h/navio);
- »  $\bar{L}$  é o lote médio atendido no trecho de cais (unidades/navio).

São adotadas as seguintes premissas:

- » Os indicadores operacionais são calculados conforme consta na seção referente à análise das operações do porto.
- » O cálculo da capacidade de cais é feito para as cargas consideradas relevantes em cada trecho de cais.
- » O nível de serviço considerado admissível é função do índice de ocupação, que é calculado com o emprego de teoria de filas sempre que possível, para um dado tempo médio de espera admissível. Ressalva-se que, quando necessário, são realizados ajustes buscando uma ocupação de cais admissível compatível com a realidade operacional do terminal.
- » Os tempos médios de espera admissíveis são de 6 ou 12 horas para terminais de contêineres, e de 48 horas para outras cargas.

Há ainda o parâmetro denominado tempo entre atracações sucessivas, que é o tempo decorrido, tipicamente, para uma embarcação desatracar e a próxima atracar em um mesmo berço quando há fila, de forma que não há disponibilidade do cais para a movimentação de carga nesse período. Os valores foram calculados de acordo com a base de dados da ANTAQ (descartando-se os tempos superiores a 10 horas) ou conforme informação disponibilizada pelo porto ou terminal.

Se as chegadas dos navios ao porto seguissem rigidamente uma programação pré-estabelecida, se os tempos de atendimento aos navios também pudessem ser rigorosamente previstos, e caso todo o sistema logístico do porto fosse contínuo, sem interrupções e ociosidade, ou seja, num cenário ideal, um trecho de cais ou berço poderia operar com utilização próxima de 100%. No entanto, devido às flutuações nos tempos de atendimento, que fogem ao controle dos operadores portuários, variações nas chegadas dos navios, por fatores também fora do controle dos armadores, entre outros aspectos que afetam a logística portuária, uma utilização próxima de 100% resultaria em um notável congestionamento, caracterizado por longas filas de espera para atracação. Por essa razão, torna-se necessário especificar um padrão de serviço que limite o índice de ocupação do trecho de cais ou berço. Isso é feito por meio do índice de ocupação admissível, conforme abordado anteriormente. Ressalta-se que, ao se

fundamentar nas atracções ocorridas no ano-base, toda a realidade operacional recente do porto é refletida nos cálculos, uma vez que são incluídas as paralisações durante as operações (por quaisquer razões) que afetam a produtividade média, demoras na substituição de um navio no mesmo berço (por questões de praticagem, marés, ou problemas climáticos, dentre outros), tamanho das consignações, muitas vezes função do porte bruto dos navios, entre outros.

Os carregadores ou descarregadores de navios não são capazes de manter suas capacidades nominais durante toda a operação devido a interrupções que ocorrem durante o serviço (abertura/fechamento de escotilhas, chuvas, troca de terno, etc.), e também devido a taxas menores de movimentação da carga no fim da operação com um porão. Ainda, muitas vezes, embora um berço possa ser equipado com dois carregadores ou descarregadores, devido à configuração do navio e à necessidade de manter o seu trim, o número efetivo de equipamentos é menor. Essas questões também são capturadas pela produtividade média do berço (por hora de operação), incluída como dado de entrada nos cálculos efetuados a partir dos parâmetros controláveis.

Registre-se que a capacidade de movimentação nos berços não necessariamente corresponde à capacidade de atendimento da demanda da hinterlândia. Isso porque transbordos e remoções ocupam os guindastes do cais, mas não trafegam pelos portões (*gates*) dos terminais.

## Teoria de filas

Conforme mencionado, o método utilizado emprega a teoria de filas, que é um ramo da matemática aplicada que utiliza conceitos de processos estocásticos. Trata-se de um método analítico. No caso da aplicação da teoria de filas a portos, os clientes são as embarcações e os servidores são os berços.

São realizadas análises estatísticas dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto e dos tempos de atendimento, buscando identificar as distribuições de probabilidades que os explicam, os tempos entre atracções sucessivas no mesmo berço e o regime de atendimento das cargas não prioritárias. Para identificar a distribuição probabilística dos intervalos de tempo entre chegadas sucessivas dos navios ao porto e dos tempos de atendimento, são utilizados os testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Anderson-Darling.

Os modelos de fila utilizados na resolução do método são os seguintes, utilizando-se a notação de Kendall (distribuição de tempos entre chegadas sucessivas/distribuição de tempos de atendimento/número de servidores):  $M/M/c$ ,  $M/G/1$ ,  $M/E_k/c$ , e  $M/D/c$ .

As abreviações utilizadas para as distribuições de probabilidade são as seguintes:

- »  $M$  é a distribuição negativa exponencial, ou de Markov;
- »  $E_k$  é a distribuição Erlang com parâmetro  $k$ .
- »  $D$  é a distribuição determinística.
- »  $G$  é a distribuição geral, ou seja, nada se afirma sobre a distribuição.

Além dos modelos de fila listados, que estão embutidos no Sistema de Cálculo de Capacidade, são utilizados os modelos de fila  $M/E2/c$ ,  $E2/E2/c$  e  $E_k/E_m/1$  quando aplicáveis. As tabelas que possibilitam a obtenção dos índices de ocupação de cais para esses modelos encontram-se em Groenveld (2001).

A disciplina de filas utilizada é a *First In First Out*, ou seja, as primeiras embarcações a chegarem são as primeiras a serem atendidas. As exceções se aplicam em casos em que há prioridade de atracação de determinados tipos de carga no trecho de cais.

Os terminais que operam com janelas de atracação também são representados pelo modelo de filas, visto que, observando os instantes de chegadas registrados nota-se um padrão estocástico.

Quando nenhum modelo de filas se aplica, o valor do índice de ocupação é definido como uma função do número de berços disponíveis. Essa função é uma linha reta unindo 65% para trechos de cais com somente uma posição de atracação a 80% para os trechos de cais com quatro ou mais posições de atracação.

## Capacidade futura

O cálculo da capacidade é dividido em dois momentos: o primeiro se refere à estimativa da capacidade atual de movimentação de cargas, e o segundo às capacidades futuras, uma vez que níveis de produtividade, lotes médios, tamanho dos navios, produtos movimentados, dentre outros fatores, interferem na capacidade futura de movimentação de cargas. Por esse motivo, a metodologia abrange esses dois momentos, como demonstrado a seguir.

As capacidades futuras serão calculadas para o ano base e a cada período de cinco anos, até o ano limite do horizonte de planejamento de 30 anos.

Para realizar esses cálculos, alguns ajustes aos dados de entrada do Sistema de Cálculo de Capacidade devem ser feitos. Dentre esses ajustes, pode-se citar:

- » Lotes médios serão maiores no futuro, especialmente devido ao programa de dragagens.
- » Comprimentos médios dos navios também se alterarão, pela mesma razão.
- » Novos produtos serão movimentados no Porto como resultado de desenvolvimentos logísticos ou industriais.
- » O *mix* dos produtos movimentados em um determinado trecho de cais pode mudar.

Para estimar os lotes e comprimentos médios futuros, foram feitas previsões sobre o tamanho dos navios que frequentarão os portos nos anos vindouros, de acordo com as premissas estabelecidas na seção 3.3.2.2 – Perfil da Frota de Navios que Deverá Frequentar o Porto.

Como *inputs* dos modelos, serão utilizadas bases de dados de atracações, cujos principais dados são as subdivisões dos tempos de ciclo das embarcações e valores movimentados.

## PARÂMETROS DE CÁLCULO

### VARIÁVEIS

- » Demanda (t): Refere-se a demanda projetada para uma mercadoria em um trecho de cais.
- » Lote médio (t): É a quantidade média carregada/descarregada nas embarcações que movimentam uma mercadoria em um trecho de cais.
- » Produtividade (t/h): É a razão entre as quantidades movimentadas em uma atracação e seu tempo operacional.

- » Tempo inoperante: Refere-se ao período de tempo entre a atracação e o início da operação, somado ao período de tempo entre o término da operação e a desatracação.
- » Tempo entre atracações sucessivas (h): Refere-se ao tempo necessário para a desatracação de uma embarcação e a atracação de outra.
- » Trecho de cais contínuo: Um trecho de cais é considerado contínuo quando não possui delimitações de berços definidas, onde o número possível de atracações simultâneas depende do comprimento das mesmas.
- » Comprimento do trecho de cais (m): Refere-se a extensão acostável do trecho de cais.
- » Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m): É a média dos comprimentos das embarcações que movimentam uma carga em um trecho de cais.
- » Distância entre navios (m): É o espaço localizado entre embarcações atracadas em um trecho de cais contínuo.
- » Nº berços: É o número de berços disponíveis para a movimentação de cargas em um trecho de cais.
- » Ano operacional (dias): É o número de dias que o trecho de cais opera no período de um ano.
- » Tempo operacional por dia (h): É a quantidade de horas que o trecho de cais opera durante o período de um dia.
- » Modelo de fila: E o modelo de filas, segundo notação de Kendall, que melhor representa o regime de chegada e atendimento de embarcações no trecho de cais.
- » Índice de ocupação: Indica o percentual de utilização admissível para o trecho de cais.
- » Trecho de cais prioritário: Indica se as cargas movimentadas no trecho de cais devem ser consideradas prioritárias ou não.
- » Participação no trecho de cais (%): Indica o percentual de horas demandadas por uma mercadoria em relação ao total de horas demandadas para a movimentação de mercadorias em um trecho de cais.
- » Capacidade (t/ano): Indica a capacidade anual de movimentação de uma mercadoria em um trecho de cais.

Como visto anteriormente, a capacidade total de movimentação em um trecho de cais pode ser calculada a partir da seguinte equação:

$$C = \frac{\rho \cdot A \cdot n}{\bar{T}} \cdot \bar{L}$$

ou

$$C = \frac{\rho \cdot A \cdot n}{\sum T} \cdot \frac{D}{\text{Num Atrac}} = \frac{\rho \cdot A \cdot n}{\sum T} \cdot D$$

Onde “D”, “Num Atrac” e “T” representam respectivamente a demanda, o número de atracções e o tempo total de atendimento.

Assumindo que *i* índice *i* seja utilizado para designar as mercadorias movimentadas e *j* seja o índice que represente os trechos de cais, pode-se calcular a capacidade de movimentação de uma mercadoria movimentada em um trecho de cais utilizando a seguinte equação:

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j \cdot A_j \cdot n_j}{\sum_i (T_{i,j})} \cdot D_{i,j}$$

Realizando as devidas manipulações algébricas chega-se a seguinte equação:

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j \cdot A_j \cdot n_j}{\sum_i(T_{i,j})} \cdot D_{i,j} \cdot \frac{T_{i,j}}{\sum_i(T_{i,j})} \cdot \frac{\sum_i(T_{i,j})}{T_{i,j}} = \frac{\rho_j \cdot A_j \cdot n_j}{T_{i,j}} \cdot D_{i,j} \cdot \frac{T_{i,j}}{\sum_i(T_{i,j})}$$

ou

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j \cdot A_j \cdot n_j}{T_{i,j}} \cdot D_{i,j} \cdot P_{i,j}$$

Onde  $T_{i,j}$  representa o tempo total de atendimento às embarcações que movimentam a mercadoria  $i$  no trecho de cais  $j$ .

Já  $\frac{T_{i,j}}{\sum_i(T_{i,j})}$  representa a fração de horas demandadas pela mercadoria  $i$  em relação ao total de horas demandadas no trecho de cais  $j$ , chamado de participação no trecho de cais e representado por  $P_{i,j}$ .

Nos trechos de cais contínuos, o número de berços ( $n_j$ ) é calculado levando em consideração o comprimento do trecho de cais, comprimento médio dos navios no trecho de cais e a distância entre navios. Para os trechos de cais não contínuos, não foram apresentados nas tabelas de parâmetros de cálculo os valores referentes às informações das embarcações e do cais, supracitadas.

Com a equação anterior é possível calcular a capacidade de movimentação anual de uma mercadoria em um trecho de cais prioritário. Para trechos de cais não prioritários ainda é preciso subtrair as horas utilizadas na movimentação das mercadorias com prioridade de atracação no trecho de cais.

$$C_{i,j} = \frac{\rho_j \cdot A_j \cdot n_j - H_j}{T_{i,j}} \cdot D_{i,j} \cdot P_{i,j}$$

Os parâmetros necessários ao cálculo de capacidade estão descritos nas tabelas a seguir da seguinte forma:

- »  $\rho_j$  → Índice de ocupação
- »  $A_j$  → Ano operacional (dias) X Tempo operacional por dia (h)
- »  $n_j$  → N° berços
- »  $H_j$  → Horas utilizadas para a movimentação da carga prioritária no trecho de cais (h)
- »  $T_{i,j}$  → [Tempo Operacional (h) + Tempo inoperante (h) + Tempo entre atracações sucessivas (h)] X Número de atracações =
- »  $\left[ \frac{\text{Lote médio (t)}}{\text{Produtividade (t/h)}} + \text{Tempo inoperante (h)} + \text{Tempo entre atracações sucessivas (h)} \right] \times \frac{\text{Demanda (t)}}{\text{Lote médio (t)}}$
- »  $D_{i,j}$  → Demanda (t)
- »  $P_{i,j}$  → Participação no trecho de cais (%).

## PARÂMETROS DE CÁLCULO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI

### GRANEL SÓLIDO MINERAL

#### Minério de ferro

#### Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 1	Demanda (t)	50.749.402	55.096.390	55.086.905	55.076.225	55.132.978	55.013.432	55.102.536
	Lote médio (t)	261.377	269.977	274.322	278.667	279.439	280.212	280.984
	Produtividade (t/h)	8.967,00	8.967,00	8.967,00	8.967,00	8.967,00	8.967,00	8.967,00
	Tempo inoperante (h)	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70	3,70
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	54.751.721	55.063.434	55.214.770	55.362.182	55.387.990	55.413.679	55.439.250

Tabela 153 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Pier 1

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 3 Sul	Demanda (t)	6.600.738	42.451.087	42.474.097	42.495.429	42.024.853	42.457.307	42.531.212
	Lote médio (t)	167.481,00	172.991,31	175.775,50	178.559,70	179.054,66	179.549,63	180.044,60
	Produtividade (t/h)	7.306,00	7.306,00	7.306,00	7.306,00	7.306,00	7.306,00	7.306,00
	Tempo inoperante (h)	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
	Tempo entre atracções sucessivas (h)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	75,4%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	31.773.913	42.425.690	42.572.681	42.716.062	42.741.184	42.766.197	42.791.102

Tabela 154 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Pier 3 Sul

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 3 Norte	Demanda (t)	30.914.000	23.668.811	23.618.806	23.575.433	23.867.652	23.781.659	23.433.166
	Lote médio (t)	103.941,00	107.360,77	109.088,68	110.816,59	111.123,77	111.430,96	111.738,14
	Produtividade (t/h)	4744	4744	4744	4744	4744	4744	4744
	Tempo inoperante (h)	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	97%	91%	90%	90%	90%	90%	89%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	25.205.415	23.654.654	23.673.606	23.697.747	23.684.848	23.644.263	23.576.362

Tabela 155 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Pier 3 Norte

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 4	Demanda (t)	34.848.994	108.783.711	108.820.192	108.852.913	108.974.517	108.747.602	108.933.086
	Lote médio (t)	363.043,00	374.987,51	381.022,72	387.057,92	388.130,85	389.203,77	390.276,70
	Produtividade (t/h)	9208	9208	9208	9208	9208	9208	9208
	Tempo inoperante (h)	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	53.995.171	108.718.641	109.072.779	109.418.081	109.478.568	109.538.787	109.598.742

Tabela 156 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Pier 4

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Mangânês embarque longo curso

### Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 3 Sul	Demanda (t)	749.706	-	-	-	-	-	-
	Lote médio (t)	129.079	161.676	166.836	171.996	175.709	179.422	183.135
	Produtividade (t/h)	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
	Tempo inoperante (h)	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	20,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	3.608.853	-	-	-	-	-	-	

Tabela 157 – Parâmetros de cálculo de mangânês (embarque longo curso) – Pier 3 Sul

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 3 Norte	Demanda (t)	567.383	1.520.390	1.565.683	1.600.984	1.632.353	1.656.771	1.681.146
	Lote médio (t)	129.079,00	161.676,36	166.836,25	171.996,13	175.709,06	179.421,99	183.134,93
	Produtividade (t/h)	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
	Tempo inoperante (h)	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	2,6%	8,4%	8,7%	8,8%	8,9%	9,0%	9,2%
Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-	
Capacidade (t/ano)	462.610	1.519.480	1.569.315	1.609.291	1.619.850	1.647.199	1.691.419	

Tabela 158 – Parâmetros de cálculo de manganês (embarque longo curso) – Pier 3 Norte

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Manganês embarque cabotagem

### Terminal Marítimo de Ponta da Madeira

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 3 Sul	Demanda (t)	143.050	1	1	1	1	1	1
	Lote médio (t)	129.079	148.441	166.512	184.583	192.758	200.933	209.108
	Produtividade (t/h)	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
	Tempo inoperante (h)	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	3,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	688.598	1	1	1	1	1	1

Tabela 159 – Parâmetros de cálculo de manganês (embarque cabotagem) – Pier 3 Sul

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Pier 3 Norte	Demanda (t)	-	176.371	189.163	205.984	224.073	241.353	258.052
	Lote médio (t)	129.079,00	148.440,85	166.511,91	184.582,97	192.757,97	200.932,98	209.107,98
	Produtividade (t/h)	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00	2.800,00
	Tempo inoperante (h)	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	0,0%	1,0%	1,0%	1,1%	1,2%	1,3%	1,4%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	-	176.266	189.602	207.053	222.357	239.958	259.629	

Tabela 160 – Parâmetros de cálculo de manganês (embarque cabotagem) – Pier 3 Norte

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Alumina

### Alumar

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Demanda (t)	3.454.404	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
Lote médio (t)	35.087	35.749	36.182	36.614	37.623	38.633	39.642
Produtividade (t/h)	1.077,00	1.077,00	1.077,00	1.077,00	1.077,00	1.077,00	1.077,00
Tempo inoperante (h)	9,30	9,30	9,30	9,30	9,30	9,30	9,30
Tempo entre atracções sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Trecho de cais contínuo	Não						
Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
Trecho de cais prioritário	Sim						
Participação no trecho de cais (%)	72,6%	72,5%	72,6%	72,6%	72,5%	72,4%	72,3%
Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	4.409.280	4.426.334	4.440.954	4.455.205	4.477.067	4.498.053	4.518.218

Tabela 161 – Parâmetros de cálculo de alumina – Berço 1

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

**Bauxita****Alumar**

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 2	Demanda (t)	9.361.490	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539	9.715.539
	Lote médio (t)	53.314	55.485	62.017	68.550	70.247	71.943	73.640
	Produtividade (t/h)	1.658,00	1.658,00	1.658,00	1.658,00	1.658,00	1.658,00	1.658,00
	Tempo inoperante (h)	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
	Tempo entre atracções sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	94,0%	93,9%	93,8%	93,8%	93,8%	93,8%	93,8%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	9.748.408	9.805.763	9.957.012	10.083.155	10.113.179	10.141.988	10.169.655

Tabela 162 – Parâmetros de cálculo de bauxita – Berço 2

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Carvão mineral

### Porto do Itaqui

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 101 prioritário	Demanda (t)	1.177.720	1.170.000	1.380.000	1.380.000	1.380.000	1.380.000
	Lote médio (t)	41.995	44.502	45.442	46.383	47.636	48.890
	Produtividade (t/h)	386,00	386,00	386,00	386,00	386,00	386,00
	Tempo inoperante (h)	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10	11,10
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	1.967.604	1.979.011	1.982.995	1.986.833	1.991.736	1.996.410

Tabela 163 – Parâmetros de cálculo de carvão mineral – Berço 101 prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Alumar

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 2	Demanda (t)	351.534	366.350	366.350	366.350	366.350	366.350	366.350
	Lote médio (t)	37.625,00	38.456,25	38.850,00	39.243,75	39.506,25	39.768,75	40.031,25
	Produtividade (t/h)	1.080,00	1.080,00	1.080,00	1.080,00	1.080,00	1.080,00	1.080,00
	Tempo inoperante (h)	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30	10,30
	Tempo entre atracções sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	6,0%	6,1%	6,2%	6,2%	6,2%	6,2%	6,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	366.063	369.752	375.455	380.212	381.344	382.430	383.474

Tabela 164 – Parâmetros de cálculo de carvão mineral – Berço 2

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Fertilizantes

### Porto do Itaquí

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	1.449.289	1.640.953	2.731.046	3.403.792	4.123.808	4.557.059	4.957.305
	Lote médio (t)	16.552	16.716	17.521	18.326	19.093	19.860	20.627
	Produtividade (t/h)	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00
	Tempo inoperante (h)	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	57,5%	56,1%	62,1%	61,1%	63,0%	63,5%	63,8%
	Horas trechos prioritários (h)	10.287	9.701	11.434	11.612	11.826	12.062	12.308
	Capacidade (t/ano)	1.642.026	1.657.816	1.670.071	1.633.076	1.668.997	1.664.213	1.651.962

Tabela 165 – Parâmetros de cálculo de fertilizantes – 100 a 103 – segunda prioridade

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	1.449.289	1.640.953	2.731.046	3.403.792	4.123.808	4.557.059	4.957.305
	Lote médio (t)	16.552	16.716	17.521	18.326	19.093	19.860	20.627
	Produtividade (t/h)	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00	182,00
	Tempo inoperante (h)	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	57,5%	60,9%	56,5%	57,8%	49,1%	43,4%	34,7%
Horas trechos prioritários (h)	10.287	12.929	15.316	16.320	18.282	18.518	18.764	
Capacidade (t/ano)	1.642.026	1.482.705	1.163.004	1.100.027	779.586	674.393	528.054	

Tabela 166 – Parâmetros de cálculo de fertilizantes – 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Ferro-gusa

### Porto do Itaqui

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105- março a agosto	Demanda (t)	492.507	351.250	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948
	Lote médio (t)	65.483	47.528	50.591	53.654	56.541	59.428	62.314
	Produtividade (t/h)	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00
	Tempo inoperante (h)	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	Tempo entre atracções sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	12,2%	10,5%	11,8%	13,4%	14,5%	15,3%	15,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	433.772	351.250	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948

Tabela 167 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – março a agosto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105- março a agosto	Demanda (t)	492.507	351.250	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948
	Lote médio (t)	65.483	47.528	50.591	53.654	56.541	59.428	62.314
	Produtividade (t/h)	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00
	Tempo inoperante (h)	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	12,2%	10,5%	11,8%	13,4%	14,5%	15,3%	15,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	433.772	351.250	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948

Tabela 168 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – março a agosto, com melhorias  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a janeiro	Demanda (t)	492.507	351.250	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948
	Lote médio (t)	65.483,00	47.527,98	50.590,90	53.653,81	56.540,70	59.427,58	62.314,47
	Produtividade (t/h)	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00
	Tempo inoperante (h)	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	19,8%	12,7%	11,8%	13,4%	14,5%	15,3%	15,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	704.692	421.464	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948	

Tabela 169 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – setembro a fevereiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a janeiro	Demanda (t)	492.507	351.250	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948
	Lote médio (t)	65.483,00	47.527,98	50.590,90	53.653,81	56.540,70	59.427,58	62.314,47
	Produtividade (t/h)	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00	1.315,00
	Tempo inoperante (h)	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	19,8%	12,7%	11,8%	13,4%	14,5%	15,3%	15,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	704.692	421.464	399.892	458.330	502.358	532.339	551.948	

Tabela 170 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – setembro a fevereiro, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	179.653	128.126	145.869	167.186	183.246	194.183	201.335
	Lote médio (t)	25.665,00	18.627,82	19.828,28	21.028,74	22.160,21	23.291,68	24.423,15
	Produtividade (t/h)	544	544	544	544	544	544	544
	Tempo inoperante (h)	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	3%	2%	1%	1%	1%	1%	1%
	Horas trechos prioritários (h)	10.287	9.701	11.434	11.612	11.826	12.062	12.308
Capacidade (t/ano)	203.545	129.443	89.201	80.213	74.164	70.914	67.093	

Tabela 171 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – 100 a 103 – segunda prioridade

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	179.653	128.126	145.869	167.186	183.246	194.183	201.335
	Lote médio (t)	25.665,00	18.627,82	19.828,28	21.028,74	22.160,21	23.291,68	24.423,15
	Produtividade (t/h)	544	544	544	544	544	544	544
	Tempo inoperante (h)	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	3%	2%	1%	1%	1%	1%	1%
	Horas trechos prioritários (h)	10.287	12.929	15.316	16.320	18.282	18.518	18.764
Capacidade (t/ano)	203.545	115.770	62.118	54.031	34.642	28.737	21.446	

Tabela 172 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Concentrado de cobre

### Porto do Itaqui

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105- março a agosto	Demanda (t)	436.900	515.241	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
	Lote médio (t)	27.661	27.280	28.804	30.327	31.633	32.939	34.245
	Produtividade (t/h)	734,00	734,00	734,00	734,00	734,00	734,00	734,00
	Tempo inoperante (h)	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	19,8%	26,6%	28,1%	27,8%	27,6%	27,4%	27,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	384.796	515.241	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000

Tabela 173 – Parâmetros de cálculo de concentrado de cobre – Berço 105 – março a agosto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a fevereiro	Demanda (t)	436.900	515.241	550.000	550.000	550.000	550.000	550.000
	Lote médio (t)	27.661,00	27.280,09	28.803,72	30.327,34	31.633,30	32.939,26	34.245,22
	Produtividade (t/h)	734,00	734,00	734,00	734,00	734,00	734,00	734,00
	Tempo inoperante (h)	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	32,1%	31,9%	28,1%	27,8%	27,6%	27,4%	27,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	625.127	618.236	550.000	550.000	550.000	550.000	549.999	

Tabela 174 – Parâmetros de cálculo de concentrado de cobre – Berço 105 – setembro a fevereiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Escória e clínquer

### Porto do Itaquí

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	446.259	383.280	435.206	497.133	564.682	634.524	704.669
	Lote médio (t)	40.569	39.048	39.428	39.808	40.062	40.315	40.569
	Produtividade (t/h)	235,00	235,00	235,00	235,00	235,00	235,00	235,00
	Tempo inoperante (h)	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	13,2%	9,8%	7,4%	6,7%	6,5%	6,7%	6,9%
	Horas trechos prioritários (h)	10.287	9.701	11.434	11.612	11.826	12.062	12.308
	Capacidade (t/ano)	505.605	387.219	266.134	238.515	228.540	231.725	234.823

Tabela 175 – Parâmetros de cálculo de escória e clínquer – Berço 100 a 103 – segunda prioridade

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	446.259	383.280	435.206	497.133	564.682	634.524	704.669
	Lote médio (t)	40.569	39.048	39.428	39.808	40.062	40.315	40.569
	Produtividade (t/h)	235,00	235,00	235,00	235,00	235,00	235,00	235,00
	Tempo inoperante (h)	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40	11,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	13,2%	10,6%	6,8%	6,4%	5,1%	4,6%	3,8%
	Horas trechos prioritários (h)	10.287	12.929	15.316	16.320	18.282	18.518	18.764
	Capacidade (t/ano)	505.605	346.318	185.331	160.662	106.751	93.902	75.062

Tabela 176 – Parâmetros de cálculo de escória e clínquer – Berço 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Granel sólido vegetal

### Soja

#### Porto do Itaquí

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	
Berço 105 - março a agosto	Demanda (t)	2.547.519	1.964.851	1.858.663	1.825.212	1.757.780	1.736.050	1.723.138
	Lote médio (t)	67.069	71.153	74.719	78.285	78.749	79.213	79.677
	Produtividade (t/h)	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00
	Tempo inoperante (h)	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	66,2%	57,5%	54,1%	52,8%	50,8%	50,1%	49,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	2.243.706	1.964.851	1.858.663	1.825.212	1.757.780	1.736.050	1.723.138

Tabela 177 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – março a agosto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - março a agosto	Demanda (t)	2.547.519	1.964.851	1.858.663	1.825.212	1.757.780	1.736.050	1.723.138
	Lote médio (t)	67.069	71.153	74.719	78.285	78.749	79.213	79.677
	Produtividade (t/h)	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00
	Tempo inoperante (h)	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	66,2%	57,5%	54,1%	52,8%	50,8%	50,1%	49,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	2.243.706	1.964.851	1.858.663	1.825.212	1.757.780	1.736.050	1.723.138

Tabela 178 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – março a agosto, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a fevereiro	Demanda (t)	262.631	345.149	451.337	484.788	388.549	370.818	355.482
	Lote médio (t)	67.069,00	71.152,66	74.718,99	78.285,32	78.749,23	79.213,14	79.677,06
	Produtividade (t/h)	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00
	Tempo inoperante (h)	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)		-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	11,1%	12,1%	13,1%	14,0%	11,2%	10,7%	10,3%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	375.779	414.143	451.337	484.788	388.549	370.818	355.482	

Tabela 179 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a fevereiro	Demanda (t)	262.631	345.149	451.337	484.788	388.549	370.818	355.482
	Lote médio (t)	67.069,00	71.152,66	74.718,99	78.285,32	78.749,23	79.213,14	79.677,06
	Produtividade (t/h)	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00	1.201,00
	Tempo inoperante (h)	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	11,1%	12,1%	13,1%	14,0%	11,2%	10,7%	10,3%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	375.779	414.143	451.337	484.788	388.549	370.818	355.482	

Tabela 180 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Telegram- março a agosto	Demanda (t)	1.840.398	5.191.050	7.769.855	9.068.220	10.418.290	10.917.915	11.711.204
	Lote médio (t)	63.468,00	67.332,40	70.707,25	74.082,10	74.521,11	74.960,11	75.399,12
	Produtividade (t/h)	823	1164	1164	1164	1164	1164	1164
	Tempo inoperante (h)	9	9	9	9	9	9	9
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	86%	86%	86%	86%	84%	84%	84%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	1.786.639	2.441.118	2.444.651	2.460.207	2.418.822	2.413.926	2.409.525	

Tabela 181 – Parâmetros de cálculo de soja – Telegram – março a agosto  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram- março a agosto	Demanda (t)	1.840.398	5.191.050	7.769.855	9.068.220	10.418.290	10.917.915	11.711.204
	Lote médio (t)	63.468,00	67.332,40	70.707,25	74.082,10	74.521,11	74.960,11	75.399,12
	Produtividade (t/h)	823	1164	1164	1164	1164	1164	1164
	Tempo inoperante (h)	9	9	9	9	9	9	9
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	86%	86%	86%	86%	84%	84%	84%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	1.786.639	5.170.296	5.177.779	5.210.725	5.123.072	5.112.704	5.103.382	

Tabela 182 – Parâmetros de cálculo de soja – Tegram – março a agosto, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram - setembro a fevereiro	Demanda (t)	304.255	579.465	792.764	922.753	1.184.722	1.264.201	1.380.370
	Lote médio (t)	63.468,00	67.332,40	70.707,25	74.082,10	74.521,11	74.960,11	75.399,12
	Produtividade (t/h)	823	1164	1164	1164	1164	1164	1164
	Tempo inoperante (h)	9	9	9	9	9	9	9
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	29%	31%	23%	21%	17%	16%	16%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	598.161	883.428	646.333	609.953	487.457	474.561	461.786

Tabela 183 – Parâmetros de cálculo de soja – Tegram – setembro a fevereiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Telegram - setembro a fevereiro	Demanda (t)	304.255	579.465	792.764	922.753	1.184.722	1.264.201	1.380.370
	Lote médio (t)	63.468,00	67.332,40	70.707,25	74.082,10	74.521,11	74.960,11	75.399,12
	Produtividade (t/h)	823	1164	1164	1164	1164	1164	1164
	Tempo inoperante (h)	9	9	9	9	9	9	9
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	29%	31%	23%	21%	17%	16%	16%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	598.161	1.871.102	1.368.936	1.291.883	1.032.435	1.005.122	978.064

Tabela 184 – Parâmetros de cálculo de soja – Telegram – setembro a fevereiro, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Milho

### Porto do Itaquí

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	
Berço 105- março a agosto	Demanda (t)	77.146	81.328	108.570	109.501	151.990	157.809	164.714
	Lote médio (t)	61.294	64.790	71.076	77.361	79.166	80.972	82.777
	Produtividade (t/h)	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00
	Tempo inoperante (h)	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
	Tempo entre atracções sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	1,8%	2,1%	2,8%	2,8%	3,8%	4,0%	4,1%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	67.945	81.328	108.570	109.501	151.990	157.809	164.714

Tabela 185 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – março a agosto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - março a agosto	Demanda (t)	77.146	81.328	108.570	109.501	151.990	157.809	164.714
	Lote médio (t)	61.294	64.790	71.076	77.361	79.166	80.972	82.777
	Produtividade (t/h)	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00
	Tempo inoperante (h)	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	1,8%	2,1%	2,8%	2,8%	3,8%	4,0%	4,1%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	67.945	81.328	108.570	109.501	151.990	157.809	164.714	

Tabela 186 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – março a agosto, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a fevereiro	Demanda (t)	980.764	1.262.678	1.707.568	1.645.488	1.725.698	1.731.405	1.745.398
	Lote médio (t)	61.294,00	64.790,14	71.075,75	77.361,36	79.166,46	80.971,56	82.776,65
	Produtividade (t/h)	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00
	Tempo inoperante (h)	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	36,9%	39,5%	43,7%	41,5%	43,4%	43,4%	43,6%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	1.403.301	1.515.083	1.707.568	1.645.488	1.725.698	1.731.405	1.745.396	

Tabela 187 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – setembro a fevereiro  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a fevereiro	Demanda (t)	980.764	1.262.678	1.707.568	1.645.488	1.725.698	1.731.405	1.745.398
	Lote médio (t)	61.294,00	64.790,14	71.075,75	77.361,36	79.166,46	80.971,56	82.776,65
	Produtividade (t/h)	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00	1.444,00
	Tempo inoperante (h)	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80	8,80
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	36,9%	39,5%	43,7%	41,5%	43,4%	43,4%	43,6%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	1.403.301	1.515.083	1.707.568	1.645.488	1.725.698	1.731.405	1.745.396

Tabela 188 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – setembro a fevereiro, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram- março a agosto	Demanda (t)	199.379	214.864	453.860	544.037	900.841	992.453	1.119.466
	Lote médio (t)	45.763,00	48.373,27	53.066,20	57.759,13	59.106,84	60.454,55	61.802,27
	Produtividade (t/h)	1268	1416	1416	1416	1416	1416	1416
	Tempo inoperante (h)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	7%	3%	4%	5%	6%	7%	7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	193.555	101.041	142.799	147.597	209.149	219.429	230.325	

Tabela 189 – Parâmetros de cálculo de milho – Tegram – março a agosto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram - março a agosto	Demanda (t)	199.379	214.864	453.860	544.037	900.841	992.453	1.119.466
	Lote médio (t)	45.763,00	48.373,27	53.066,20	57.759,13	59.106,84	60.454,55	61.802,27
	Produtividade (t/h)	1268	1416	1416	1416	1416	1416	1416
	Tempo inoperante (h)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	7%	3%	4%	5%	6%	7%	7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	193.555	214.005	302.449	312.611	442.978	464.751	487.829

Tabela 190 – Parâmetros de cálculo de milho – Tegram – março a agosto, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Telegram - setembro a fevereiro	Demanda (t)	810.961	703.107	2.025.208	2.691.966	5.261.813	5.902.746	6.777.545
	Lote médio (t)	45.763,00	48.373,27	53.066,20	57.759,13	59.106,84	60.454,55	61.802,27
	Produtividade (t/h)	1268	1416	1416	1416	1416	1416	1416
	Tempo inoperante (h)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	56%	34%	51%	55%	66%	67%	69%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	1.594.337	1.071.927	1.651.133	1.779.430	2.164.987	2.215.798	2.267.344

Tabela 191 – Parâmetros de cálculo de milho – Telegram – setembro a fevereiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram - setembro a fevereiro	Demanda (t)	810.961	703.107	2.025.208	2.691.966	5.261.813	5.902.746	6.777.545
	Lote médio (t)	45.763,00	48.373,27	53.066,20	57.759,13	59.106,84	60.454,55	61.802,27
	Produtividade (t/h)	1268	1416	1416	1416	1416	1416	1416
	Tempo inoperante (h)	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	56%	34%	51%	55%	66%	67%	69%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	1.594.337	2.270.344	3.497.106	3.768.838	4.585.448	4.693.066	4.802.241

Tabela 192 – Parâmetros de cálculo de milho – Tegram – setembro a fevereiro, com melhorias  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Farelo de soja

### Porto do Itaquí

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - março a agosto	Demanda (t)	0	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000
	Lote médio (t)	46.369	68.963	72.420	75.877	76.326	76.776
	Produtividade (t/h)	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00
	Tempo inoperante (h)	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	0,0%	3,3%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	0	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000

Tabela 193 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – março a agosto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105- março a agosto	Demanda (t)	0	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000
	Lote médio (t)	46.369	68.963	72.420	75.877	76.326	76.776	77.225
	Produtividade (t/h)	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00
	Tempo inoperante (h)	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	0,0%	3,3%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	0	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	

Tabela 194 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – março a agosto, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	
Berço 105 - setembro a fevereiro	Demanda (t)	0	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000
	Lote médio (t)	46.369,00	68.963,35	72.419,95	75.876,55	76.326,18	76.775,82	77.225,46
	Produtividade (t/h)	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00
	Tempo inoperante (h)	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	0,0%	3,9%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	0	53.995	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000

Tabela 195 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 105 - setembro a fevereiro	Demanda (t)	0	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000
	Lote médio (t)	46.369,00	68.963,35	72.419,95	75.876,55	76.326,18	76.775,82	77.225,46
	Produtividade (t/h)	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00	446,00
	Tempo inoperante (h)	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10	7,10
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%	75,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	0,0%	3,9%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%	3,2%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	0	53.995	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	

Tabela 196 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram - março a agosto	Demanda (t)	92.738	277.525	387.964	449.816	507.499	530.648	565.695
	Lote médio (t)	46.369,00	68.963,35	72.419,95	75.876,55	76.326,18	76.775,82	77.225,46
	Produtividade (t/h)	446	446	446	446	446	446	446
	Tempo inoperante (h)	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	8%	11%	10%	10%	10%	10%	9%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	90.029	130.507	122.066	122.035	117.826	117.325	116.389	

Tabela 197 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Tegram – março a agosto

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Telegram- março a agosto	Demanda (t)	92.738	277.525	387.964	449.816	507.499	530.648	565.695
	Lote médio (t)	46.369,00	68.963,35	72.419,95	75.876,55	76.326,18	76.775,82	77.225,46
	Produtividade (t/h)	446	446	446	446	446	446	446
	Tempo inoperante (h)	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	8%	11%	10%	10%	10%	10%	9%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	90.029	276.415	258.536	258.470	249.557	248.495	246.512	

Tabela 198 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Telegram – março a agosto, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram - setembro a fevereiro	Demanda (t)	92.738	277.525	387.964	449.816	507.499	530.648	565.695
	Lote médio (t)	46.369,00	68.963,35	72.419,95	75.876,55	76.326,18	76.775,82	77.225,46
	Produtividade (t/h)	446	446	446	446	446	446	446
	Tempo inoperante (h)	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	66%	66%	66%	66%	66%	66%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	15%	35%	26%	24%	17%	16%	15%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	182.321	423.102	316.303	297.335	208.812	199.197	189.246

Tabela 199 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Tegram – setembro a fevereiro

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Tegram - setembro a fevereiro	Demanda (t)	92.738	277.525	387.964	449.816	507.499	530.648	565.695
	Lote médio (t)	46.369,00	68.963,35	72.419,95	75.876,55	76.326,18	76.775,82	77.225,46
	Produtividade (t/h)	446	446	446	446	446	446	446
	Tempo inoperante (h)	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	Ano operacional (dias)	182	182	182	182	182	182	182
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	66%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	15%	35%	26%	24%	17%	16%	15%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	182.321	896.131	669.931	629.757	442.264	421.900	400.824

Tabela 200 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Tegram – setembro a fevereiro, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Arroz

### Porto do Itaqui

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 102 prioritário	Demanda (t)	23.043	59.161	66.094	74.674	84.587	95.283	106.346
	Lote médio (t)	5.761	5.761	5.823	5.884	6.090	6.296	6.502
	Produtividade (t/h)	131,00	131,00	131,00	131,00	131,00	131,00	131,00
	Tempo inoperante (h)	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70	7,70
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	8,6%	35,7%	36,4%	37,0%	37,3%	37,4%	37,5%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	69.081	287.393	293.818	299.435	303.342	306.218	308.462

Tabela 201 – Parâmetros de cálculo de arroz – Berço 102 prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Trigo

### Porto do Itaquí

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Demanda (t)	77.134	126.049	138.530	154.364	173.293	194.399	216.663
Lote médio (t)	6.356	6.681	7.208	7.735	8.043	8.351	8.658
Produtividade (t/h)	163,00	163,00	163,00	163,00	163,00	163,00	163,00
Tempo inoperante (h)	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
Tempo entre atracções sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Trecho de cais contínuo	Não						
Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
Índice de ocupação	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%
Trecho de cais prioritário	Sim						
Participação no trecho de cais (%)	24,6%	64,3%	63,6%	63,0%	62,7%	62,6%	62,5%
Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	231.237	612.317	615.826	618.985	621.453	624.755	628.443

Tabela 202 – Parâmetros de cálculo de trigo – Berço 102 prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Carga geral

### Celulose

#### Porto do Itaquí

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	1.393.514	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
	Lote médio (t)	28.439	29.487	29.487	29.487	29.487	29.487	29.487
	Produtividade (t/h)	394,00	394,00	394,00	394,00	394,00	394,00	394,00
	Tempo inoperante (h)	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	26,3%	24,3%	16,3%	12,9%	11,0%	10,1%	9,4%
	Horas trechos prioritários (h)	10.287	9.701	11.434	11.612	11.826	12.062	12.308
	Capacidade (t/ano)	1.578.833	1.515.414	917.270	719.672	607.084	547.792	499.857

Tabela 203 – Parâmetros de cálculo de celulose – Berço 100 a 103 – segunda prioridade

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
100 a 103 - Segunda prioridade	Demanda (t)	1.393.514	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
	Lote médio (t)	28.439	29.487	29.487	29.487	29.487	29.487	29.487
	Produtividade (t/h)	394,00	394,00	394,00	394,00	394,00	394,00	394,00
	Tempo inoperante (h)	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90	8,90
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%	80,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	26,3%	26,4%	14,8%	12,2%	8,6%	6,9%	5,1%
	Horas trechos prioritários (h)	10.287	12.929	15.316	16.320	18.282	18.518	18.764
Capacidade (t/ano)	1.578.833	1.355.345	638.768	484.765	283.568	221.983	159.781	

Tabela 204 – Parâmetros de cálculo de celulose – Berço 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Granel líquido – combustíveis e químicos

### Derivados de petróleo desembarque cabotagem

#### Porto do Itaquí

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	
Berço 106 prioritário - navios maiores	Demanda (t)	101.457	185.255	296.255	425.364	550.672	669.565	795.424
	Lote médio (t)	37.742	38.301	40.132	41.963	43.998	46.032	48.067
	Produtividade (t/h)	735,00	735,00	735,00	735,00	735,00	735,00	735,00
	Tempo inoperante (h)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	8,3%	10,9%	13,1%	14,7%	16,0%	16,9%	17,7%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	371.036	485.123	588.845	669.209	733.680	778.337	821.690

Tabela 205 – Parâmetros de cálculo de desembarque de petróleo (desembarque cabotagem) – Berço 106 prioritário – navios maiores

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berços 104, 106 e 108 não prioritário	Demanda (t)	2.331.371	2.396.513	2.487.723	2.606.509	2.838.746	2.963.205	3.068.896
	Lote médio (t)	16.172,00	16.411,43	17.196,04	17.980,65	18.852,44	19.724,23	20.596,02
	Produtividade (t/h)	572,00	572,00	572,00	572,00	572,00	572,00	572,00
	Tempo inoperante (h)	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	44,6%	38,8%	38,5%	38,5%	39,0%	39,2%	39,5%
	Horas trechos prioritários (h)	2.030	4.561	5.587	6.725	7.808	8.776	9.720
	Capacidade (t/ano)	2.297.126	2.775.171	2.626.770	2.478.021	2.366.805	2.246.180	2.126.267

Tabela 206 – Parâmetros de cálculo derivados de petróleo (desembarque cabotagem) – Berços 104, 106 e 108 não prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

*Alumar*

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 1	Demanda (t)	266.462	277.693	277.693	277.693	277.693	277.693	277.693
	Lote médio (t)	14.795,00	14.830,06	15.240,25	15.650,45	15.734,59	15.818,73	15.902,87
	Produtividade (t/h)	1048	1048	1048	1048	1048	1048	1048
	Tempo inoperante (h)	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1	1	1	1	1	1	1
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio do navio (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	340.119	341.434	342.562	343.661	345.348	346.966	348.522

Tabela 207 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo (desembarque cabotagem) – Berço 1

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Derivados de Petróleo Desembarque Longo Curso

### Porto do Itaquí

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 106 prioritário - navios maiores	Demanda (t)	1.216.570	1.630.049	2.146.306	2.713.800	3.194.103	3.662.722	4.120.260
	Lote médio (t)	40.522	38.117	42.717	47.317	50.504	53.690	56.876
	Produtividade (t/h)	832,00	832,00	832,00	832,00	832,00	832,00	832,00
	Tempo inoperante (h)	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80	11,80
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	91,7%	89,1%	86,9%	85,3%	84,0%	83,1%	82,3%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	4.449.090	4.268.563	4.266.055	4.269.517	4.255.615	4.257.735	4.256.315

Tabela 208 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo (desembarque longo curso) – Berço 106 prioritário – navios maiores

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	
Berços 104, 106 e 108 não prioritário	Demanda (t)	1.925.968	2.634.314	2.760.750	2.819.415	2.892.973	2.899.251	2.853.742
	Lote médio (t)	26.831,00	25.238,34	28.284,35	31.330,35	33.440,14	35.549,93	37.659,72
	Produtividade (t/h)	817,00	817,00	817,00	817,00	817,00	817,00	817,00
	Tempo inoperante (h)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	25,8%	30,6%	30,0%	28,7%	27,3%	26,3%	25,1%
	Horas trechos prioritários (h)	2.030	4.561	5.587	6.725	7.808	8.776	9.720
	Capacidade (t/ano)	1.897.679	3.050.544	2.915.058	2.680.433	2.412.017	2.197.701	1.977.198

Tabela 209 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo (desembarque longo curso) – berços 104, 106 e 108 não prioritário  
 Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## Derivados de petróleo embarque cabotagem

### Porto do Itaquí

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	
Berços 104, 106 e 108 não prioritário	Demanda (t)	2.227.579	2.746.999	2.968.095	3.236.068	3.600.848	3.861.052	4.107.513
	Lote médio (t)	18.452,00	18.389,12	19.068,71	19.748,31	20.814,35	21.880,38	22.946,42
	Produtividade (t/h)	909,00	909,00	909,00	909,00	909,00	909,00	909,00
	Tempo inoperante (h)	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	2,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Não						
	Participação no trecho de cais (%)	29,6%	31,1%	32,1%	33,4%	34,4%	35,3%	36,4%
	Horas trechos prioritários (h)	2.030	4.561	5.587	6.725	7.808	8.776	9.720
	Capacidade (t/ano)	2.194.859	3.181.035	3.133.992	3.076.547	3.002.208	2.926.769	2.845.866

Tabela 210 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo embarque cabotagem – berços 104, 106 e 108 não prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

**GLP**

*Porto do Itaquí*

	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Demanda (t)	147.833	0	0	0	0	0	0
Lote médio (t)	3.273	3.390	3.448	3.507	3.546	3.585	3.624
Produtividade (t/h)	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
Tempo inoperante (h)	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
Tempo entre atracções sucessivas (h)	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
Índice de ocupação	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%	86,9%
Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Participação no trecho de cais (%)	66,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	443.185	0	0	0	0	0	0

Tabela 211 – Parâmetros de cálculo de GLP – Berço 102 prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 104 prioritário	Demanda (t)	-	156.884	169.171	184.235	205.962	220.749	234.820
	Lote médio (t)	-	3.510,96	3.571,49	3.632,03	3.672,38	3.712,74	3.753,10
	Produtividade (t/h)	-	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
	Tempo inoperante (h)	-	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	-	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
	Trecho de cais contínuo	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Ano operacional (dias)	-	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	-	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	Participação no trecho de cais (%)	-	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
Capacidade (t/ano)	-	675.285	678.741	682.117	684.323	686.495	688.634	

Tabela 212 – Parâmetros de cálculo de GLP – Berço 104 prioritário

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

*Soda cáustica*

**Alumar**

		2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045
Berço 1	Demanda (t)	756.114	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983	787.983
	Lote médio (t)	36.894	37.509	37.816	38.124	38.329	38.534	38.739
	Produtividade (t/h)	804,00	804,00	804,00	804,00	804,00	804,00	804,00
	Tempo inoperante (h)	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30	8,30
	Tempo entre atracações sucessivas (h)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	Trecho de cais contínuo	Não						
	Comprimento do trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Comprimento médio dos navios no trecho de cais (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Distância entre navios (m)	-	-	-	-	-	-	-
	Nº berços	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ano operacional (dias)	364	364	364	364	364	364	364
	Tempo operacional por dia (h)	24	24	24	24	24	24	24
	Modelo de fila	-	-	-	-	-	-	-
	Índice de ocupação	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%	85,0%
	Trecho de cais prioritário	Sim						
	Participação no trecho de cais (%)	19,4%	19,5%	19,5%	19,5%	19,6%	19,7%	19,8%
	Horas trechos prioritários (h)	-	-	-	-	-	-	-
	Capacidade (t/ano)	965.121	968.854	972.054	975.174	979.959	984.552	988.966

Tabela 213 – Parâmetros de cálculo de soda cáustica – Berço 1

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)



APÊNDICE 11 – DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE, EM  
TONELADAS POR ANO, DO ACESSO FERROVIÁRIO AO  
COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI



As características da malha ferroviária federal concedida, incluindo a capacidade por trecho, são disponibilizadas pelas concessionárias de serviço público de transporte ferroviário de cargas por meio da Declaração de Rede. Porém, a capacidade é informada em pares de trens por dia (pdt/dia), sendo necessário determinar o equivalente em t por ano, de modo a permitir sua comparação com a demanda do acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Itaquí.

Dessa forma, são apresentados a seguir os dados que possibilitam a determinação da capacidade, na unidade requerida para as análises, dos trechos analisados.

## DADOS

### 1. Capacidade por trecho:

Trecho	Concessionária	Capacidade (pdt/dia)
Km 13–Pombinho	FTL	4,3
Ponta da Madeira–Rosário	EFC	22,1
Pombinho–Itaquí Entroncamento	FTL	41,7
Itaquí Entroncamento–Itaquí Intercâmbio	FTL	25,6

Tabela 214 – Capacidade dos trechos analisados (em pdt/dia)

Fonte: ANTT (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 2. Trem-tipo e quantidade de dias de operação por produto:

Produto	Concessionária	Nº de vagões	TU/vagão	Dias de operação
Celulose	VLI	72	80	330
Cobre	EFC	44	85	330
Derivados de petróleo (exceto GLP)	VLI	40	90	330
Derivados de petróleo (exceto GLP)	EFC	40	90	330
Derivados de petróleo (exceto GLP)	FTL	80	34	330
Farelo de soja	VLI	160	34	270
Ferro-gusa	EFC	190	43	330
Fertilizantes	VLI	80	106	270
Manganês	EFC	330	103	330
Milho	VLI	80	92	270
Minério de ferro	EFC	330	103	330
Soja	VLI	80	92	270

Tabela 215 – Trem-tipo e dias de operação

Fonte: ANTT (2014). Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Devido ao fato de que os fluxos ferroviários do Complexo Portuário do Itaquí são compostos por produtos sazonais e não sazonais, atribui-se que a movimentação ocorre em 270 e 330 dias por ano, respectivamente. Esses valores são amplamente utilizados em projetos e estudos operacionais, como, por exemplo, na Ferrovia Norte-Sul (FNS) (VALEC<sup>31</sup>, 2007) e na Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) (VALEC, 2008).

### 3. Acordos de direito de passagem para o ano de 2015:

<sup>31</sup> VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

Trecho	Concessão	Concessionárias que utilizam o trecho	Descrição
Ponta da Madeira–Rosário	EFC	EFC e VLI	São reservados 7,95 milhões de t, por ano, da capacidade para a VLI. O restante é utilizado pela EFC.
Pombinho–Itaqui Entroncamento	FTL	FTL, EFC e VLI	As concessionárias EFC e VLI dispõem juntas de 12 horas por dia para acessar o trecho. As 12 horas restantes são destinadas à FTL.
Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio	FTL	FTL, EFC e VLI	As concessionárias EFC e VLI dispõem juntas de 12 horas por dia para acessar o trecho. As 12 horas restantes são destinadas à FTL.

Tabela 216 – Acordos de direito de passagem em 2015

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Convém mencionar que o direito de passagem, como ocorre no acesso ferroviário do Complexo Portuário do Itaqui, é definido como a operação em que uma concessionária se utiliza, temporariamente, da malha e do sistema de licenciamento de trens de outra concessionária mediante pagamento. Esse compartilhamento é feito de forma a garantir que uma concessionária possa receber ou entregar cargas na malha de outra concessionária (ANTT, 2011).

Além disso, os direitos e as obrigações das concessionárias nas quais há o compartilhamento de infraestrutura ferroviária ou de recursos operacionais é feito por meio de um Contrato Operacional Específico (COE), firmado entre a concessionária requerente e a cedente (ANTT, 2011). Dessa forma, a depender da demanda e das políticas de cada concessionária, poderá haver a renegociação desses contratos.

#### 4. Acordos de direito de passagem considerados para o ano de 2045:

Trecho	Concessão	Descrição
Ponta da Madeira–Rosário	EFC	A capacidade do trecho corresponde a 230 milhões de t, das quais 8,65% são destinadas ao transporte de carga geral, ou seja, 19,9 milhões de t são disponibilizados para outras concessionárias. Esse valor pode ser revisto, para mais ou para menos, em função do comportamento da demanda ou a critério da ANTT (BRASIL, 2015b).
Pombinho–Itaqui Entroncamento	FTL	A concessionária FTL dispõe de 12 horas por dia para acessar o trecho. As 12 horas restantes são disponibilizadas para as demais concessionárias.
Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio	FTL	A concessionária FTL dispõe de 12 horas por dia para acessar o trecho. As 12 horas restantes são disponibilizadas para as demais concessionárias.

Tabela 217 – Acordos de direito de passagem previstos em 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Destaca-se que em 2045 há indefinição sobre quais concessionárias solicitarão o direito de passagem para acessar o Complexo, haja vista que estão previstas a concessão da Ferrovia Norte-Sul Tramo Central (FNSTC), a construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL) e a Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO). Dessa forma, as concessionárias podem firmar Contratos Operacionais Específicos diferentes dos apresentados na Tabela 217.

## OBSERVAÇÕES

1. As composições de derivados de petróleo (exceto GLP), apesar de possuírem somente fluxos com origem no Complexo Portuário, também ocupam parte da

capacidade no sentido oposto. Isso ocorre, pois o material rodante utilizado na movimentação desse tipo de produto possui uso exclusivo para derivados de petróleo. Logo, os vagões, ao chegarem vazios aos terminais dentro do Complexo Portuário utilizam a capacidade do acesso no sentido de destino ao Complexo. Após serem carregados, eles irão utilizar a capacidade no sentido oposto, de origem no Complexo.

2. Analisando a movimentação de grãos, celulose e minérios com destino ao Complexo Portuário do Itaqui, suas composições seguem carregadas até o Complexo e retornam vazias até os terminais de origem, não sendo feito o transporte de uma carga de retorno, análogo ao que ocorre na observação nº 1, contudo, no sentido oposto. O fertilizante que poderia ocupar os vagões vazios, atualmente, é transportado totalmente por rodovia no Complexo Portuário do Itaqui. Dessa forma, as composições de grão e minérios, apesar de vazias, também acabam por ocupar parte da capacidade dos fluxos com origem no Complexo Portuário.
3. Com relação ao cenário tendencial de 2045, há a perspectiva de movimentação de fertilizantes por meio da ferrovia. Dessa forma, espera-se que os vagões de grãos que descarregam no Complexo Portuário sejam aproveitados, sendo carregados com fertilizantes e destinados aos terminais de origem. Essa operação não aumenta a quantidade de pares de trens por dia, pois os trens de grãos que voltariam vazios são usados para movimentar fertilizantes.

## CÁLCULO DA CAPACIDADE EM 2015

Acerca dos cálculos para determinação da capacidade, optou-se por apresentá-los, separadamente, nos quatro trechos analisados, tendo em vista a dinamicidade do acesso ferroviário ao Complexo Portuário do Itaqui, o que implica em diferentes análises.

1. Trecho Km 13–Pombinho (Ferrovia Transnordestina Logística – FTL)

O trecho Km 13–Pombinho, pertencente ao Ramal do Itaqui, recebe fluxos apenas da própria concessionária – FTL –, em um único sentido – origem no Complexo – e de um único produto – derivados de petróleo (exceto Gás Liquefeito de Petróleo – GLP). Considerando essas informações, a fórmula utilizada nesse trecho encontra-se a seguir:

$$CAP_{t/ano} = C \times N \times T \times D$$

Em que:

- $CAP_{t/ano}$  = Capacidade com origem no Complexo (t/ano)
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214
- N = Número de vagões/trem do produto, presente na Tabela 215
- T = TU/vagão do trem-tipo do produto, presente na Tabela 215
- D = Dias de operação do produto, presente na Tabela 215.

Aplicando a fórmula, obtém-se o resultado apresentado na Tabela 218.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	3,9

Tabela 218 – Capacidade do trecho Km 13–Pombinho  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Cabe salientar que não foi calculada a capacidade para esse trecho no sentido com destino ao Complexo Portuário, devido ao fato de que não há informações suficientes para tal, como, por exemplo, a ausência de movimentações em 2015 e a falta de perspectivas de movimentação nesse sentido em 2045.

## 2. Trecho Ponta da Madeira–Rosário (Estrada de Ferro Carajás – EFC)

Os fluxos da linha Ponta da Madeira–Carajás tem como último percurso, antes de adentrar no Complexo Portuário do Itaquí, o trecho Ponta da Madeira–Rosário, no qual ocorre o compartilhamento da infraestrutura entre as concessionárias EFC e VLI. Dessa forma, devem-se considerar os acordos de direito de passagem estabelecidos na Tabela 216.

Ademais, atribui-se que a participação apresentada pelos produtos na movimentação de uma concessionária, por sentido de fluxo, será a mesma considerada no cálculo da capacidade. A participação de cada produto, para esse trecho, com destino ao Complexo Portuário, pode ser observada na Tabela 219.

Concessionária/produto	Movimentação (t)	Participação
VLI	5.256.627	100%
Soja	2.761.376	53%
Milho	1.237.255	24%
Celulose	1.228.916	23%
Farelo de soja	29.080	0,6%
EFC	126.611.742	100%
Minério de ferro	123.113.135	97%
Manganês	1.460.139	1,2%
Cobre	873.800	0,7%
Ferro-gusa	1.164.668	0,9%

Tabela 219 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com destino ao Complexo do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2015)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No sentido oposto, a participação de derivados de petróleo (exceto GLP) é de 100% para cada concessionária, conforme Tabela 220.

Concessionária/produto	Movimentação (t)	Participação
VLI	621.596	100%
Derivados de Petróleo (exceto GLP)	621.596	100%
EFC	1.197.091	100%
Derivados de Petróleo (exceto GLP)	1.197.091	100%

Tabela 220 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com destino ao Complexo do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2015)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme citado anteriormente, esse trecho recebe movimentação da VLI, a qual possui uma capacidade de 7,95 milhões de t por ano disponível para a movimentação, de acordo com a Tabela 216. Desse modo, determinou-se a capacidade correspondente aos fluxos com destino ao Complexo que a VLI dispõe, conforme a equação a seguir:

$$CVLI_{t/ano} = C - M_{orig}$$

Em que:

- $CVLI_{t/ano}$  = Capacidade da VLI com destino ao Complexo (t/ano)
- C = Capacidade total destinada à VLI (t/ano), presente na Tabela 216
- $M_{orig}$  = Movimentação da VLI com origem no Complexo (t/ano), presente na Tabela 220.

Como resultado, obtém-se a Tabela 221.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Destino ao Complexo	7,3

Tabela 221 – Capacidade da VLI com destino ao Complexo  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Na sequência, de forma a determinar a capacidade com destino ao Complexo Portuário, referente à EFC, é necessário, primeiramente, obter a quantidade de pares de trens correspondente à capacidade da VLI nesse mesmo sentido. De posse desse valor, este é descontado da capacidade total do trecho, resultando na capacidade destinada à EFC, em pares de trens por dia, sendo possível, então, determinar o valor correspondente em t.

Alinhada ao procedimento de cálculo explanado no parágrafo anterior, a determinação da capacidade destinada à VLI, em pares de trens por dia, é feita conforme a equação a seguir:

$$CVLI_{\frac{pdt}{dia}} = \sum \left( \left( CVLI_{\frac{t}{ano}} \right) \times P \div (N \times T \times D) \right) + (M_{orig} \div (N_{orig} \times T_{orig} \times D_{orig}))$$

Em que:

- $CVLI_{pdt/dia}$  = Capacidade com destino ao Complexo, referente à VLI (pdt/dia).
- $CVLI_{t/ano}$  = Capacidade com destino ao Complexo, referente à VLI (t/ano), presente na Tabela 221.
- P = Participação do produto na movimentação com destino ao Complexo (%), presente na Tabela 219.
- N = Número de vagões/trem do trem-tipo, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação, varia conforme o produto, presente na Tabela 215.
- $M_{orig}$  = Movimentação dos produtos com origem no Complexo pertencentes à VLI, presente na Tabela 220.
- $N_{orig}$  = Número de vagões/trem do trem-tipo dos produtos com origem no Complexo, presente na Tabela 215.
- $T_{orig}$  = TU/vagão do trem-tipo dos produtos com origem no Complexo, presente na Tabela 215.
- $D_{orig}$  = Dias de operação dos produtos com origem no Complexo, presente na Tabela 215.

Dessa forma, a capacidade destinada à VLI (pdt/dia) pode ser observada na Tabela 222.

Concessionária	Capacidade (pdt/dia)
VLI	4,3

Tabela 222 – Capacidade destinada à VLI no trecho Ponta da Madeira–Rosário, com destino ao Complexo (em pdt/dia)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Com isso, torna-se possível a determinação da capacidade da EFC, com destino ao Complexo Portuário, de acordo com a equação a seguir:

$$CEFC \frac{t}{ano} = \sum \left( (C - CVLI_{\frac{pdt}{dia}} - (M_{orig} \div (N_{orig} \times T_{orig} \times D_{orig}))) \times P \times N \times T \times D \right)$$

Em que:

- $CEFC_{t/ano}$  = Capacidade da EFC com destino ao Complexo (t/ano).
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214.
- $CVLI_{pdt/dia}$  = Capacidade referente à VLI (pdt/dia), presente na Tabela 222.
- $M_{orig}$  = Movimentação dos produtos com origem no Complexo referente à EFC (t), presente na Tabela 220.
- $N_{orig}$  = Número de vagões/trem do trem-tipo dos produtos com origem no Complexo, presente na Tabela 215.
- $T_{orig}$  = TU/vagão do trem-tipo dos produtos com origem no Complexo, presente na Tabela 215.
- $D_{orig}$  = Dias de operação dos produtos com origem no Complexo, presente na Tabela 215.
- P = Participação do produto na movimentação com destino ao Complexo referente à EFC (%), presente na Tabela 219.
- N = Número de vagões/trem, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação, varia conforme o produto, presente na Tabela 215.

Aplicando a equação, obtém-se o resultado na Tabela 223.

Concessionária	Capacidade (milhões de t/ano)
EFC	186,4

Tabela 223 – Capacidade da EFC com destino ao Complexo  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No sentido oposto, o cálculo da capacidade pode ser efetuado independentemente das concessionárias, haja vista que ambas movimentam um produto único, utilizando o mesmo trem-tipo. Portanto, determina-se a capacidade com origem no Complexo por meio da fórmula a seguir:

$$C_{orig} = (C - \sum (M \div (N \times T \times D))_{dest}) \times (N \times T \times D)_{orig}$$

Em que:

- $C_{orig}$  = Capacidade com origem no Complexo (t/ano).
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214.
- M = Movimentação dos produtos com destino ao Complexo (t), presente na Tabela 219.
- N = Número de vagões/trem, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação (varia conforme o produto), presente na Tabela 215.

Como resultado, tem-se o valor observado na Tabela 224.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	8,5

Tabela 224 – Capacidade com origem no Complexo Portuário  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Por fim, agrupando as capacidades das concessionárias EFC e VLI, tem-se a capacidade do trecho por sentido, conforme Tabela 225.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	8,5
Destino ao Complexo	193,7

Tabela 225 – Capacidade do trecho Ponta da Madeira–Rosário (por sentido)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3. Trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (FTL)

Para a determinação da capacidade do trecho entre os pátios de Pombinho e Itaqui Entroncamento, também foi admitido que a participação dos produtos na movimentação de uma concessionária, por sentido de fluxo, será a mesma adotada no cálculo da capacidade. Portanto, a participação, com destino ao Complexo Portuário, pode ser vista na Tabela 226.

Sentido/produto	Movimentação (t)	Participação
Destino ao Complexo	7.295.095	100%
Soja	2.761.376	38%
Milho	1.237.255	17%
Celulose	1.228.916	17%
Ferro-gusa	1.164.668	16%
Cobre	873.800	12%
Farelo de soja	29.080	0,4%

Tabela 226 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2015)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

No sentido oposto, a movimentação ocorre por meio de três concessionárias, conforme mostra a Tabela 227.

Concessionária/produto	Movimentação (t)	Participação
VLI/EFC	1.818.686	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	1.818.686	100%
FTL	1.118.474	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	1.118.474	100%

Tabela 227 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com origem no Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2015)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

O trecho de análise é compartilhado entre as concessionárias FTL, VLI e EFC. E de acordo com a Tabela 216, 12 horas são destinadas à FTL, ou seja, metade da capacidade diária é destinada a essa concessionária, e o restante é destinado à EFC e à VLI.

Para tanto, a fórmula de determinação da capacidade destinada à EFC e à VLI, por sentido, é a seguinte:

$$CAP = \sum(((0,5 \times C) - (M_{oposto} \div (N_{oposto} \times T_{oposto} \times D_{oposto}))) \times P \times N \times T \times D)$$

Em que:

- CAP = Capacidade por sentido referente à EFC e à VLI (t/ano).
- 0,5 = as concessionárias EFC e VLI dispõe de 50% da capacidade.
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214.

- $M_{\text{oposto}}$  = Movimentação dos produtos referentes à EFC e à VLI no sentido oposto (t), presente na Tabela 227.
- $N_{\text{oposto}}$  = Número de vagões/trem do trem-tipo dos produtos no sentido oposto, das concessionárias EFC e VLI, presente na Tabela 215.
- $T_{\text{oposto}}$  = TU/vagão do trem-tipo dos produtos no sentido oposto, das concessionárias EFC e VLI, presente na Tabela 215.
- $D_{\text{oposto}}$  = Dias de operação dos produtos no sentido oposto, presente na Tabela 215.
- $P$  = Participação do produto na movimentação no sentido a ser calculado (%), presente na Tabela 219.
- $N$  = Número de vagões/trem no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- $T$  = TU/vagão do trem-tipo no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- $D$  = Dias de operação no sentido a ser calculado presente na Tabela 215.

Dessa forma, obtém-se a Tabela 228.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	20,2
Destino ao Complexo	38,5

Tabela 228 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaquí Entroncamento das concessionárias EFC e VLI (t/ano)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A FTL movimenta somente Derivados de Petróleo (exceto GLP) com origem no Complexo. Em razão disso, tem-se a seguinte fórmula:

$$C_{FTL} = 0,5 \times C \times N \times T \times D$$

Em que:

- $C_{FTL}$  = Capacidade destinada à FTL (t/ano).
- 0,5 = A concessionária FLT dispõe de 50% da capacidade.
- $C$  = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214.
- $N$  = Número de vagões/trem no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- $T$  = TU/vagão do trem-tipo no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- $D$  = Dias de operação no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.

Ao aplicar a fórmula, determina-se a capacidade destinada à FTL, a qual, conforme citado anteriormente, só apresenta fluxos no sentido com origem no Complexo Portuário. O resultado pode ser conferido na Tabela 229.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	18,7

Tabela 229 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaquí Entroncamento da concessionária FTL (t/ano)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao somar os valores apresentados na Tabela 228 e na Tabela 229, por sentido, determinam-se as capacidades do trecho, em ambos os sentidos, conforme mostra a Tabela 230.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	38,9
Destino ao Complexo	38,5

Tabela 230 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (por sentido)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4. Trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (FTL)

Nesse trecho também foi admitido que a participação dos produtos na movimentação de uma concessionária, por sentido de fluxo, será a mesma para a determinação da capacidade. Dessa forma, a participação, com destino ao Complexo Portuário, pode ser visualizada na Tabela 231.

Sentido/produto	Movimentação (t)	Participação
Destino ao Complexo	7.295.095	100%
Soja	2.761.376	38%
Milho	1.237.255	17%
Celulose	1.228.916	17%
Ferro-gusa	1.164.668	16%
Cobre	873.800	12%
Farelo de soja	29.080	0,4%

Tabela 231 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio, em 2015  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao analisar o sentido oposto, verifica-se apenas movimentações da FTL, conforme a Tabela 232.

Concessionária/produto	Movimentação (t)	Participação
FTL	1.118.474	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	1.118.474	100%

Tabela 232 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com origem no Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (em 2015)  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Nesse trecho, apesar de vigorar o mesmo arranjo de compartilhamento do trecho anterior entre as concessionárias VLI, EFC e FTL, as movimentações com destino ao complexo são realizadas exclusivamente pela VLI e EFC, enquanto que no sentido oposto há somente fluxos da FTL.

Portanto, o cálculo da capacidade, por sentido, corresponde ao seguinte somatório, no qual não é feita nenhuma consideração de desconto de capacidade por conta de fluxos no sentido oposto ao calculado.

$$CAP = \sum(0,5 \times C \times P \times N \times T \times D)$$

Em que:

- CAP = Capacidade por sentido (t/ano).
- 0,5 = 50% da capacidade é destinado para cada sentido.
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214.
- P = Participação do produto na movimentação no sentido a ser calculado, presente na Tabela 231 e na Tabela 232.

- N = Número de vagões/trem no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.

Como resultado, cada sentido possui a capacidade calculada conforme disposto na Tabela 233.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	11,5
Destino ao Complexo	25,5

Tabela 233 – Capacidade do trecho Itaquí Entroncamento–Itaquí Intercâmbio por sentido  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## CÁLCULO DA CAPACIDADE EM 2045

Convém mencionar que, para o ano de 2045, considerou-se que não há alteração dos trens-tipo apresentados na Tabela 215. Também deve-se citar que a determinação da capacidade dos fertilizantes é feita separadamente, haja vista a consideração de que os vagões de grãos que descarregam no Complexo Portuário podem ser aproveitados com carregamentos de fertilizantes no sentido oposto. Essa operação não aumenta a quantidade de pares de trens por dia transitando na via, pois os trens de grãos que voltariam vazios são usados para carregar fertilizantes.

### 1. Trecho Km 13–Pombinho (FTL)

Devido ao fato de que não há perspectiva de investimentos para o trecho Km 13–Pombinho e de que os fluxos que percorrem esse trecho continuam sendo da própria concessionária – FTL –, em um único sentido – origem no Complexo – e de um único produto – derivados de petróleo (exceto GLP) –, a capacidade do trecho continua sendo a mesma calculada para o ano de 2015, conforme mostra a Tabela 234.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	3,9

Tabela 234 – Capacidade do trecho Km 13–Pombinho para o ano de 2045  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Convém mencionar que em 2045 não há perspectiva de movimentação com destino ao Complexo nesse trecho, sendo assim não há informações suficientes para determinar a capacidade nesse sentido.

### 2. Trecho Ponta da Madeira–Rosário (EFC)

Para o trecho Ponta da Madeira–Rosário, considera-se o acordo de direito de passagem descrito na Tabela 217, por meio do qual 8,65% da capacidade (ou seja, 19,9 milhões de t por ano) é destinada ao transporte de carga geral; e o restante da capacidade (210,1 milhões de t) é referente aos demais produtos. Dessa forma, a movimentação estimada para o ano de 2045, nesse trecho, pode ser vista na Tabela 235.

Classificação do produto/produto	Sentido	Movimentação (t)	Participação
Carga geral		27.418.245	100%

Classificação do produto/produto	Sentido	Movimentação (t)	Participação
Soja	Destino ao complexo	12.187.176	44%
Milho	Destino ao complexo	8.853.163	32%
Celulose	Destino ao complexo	1.500.000	5%
Farelo de soja	Destino ao complexo	1.221.390	4%
Derivados de Petróleo (exceto GLP)	Origem no complexo	3.656.515	13%
Outros produtos		234.344.430	100%
Minério de ferro	Destino ao complexo	230.000.000	98%
Manganês	Destino ao complexo	1.939.198	0,8%
Cobre	Destino ao complexo	1.100.000	0,5%
Ferro-gusa	Destino ao complexo	1.305.232	0,6%

Tabela 235 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de acordo com a classificação dos produtos do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2045)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Conforme observado na Tabela 235, a movimentação estimada de carga geral (27 milhões de t) ultrapassa a capacidade de 19,9 milhões de t, assim como a capacidade de 210,1 milhões de t para os outros produtos é inferior à projeção de 234,3 milhões de t que devem percorrer o trecho.

Considerando a movimentação superior à capacidade, citada anteriormente, determinou-se quanto da capacidade é destinada a cada sentido, de acordo com a participação de cada produto na movimentação, conforme fórmula a seguir:

$$CAP = \sum(C \times P)$$

Em que:

- CAP = Capacidade por sentido (t/ano).
- C = Capacidade do tipo de carga (carga geral ou outros produtos) em que o produto está inserido (t/ano), presente na Tabela 217.
- P = Participação do produto na classificação em que está inserido (%), presente na Tabela 235.

Por conseguinte, ao ser aplicada a fórmula, obtém-se a Tabela 236.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	2,7
Destino ao Complexo	227,3

Tabela 236 – Capacidade do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2045)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

### 3. Trecho Pombinho–Itaquí Entroncamento (FTL)

O trecho entre o pátio de Pombinho e o Terminal de Grãos do Maranhão (Tegram) encontra-se em duplicação, incluindo Pombinho–Itaquí Entroncamento, contudo, não há informações disponíveis sobre o acréscimo de capacidade após a conclusão da obra. Portanto, atribuiu-se a mesma capacidade, em pares de trens por dia, informada na Declaração de Rede de 2015 e utilizou-se a projeção de movimentação desse trecho para o ano de 2045, conforme mostra a Tabela 237.

Sentido/produto	Movimentação (t)	Participação
Destino ao Complexo	26.166.961	100%
Soja	12.187.176	47%
Milho	8.853.163	34%
Celulose	1.500.000	6%
Farelo de soja	1.221.390	5%
Ferro-gusa	1.305.232	5%
Cobre	1.100.000	4%

Tabela 237 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2045)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Vale destacar que as movimentações detalhadas anteriormente não são realizadas pela FTL, mas por outras concessionárias. Já no sentido oposto, prevê-se que a movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) será realizada pela FTL e também por outras concessionárias, incluindo a VLI, conforme mostra a Tabela 238.

Concessionária/produto	Movimentação (t)	Participação
Outras	3.656.515	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	3.656.515	100%
FTL	2.248.720	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	2.248.720	100%

Tabela 238 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com origem no Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2015)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Pressupõe-se que, nesse trecho, o direito de passagem de 2015 mantenha-se no decorrer dos anos. Desse modo, 12 horas seriam destinadas à FTL, ou seja, metade da capacidade é destinada a essa concessionária por dia, e o restante é destinado às outras concessionárias.

Assim sendo, a fórmula para determinação da capacidade destinada às concessionárias, com exceção da FTL, é a seguinte:

$$CAP = \sum(((0,5 \times C) - (M_{oposto} \div (N_{oposto} \times T_{oposto} \times D_{oposto}))) \times P \times N \times T \times D)$$

Em que:

- CAP = Capacidade por sentido (t/ano).
- 0,5 = As concessionárias dispõem de 50% da capacidade.
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214.
- $M_{oposto}$  = Movimentação dos produtos no Complexo das concessionárias (exceto FTL), no sentido oposto (t), presente na Tabela 237 e na Tabela 238.
- $N_{oposto}$  = Número de vagões/trem do trem-tipo dos produtos, no sentido oposto, das concessionárias (exceto FTL), presente na Tabela 215.
- $T_{oposto}$  = TU/vagão do trem-tipo dos produtos, no sentido oposto, das concessionárias (exceto FTL), presente na Tabela 215.
- $D_{oposto}$  = Dias de operação dos produtos, no sentido oposto, presente na Tabela 215.
- P = Participação do produto na movimentação do sentido a ser calculado, presente na Tabela 237 e na Tabela 238.
- N = Número de vagões/trem no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.

Dessa forma, obtém-se a Tabela 239.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	8,6
Destino ao Complexo	34,9

Tabela 239 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento das concessionárias (exceto FTL) (t/ano) em 2045

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

A movimentação prevista para a FTL é de, apenas, derivados de petróleo (exceto GLP) com origem no Complexo. Em razão disso, tem-se a seguinte fórmula:

$$C_{FTL} = 0,5 \times C \times N \times T \times D$$

Em que:

- $C_{FTL}$  = Capacidade destinada à FTL (t/ano)
- 0,5 = A FTL dispõe de 50% da capacidade
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214
- N = Número de vagões/trem, presente na Tabela 215
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 215
- D = Dias de operação, presente na Tabela 215.

Ao ser aplicada a fórmula, determina-se a capacidade destinada à FTL, a qual, conforme anteriormente citado, só possui fluxos no sentido com origem no Complexo Portuário. O resultado pode ser conferido na Tabela 240.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	18,7

Tabela 240 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento da concessionária FTL (t/ano)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao serem somados os valores apresentados na Tabela 228 e na Tabela 229, por sentido, determina-se a capacidade do trecho, conforme mostra a Tabela 241.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	27,3
Destino ao Complexo	34,9

Tabela 241 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (por sentido)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

#### 4. Trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (FTL)

As obras de duplicação entre o pátio de Pombinho e o Tegram também incluem o trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio. Dessa forma, de forma análoga ao que foi realizado no trecho anterior, atribuiu-se a mesma capacidade, em pares de trens por dia, informada na Declaração de Rede de 2015 e utilizou-se a projeção tendencial para o ano de 2045 nesse trecho, conforme mostra a Tabela 242.

Sentido/produto	Movimentação (t)	Participação
Destino ao Complexo	26.166.961	100%
Soja	12.187.176	47%
Milho	8.853.163	34%
Celulose	1.500.000	6%
Farelo de soja	1.221.390	5%
Ferro-gusa	1.305.232	5%
Cobre	1.100.000	4%

Tabela 242 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (em 2045)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao ser analisado o sentido oposto, há apenas movimentações da FTL, conforme mostra a Tabela 243.

Concessionária/produto	Movimentação (t)	Participação
FTL	1.118.474	100%
Derivados de petróleo (exceto GLP)	1.118.474	100%

Tabela 243 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com origem no Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (em 2045)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

Ao considerar que o acordo de direito de passagem de 2045 venha a disponibilizar 50% da capacidade, de acordo com Tabela 217, para a FTL e o restante para as demais concessionárias, o cálculo da capacidade, por sentido, corresponde ao seguinte somatório:

$$CAP = \sum(0,5 \times C \times P \times N \times T \times D)$$

Em que:

- CAP = Capacidade por sentido (t/ano).
- 0,5 = 50% da capacidade é destinado para cada sentido.
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214.
- P = Participação do produto na movimentação, no sentido a ser calculado (%), presente na Tabela 242 e na Tabela 243.
- N = Número de vagões/trem no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo no sentido a ser calculado, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação no sentido a ser calculado presente na Tabela 215.

Como resultado, cada sentido possui a capacidade informada na Tabela 244.

Sentido	Capacidade (milhões de t/ano)
Origem no Complexo	11,5
Destino ao Complexo	26,2

Tabela 244 – Capacidade do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (por sentido)

Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

## 5. Fertilizantes

Os fertilizantes, como citado anteriormente, são considerados carga de retorno, pois utilizam os vagões de grãos que voltariam vazios para os terminais de origem. Considerando

essa característica, o cálculo da capacidade de fertilizantes no trecho entre o pátio de Ponta da Madeira e Rosário pode ser determinado pela fórmula a seguir:

$$CAP = \sum((C \times P) \div (N \times T \times D))_{gr\tilde{a}os} \times (N \times T \times D)_{fertilizantes}$$

Em que:

- CAP = Capacidade de movimentação de fertilizantes (t/ano).
- C = Capacidade de cargas gerais (t), presente na Tabela 217.
- P = Participação do produto na movimentação, no sentido a ser calculado (%), presente na Tabela 235.
- N = Número de vagões/trem, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação, presente na Tabela 215.

No trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento a movimentação não atinge a capacidade, dessa forma o cálculo pode ser representado pela fórmula a seguir:

$$CAP = \sum(M \div (N \times T \times D))_{gr\tilde{a}os} \times (N \times T \times D)_{fertilizantes}$$

Em que:

- CAP = Capacidade de movimentação de fertilizantes (t/ano)
- M = Movimentação estimada (t), presente na Tabela 237
- N = Número de vagões/trem, presente na Tabela 215
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 215
- D = Dias de operação, presente na Tabela 215.

E por fim, no trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio, a fórmula que determina a capacidade da movimentação de fertilizantes apresenta-se a seguir:

$$CAP = \sum(C \times P \times 0,5)_{gr\tilde{a}os} \times (N \times T \times D)_{fertilizantes}$$

Em que:

- CAP = Capacidade de movimentação de fertilizantes (t/ano).
- C = Capacidade do trecho (pdt/dia), presente na Tabela 214 e Tabela 237.
- P = Participação na movimentação (%), presente na Tabela 242.
- 0,5 = A capacidade do trecho é 50% destinada à movimentação das concessionárias (exceto FTL).
- N = Número de vagões/trem, presente na Tabela 215.
- T = TU/vagão do trem-tipo, presente na Tabela 215.
- D = Dias de operação, presente na Tabela 215.

Como resultado, obtém-se a Tabela 245.

Trecho	Capacidade (milhões de t/ano)
Ponta da Madeira–Rosário	17,5
Pombinho–Itaqui Entroncamento	24,1
Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio	23,5

Tabela 245 – Capacidade dos trechos analisados para fertilizantes para o ano de 2045  
Elaboração: LabTrans/UFSC (2017)

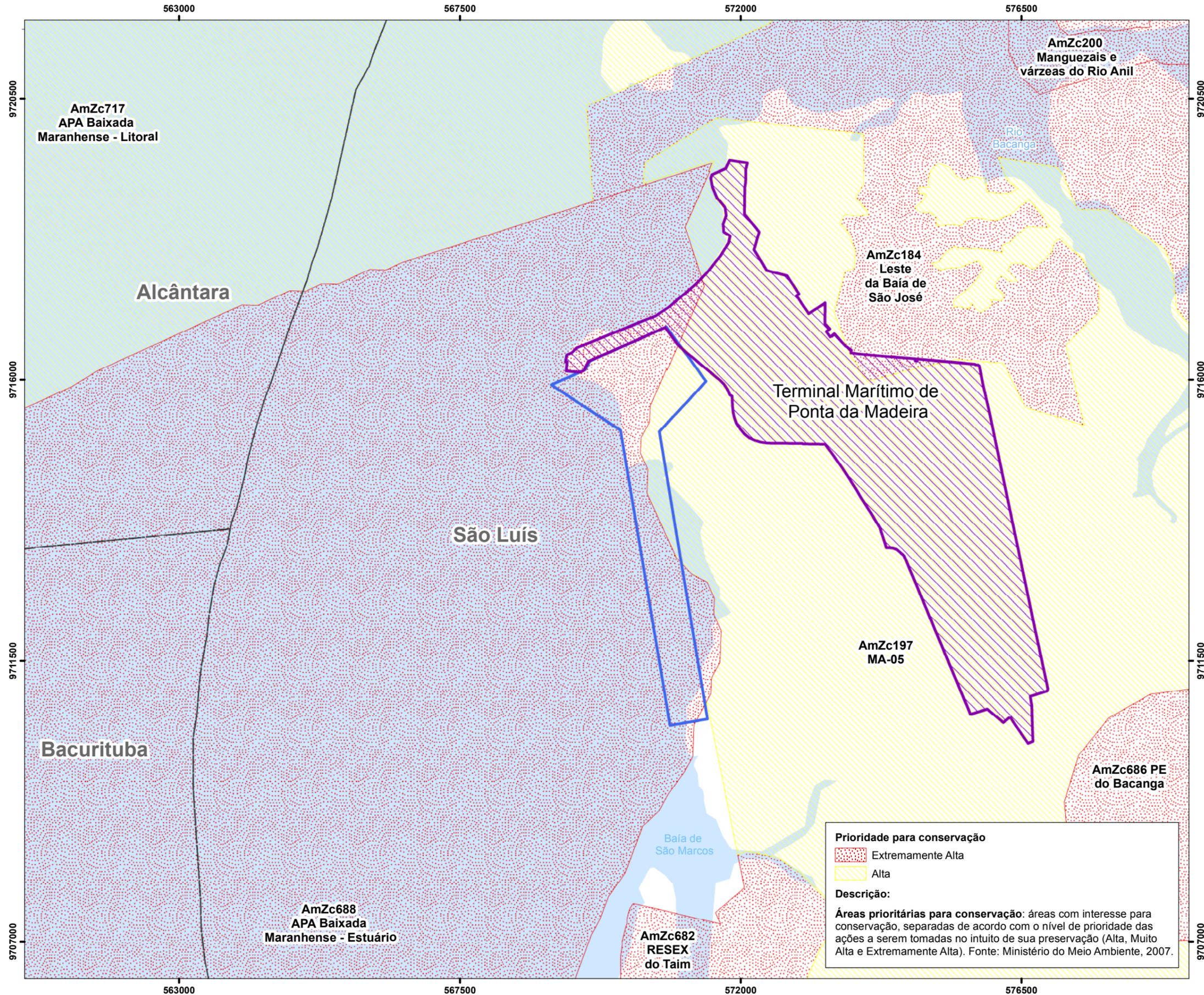
Cabe mencionar que o trecho entre o pátio Km 13 e Pombinho não há perspectiva de movimentar fertilizantes.



APÊNDICE 12- MAPA DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA  
CONSERVAÇÃO NO ENTORNO DO PORTO DO ITAQUI



# Áreas Prioritárias para Conservação Entorno do porto do Itaqui



## Localização



## Convenções Cartográficas

- Terminal Marítimo de Ponta da Madeira
- Área do Porto Organizado do Itaqui
- Divisão intermunicipal
- Massa d'água



Projeção Transversa de Mercator  
SIRGAS 2000  
Zona UTM 23 Sul  
Meridiano Central -45°

## Fontes das bases de dados geográficos:

- Área do Porto Organizado de Itaqui: Decreto de 25 de julho de 2005.
- Municípios: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Estados: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013;
- Massa d'água: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.
- Países: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2013.

Mapa elaborado em outubro de 2016 por Laboratório de Transporte e Logística - LabTrans da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

## Prioridade para conservação

- Extremamente Alta
- Alta

## Descrição:

Áreas prioritárias para conservação: áreas com interesse para conservação, separadas de acordo com o nível de prioridade das ações a serem tomadas no intuito de sua preservação (Alta, Muito Alta e Extremamente Alta). Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2007.



ANEXO 1 – CONTRIBUIÇÕES RECEBIDAS REFERENTES À  
VERSÃO PRELIMINAR



Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.3.1.2. Planos e programas ambientais  Programas de Gerenciamento	172	COAMB - EMAP	Incluir, após o primeiro parágrafo, a seguinte informação: “A EMAP realiza o automonitoramento de ruídos com frequência mensal através de empresa terceirizada, medindo os ruídos de oito pontos dentro da Poligonal do Porto de Itaqui de acordo com as diretrizes estabelecidas na sua L.O. nº 01/2015.”. Necessário complementar a informação sobre o monitoramento de ruídos.	As informações foram inseridas no documento, conforme sugestão.
2.3.1.2. Planos e programas ambientais  Programas de Gerenciamento	173	COAMB - EMAP	Substituir, no quarto parágrafo, a informação de que “A EMAP afirmou não possuir PGR” por: “Em relação aos riscos que envolvem, direta ou indiretamente, danos ambientais, a EMAP os abordou no seu Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais (PGRA), o qual está em fase de homologação pelo órgão ambiental competente”. A informação que atualmente consta no Plano Mestre já está defasada.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.3.1.2. Planos e programas ambientais  Programas de Gerenciamento	174	COAMB - EMAP	Incluir, após o 4º parágrafo: “Atualmente, 25 empresas que operam no Complexo Portuário do Itaqui (incluindo as empresas Vale e Alumar, do TUP Alumar e Terminal Ponta da Madeira) já possuem seus respectivos PEIs aprovados pela SEMA. Ademais, está em andamento a contratação de empresa terceirizada para elaboração do Plano de Área do Complexo Portuário do Itaqui, o qual preverá uma solução conjunta e de contingência para cenários mais graves de derramamento de óleo nas águas do referido Complexo Portuário, integrando e consolidando os PEIs de todas as empresas.”. Necessário complementar com informações faltantes.	As informações foram inseridas no documento, conforme sugestão.
	177	COAMB - EMAP	Substituir todo o 4º parágrafo (“No ano de 2015, O Ministério Público Federal...”) com a sua respectiva citação de dispositivo legal por:	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.3.1.2. Planos e programas ambientais – Programas de gerenciamento			<p>“Antes de julho de 2015 o serviço público de coleta de resíduos destinava todos os resíduos coletados, sem nenhuma diferenciação, para o lixão da Ribeira, o qual, justamente por ser um lixão, não atendia às disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entretanto, visando atender à referida Política, o Município de São Luís passou a enviar, desde julho de 2015, os resíduos coletados pelo serviço público para o Aterro Sanitário de Rosário, a 70 km de São Luís, construído dentro dos parâmetros legais e com a finalidade de receber os resíduos não perigosos (classe II) dos municípios da ilha Upaon Açú, na qual se localiza a capital São Luís. Desde então, o antigo lixão da Ribeira se transformou em uma mera “estação de transbordo”, onde os resíduos provenientes da coleta municipal são transferidos para caminhões maiores e depois transportados até o Aterro Sanitário de Rosário.</p> <p>Nesse sentido, a coleta e destinação de resíduos sólidos não perigosos (classe II) pelo serviço público municipal está a atender as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos quanto à correta destinação final desses resíduos, o que por consequência permite às empresas do Complexo Portuário do Itaqui de utilizarem o referido serviço público municipal para a coleta e destinação dos seus resíduos não perigosos.</p> <p>Ademais, para os resíduos recicláveis que pertencem à classe dos não perigosos (a exemplo do papel, plástico e alumínio), a EMAP possui contrato com empresa terceirizada para coletar tais resíduos recicláveis de forma diferenciada, destinando-os às indústrias de reciclagem. E sobre os resíduos perigosos (classe I), a EMAP possui diversos contratos com empresas terceirizadas que garantem a correta destinação final desses resíduos para centrais de tratamento ou incineração, conforme o caso.”.</p> <p>A informação que atualmente consta no Plano Mestre já está defasada.</p>	
2.3.2.3. Certificações ambientais	187	COAMB - EMAP	Substituir todo o 3º parágrafo por:	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			<p>“Atualmente a EMAP está em processo de atendimento dos requisitos necessários para a certificação ISO 14001:2015 (gestão ambiental) e OHSAS 18001:2007 (saúde e segurança do trabalho), tendo contratado empresa terceirizada para auxiliar no referido processo. E, no presente ano de 2017, conseguiu renovar sua certificação da ISO 9001 (qualidade e gestão dos processos) após auditoria externa.”.</p> <p>A informação que atualmente consta no Plano Mestre já está defasada.</p>	
2.3.3. LICENCIAMENTO AMBIENTAL	186	COAMB - EMAP	<p>Substituir a informação de que “A EMAP informou que o Plano de Área, sob a responsabilidade do Ibama, encontra-se em andamento, aguardando a finalização do PEI de algumas empresas, para a continuação do processo” por:</p> <p>“A EMAP informou que o Plano de Área, cuja homologação e fiscalização compete ao IBAMA, já está em fase de contratação de empresa terceirizada para sua elaboração, contando hoje com os PEIs de 25 empresas que atuam na área do Complexo Portuário”.</p> <p>A informação que atualmente consta no Plano Mestre já está defasada.</p> <p>Substituir a informação no penúltimo parágrafo de que “Os licenciamentos portuários que hoje estão sob tutela de órgãos estaduais passarão para a competência do Ibama na fase de renovação das licenças” por:</p> <p>“Os licenciamentos portuários que hoje estão sob tutela de órgãos estaduais e que já se enquadram na competência do IBAMA em razão do aumento da movimentação anual devem passar para a tutela deste último órgão no momento de renovação das licenças. Porém, se o IBAMA delegar a competência do licenciamento para a SEMA, a tutela continuará com o órgão estadual.</p> <p>É necessário complementar a informação atualmente constante no Plano Mestre.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.3.3.1. Porto Organizado	187	COAMB - EMAP	<p>Substituir a informação no segundo parágrafo de que “tem validade até 16 de abril de 2017” por:</p> <p>“que teve sua validade renovada até 16/01/2019”.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.3.3.1. Porto Organizado	187	COAMB - EMAP	<p>A informação que atualmente consta no Plano Mestre já está defasada.</p> <p>Substituir todo o 4º parágrafo por:</p> <p>“Em relação à expansão do Porto do Itaqui, a EMAP informou que possui Termo de Referência aprovado pela SEMA/MA para contratação de empresa terceirizada para elaboração do EIA-RIMA de expansão do Porto, o qual contemplará, na primeira fase, a construção de dois novos berços (Berço 99 e Berço 98), um terminal de celulose, uma pera ferroviária e pool de granéis líquidos e um pátio de contêineres. Com a conclusão do EIA-RIMA, a EMAP requererá a Licença Prévia que servirá de base para toda a expansão do Porto e para a obtenção da Licença de Instalação (L.I.) dos empreendimentos que farão parte da mesma. De forma complementar, já existe uma licença prévia válida (até o ano de 2019) referente à grande área do Distrito Industrial de São Luís (L.P. do DISAL), a qual abrange toda a área do Complexo Portuário e sua futura expansão (ver figura 99). Por questões de celeridade, a já existente L.P. do DISAL pode ser utilizada para subsidiar o pedido de Licença de Instalação (L.I.) de empreendimentos menores que não dependem da existência de um Estudo de Impacto Ambiental e que, portanto, não necessitam esperar pela emissão da L.P. da EMAP. Tal possibilidade está disposta nas condicionantes da L.P. do DISAL e já foi confirmada pela SEMA em referência ao terminal de celulose.”</p> <p>É necessário corrigir e complementar a informação atualmente constante no Plano Mestre.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.4.3. Aspectos da Dinâmica da Região: no Distrito Industrial de São Luís (DISAL)	200	COAMB - EMAP	<p>Retirar do 2º parágrafo a seguinte informação que lá consta:</p> <p>“Essa visão é, inclusive, compartilhada pela EMAP, por meio do Parecer Técnico nº 448/2016, concluindo que a LP do Disal poderá ser utilizada nas suas obras de expansão para obtenção diretamente da LI, desde que seja apresentado o EIA/RIMA pelo empreendedor (EMAP, 2016).”</p> <p>Substituir por:</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.4.3. Aspectos da Dinâmica da Região: no	200	COAMB - EMAP	<p>“Conforme explicado anteriormente, quanto aos empreendimentos abrangidos na expansão do Porto do Itaqui, a</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
Distrito Industrial de São Luís (DISAL)			já existente L.P. do DISAL pode ser utilizada para subsidiar o pedido de Licença de Instalação (L.I.) dos empreendimentos menores que não dependem da existência de um Estudo de Impacto Ambiental e que, portanto, não necessitam esperar pela emissão da L.P. da EMAP, garantindo assim maior celeridade para a obtenção da L.I. desses empreendimentos. Tal possibilidade está disposta nas condicionantes da L.P. do DISAL e já foi confirmada pela SEMA especificamente em relação ao terminal de celulose.”	
5.3. Matriz SWOT	421 e 422	COAMB - EMAP	Retirar da MATRIZ SWOT as seguintes informações que constam como fraquezas/ameaças: - Deficiência na fiscalização de empresas terceirizadas responsáveis pela coleta e destinação final de resíduos da atividade portuária), o qual começa nessa página e termina na seguinte. - São Luís não possui aterro sanitário em conformidade com a Lei nº 12.305/2010. Incluir como ameaça: - O aterro sanitário construído para receber os resíduos de São Luís está a 70 km da cidade, o que aumenta os custos de transporte dos resíduos. Incluir como ameaça:	As alterações foram realizadas, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT	421 e 422	COAMB - EMAP	- O processo legislativo de aprovação da nova Lei de Uso e Ocupação do Solo que beneficiará o Porto está sofrendo contínuos atrasos por conta de insatisfações populares. - Os bairros no entorno do Porto do Itaqui possuem grave carência socioeconômica, a qual, se não corrigida, pode gerar insatisfação, rancor e desconfiança na população local em relação ao Complexo Portuário e às atividades de grande vulto econômico. Incluir como oportunidade: - O projeto da nova Lei de Uso e Ocupação do Solo (integra o Plano Diretor de São Luís) confirma o uso da área do Distrito Industrial para essa finalidade, o que fomentará atividades industriais e de logística nessa área e contribuirá,	Foram incluídas ameaças e oportunidades referentes ao tema sugerido.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			<p>economicamente e institucionalmente, para a futura expansão do Porto.</p> <p>- Uma vez que os bairros no entorno do Porto sofrem de grave carência socioeconômica, é possível aumentar significativamente o IDH dos mesmos através de projetos sociais precisos e efetivos, o que promove a confiança da população e torna o Complexo Portuário do Itaqui em símbolo, quiçá mundialmente, de como os portos podem ser decisivos para o desenvolvimento das comunidades locais.</p>	
5.3. Matriz SWOT - Ameaças	420	COAMB - EMAP	<p>Retirar todo o último parágrafo, incluindo o título do item. Substituí-lo por: (Título do item) O aterro sanitário que recebe os resíduos comuns de São Luís encontra-se a 70 km da cidade. Após o fechamento do lixão da Ribeira, os resíduos comuns (resíduos não-perigosos - classe II) de São Luís que não tomam a destinação da reciclagem são destinados para o Aterro Sanitário de Rosário, o qual se encontra a 70 km de distância da capital e fora da ilha de Upaon Açu, acarretando maiores custos de transporte na gestão dos resíduos.</p> <p>A informação que atualmente consta no Plano Mestre contém equívocos e imprecisões, pois o Aterro Sanitário de Rosário, apesar de se localizar fora do perímetro de São Luís, foi construído justamente para receber os resíduos dessa capital e atender os ditames da Lei 12.305/2010 – logo, pode-se dizer que São Luís possui aterro, a inconveniência é que ele está longe e isso aumenta os custos de transporte.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Forças	413	COAMB - EMAP	<p>Retirar a seguinte informação que lá consta: “O licenciamento de todas as instalações é realizado por um único órgão licenciador, a EMAP, o que permite maior integração e aprofundamento das questões ambientais do Complexo Portuário do Itaqui”.</p> <p>Não substituí-la por nada.</p> <p>A informação a ser retirada é incorreta, a EMAP não é um órgão licenciador, e nem se pode substituir “EMAP” por “SEMA” (o órgão licenciador) porque talvez o licenciamento do Porto de Itaqui passe para o IBAMA.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	416	COAMB - EMAP	Retirar todo o último parágrafo (item: Deficiência na fiscalização de empresas terceirizadas responsáveis pela coleta e destinação final de resíduos da atividade portuária), o qual começa nessa página e termina na seguinte. Não substituí-lo por nada. Pelo menos em relação a EMAP e ao Porto do Itaqui, a informação a ser retirada está incorreta, pois não existe a referida deficiência. Todos os resíduos coletados são fiscalizados, sendo emitida a guia de resíduos no ato de cada coleta por empresa terceirizada.	O texto foi excluído, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Oportunidades	419	COAMB - EMAP	Retirar do 2º parágrafo o seguinte trecho que lá consta: “que facilita a obtenção de outras licenças de expansão portuária desde que seja realizado um EIA-RIMA específico para a Licença de Instalação (LI) de cada instalação”. Substituí-lo por: “o qual pode ser utilizado como base para os pedidos de L.I. de empreendimentos menores da expansão do Porto que não dependem de EIA-RIMA e que, portanto, não necessitam esperar pela emissão da Licença Prévia da EMAP”. É necessário corrigir e complementar a informação atualmente constante no Plano Mestre.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
6.5.1. Incentivo ao cumprimento da Lei Nº 12.305/2010 pela Prefeitura Municipal de São Luís	433	COAMB - EMAP	JUSTIFICATIVA: A exclusão de referido item já foi explicada neste mesmo formulário em questões anteriores. Das obrigações impostas pela Lei nº 12.305/2010 aos municípios, a que mais se relaciona com as atividades portuárias é a necessidade de que os resíduos tenham uma destinação final adequada. Antes, isso não acontecia por inexistência de um Aterro Sanitário, porém já foi construído um aterro sanitário num município próximo e hoje todos os resíduos comuns (não-perigosos) de São Luís são corretamente enviados para lá. Outra obrigação da prefeitura de São Luís seria a elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos, o qual ainda não existe; porém., não cabe à EMAP ou às empresas do Complexo Portuário liderarem esse processo, somente contribuirão com o mesmo quando a Prefeitura fizer a convocação para isso (por exemplo, através de participação nas	O texto foi excluído, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
6.5.10. RESUMO – MEIO AMBIENTE	438	COAMB - EMAP	<p>audiências públicas e/ou em conversas específicas com o setor empresarial). Mas novamente frisa-se: cabe á prefeitura dar início e liderar esse processo.</p> <p>Retirar da Tabela 139 as seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivo ao cumprimento da Lei nº 12.305/2010 pela Prefeitura Municipal de São Luís</li> <li>- Fiscalização de empresas terceirizadas para serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos</li> </ul> <p>Incluir na mesma tabela:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (EMAP e outras empresas)</li> </ul> <p>Justificativas oferecidas em itens anteriores.</p> <p>Mudar para “iniciado” o status das seguintes ações:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação de um Programa de Educação Ambiental</li> <li>- Revisão e Melhorias do Sistema de Tratamento de Efluentes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adequação de equipe própria e/ou terceirizada</li> <li>- Busca pela certificação ISO 14001 e OSAHS 18001</li> </ul> </li> </ul>	As informações foram ajustadas na tabela, conforme sugestão.
6.5.2 – Fiscalização de empresas terceirizadas para serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos	434	COAMB - EMAP	<p>Substituir por:</p> <p>(título do item) – Revisão dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (EMAP e outras empresas)</p> <p>Justificativa: Apesar dos resíduos comuns (não-perigosos) já serem destinados para o Aterro Sanitário de Rosário, tal ação cumpre apenas as obrigações mínimas da Lei nº 12.305/2010, sendo possível adotar uma política de gerenciamento de resíduos sólidos mais ousada e em máxima acordo com outros princípios e/ou instrumentos previstos na referida lei. Por exemplo, a diferenciação de resíduos recicláveis e orgânicos nas atividades administrativas de forma mais efetiva, desde o descarte consciente pelo usuário até à destinação de todos os recicláveis para as indústrias de reciclagem. Também é possível pensar em parcerias com as associações de catadores de materiais recicláveis (São Luís já possui algumas organizadas e atuantes) e com ONGs recicladoras, para a doação às mesmas dos materiais recicláveis que lhes interessam.</p> <p>Objetivo: cumprir, ao máximo possível e para além das mínimas obrigações legais, os princípios basilares da Política Nacional de</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			<p>Resíduos Sólidos e implementar alguns dos instrumentos previstos nessa lei, como as parecerias com associações de catadores e ONGs e a educação ambiental para o descarte consciente dos resíduos.</p> <p>Descrição: projeto a ser desenvolvido de forma integrada por vários setores da EMA e outras empresas do Complexo Portuário. Responsável: EMA, Terminal Marítimo Ponta Madeira e TUP Alumar Status: não iniciado Prazo recomendado: 1 ano.</p> <p>Conforme já explicado em item anterior, a EMAP realiza a correta fiscalização de empresas terceirizadas para serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos.</p> <p>Ao mesmo tempo, entende-se que é possível melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos para além das mínimas obrigações legais.</p>	
6.5.3. Implantação de um programa de educação ambiental	434	COAMB - EMAP	Mudar o status do item 6.5.3 (Implantação de um Programa de Educação Ambiental) de “não iniciado” para “iniciado”. A EMAP já está a realizar o Programa de Educação Ambiental	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
6.5.4 Revisão e Melhorias do Sistema de Tratamento de Efluentes	434	COAMB - EMAP	Mudar o status do item 6.5.4 (Revisão e Melhorias do Sistema de Tratamento de Efluentes) de “não iniciado” para “iniciado”.  A EMAP já iniciou tal revisão.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
6.5.5 Adequação de equipe própria e/ou terceirizada	435	COAMB - EMAP	Mudar o status do item 6.5.5 (Adequação de equipe própria e/ou terceirizada) de “não iniciado” para “iniciado”. Tal adequação já está em andamento pela EMAP, a qual tem enviado seu corpo técnico e jurídico da área ambiental para diversos cursos referente às suas atribuições na empresa.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
6.5.8 Busca pela certificação ISO 14001 e OSAHS 18001	436	COAMB - EMAP	Mudar o status do item 6.5.8 (Busca pela certificação ISO 14001 e OSAHS 18001) de “não iniciado” para “iniciado”. A EMAP já iniciou a busca por essas certificações, já tendo contratado uma empresa de consultoria para auxiliar no cumprimento de todos os requisitos necessários para as mesmas. O processo de cumprimento dos requisitos, pois, já está em andamento.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	Gabriela Heckler (COAMB) gostaria de conversar sobre este quesito, segundo ela, não existe tratamento de esgoto e sim outro sistema.	Os ajustes foram realizados, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	Gabriela Heckler (COAMB) gostaria de conversar sobre este quesito, evidenciando que existem procedimentos para garantir/fiscalizar os mesmos.	Os ajustes foram realizados, conforme sugestão.
2.5.1. Gestão da Autoridade Portuária	223	EMAP	O capital social da EMAP é de R\$ 371,3 milhões, dividido em ações nominativas de R\$ 1,00 cada (EMAP,2017), tendo o Estado do Maranhão como único acionista. Valor recém atualizado com aprovação DIREX/COSAD	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.5.1.1. Modelo de Gestão	226	EMAP	Substituir "Em Itaqui..." por " No Porto do Itaqui..."	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
3.1.2.3 Trigo	293	EMAP	O valor da movimentação de Trigo em 2016 foi 92.599 toneladas.	Os dados referentes ao ano de 2015 foram obtidos a partir da base de atracções do SDP da ANTAQ. Esses dados são utilizados para o cálculo dos indicadores operacionais e para a definição de cargas relevantes. Assim, para manter a padronização, o relatório foi atualizado, incluindo dados de 2016 do SDP ANTAQ para todas as cargas.
3.1.3.2 Soda Cáustica	299	EMAP	Substituir por: "No Complexo Portuário do Itaqui, a soda cáustica é importada, principalmente, dos EUA, tendo como finalidade a produção de alumina (indústria metalúrgica do alumínio), abastecendo a refinaria da Alumar e para a produção de celulose abastecendo a planta da Suzano em Imperatriz (MA) através do Porto do Itaqui. "  Comentário EMAP: Seria interessante citar também a soda cáustica movimentada pelo Porto do Itaqui, pois ela é utilizada na fabricação da celulose produzida pela Suzano. Em 2015 a movimentação de soda cáustica foi 92.897 t e 2016 foi 76.402 t.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
4.1 Análise da capacidade para atendimento da demanda prevista nas instalações portuárias	329	EMAP	<p>Substituir por: "O diagnóstico das operações portuárias, apresentado no item 2.2, indicou que as cargas mais movimentadas no Complexo Portuário do Itaqui em 2015 foram: soja, milho, farelo de soja, arroz, trigo, celulose, minério de ferro, manganês, alumina, bauxita, carvão mineral, fertilizantes, ferro gusa, concentrado de cobre, escória/clínquer, derivados de petróleo (exceto GLP), e soda cáustica."</p> <p>(Remover o produto GLP que foi duplicado no texto em questão.)</p>	<p>Para as análises do Plano Mestre, os derivados de petróleo são divididos em: derivados de petróleo (exceto Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)) e GLP, devido às particularidades de operação, sendo apresentados separadamente no relatório. O texto original está correto, pois remover o produto GLP irá indicar que não há movimentação de GLP no Complexo, o que não é verdadeiro. Assim, foi feito o seguinte ajuste:</p> <p>"[...] O diagnóstico das operações portuárias, apresentado no item 2.2, indicou que as cargas mais movimentadas no Complexo Portuário do Itaqui em 2015 foram: soja, milho, farelo de soja, arroz, trigo, celulose, minério de ferro, manganês, alumina, bauxita, carvão mineral, fertilizantes, ferro gusa, concentrado de cobre, escória/clínquer, derivados de petróleo e soda cáustica."</p>
4.1.2.1. Minério de Ferro	337	EMAP	<p>Substituir por: "Considerando o tempo médio de estadia admissível de cinco dias para fins de cálculo de capacidade, conforme informado pelo TUP, obtém-se o valor de capacidade dinâmica de armazenagem de 504 milhões toneladas/ano. "</p> <p>Comentário EMAP: De acordo com a capacidade estática informada que foi de 7 milhões de toneladas, 5 dias para o giro e considerando que o ano tem 360 dias, a capacidade dinâmica é 504 milhões ao invés dos 5,04 milhões como informado. Aproveito também para solicitar uma padronização da unidade de carga, pois identifiquei pelo menos três formas diferentes de representar a unidade milhões de toneladas por ano.</p>	<p>Foram realizados os ajustes, conforme sugestão. Assim, definiu-se como padrão a forma "milhões t/ano", alterando-se todos os "mi t/ano".</p>
4.1.2.7. Ferro gusa	351	EMAP	<p>Em relação ao tempo médio de estadia na armazenagem do Porto Público, foi relatado que o ferro gusa fica em média cerca de 15 dias nos pátios. Esse tempo pode ser justificado, segundo a EMAP, em função da carga ser deslocada à armazenagem pelos caminhões somente</p>	<p>A análise foi ajustada no texto, conforme sugestão.</p>

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
Análise do atendimento na armazenagem			quando a atracação do navio é liberada. Com esses parâmetros, obtém-se uma capacidade dinâmica de armazenagem de 764.440 t/ano. Comentário EMAP: O número de dias médio de armazenagem do gusa nos pátios é de 15 dias, e conseqüentemente, a capacidade dinâmica de armazenagem passa a ser 764.440 t/ano.	
4.1.2.8. Concentrado de cobre	353	EMAP	Dessa forma, como o concentrado de cobre é movimentado unicamente no Berço 105, tanto a capacidade quanto a demanda tendencial estão fixadas em 1,1 milhão de toneladas anuais a partir de 2025. Comentário EMAP: Corrigir o valor de 110 mil toneladas anuais para 1,1 milhão de toneladas anuais.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
Análise do atendimento na armazenagem				
4.1.3.1. Soja e milho	559	EMAP	Registre-se que, considerando o tempo médio de estadia de 15 dias em vez dos 20 dias informado pelo Tegram, a capacidade dinâmica de armazenagem do terminal é de 12 milhões t/ano, valor esse superior à Movimentação Mínima Contratual (MMC) do Consórcio de 10 milhões t/ano a partir do décimo quarto ano do contrato de arrendamento. Comentário EMAP: Conforme solicitado na linha 4 acima, padronizar a unidade de carga, para evitar enganos.	Foram realizados os ajustes, conforme sugestão. Assim, definiu-se como padrão a forma "milhões t/ano", alterando-se todos os "mi t/ano".
Análise do atendimento na armazenagem				
4.1.5.1. Celulose	375	EMAP	Substituir por: "A celulose é movimentada nos Berços 100 a 103 no sentido exportação. O Gráfico 121 demonstra a diferença entre a capacidade instalada para a movimentação da carga e a demanda projetada nos cenários pessimista, tendencial e otimista, para o período de 2015 a 2045. A capacidade do cais é superior à demanda durante o período de 2015 a 2020, e posteriormente, verifica-se um déficit de estrutura." Comentário EMAP: Analisando o gráfico 121 pode-se notar que a estrutura de cais atende a demanda apenas até o ano de 2020.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
Análise do atendimento no cais				
5.3. Matriz SWOT	421 e 422	EMAP	Atualização da MATRIZ SWOT levando em consideração as observações e atualizações feitas pela EMAP (detalhamento em arquivo anexo: Plano Mestre - SWOT - VERSÃO 20 ABR 2017).	Os itens foram avaliados. Todos os comentários recebidos a respeito da Matriz SWOT (do inglês – <i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i> ) constam também individualmente nessa tabela de respostas.
5.3. Matriz SWOT - Ameaças	419 e 420	EMAP	Atualmente os itens aqui apontados encontram-se dentro dos parâmetros estabelecidos por lei - COAMB / Gabriela Heckler	De acordo. O item foi retirado das ameaças e do diagnóstico.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
5.3. Matriz SWOT - Ameaças	419 e 420	EMAP	Os resíduos hoje são enviados para o aterro de Rosário, São Luís não possui aterro.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Forças	411 a 415	EMAP	EMAP confirmou que foram certificados pela ISO 9001:2015	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Forças	411 a 415	EMAP	EMAP comenta que mesmo que "a mesma esteja trafegável porém existem necessidades de melhorias nos retornos, sinalização, acostamentos etc."	O texto foi inserido no documento, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Forças	411 a 415	EMAP	Existem alguns pontos de apoio logístico (postos de gasolina com pátios) porém não são considerados ideais. A EMAP está trabalhando para fomentar a implementação de pontos de apoio logísticos especializados na área portuária (iniciativa privada).	O texto foi inserido no documento, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Forças	411 a 415	EMAP	EMAP não vê este ponto como "força".	O item foi excluído, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Forças	411 a 415	EMAP	EMAP está estudando formas de melhorar a produtividade e efetividade da malha ferroviária intraporto.	Os projetos foram incluídos no documento (seção de "Plano de Ações"), sem grande profundidade, haja vista que estão em fase conceitual.
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	Atualmente o berço encontra-se com profundidade adequada ao do projeto.	O item foi excluído, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	Dada a especificidade da gestão portuária, estrategicamente a EMAP considera importante manter os cargos de gerência ocupados por funcionários comissionados.	Para contextualizar melhor essa questão, foi inserida a consideração da EMAP no relatório para uma melhor contextualização. Desta forma, o texto foi alterado para: "O Porto do Itaqui possui um total de 220 funcionários, dos quais 75% são comissionados e 25% efetivos. De acordo com a estratégia da EMAP, dada a especificidade da gestão portuária, todos os cargos de confiança (presidente, diretor e coordenador) são ocupados por funcionários comissionados."
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	A outorga variável proveniente de contratos de arrendamento estão sendo considerada como tarifas. As tarifas portuárias e receitas de arrendamento estão em níveis considerados saudáveis pela EMAP, não sendo classificado aqui como uma fraqueza.	O item foi excluído, conforme sugestão. Ressalta-se que a análise foi feita de acordo com o que consta nos balancetes analíticos do mês de dezembro dos anos de 2011 a 2015.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	O SGA virou SGI e já está implantado - mais detalhes podem ser fornecidos pela Gabriela Heckler (COAMB).	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão. Foi também inserida uma força na análise estratégica, correspondente ao Sistema de Gestão Ambiental (SGI) implementado no Porto Organizado do Itaqui.
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	Acredita que a infraestrutura de pesagem atual é suficiente, podendo sempre ser melhorada em sua eficiência. O porto trabalha para automatizar e especializar berços onde grande parte das cargas hoje pesadas serão transportadas por correias transportadoras.	Este item foi retirado da análise estratégica, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Fraquezas	415 a 418	EMAP	Pede para reescrever este item pra melhor entendimento	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
5.3. Matriz SWOT - Oportunidade	418 e 419	EMAP	Sem dúvidas uma oportunidade, no entanto, a administração portuária gostaria de ter mais áreas para expansão além das existentes (boa parte é área de mangue e o custo para adequação do solo é alto).	De acordo. Não há alterações a serem realizadas no relatório a respeito desse item.
5.3. Matriz SWOT - Oportunidade	418 e 419	EMAP	Este item pode ser considerado ameaça se não for concluído dentro do prazo.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
6.7. Síntese das principais ações necessárias	440-443	EMAP	Atualizações no PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI levando em consideração as observações e atualizações feitas pela EMAP (detalhamento em arquivo anexo: Plano Mestre - Plano de Ações - VERSÃO 20 ABR 17).	<p>As informações referentes ao status, entidade responsável e prazo recomendado das ações contidas no Plano de Ações, foram atualizadas, conforme arquivo encaminhado pela EMAP no dia 25 de setembro de 2017, como encaminhamento do Simpósio de Análise de Desempenho dos Portos Organizados, no âmbito do Plano Nacional de Logística Portuária (PNLP).</p> <p>Todos os itens foram atualizados, conforme sugestão, exceto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ação:</b> Solucionar o déficit de capacidade de movimentação de granel sólido vegetal.</li> </ul> <p><b>Status informado pela Emap:</b>  “TEGRAM estará concluindo a sua 2ª FASE em 2018/2019 ampliando em 5 milhões a capacidade de movimentação de grãos no seu terminal. A VLI esta estudando com a EMAP como aumentar a</p>

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
6.7. Síntese das principais ações necessárias	440-443	EMAP	Atualizações no PLANO DE AÇÕES DO COMPLEXO PORTUÁRIO DO ITAQUI levando em consideração as observações e atualizações feitas pela EMAP (detalhamento em arquivo anexo: Plano Mestre - Plano de Ações - VERSÃO 20 ABR 17).	<p>eficiência e capacidade de movimentação de grão através da implementação de uma pera ferroviária no porto”.</p> <p><b>Resposta:</b> a ampliação do Tegram foi considerada para o cálculo de capacidade futura. A capacidade de movimentação de grãos aumenta de 8,3 mi t para 15,4 mi t. O déficit de capacidade é esperado mesmo com a ampliação do Tegram, tendo em vista que a demanda chega a 21 mi t em 2045. Sendo assim, o status foi atualizado para: Não iniciado. Entretanto, a VLI está avaliando, juntamente com a EMAP, uma forma de aumentar a eficiência e a capacidade de movimentação de grãos através da implementação de uma pera ferroviária no Porto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ação:</b> Subconcessão da Ferrovia Norte-Sul – Tramo Central (EF-151).</li> </ul> <p><b>Status informado pela Emap:</b> “Não iniciado”.</p> <p><b>Resposta:</b> Do ponto de vista do responsável, MTPA, esse processo já foi iniciado com a Audiência Pública nº 007/2017. Assim, o status foi atualizado para: Iniciado com a Audiência Pública nº 007/2017.</p>
-	-	EMAP	inclusão ou não de informações neste Plano Mestre de um estudo que iniciamos sobre os acessos ferroviários ao Porto do Itaqui (peras ferroviárias, pool de combustíveis etc.)	Conforme sugestão, este estudo foi abordado na ação: FOMENTO A PROJETOS DE READEQUAÇÃO DO LAYOUT DAS VIAS FERROVIÁRIAS INTERNAS
-	-	EMAP	Dados oficiais de 2016 (quando o levantamento foi feito o ano não havia concluído) que necessitará de atualizações ao longo de todo o material.	Os dados referentes ao ano de 2015 foram obtidos a partir da base de atracções do SDP da ANTAQ. Esses dados são utilizados para o cálculo dos indicadores operacionais e para a definição de cargas relevantes. Assim, para manter a padronização, o relatório foi atualizado, incluindo dados consolidados do ano 2016, fonte SDP Antaq para todas as cargas.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
-	-	EMAP	Caso haja interesse desta equipe, oportunamente durante sua visita ao Itaqui, podemos apresentar o Plano Estratégico da EMAP 2017	O texto foi atualizado, descrevendo brevemente o Plano Estratégico da EMAP 2017, elaborado pela Diretoria de Planejamento e Desenvolvimento.
2.2.1.1. Características da movimentação no Porto do Itaqui	118	EMAP - Administrativo	<p>Total de Derivados de Petróleo não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença +444.774 t</p> <p>Total de Milho não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença - 43.787 t</p> <p>Total de Ferro Gusa não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença -36.668 t</p> <p>Total de Cobre não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença +36.668 t</p> <p>Total de Clinquer/Escória não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença +25.213 t</p> <p>Total de GLP não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença -8.671 t</p> <p>Total de "Outros" não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença +193.113 t</p> <p>Total de "TOTAL" não corresponde ao total que consta no banco de dados EMAP; Diferença +610.642 t</p> <p>Verificar a fonte das informações;</p>	Os dados referentes ao ano de 2015 foram obtidos a partir da base de atracções do Sistema de Desempenho Portuário (SDP) da Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ). Data da consulta: 17 ago. 2016, conforme arquivo Excel encaminhado em anexo (Consulta SDP ANTAQ 2015.xlsx). Esses dados são utilizados para o cálculo dos indicadores operacionais e para a definição de cargas relevantes.
2.2.1.1. Características da movimentação no Porto do Itaqui	119	EMAP - Administrativo	<p>Total movimentado em 2016, 2015 correspondem ao total que consta no banco de dados EMAP;</p> <p>Verificar a fonte das informações;</p>	Os dados referentes ao ano de 2015 foram obtidos a partir da base de atracções do SDP da ANTAQ. Data da consulta: 17 ago. 2016, conforme arquivo Excel encaminhado em anexo (Consulta SDP ANTAQ 2015.xlsx). Esses dados são utilizados para o cálculo dos indicadores operacionais e para a definição de cargas relevantes.
2.2.2.2. Granéis sólidos minerais Porto do Itaqui	126	EMAP - Administrativo	<p>O alumínio é citado como um dos principais produtos de movimentação em 2015, todavia, não houve movimentação deste produto no referido ano.</p> <p>Sugestão: Retirar a citação do alumínio.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.2.2.3. Granéis líquidos – combustíveis e químicos	128	EMAP - Administrativo	<p>O total informado de granéis líquido em 2015 aponta 8,3k e no banco de dados EMAP aponta 7,7k.</p> <p>Verificar a fonte das informações;</p>	Os dados referentes ao ano de 2015 foram obtidos a partir da base de atracções do SDP da ANTAQ. Data da consulta: 17 ago. 2016. Esses dados são utilizados para o cálculo dos indicadores

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.2.2.4. Carga Geral	130	EMAP - Administrativo	O total informado de carga geral em 2015 aponta 1.498t e no banco de dados EMAP aponta 1.455t.  Verificar a fonte das informações;	operacionais e para a definição de cargas relevantes.  Os dados referentes ao ano de 2015 foram obtidos a partir da base de atracções do SDP da ANTAQ. Data da consulta: 17 ago. 2016. Esses dados são utilizados para o cálculo dos indicadores operacionais e para a definição de cargas relevantes.
2.2.4. Indicadores operacionais do Complexo Portuário do Itaqui	141 a 152	EMAP - Administrativo	As informações nos dados destas páginas apresentaram variações muito pequenas. Todavia, após a correção das informações acima (da "EMAP - Administrativo" para a Demanda), seria interessante uma revisão.	Os dados referentes ao ano de 2015 foram obtidos a partir da base de atracções do SDP da ANTAQ. Data da consulta: 17 ago. 2016. Esses dados são utilizados para o cálculo dos indicadores operacionais e para a definição de cargas relevantes.
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	243	EMAP - Gerência de RH	"O Porto do Itaqui possui um total de 220 funcionários ..." É necessário corrigir a informação que atualmente consta no Plano Mestre.	A informação foi corrigida no texto, conforme sugestão.
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	244	EMAP - Gerência de RH	Alterar: No cargo "Mestre" substituir por "Mestre de Manutenção". Substituir No Cargo Gerente substituir o quantitativo de 20 para 19 No cargo Técnico substituir o quantitativo de 29 para 28 No cargo Coordenador substituir o quantitativo de 30 para 29 No cargo Assessor substituir o quantitativo de 118 para 115 No total substituir de 226 para 220 É necessário corrigir a informação que atualmente consta no Plano Mestre	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	244	EMAP - Gerência de RH	Substituir 1º parágrafo por: " Quanto à escolaridade, 74% do pessoal possui nível superior, e o restante, 26%, nível médio. Do total de pessoal com nível superior, 17% tem formação acadêmica em administração, seguido de 13% em engenharia (civil, elétrica, de produção ou mecânica)." É necessário corrigir a informação que atualmente consta no Plano Mestre	A informação foi corrigida no texto, conforme sugestão.
	245	EMAP - Gerência de RH	Substituir os valores em:	

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.2. RECURSOS HUMANOS			Contabilidade de 10% para 9% Direito de 13% para 11% Engenharia de 18% para 13% Administração de 26% para 17% Outros 33% para 50% É necessário corrigir a informação que atualmente consta no Plano Mestre	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	245	EMAP - Gerência de RH	Substituir os a porcentagem da distribuição em: 22 a 29 anos - de 20% para 18% 40 a 49 anos – de 21 para 22% É necessário corrigir a informação que atualmente consta no Plano Mestre	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	245	EMAP - Gerência de RH	Substituir os números do quantitativo de pessoal admitido dos seguintes anos. 2001 a 2005 – de 15; 7% para 12; 5%. 2007 a 2011 – de 26; 12% para 24, 11%. 2012 a 2016 – de 168; 74% para 167; 76% É necessário corrigir a informação que atualmente consta no Plano Mestre	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	246	EMAP - Gerência de RH	Alterar: 2014 Nº de participantes externos de 438 para 319 Nº de participantes in company de 61 para 71 Nº de participantes internos de 261 para 225 2015 Nº de participantes externos de 260 para 268 Nº de participantes in company de 199 para 249 Nº de participantes internos de 817 para 766 2016 Nº de participantes in company de 787 para 0 Nº de participantes internos de 0 para 787 É necessário corrigir a informação que atualmente consta no Plano Mestre.	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	247	EMAP - Gerência de RH	Alterar Indicador 2016 – 2º quadrimestre de 9,01 para 9,94	As informações foram ajustadas, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			Incluir Indicador 2016 – 3º quadrimestre de 14,41 É necessário corrigir e complementar a informação que atualmente consta no Plano Mestre.	
2.5.2. RECURSOS HUMANOS	247	EMAP - Gerência de RH	Substituir 1º parágrafo por: O último concurso para a entrada de novos colaboradores foi realizado por meio de Edital nº 01, de 12 de setembro de 2012 ... Substituir 4º parágrafo por: O percentual de evasão desse concurso situou-se em 30%. Necessário correção no número do Edital.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
6.6.2. Realização e acompanhamento das iniciativas socioambientais com as comunidades do entorno portuário	439	EMAP - GERENTE DE COMUNICAÇÃO E RESPONSABILIDADE SOCIAL	É necessário reforçar a responsabilidade social da EMAP e demais empresas do setor portuário com as comunidades de entorno. Considerando que o Comitê tem um caráter mais de articulação, sentimos a necessidade de destacar a importância de investimentos em programas e projetos de responsabilidade social.	A informação foi adaptada ao texto, conforme sugestão.
2.1.1.1. Porto do Itaqui	12	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	Longitude: 42º 22' W: A longitude informada no Plano Mestre está incorreta.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.1.2.1 Porto do Itaqui	16	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	Substituir a frase "O Berço 103 encontra-se na sequência do Berço 102, é também chamado de Cais Norte e iniciou suas operações em 1976." por "O Berço 103 encontra-se na sequência do Berço 102 e iniciou suas operações em 1976." Justificativa: Atualmente não é mais utilizada a denominação "Cais Norte".	As informações foram ajustadas no texto, conforme sugestão
2.1.2.1 Porto do Itaqui	17	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	Alterar valores na Tabela 1: 106 – 1990 – 280 m - 18,5 m – Granel Líquido 108 – 2017 – 410 m - 13,5 m - Granel Líquido A previsão de início de operação do Berço 108 está para out. 2017 e inserção dos comprimentos dos Berços 106 e 108.	As informações foram ajustadas na tabela, conforme sugestão.
2.1.2.1 Porto do Itaqui	18	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	Além dos armazéns de lona, a infraestrutura de armazenamento conta com quatro armazéns de granéis vegetais, pertencentes ao Terminal de Grãos do Maranhão - (Tegram), cada um com 125.000 t de capacidade estática. Inserir os dados abaixo na Tabela 2: Tipo – A3, A4, A5, A6, A7, A8 e A9 – Estrutura Metálica.	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			<p>Área (m<sup>2</sup>) – A3, A4, A5 e A6 – 9.920            Área (m<sup>2</sup>) – A7 e A8 – 7.896            Área (m<sup>2</sup>) – A9 – 1.650            Área (m<sup>2</sup>) – A10 – 4.400            Capacidade Estática – A2 – 5.250 t            Apenas ajuste do texto para melhor entendimento.            Complementar as informações da Tabela 2.            Complementar as informações da Tabela 3.</p>	
2.1.2.1 Porto do Itaqui	19	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Inserir os dados abaixo na Tabela 3:            Piso – Pátio A e Pátio C – Concreto            Área (m<sup>2</sup>) – Pátio A – 3.500            Área (m<sup>2</sup>) – Pátio C – 1.900</p>	As informações foram ajustadas na tabela, conforme sugestão.
2.1.2.1 Porto do Itaqui	21	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>A Tabela apresenta informações de Capacidade Estática equivocadas, ora a capacidade é total, ora a capacidade está por unidade de tanque.            Inserir os dados abaixo na Tabela 5:            Capacidade Estática Total (Respectivamente)            40.800 m<sup>3</sup>            10.400 m<sup>3</sup>            1.200 m<sup>3</sup>            1.680 m<sup>3</sup>            75.705 m<sup>3</sup>            63.484 m<sup>3</sup>            70.763 m<sup>3</sup>            7.976 m<sup>3</sup>            19.860 m<sup>3</sup>            34.406 m<sup>3</sup></p>	As informações foram ajustadas na tabela, conforme sugestão.
2.1.2.4. Estudos e Projetos Terminal de papel e celulose do Porto do Itaqui	35	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Substituir a Figura 19, pela imagem enviada no Anexo 1.            A poligonal do projeto sofreu modificação, por isso faz-se necessário atualizar a imagem do projeto.</p>	A imagem foi ajustada, conforme sugestão.
2.1.2.4. Estudos e Projetos	34	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	Ao invés de “Mudança da Esteira do Tegram para o Berço 100.” colocar “Instalação da Nova Correia do Tegram no Berço 100.”	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
Mudança da esteira do Tegram para o Berço 100			Justificativa: Não haverá mudança na correia existente, uma nova correia será construída.	
2.2.3.5. Granéis líquidos combustíveis e químicos  Soda cáustica	139	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Texto sugerido “A soda cáustica movimentada em 2016 no Complexo Portuário foi desembarcada principalmente no Berço 1 do TUP da Alumar e uma pequena parte pelo Berço 104 do Porto do Itaqui.</p> <p>Justificativa: O Porto do Itaqui movimenta soda cáustica para atender a Suzano na produção de celulose.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.5.1. Gestão da Autoridade Portuária	224	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Substituir o Organograma da Figura 113, pelo enviado no Anexo 2.</p> <p>O organograma do Plano Mestre está diferente do Organograma da EMAP na Diretoria de Planejamento e Desenvolvimento.</p>	A imagem foi ajustada, conforme sugestão.
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	227	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,10R\$/m<sup>2</sup> para 2,24 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Glencore. (linha 01 da tabela - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,10R\$/m<sup>2</sup> para 2,24 R\$/m<sup>2</sup> e variável de 2,67/t para 2,85/t da empresa Corredor Logística e Infraestrutura S.A. (Linha 02 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,10R\$/m<sup>2</sup> para 2,24 R\$/m<sup>2</sup> e variável de 2,67/t para 2,85/t da empresa Amaggi &amp; LD Commodities Terminais Portuários S.A. (linha 03 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,10R\$/m<sup>2</sup> para 2,24 R\$/m<sup>2</sup> e variável de 2,67/t para 2,85/t da empresa terminal Corredor Norte S.A. (linha 04 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o número do contrato de transição da CONAB que mudou para nº 002/2017. O término do contrato passou para 01/08/2017. O valor fixo mensal passou de 2,31R\$/M<sup>2</sup> para 2,35 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 05 - Foi firmado novo contrato de transição por prazo de mais 06 meses.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,78R\$/m<sup>2</sup> para 2,90 R\$/m<sup>2</sup> da empresa COPI. (linha 06 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p>	As informações foram ajustadas no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	227	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,10R\$/m<sup>2</sup> para 2,25 R\$/m<sup>2</sup> e variável de 6,99/t para 7,41/t da empresa VALE S.A. (linha 07 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,67R\$/m<sup>2</sup> para 2,81 R\$/m<sup>2</sup> e variável de 1,50/t para 1,58/t da empresa Granel Química Ltda. (linha 08 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o número do contrato de transição da Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. que mudou para nº 003/2017. O término do contrato passou para 19/09/2017. O valor fixo mensal passou de 2,14R\$/M<sup>2</sup> para 2,23 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 09 - Foi firmado novo contrato de transição por prazo de mais 06 meses.)</p> <p>Atualizar o número do contrato de transição da Ipiranga Produtos de Petróleo S.A. que mudou para nº 004/2017. O término do contrato passou para 19/09/2017. O valor fixo mensal passou de 2,14R\$/M<sup>2</sup> para 2,23 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 10 - Foi firmado novo contrato de transição por prazo de mais 06 meses.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,20R\$/m<sup>2</sup> para 2,36 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Terminal Marítimo de Aratu S.A. (linha 11 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,55R\$/m<sup>2</sup> para 2,74 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Terminal Marítimo de Aratu S.A. (linha 12 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 4,06R\$/m<sup>2</sup> para 4,24 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Moinhos Cruzeiro do Sul S.A. (linha 14 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o número do contrato de transição da Petróleo Brasileiro S.A. que mudou para nº 001/2017. O término do contrato passou para 28/09/2017. O valor fixo mensal passou de 2,00R\$/M<sup>2</sup> para 2,10 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 16 - Foi firmado novo contrato de transição por prazo de mais 06 meses.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 2,60R\$/m<sup>2</sup> para 2,71 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Raízen Energia S.A. (linha 17 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p>	As informações foram ajustadas no texto, conforme sugestão.
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	227	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Atualizar o número do contrato de transição da Raízen Energia S.A que mudou para nº 005/2017. O término do contrato passou para 27/10/2017. O valor fixo mensal passou de 2,62R\$/M<sup>2</sup> para</p>	As informações foram ajustadas no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			<p>2,72 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 18 - Foi firmado novo contrato de transição por prazo de mais 06 meses.)</p> <p>Atualizar o número do contrato de transição da Raízen Energia S.A que mudou para nº 006/2017. O término do contrato passou para 27/10/2017. O valor fixo mensal passou de 2,52R\$/M<sup>2</sup> para 2,61 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 19 - Foi firmado novo contrato de transição por prazo de mais 06 meses.)</p> <p>Linha 20: Exclui essa linha - O contrato já se encontra inserido na tabela na linha 04.</p> <p>Linha 21: Exclui essa linha - O contrato da Suzano Papel e Celulose S.A. não é um contrato de arrendamento, mas sim um Contrato de Uso Temporário e deve estar inserido isoladamente.</p>	
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	230	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Sugestão: “As áreas dos Contratos de Transição nº 003/2017 e nº 004/2017, realizados com a empresa Ipiranga Produtos de Petróleo S.A., estão aguardando licitação da SPP/MTPA e da ANTAQ. A mesma situação ocorre com o Contrato de Transição nº 01/2017 realizado com a empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) e com os Contratos nº 005/2017 e nº 006/2017, realizados com a Petróleo Sabbá S.A. (Raízen Energia S.A.).”.</p> <p>Justificativa: Foram firmados novos contratos de Transição com essas empresas.</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	231	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Substituir a Figura 114, pela imagem enviada no Anexo 3.</p> <p>Justificativa: As áreas foram atualizadas (Este anexo será enviado na próxima semana).</p>	A imagem foi ajustada, conforme sugestão.
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	232	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Atualizar o Término do Contrato para 01/02/2021. Atualizar o valor fixo mensal de 2,50R\$/m<sup>2</sup> para 2,67 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Glenda de Lourdes Ferreira dos Santos - ME. (linha 01 - O prazo de vigência do contrato é de 60 (sessenta) meses, com início em 01.02.2016, portanto, com término em 2021. O valor fixo sofreu atualização anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 6,13R\$/m<sup>2</sup> para 6,48 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Glenda de Lourdes Ferreira dos Santos - ME. (linha 02 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 24,21R\$/m<sup>2</sup> para 23,75 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Associação dos Práticos do Estado do Maranhão</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	232	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>(APEM). (linha 03 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 11,16R\$/m<sup>2</sup> para 11,70 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Brasbunker Participações S.A. (linha 04 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>O término correto do contrato passou para 16/02/2017. O valor fixo mensal passou de 58,55R\$/M<sup>2</sup> para 62,45 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 05 - A data do término leva em consideração a data de entrega e recebimento da sala. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>O término correto do contrato da empresa Aroma e Sabor Alimentação Ltda. é 03/06/2019. (linha 06 - A data do término leva em consideração a data de entrega e recebimento da sala.)</p> <p>O término do contrato passou para 07/04/2019. O valor fixo mensal passou de 25,02R\$/M<sup>2</sup> para 26,24 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 07 - O contrato sofreu prorrogação de mais 2(dois) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>O término correto do contrato com a Associação do Posto de Taxi da Ponta da Espera é 30/09/2016. O valor fixo mensal passou de 25,03R\$/M<sup>2</sup> para 27,71 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 09 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o Término do Contrato para 13/10/2018. Atualizar o valor fixo mensal de 22,43R\$/m<sup>2</sup> para 26,90 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Rebocadores do Brasil. (linha 10 - O contrato sofreu prorrogação de mais 2(dois) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o Término do Contrato para 15/12/2018. Atualizar o valor fixo mensal de 23,10R\$/m<sup>2</sup> para 25,60 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Associação de Taxi do Porto do Itaquí. (linha 11 - O contrato sofreu prorrogação de mais 2(dois) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 13,76R\$/m<sup>2</sup> para 15,36 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Telefônica Brasil S.A. (linha 12 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o Término do Contrato para 24/10/2018. Atualizar o valor fixo mensal de 22,43R\$/m<sup>2</sup> para 26,90 R\$/m<sup>2</sup> da empresa</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	232	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>COPI. (linha 13 - O contrato sofreu prorrogação de mais 2(dois) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o Término do Contrato para 12/10/2018. Atualizar o valor fixo mensal de 24,31R\$/m<sup>2</sup> para 26,90 R\$/m<sup>2</sup> da empresa MIC. (linha 14 - O contrato sofreu prorrogação de mais 2(dois) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 60,89R\$/m<sup>2</sup> para 60,31 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Banco Bradesco. (linha 15 - Valor correto contido no financeiro da EMAP.)</p> <p>Linha 16: Excluir linha. (A empresa D. Andrade não possui mais contrato com a EMAP.)</p> <p>Linha 18: Excluir linha. (A empresa OGMO não ocupa mais a sala do contrato.)</p> <p>Atualizar o Término do Contrato para 12/02/2020. Atualizar o valor fixo mensal de R\$ 4.386,79 para R\$ 4.678,98 da empresa Total Distribuidora. (linha 19 - O contrato sofreu prorrogação de mais 3(três) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 24,37R\$/m<sup>2</sup> para 25,55 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Total Distribuidora. (linha 20 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o Término do Contrato para 03/11/2018. Atualizar o valor fixo mensal de 24,70R\$/m<sup>2</sup> para 26,87 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Pedreiras Transportes. (linha 23 - O contrato sofreu prorrogação de mais 2(dois) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Substituir a empresa Sulvia transportes – EIRELI – ME por GDX LOG TRANSPORTES LTDA. – EPP, contrato nº 002/2017, término em 11/04/2020, área de 16,80m<sup>2</sup>, valor fixo de 17,91 R\$/M<sup>2</sup>. (linha 24 - A empresa Sulvia desocupou a área em razão do término do contrato.)</p> <p>Atualizar o Término do Contrato para 30/09/2018. Atualizar o valor fixo mensal de 24,30R\$/m<sup>2</sup> para 26,90 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Brazil Marítima. (linha 25 - O contrato sofreu prorrogação de mais</p>	A informação foi ajustada no texto, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			<p>2(dois) anos de prazo. Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 24,37 R\$/m<sup>2</sup> para 25,55 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Distribuidora Tabocão. (linha 27 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Contrato nº 004/2017, com término em 30/03/2018. (linha 29 - Firmado novo contrato com a Transrio com prazo de 12meses.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 80,84R\$/m<sup>2</sup> para 90,14 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Orion Rodos. (linha 30 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor fixo mensal de 24,37R\$/m<sup>2</sup> para 25,55 R\$/m<sup>2</sup> da empresa Petrobras. (linha 31 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p>	
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	232	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Incluir na tabela a empresa Betonpoxi Engenharia Ltda., contrato nº 003/2016, término dia 23/03/2019, área de 58,75m<sup>2</sup>, valor de R\$/m<sup>2</sup> 25,61, índice IGP-M.</p> <p>Incluir na tabela a empresa Petrobras Transportes S.A., contrato nº 004/2016, término dia 25/10/2017, área de 320,26m<sup>2</sup>, valor de R\$/m<sup>2</sup> 23,52, índice IGP-M.</p> <p>Incluir na tabela a empresa 4M Construções e Incorporações Ltda., contrato nº 008/2016, término dia 06/06/2019, área de 105,96m<sup>2</sup>, valor de R\$/m<sup>2</sup> 60,40, índice IGP-M.</p> <p>Incluir na tabela a empresa SERVIPORTO LTDA., contrato nº 006/2016, término dia 02/08/2018, área de 19,62m<sup>2</sup>, valor de R\$/m<sup>2</sup> 32,05, índice IGP-M.</p> <p>Incluir na tabela a empresa Green Distribuidora de Petróleo Ltda., contrato nº 013/2016, término dia 04/08/2018, área de 31,16 m<sup>2</sup>, valor de R\$/m<sup>2</sup> 24,37, índice IGP-M.</p> <p>Incluir na tabela a empresa Internacional Marítima Ltda., contrato nº 013/2016, término dia 18/08/2018, área de 10,72 m<sup>2</sup>, valor de R\$/m<sup>2</sup> 32,05, índice IGP-M.</p> <p>Incluir na tabela a empresa São Paulo Três Locação de Torres Ltda., contrato nº 001/2017, término dia 20/06/2018, área de 138,00 m<sup>2</sup>, valor de R\$/m<sup>2</sup> 40,10, índice IGP-M.</p> <p>Justificativa: Novos contratos de cessão onerosa firmados.</p>	As informações foram incluídas na tabela, conforme sugestão.

Seção do documento	Página do documento	Autor da contribuição (Fonte)	Considerações/Sugestões	Posicionamento
			Inclui na tabela o 4M Construções e Incorporações Ltda., contrato nº 015/2016, término dia 03/10/21, área de 1.616,57m <sup>2</sup> , valor de R\$ 2,13, índice IGP-M. (Incluir novo contrato de passagem firmado em 30 de dezembro de 2016.)	
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	235	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Atualizar o valor fixo mensal de R\$ 70.708,14 para R\$ 75.417,86 da empresa Granel Química. (linha 01 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Atualizar o valor variável mensal de R\$ 4,24/t para R\$ 4,44/t da empresa VLI Operações Portuárias S.A. (linha 02 - Atualização financeira anual prevista em contrato.)</p> <p>Inclui na tabela o Terminal Químico de Aratu, contrato de passagem nº 001/2016, término dia 30/12/41, área de 3.846,96m<sup>2</sup>, valor de R\$ 41.121,63, índice IGP-M. (Incluir novo contrato de passagem firmado em 30 de dezembro de 2016.)</p>	As informações foram ajustadas na tabela, conforme sugestão.
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	236	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	O valor da área está diferente da mencionada na Portaria Nº 467 do Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil.	O texto foi ajustado, conforme sugestão, com nomenclatura e dimensão definidas pela Portaria nº 467, de 2 de junho de 2017.
2.5.1.2 Exploração do espaço portuário	236	EMAP - GERENTE DE PLANEJAMENTO	<p>Sugestão: Substituir a Figura 115, pela imagem enviada no Anexo 4.</p> <p>Justificativa: As áreas foram atualizadas (Este anexo será enviado na próxima semana).</p>	<p>As áreas arrendáveis foram "remapeadas" de acordo com a atualização oficial do Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do porto (PDZ) disponibilizada pela EMAP.</p> <p>A título de conhecimento, também foi inserida uma segunda imagem no relatório do Plano Mestre: essa imagem trata da proposta da EMAP para o novo layout de áreas arrendáveis, a ser oficializado no próximo PDZ, e terá como legenda no relatório do Plano Mestre: "Áreas disponíveis para arrendamento – Proposta EMAP (mapeamento não oficial)".</p>



ANEXO 2 – DECRETO DE 25 DE JULHO DE 2005, QUE  
DISPÕE SOBRE A ÁREA DO PORTO ORGANIZADO DO  
ITAQUI, NO ESTADO DO MARANHÃO





**Presidência da República**  
**Casa Civil**  
**Subchefia para Assuntos Jurídicos**

**DECRETO DE 25 DE JULHO DE 2005.**

Dispõe sobre a área do Porto Organizado do Itaqui, no Estado do Maranhão.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto no art. 5º da Medida Provisória nº 2.217-3, de 4 de setembro de 2001,

**DECRETA:**

Art. 1º A área do Porto Organizado do Itaqui, no Estado do Maranhão, é constituída:

I - pelas instalações portuárias terrestres e marítimas, delimitadas pela poligonal definida pelos pontos de coordenadas geográficas constantes do Anexo a este Decreto, abrangendo todos os cais, docas, pontes, píeres de atracação e de acostagem, armazéns, silos, rampas ro-ro, pátios, edificações em geral, vias internas de circulação rodoviária e ferroviária e ainda os terrenos ao longo dessas faixas marginais e em suas adjacências, pertencentes à União, incorporados ou não ao patrimônio do Porto do Itaqui ou sob sua guarda e responsabilidade; e

II - pela infra-estrutura de proteção e acesso aquaviário, tais como áreas de fundeio, bacias de evolução, canal de acesso e áreas adjacentes a estes, até as margens das instalações terrestres do porto organizado, conforme definido no inciso I deste artigo, existentes ou que venham a ser construídas e mantidas pela Administração do Porto ou por outro órgão do Poder Público.

Art. 2º A Administração do Porto Organizado do Porto do Itaqui fará a demarcação em planta da área definida no art. 1º.

Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 25 de julho de 2005; 184º da Independência e 117º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA  
*Alfredo Nascimento*

Este texto não substitui o publicado no D.O.U. de 26.7.2005

**A N E X O**

Pontos	Latitude	Longitude
M 01	2°34'58,4"S	44°22'07,0"W
M 02	2°34'35,7"S	44°22'10,8"W
PT A'	2°34'12,0"S	44°22'46,7"W
PT A	2°34'04,2"S	44°22'29,1"W
PT B	2°33'59,7"S	44°22'26,8"W
M F	2°33'41,8"S	44°21'47,0"W
MG	2°34'10,1"S	44°21'26,5"W
PT 6	2°34'36,4"S	44°21'50,7"W
PT H	2°37'06,2"S	44°21'25,6"W
PT J	2°37'09,5"S	44°21'45,1"W



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Complexo Portuário do Itaqui.....	13
Figura 2 – Localização do Porto do Itaqui .....	14
Figura 3 – Localização do TUP Alumar .....	15
Figura 4 – Localização do TMPM.....	16
Figura 5 – Infraestrutura de Acostagem do Porto do Itaqui .....	17
Figura 6 – Localização da infraestrutura de armazenagem do Porto do Itaqui .....	19
Figura 7 – Armazéns do Porto do Itaqui.....	20
Figura 8 – Pátios do Porto do Itaqui.....	21
Figura 9 – Silos do Porto do Itaqui .....	22
Figura 10 – Infraestrutura de acostagem do TUP Alumar.....	26
Figura 11 – Estruturas de armazenagem na área do TUP Alumar .....	27
Figura 12 – Obras de abrigo do TMPM .....	29
Figura 13 – Infraestrutura de acostagem do TMPM .....	31
Figura 14 – Pátios de armazenagem do TMPM .....	32
Figura 15 – Localização dos armazéns e silos do TMPM.....	33
Figura 16 – Pátios de armazenagem do TMPM .....	35
Figura 17 – Virador de vagões do TMPM .....	35
Figura 18 – Nova configuração da esteira transportadora do Tegram .....	36
Figura 19 – Novo terminal de papel e celulose.....	37
Figura 20 – Estrutura de acostagem prevista para o Terminal Portuário de São Luís .....	40
Figura 21 – Instalações de armazenagem previstas para o Terminal Portuário de São Luís .....	41
Figura 22 – Áreas de Armazenagem previstas para o Terminal Portuário de São Luís.....	42
Figura 23 – Acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui .....	44
Figura 24 – Canal de acesso Externo e Intermediário do Complexo Portuário do Itaqui .....	45
Figura 25 – Canal de acesso Intermediário do Complexo Portuário do Itaqui .....	46
Figura 26 – Canal de acesso Interno do Porto do Itaqui .....	47
Figura 27 – Canal de acesso ao TUP Alumar .....	48
Figura 28 – Bacias de evolução do Porto do Itaqui e do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira .....	50

Figura 29 – Bacia de evolução do TUP Alumar.....	51
Figura 30 – Áreas de fundeio do Complexo Portuário do Itaqui.....	53
Figura 31 – Localização das rodovias da hinterlândia do Complexo Portuário do Itaqui .....	57
Figura 32 – Segmentos estudados na hinterlândia do Complexo Portuário do Itaqui .....	60
Figura 33 – LOS dos acessos rodoviários: hinterlândia .....	62
Figura 34 – Localização das vias do entorno portuário do Complexo Portuário do Itaqui .....	64
Figura 35 – Infraestrutura da Avenida Engenheiro Emiliano Macieira e da Avenida dos Portugueses.....	65
Figura 36 – Retorno de acesso à Avenida Engenheiro Emiliano Macieira .....	66
Figura 37 – Retorno pelo canteiro central na Avenida Engenheiro Emiliano Macieira (BR-135).....	67
Figura 38 – Segmentos estudados no entorno portuário do Complexo Portuário do Itaqui .....	68
Figura 39 – LOS dos acessos rodoviários: entorno portuário .....	69
Figura 40 – Localização das portarias de acesso do Porto do Itaqui.....	70
Figura 41 – Localização do PRC e do Pátio de Triagem Paizão.....	74
Figura 42 – Fluxo interno do Porto do Itaqui .....	75
Figura 43 – Presença de buracos com acúmulo de água da chuva na Avenida Rio Itapecuru ...	76
Figura 44 – Situação das sinalizações horizontal e vertical na Avenida Rio Itapecuru .....	76
Figura 45 – Passagens em nível com a FTL.....	77
Figura 46 – Fluxo no interior do Cais do Porto do Itaqui .....	77
Figura 47 – Presença de fissuras e poças no pavimento rígido no interior do Cais Público .....	78
Figura 48 – Situação das sinalizações horizontal e vertical na Avenida Rio Itapecuru .....	79
Figura 49 – Malha ferroviária associada ao Complexo Portuário do Itaqui em 2015.....	80
Figura 50 – Traçado da Ferrovia Estrada de Ferro Carajás: Linha Ponta da Madeira – Carajás..	87
Figura 51 – Ramais ferroviários e pátios da EFC localizados dentro das instalações portuárias	89
Figura 52 – VMA nos trechos de análise da capacidade, pertencentes à EFC .....	90
Figura 53 – Acesso ferroviário considerado para análise da capacidade, pertencente à FTL ....	91
Figura 54 – Velocidade máxima autorizada nos trechos da Ferrovia FTL.....	93
Figura 55 – FNS – Trecho Açailândia–Porto Nacional .....	94
Figura 56 – Vias de acesso ferroviários do entorno portuário.....	95
Figura 57 – Caracterização das vias ferroviárias internas .....	96
Figura 58 – Passagens em nível nas vias internas do Porto do Itaqui.....	97

Figura 59 – Terminais ferroviários no Complexo Portuário do Itaqui.....	98
Figura 60 – Caracterização do ramal ferroviário do Tegram.....	100
Figura 61 – Trecho contemplado nas obras de duplicação da BR-135: Estiva–Bacabeira .....	102
Figura 62 – Trecho contemplado nas obras de duplicação da BR-135: Bacabeira–Miranda do Norte .....	102
Figura 63 – Trecho contemplado nas obras de duplicação da BR-135: entorno do Complexo Portuário do Itaqui .....	103
Figura 64 – Traçado aproximado da Alça do Tegram.....	104
Figura 65 – Localização das novas portarias automatizadas do Porto do Itaqui .....	105
Figura 66 – Localização da Portaria provisória e do Posto de controle de saída .....	106
Figura 67 – Traçado da Ferrovia Bioceânica conforme o PNV .....	107
Figura 68 – Traçado da Ferrovia Bioceânica apresentado no PIL I.....	108
Figura 69 – Traçado da Ferrovia Bioceânica apresentado no PIL II.....	109
Figura 70 – Traçado da Ferrovia de Integração do Oeste-Leste (FIOL).....	110
Figura 71 – Trechos da FNS a serem subconcedidos .....	111
Figura 72 – Destinações operacionais dos berços e armazenagem do Porto do Itaqui .....	127
Figura 73 – Destinações operacionais dos berços e armazenagem do TMPM.....	128
Figura 74 – Destinações operacionais dos berços e armazenagem do TUP Alumar .....	128
Figura 75 – Fluxograma das operações de embarque de celulose .....	129
Figura 76 – Fluxograma das operações de embarque de soja, farelo de soja e milho .....	129
Figura 77 – Fluxograma das operações de desembarque de arroz e trigo .....	130
Figura 78 – Fluxograma das operações de embarque de minério de ferro.....	130
Figura 79 – Movimentação de minério de ferro na retroárea do TMPM .....	131
Figura 80 – Fluxograma das operações de embarque de alumina .....	131
Figura 81 – Fluxograma das operações de desembarque de bauxita.....	132
Figura 82 – Fluxograma das operações de desembarque de carvão mineral no Porto do Itaqui .....	132
Figura 83 – Fluxograma das operações de desembarque de fertilizantes.....	133
Figura 84 – Fluxograma das operações de embarque de ferro-gusa armazenado no TMPM..	133
Figura 85 – Fluxograma das operações de embarque de ferro-gusa armazenado no Porto do Itaqui .....	133
Figura 86 – Fluxograma das operações de embarque de concentrado de cobre.....	133

Figura 87 – Fluxograma das operações de desembarque de escória e clínquer .....	134
Figura 88 – Fluxograma das operações de desembarque de derivados de petróleo (exceto GLP) .....	134
Figura 89 – Fluxograma das operações de transbordo de derivados de petróleo (exceto GLP) .....	135
Figura 90 – Fluxograma das operações de desembarque de GLP .....	135
Figura 91 – Fluxograma das operações de desembarque de soda cáustica .....	135
Figura 92 – Localização do Porto Público, terminais arrendados e TUPs no Complexo Portuário do Itaqui .....	149
Figura 93 – Planos e programas ambientais desenvolvidos no Complexo Portuário do Itaqui	151
Figura 94 – Restrições e sensibilidade ambiental no entorno do Porto do Itaqui e terminal Marítimo de Ponta da Madeira.....	178
Figura 95 – Classificação de áreas prioritárias para conservação no entorno do Porto do Itaqui. .....	179
Figura 96 – Restrições e Sensibilidade Ambiental no entorno do TUP Mearim. ....	180
Figura 97 – Aspectos da Gestão Ambiental do Complexo Portuário do Itaqui.....	182
Figura 98 – Cais de Praia Grande .....	191
Figura 99 – Evolução da mancha urbana de São Luís gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1988, 1995, 2009 e 2015 .....	193
Figura 100 – Evolução da mancha urbana de Bacabeira gerada por classificação supervisionada das imagens do satélite Landsat dos anos de 1984, 1994, 2008 e 2014 .....	194
Figura 101 – Perfil dos trabalhadores aquaviários e portuários de São Luís .....	198
Figura 102 – Cidade de São Luís, capital do Estado do Maranhão.....	202
Figura 103 – Delimitação do Porto do Itaqui, TMPM e da área do Disal.....	203
Figura 104 – Vista aérea do Porto do Itaqui, do TMPM e da área destinada ao Disal.....	205
Figura 105 – Município de São Luís: vista aérea do Porto Organizado e do TMPM .....	206
Figura 106 – Poligonal do Porto do Itaqui.....	207
Figura 107 – Zoneamento de São Luís: entorno portuário .....	209
Figura 108 – Área de Gleba Itaqui–Bacanga .....	210
Figura 109 – Área da Gleba Tibiri–Pedrinhas .....	211
Figura 110 – Zoneamento de Bacabeira: entorno portuário .....	212
Figura 111 – Entorno norte do Porto do Itaqui e do TMPM .....	214
Figura 112 – Entorno Sul do Porto do Itaqui e do TMPM .....	215

Figura 113 – Comunidade Cajueiro .....	216
Figura 114 – Zoneamento de São Luís: entorno do TUP Alumar .....	217
Figura 115 – Comunidade Porto Grande.....	218
Figura 116 – Localização do futuro Terminal Portuário do Mearim .....	219
Figura 117 – Informações gerais sobre as comunidades quilombolas no Maranhão.....	222
Figura 118 – Localização dos municípios com comunidades quilombolas reconhecidas no entorno do Complexo Portuário .....	223
Figura 119 – Produção total de peixes no estado do Maranhão .....	224
Figura 120 – Pilares para a harmonização da relação porto–cidade .....	232
Figura 121 – Organograma da EMAP .....	234
Figura 122 – Áreas Arrendadas no Porto do Itaqui.....	240
Figura 123 – Áreas disponíveis para arrendamento .....	245
Figura 124 – Áreas disponíveis para arrendamento – Proposta EMAP (mapeamento não oficial) .....	246
Figura 125 – Resultados consolidados da projeção de demanda do Complexo Portuário do Itaqui .....	273
Figura 126 – Localização do Complexo de Carajás e logística do minério até o TMPM .....	278
Figura 127 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui (2016-2024).....	294
Figura 128 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui (2025-2034).....	295
Figura 129 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui (2035-2044).....	296
Figura 130 – Área de captação de grãos do Complexo Portuário do Itaqui (2045-2060).....	297
Figura 131 – Movimentação de minério de ferro por trecho de cais– TMPM .....	342
Figura 132 – Movimentação de manganês por trecho de cais – TMPM.....	343
Figura 133 – Movimentação de alumina por trecho de cais – TUP Alumar.....	344
Figura 134 – Movimentação de bauxita por trecho de cais – TUP Alumar.....	346
Figura 135 – Movimentação de fertilizantes por trecho de cais – Porto do Itaqui.....	349
Figura 136 – Movimentação de ferro-gusa por trecho de cais – Porto do Itaqui.....	352
Figura 137 – Capacidade de movimentação de concentrado de cobre por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui .....	355
Figura 138 – Movimentação de escória e clínquer por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui ....	357
Figura 139 – Capacidade de movimentação de soja e milho por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui .....	359

Figura 140 – Capacidade de movimentação de farelo de soja por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui .....	362
Figura 141 – Capacidade de movimentação de arroz e trigo por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui .....	364
Figura 142 – Movimentação de derivados de petróleo por trecho de cais – Complexo Portuário do Itaqui .....	367
Figura 143 – Capacidade de movimentação de GLP por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui ..	370
Figura 144 – Movimentação de soda cáustica por trecho de cais (t) – Porto do Itaqui .....	372
Figura 145 – Movimentação de celulose por trecho de cais – Porto do Itaqui .....	374
Figura 146 – Processos implementados no modelo de simulação do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaqui .....	377
Figura 147 – Linha do tempo do sistema de serviços relativos ao acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaqui .....	381
Figura 148 – Fluxograma das etapas do processo de chegada e saída dos navios: acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaqui.....	382
Figura 149 – Segmentos rodoviários em estudo: hinterlândia .....	390
Figura 150 – Nível de serviço em 2045: hinterlândia.....	392
Figura 151 – Nível de serviço em 2045: entorno (cenário tendencial) .....	394
Figura 152 – Trechos selecionados para a análise da capacidade .....	402
Figura 153 – Fluxograma de estudo para planejamento de transportes.....	507
Figura 154 – Fluxograma da projeção de demanda de cargas.....	508
Figura 155 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de longo curso .....	509
Figura 156 – Modelo econométrico utilizado para projeção de demanda de cabotagem.....	510
Figura 157 – Fluxograma de padronização da base de dados de cabotagem da ANTAQ.....	510
Figura 158 – Traçado dos canais de acesso aos TUPs São Luís e Mearim.....	578

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Itaqui .....	73
Gráfico 2 – Movimentação ferroviária do Complexo Portuário do Itaqui (2011-2015).....	81
Gráfico 3 – Participação relativa das naturezas de carga na movimentação ferroviária do Complexo Portuário do Itaqui (2015).....	81

Gráfico 4 – Volumes de minério de ferro movimentados no Complexo Portuário do Itaqui (2011-2015) .....	82
Gráfico 5 – Variação da movimentação ferroviária dos demais produtos com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2011-2015) .....	83
Gráfico 6 – Participação do pátio ferroviário de Carajás na movimentação total ferroviária com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2015).....	83
Gráfico 7 – Pátios ferroviários de origem de cargas com destino ao Complexo Portuário do Itaqui .....	84
Gráfico 8 – Participação da movimentação ferroviária de derivados de petróleo (exceto GLP) no total movimentado com origem no Complexo .....	85
Gráfico 9 – Variação da movimentação ferroviária dos demais produtos com origem no Complexo Portuário do Itaqui .....	85
Gráfico 10 – Pátios ferroviários de destino de cargas com origem no Complexo Portuário do Itaqui .....	86
Gráfico 11 – Evolução da movimentação de cargas do Complexo Portuário do Itaqui (2011-2016) .....	113
Gráfico 12 – Evolução da movimentação de cargas no Porto do Itaqui (2011-2016) .....	115
Gráfico 13 – Distribuição da movimentação por sentido de navegação no Porto do Itaqui (2011-2016) .....	115
Gráfico 14 – Distribuição da movimentação por tipo de navegação no Porto do Itaqui (2011-2016) .....	116
Gráfico 15 – Distribuição da movimentação por tipo de navegação e sentido no TMPM (2011-2016) .....	117
Gráfico 16 – Distribuição da movimentação por sentido e tipo de navegação no TUP Alumar (2011-2016).....	118
Gráfico 17 – Evolução da movimentação de granéis sólidos vegetais no Porto do Itaqui (2011-2016) .....	119
Gráfico 18 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no TMPM (2011-2016)	120
Gráfico 19 – Principais destinos de granéis sólidos minerais no TMPM (2016) .....	120
Gráfico 20 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no TUP Alumar (2011-2016) .....	121
Gráfico 21 – Principais destinos dos granéis sólidos minerais exportados no TUP Alumar (2016) .....	122
Gráfico 22 – Evolução da movimentação de granéis sólidos minerais no Porto do Itaqui (2011-2016) .....	122
Gráfico 23 – Evolução da movimentação de granéis líquidos combustíveis e químicos no Porto do Itaqui (2011-2016).....	124

Gráfico 24 – Evolução da movimentação de granéis líquidos no TUP Alumar (2011-2016).....	125
Gráfico 25 – Evolução da movimentação de carga geral no Porto do Itaqui (2011-2016) .....	126
Gráfico 26 – Divisões do setor empregatício no município de Bacabeira .....	196
Gráfico 27 – Divisões do setor empregatício no município de São Luís .....	197
Gráfico 28 – Representatividade das atividades portuárias no setor de transporte, armazenagem e correio da divisão empregatícia de São Luís .....	197
Gráfico 29 – Comparação dos PIBs <i>per capita</i> de Bacabeira e São Luís e demais localidades selecionadas (2014) .....	199
Gráfico 30 – Comparação do IDHM de Bacabeira e São Luís e das demais cidades portuárias da Região Nordeste do Brasil (2010).....	201
Gráfico 31 – Número de comunidades quilombolas por estado .....	220
Gráfico 32 – Número de processos de titulação de terras quilombolas por estado .....	221
Gráfico 33 – Distribuição de pessoal por setor .....	254
Gráfico 34 – Proporção de pessoal por formação acadêmica com Ensino Superior .....	255
Gráfico 35 – Distribuição de pessoal por faixa etária .....	255
Gráfico 36 – Quantitativo de pessoal admitido ao longo do tempo.....	256
Gráfico 37 – Evolução dos indicadores de liquidez corrente, imediata (eixo esquerdo) e geral (eixo direito) da EMAP .....	258
Gráfico 38 – Evolução dos indicadores de estrutura de capital da EMAP .....	259
Gráfico 39 – Indicador de rentabilidade do patrimônio líquido da EMAP .....	260
Gráfico 40 – Evolução do Indicador Rentabilidade dos Investimentos da EMAP .....	261
Gráfico 41 – Evolução do indicador de giro do ativo da EMAP .....	261
Gráfico 42 – Indicadores de margem da EMAP .....	262
Gráfico 43 – Lucro líquido da EMAP – em valores correntes (2010-2015) .....	263
Gráfico 44 – Receitas e gastos: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015) .....	263
Gráfico 45 – Gastos: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015).....	264
Gráfico 46 – Gastos unitários: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015).....	265
Gráfico 47 – Receitas: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015) .....	266
Gráfico 48 – Receitas unitárias: em valores reais (IGP-M, 2015) – (2011-2015) .....	267
Gráfico 49 – Margem de contribuição unitária da EMAP .....	268
Gráfico 50 – Histórico dos investimentos no Porto do Itaqui (2011-2015) – em valores reais (IGP-M, 2015).....	269

Gráfico 51 – Cenários de demanda do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2015, 2016 (observados) e 2060 (projetado) – em toneladas.....	276
Gráfico 52 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de minério de ferro no Complexo Portuário do Itaqui – milhões de toneladas.....	279
Gráfico 53 – Projeção de demanda de minério de ferro do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (observado) e 2017 e 2060 (projetado) – em milhares de toneladas	280
Gráfico 54 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de manganês no Complexo Portuário do Itaqui – milhares de toneladas.....	280
Gráfico 55 – Cenários de demanda de manganês do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (Observado) e entre 2017 e 2060 (Projetado) – em milhares de toneladas .....	281
Gráfico 56 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de alumina e bauxita no Complexo Portuário do Itaqui – milhares de toneladas .....	282
Gráfico 57 – Cenários de demanda de bauxita do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (Observado) e entre 2017 e 2060 (Projetado) – em milhares de toneladas..	284
Gráfico 58 – Cenários de demanda de alumina do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011 e 2016 (Observado) e entre 2017 e 2060 (Projetado) – em milhares de toneladas..	284
Gráfico 59 – Demanda observada (2015 e 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de carvão mineral no Complexo Portuário do Itaqui por estrutura portuária – em milhares de toneladas.....	285
Gráfico 60 – Cenários de demanda de carvão mineral do Complexo Portuário do Itaqui, 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas.....	286
Gráfico 61 – Cenários de demanda de adubos e fertilizantes do Complexo Portuário do Itaqui, 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas ....	287
Gráfico 62 – Cenários de demanda de ferro-gusa do Complexo Portuário do Itaqui 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas.....	288
Gráfico 63 – Cenários de demanda de concentrado de cobre do Complexo Portuário do Itaqui 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas ....	289
Gráfico 64 – Cenários de demanda de escórias/clínquer do Complexo Portuário do 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas.....	290
Gráfico 65 – Demanda observada (2015, 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de grãos de soja e milho no Complexo Portuário do Itaqui por modal de transporte – em milhares de toneladas .....	292
Gráfico 66 – Cenários de demanda de exportações de grãos do Complexo Portuário do 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de tonelada .....	298

Gráfico 67 – Cenários de demanda de farelo de soja do Complexo Portuário do Itaqui, 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas.....	300
Gráfico 68 – Cenários de demanda de trigo do Complexo Portuário do Itaqui – 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas.....	301
Gráfico 69 – Cenários de demanda de arroz do Complexo Portuário do Itaqui, entre 2011-2016 (Observado) e 2017-2060 (Projetado) – em milhares de toneladas.....	302
Gráfico 70 – Demanda observada (2015, 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP no Porto Público do Itaqui por tipo de combustível, tipo de navegação e sentido – em milhares de toneladas.....	304
Gráfico 71 – Demanda observada (2015, 2016) e projetada (2020, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045, 2050, 2055 e 2060) de derivados de petróleo (exceto GLP) no TUP Alumar – em milhares de toneladas .....	305
Gráfico 72 – Cenários de demanda de derivados de petróleo (exceto GLP) e GLP no Complexo Portuário do Itaqui – 2011-2016 (observado) e 2017-2060 (projetado) – em milhares toneladas.....	305
Gráfico 73 – Cenários de demanda de soda cáustica do Complexo Portuário do Itaqui – 2011-2016 (observado) e 2017-2060 (projetado) – em milhares de toneladas .....	306
Gráfico 74 – Cenários de demanda de celulose do Complexo Portuário do Itaqui – entre 2011-2016 (observado) e 2017-2060 (projetado) – em milhares de toneladas .....	307
Gráfico 75 – Histórico de navios graneleiros em atividade registrados na ANTAQ, por classe	316
Gráfico 76 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Complexo Portuário do Itaqui .....	321
Gráfico 77 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, por terminal – Complexo Portuário do Itaqui .....	322
Gráfico 78 – Participação do modal ferroviário em relação à movimentação total do Complexo Portuário do Itaqui (2011-2015) .....	330
Gráfico 79 – Variação mensal da movimentação de minério de ferro no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2015).....	331
Gráfico 80 – Variação mensal da movimentação (exceto minério de ferro) no modal ferroviário com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2015).....	331
Gráfico 81 – Projeção da movimentação de minério de ferro com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2045) .....	332
Gráfico 82 – Projeção da movimentação ferroviária (exceto minério de ferro) com destino ao Complexo Portuário do Itaqui (2045).....	332
Gráfico 83 – Variação mensal da movimentação de derivados de petróleo (exceto GLP) no modal ferroviário com origem no Complexo Portuário do Itaqui (2015) .....	333

Gráfico 84 – Projeção da movimentação com origem no Complexo Portuário do Itaqui (2045) .....	334
Gráfico 85 – Movimentação de mensal de soja no Porto do Itaqui (2010-2015) .....	338
Gráfico 86 – Movimentação de mensal de milho no Porto do Itaqui (2010-2015) .....	338
Gráfico 87 – Minério de ferro: demanda vs. capacidade de cais .....	342
Gráfico 88 – Minério de ferro e manganês: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TMPM .....	343
Gráfico 89 – Manganês: demanda vs. capacidade do cais .....	344
Gráfico 90 – Alumina: demanda vs. capacidade de cais .....	345
Gráfico 91 – Alumina: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar .	345
Gráfico 92 – Bauxita: demanda vs. capacidade de cais.....	346
Gráfico 93 – Bauxita: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar ...	347
Gráfico 94 – Carvão mineral: Porto Público – demanda vs. capacidade de cais.....	348
Gráfico 95 – Carvão mineral: TUP Alumar – demanda vs. capacidade de cais .....	348
Gráfico 96 – Carvão mineral: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar .....	349
Gráfico 97 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de cais .....	350
Gráfico 98 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 .....	351
Gráfico 99 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público .....	351
Gráfico 100 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade de cais .....	352
Gráfico 101 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 .....	353
Gráfico 102 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público .....	354
Gráfico 103 – Concentrado de cobre: demanda vs. capacidade de cais.....	355
Gráfico 104 – Concentrado de cobre: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público.....	356
Gráfico 105 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade de cais .....	357
Gráfico 106 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 .....	358
Gráfico 107 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de cais.....	359

Gráfico 108 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 .....	360
Gráfico 109 – Grãos vegetais: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Tegram .....	360
Gráfico 110 – Grãos vegetais: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica na armazenagem da VLI .....	361
Gráfico 111 – Farelo de soja: demanda vs. capacidade de cais. ....	362
Gráfico 112 – Farelo de soja: demanda vs. capacidade de cais – com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100 .....	363
Gráfico 113 – Arroz: demanda vs. capacidade de cais .....	364
Gráfico 114 – Trigo: demanda vs. capacidade de cais .....	365
Gráfico 115 – Arroz: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público..	366
Gráfico 116 – Trigo: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público ..	366
Gráfico 117 – Derivados do petróleo: TUP Alumar – demanda vs. capacidade .....	368
Gráfico 118 – Derivados do petróleo: Porto do Itaqui – demanda vs. capacidade .....	368
Gráfico 119 – Derivados de petróleo: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público.....	369
Gráfico 120 – GLP – demanda vs. capacidade .....	371
Gráfico 121 – GLP: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público ....	371
Gráfico 122 – Soda cáustica: TUP Alumar – demanda vs. capacidade.....	372
Gráfico 123 – Soda cáustica: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no TUP Alumar .....	373
Gráfico 124 – Celulose: Porto do Itaqui – demanda vs. capacidade de cais.....	374
Gráfico 125 – Celulose: Porto do Itaqui – demanda vs. capacidade de cais, com instalação do sistema de expedição de grãos no Berço 100.....	375
Gráfico 126 – Celulose: demanda vs. capacidade de armazenagem dinâmica no Porto Público .....	375
Gráfico 127 – Capacidade atual do TUP Alumar: Complexo Portuário do Itaqui .....	383
Gráfico 128 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui (em número de acessos) .....	384
Gráfico 129 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário: TUP Alumar ..	386
Gráfico 130 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaqui.....	386

Gráfico 131 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Itaqui no cenário pessimista para o ano de 2045.....	396
Gráfico 132 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Itaqui no cenário tendencial para o ano de 2045.....	397
Gráfico 133 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Itaqui no cenário otimista para o ano de 2045.....	398
Gráfico 134 – Formação de filas nos <i>gates</i> do Porto do Itaqui no cenário tendencial com a implantação das novas portarias do Porto do Itaqui .....	400
Gráfico 135 – Comparação entre capacidade e demanda para o trecho Km 13–Pombinho.....	405
Gráfico 136 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Ponta da Madeira–Rosário, para os fluxos com destino ao Complexo Portuário .....	405
Gráfico 137 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Ponta da Madeira–Rosário, para os fluxos com origem no Complexo Portuário.....	406
Gráfico 138 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento.....	407
Gráfico 139 – Comparação entre capacidade e demanda do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio .....	407
Gráfico 140 – Comparação entre capacidade e demanda, por trecho, dos fluxos de fertilizantes .....	408
Gráfico 141 – Relação entre o PIB dos países importadores de milho e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui .....	512
Gráfico 142 – Relação entre o PIB dos países importadores de soja e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui .....	513
Gráfico 143 – Projeção de demanda de exportação de soja vs. Evolução do PIB .....	513
Gráfico 144 – Projeção de demanda de exportação de milho vs. Evolução do PIB.....	514
Gráfico 145 – Relação entre o PIB dos países importadores de minério de ferro e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui .....	515
Gráfico 146 – Projeção de demanda de exportação de minério de ferro vs. Evolução do PIB	516
Gráfico 147 – Embarque de minério de ferro de cabotagem no TPM .....	516
Gráfico 148 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de carvão mineral e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui .....	517
Gráfico 149 – Projeção de demanda de importação de carvão mineral vs. Evolução do PIB ..	518
Gráfico 150 – Projeção de demanda de desembarque cabotagem de carvão mineral no TUP Alumar .....	518
Gráfico 151 – Relação entre o PIB dos países importadores de alumina e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui .....	519

Gráfico 152 – Projeção de demanda de exportação de alumina vs. Evolução do PIB.....	520
Gráfico 153 – Projeção de demanda de desembarque cabotagem de bauxita no TUP Alumar .....	520
Gráfico 154 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de derivados de petróleo e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui .....	521
Gráfico 155 – Projeção de demanda de importação de derivados de petróleo no Porto do Itaqui vs. Evolução do PIB.....	522
Gráfico 156 – Projeção de movimentação de cabotagem de derivados de petróleo no Porto do Itaqui .....	522
Gráfico 157 – Projeção de movimentação de cabotagem de GLP no Porto do Itaqui.....	523
Gráfico 158 - Projeção de movimentação de cabotagem de derivados de petróleo no TUP Alumar .....	523
Gráfico 159 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de fertilizantes e o desembarque do produto no Porto do Itaqui.....	524
Gráfico 160 – Projeção de demanda de importação de fertilizantes no Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB .....	525
Gráfico 161 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de trigo e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui.....	526
Gráfico 162 – Projeção de demanda de importação de trigo no Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB.....	526
Gráfico 163 – Relação entre o PIB das microrregiões importadoras de arroz e o desembarque do produto no Complexo Portuário do Itaqui.....	527
Gráfico 164 – Projeção de demanda de importação de arroz no Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB .....	528
Gráfico 165 – Relação entre o PIB dos países importadores de celulose e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui.....	529
Gráfico 166 – Projeção de demanda de exportação de celulose pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB .....	529
Gráfico 167 – Relação entre o PIB dos países importadores de ferro-gusa e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui.....	530
Gráfico 168 – Projeção de demanda de exportação de ferro-gusa pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB .....	531
Gráfico 169 – Relação entre o PIB dos países importadores de farelo de soja e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui.....	532
Gráfico 170 – Projeção de demanda de exportação de farelo de soja pelo Porto do Itaqui vs. Evolução do PIB.....	532

Gráfico 171 – Relação entre o PIB dos países importadores de manganês e o embarque do produto pelo TMPM.....	533
Gráfico 172 – Projeção de demanda de exportação de manganês pelo TMPM vs. Evolução do PIB .....	534
Gráfico 173 – Embarque de manganês de cabotagem no TMPM .....	534
Gráfico 174 – Relação entre o PIB dos países importadores de concentrado de cobre e o embarque do produto pelo Complexo Portuário do Itaqui .....	535
Gráfico 175 – Projeção de demanda de exportação de concentrado de cobre pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB .....	536
Gráfico 176 – Relação entre o PIB das microrregiões de destino e o desembarque de escória, clínquer e cimento pelo Complexo Portuário do Itaqui.....	537
Gráfico 177 – Projeção de demanda de exportação de concentrado de cobre pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB .....	537
Gráfico 178 – Projeção de demanda de importação de soda cáustica pelo Complexo Portuário do Itaqui vs. Evolução do PIB.....	538
Gráfico 179 – Distribuição exponencial de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas sucessivas de navios importadores de carvão mineral no Berço 101.....	541
Gráfico 180 – Distribuição Erlang 4 de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas sucessivas de navios importadores de carvão mineral no Berço 101.....	542
Gráfico 181 – Distribuição Erlang 25 de probabilidade do tempo de atendimento dos navios importadores de carvão mineral no Berço 101 .....	542
Gráfico 182 – Distribuição Erlang 4 de probabilidade do tempo entre chegadas sucessivas dos navios prioritários no Berço 102 .....	543
Gráfico 183 – Distribuição Erlang 11 de probabilidade do tempo de atendimento dos navios prioritários no Berço 102 .....	544
Gráfico 184 – Distribuição de probabilidade exponencial do intervalo de tempo entre chegadas de navios operados pelo Tegram no Berço 103.....	545
Gráfico 185 – Distribuição de probabilidade Erlang 2 do intervalo de tempo entre chegadas de navios operados pelo Tegram no Berço 103.....	545
Gráfico 186 – Distribuição Erlang 4 de probabilidade do tempo de atendimento dos navios operados pelo Tegram no Berço 103 .....	546
Gráfico 187 – Distribuição de probabilidade do intervalo entre chegadas para operações de exportação nos berços 100 a 103 do Cais Público do Itaqui.....	546
Gráfico 188 – Distribuição de probabilidade do período de atendimento para operações de exportação nos berços 100 a 103 do Cais Público do Itaqui.....	547
Gráfico 189 – Distribuição de probabilidade do intervalo de tempo entre chegadas de navios importadores nos Berços 100, 101, 102 e 103 do Porto do Itaqui .....	547

Gráfico 190 – Distribuição de probabilidade período de atendimento de navios importadores nos Berços 100, 101, 102 e 103 do Porto do Itaquí .....	548
Gráfico 191 – Distribuição de probabilidade de intervalos de tempo entre chegadas sucessivas ao Berço 104 .....	548
Gráfico 192 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 104 comparada à curva de Erlang 6 .....	549
Gráfico 193 – Distribuição de probabilidade dos intervalos entre chegadas sucessivas no Berço 105.....	549
Gráfico 194 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 105.....	550
Gráfico 195 – Distribuição de probabilidade dos intervalos entre chegadas no Berço 106.....	550
Gráfico 196 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 106.....	551
Gráfico 197 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Berço 1 .....	551
Gráfico 198 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Berço 2 .....	552
Gráfico 199 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Berço 2.....	552
Gráfico 200 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Píer 1 .....	553
Gráfico 201 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Píer 3 Sul.....	554
Gráfico 202 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Píer 3 Norte .....	554
Gráfico 203 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 3 Norte .....	555
Gráfico 204 – Distribuição de probabilidade de intervalo entre chegadas ao Píer 4 Sul.....	555
Gráfico 205 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 4 Sul.....	556
Gráfico 206 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 1.....	556
Gráfico 207 – Distribuição de probabilidade do tempo de atendimento no Píer 3 Sul.....	557
Gráfico 208 – Celulose: demanda vs. capacidade com a criação do Berço 99 .....	561
Gráfico 209 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade com a construção do Berço 99 .....	562
Gráfico 210 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade com a construção do Berço 99 ....	563
Gráfico 211 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade com a criação do Berço 99.....	563
Gráfico 212 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de cais com a construção do Terminal Portuário de São Luís e do Terminal Portuário Mearim. ....	564
Gráfico 213 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de armazenagem no Terminal Portuário Mearim.....	565
Gráfico 214 – Soja e milho: demanda vs. capacidade de armazenagem no Terminal Portuário de São Luís.....	565

Gráfico 215 – Fertilizantes: demanda vs. capacidade de cais com a construção do Terminal Portuário de São Luís e o Terminal Portuário do Mearim .....	566
Gráfico 216 – Fertilizante: demanda vs. capacidade no Terminal Portuário de Mearim .....	567
Gráfico 217 – Fertilizante: demanda vs. capacidade no Terminal Portuário de São Luís .....	567
Gráfico 218 – Derivados de petróleo: demanda vs. capacidade de cais com a construção do Terminal Portuário de São Luís .....	568
Gráfico 219 – Derivados de petróleo: demanda vs. capacidade de armazenagem no Terminal Portuário de São Luís.....	568
Gráfico 220 – Celulose: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís .....	569
Gráfico 221 – Escória e clínquer: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís.....	569
Gráfico 222 – Ferro-gusa: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís .....	570
Gráfico 223 – Farelo de soja: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís .....	571
Gráfico 224 – Cobre: demanda vs. capacidade com a construção do Terminal Portuário do Mearim e de São Luís.....	571
Gráfico 225 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos, por terminal – Complexo Portuário do Itaqui .....	577
Gráfico 226 – Capacidades futuras do acesso aquaviário ao Complexo Portuário do Itaqui (em número de acessos) .....	580
Gráfico 227 – Comparativo de demanda vs. capacidade do acesso aquaviário: Complexo Portuário do Itaqui .....	581

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características dos berços do cais do Porto do Itaqui.....	18
Tabela 2 – Caracterização dos armazéns do Porto do Itaqui .....	20
Tabela 3 – Caracterização dos pátios do Porto do Itaqui.....	21
Tabela 4 – Caracterização dos silos do Porto do Itaqui .....	22
Tabela 5 – Caracterização dos tanques do Porto do Itaqui .....	23
Tabela 6 – Equipamentos de cais do Porto do Itaqui.....	23
Tabela 7 – Equipamentos de retroárea do Porto do Itaqui .....	24

Tabela 8 – Características dos berços do TUP Alumar .....	26
Tabela 9 – Caracterização das estruturas de armazenagem do TUP Alumar .....	27
Tabela 10 – Caracterização dos equipamentos de cais do TUP Alumar .....	28
Tabela 11 – Caracterização dos equipamentos de retroárea do TUP Alumar .....	28
Tabela 12 – Caracterização dos equipamentos de ligação do TUP Alumar .....	28
Tabela 13 – Características da estrutura de acostagem do TMPM .....	30
Tabela 14 – Caracterização dos pátios do TMPM .....	32
Tabela 15 – Caracterização dos silos do TMPM .....	33
Tabela 16 – Caracterização dos armazéns do TMPM .....	33
Tabela 17 – Características dos equipamentos de cais do TMPM .....	34
Tabela 18 – Equipamentos de retroárea do TMPM .....	34
Tabela 19 – Projeção da infraestrutura do Terminal Portuário de Mearim .....	39
Tabela 20 – Informações técnicas dos berços de atracação do Terminal Portuário de São Luís	40
Tabela 21 – Capacidade de movimentação do Terminal Portuário de São Luís .....	43
Tabela 22 – Coordenadas dos pontos da bacia de evolução do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira .....	49
Tabela 23 – Características dos fundeadouros indicados para o Complexo Portuário do Itaqui	52
Tabela 24 – Características predominantes das vias da hinterlândia .....	57
Tabela 25 – Condições da infraestrutura das vias da hinterlândia .....	57
Tabela 26 – Condições da infraestrutura nas rodovias maranhenses .....	58
Tabela 27 – Segmentos de rodovia estudados na hinterlândia .....	59
Tabela 28 – Características prevaletentes de infraestrutura BR-135 e BR-222.....	60
Tabela 29 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista dupla na hinterlândia .....	61
Tabela 30 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovias de pista simples na hinterlândia .....	61
Tabela 31 – Características das vias do entorno portuário .....	64
Tabela 32 – Condições da infraestrutura das vias do entorno portuário .....	64
Tabela 33 – Características prevaletentes de infraestrutura da via estudada no entorno portuário .....	68
Tabela 34 – Principais dados para o cálculo do HCM e LOS: rodovia de pista dupla no entorno .....	68

Tabela 35 – Características das portarias de acesso de cada terminal .....	71
Tabela 36 – Movimentação ferroviária com destino ao Complexo Portuário do Itaqui – em toneladas.....	82
Tabela 37 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário do Itaqui – em toneladas.....	84
Tabela 38 – Características do acesso ferroviário da EFC .....	88
Tabela 39 – Características do Ramal do Itaqui e do Ramal Base Combustível.....	92
Tabela 40 – Cargas relevantes do Complexo Portuário do Itaqui (2015 e 2016).....	113
Tabela 41 – Cargas relevantes do Porto do Itaqui (2015 e 2016).....	114
Tabela 42 – Cargas relevantes do TMPM (2015 e 2016).....	116
Tabela 43 – Cargas relevantes do TUP Alumar (2015 e 2016) .....	117
Tabela 44 – Índices de ocupação dos berços do Porto do Itaqui (2015) .....	136
Tabela 45 – Índices de ocupação dos berços do TMPM (2015).....	136
Tabela 46 – Indicadores operacionais do embarque de celulose no Porto do Itaqui (2015) ...	137
Tabela 47 – Indicadores operacionais da movimentação de soja no Berço 103 do Porto do Itaqui (2015) .....	137
Tabela 48 – Indicadores operacionais da movimentação de soja no Berço 105 do Porto do Itaqui (2015) .....	137
Tabela 49 – Indicadores operacionais da movimentação de milho no Berço 103 do Porto do Itaqui (2015).....	138
Tabela 50 – Indicadores operacionais da movimentação de milho no Berço 105 do Porto do Itaqui (2015).....	138
Tabela 51 – Indicadores operacionais da movimentação de farelo de soja no Berço 103 do Porto do Itaqui (2015) .....	138
Tabela 52 – Indicadores operacionais da movimentação de trigo no Berço 102 do Porto do Itaqui (2015) .....	139
Tabela 53 – Indicadores operacionais da movimentação de arroz no Berço 102 do Porto do Itaqui (2015) .....	139
Tabela 54 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Píer 1 do TMPM (2015) .....	140
Tabela 55 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Píer 3 Sul do TMPM (2015).....	140
Tabela 56 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Píer 3 Norte do TMPM (2015).....	140

Tabela 57 – Indicadores operacionais da movimentação de minério de ferro no Píer 4 Sul do TMPM (2015).....	140
Tabela 58 – Indicadores operacionais da movimentação de manganês no Píer 3 Norte do TMPM (2015) .....	141
Tabela 59 – Indicadores operacionais da movimentação de alumina no Berço 1 do TUP Alumar (2015) .....	141
Tabela 60 – Indicadores operacionais da movimentação de bauxita no Berço 2 do TUP Alumar (2015) .....	142
Tabela 61 – Indicadores operacionais da movimentação de carvão mineral no Berço 2 do TUP Alumar (2015).....	142
Tabela 62 – Indicadores operacionais da movimentação de carvão mineral no Berço 101 do Porto do Itaqui (2015) .....	142
Tabela 63 – Indicadores operacionais da movimentação de fertilizantes no Porto do Itaqui (2015) .....	143
Tabela 64 – Indicadores operacionais da movimentação de ferro-gusa nos berços 101 e 102 do Porto do Itaqui (2015) .....	143
Tabela 65 – Indicadores operacionais da movimentação de ferro-gusa no Berço 105 do Porto do Itaqui (2015).....	143
Tabela 66 – Indicadores operacionais da movimentação de concentrado de cobre no Berço 105 do Porto do Itaqui (2015).....	144
Tabela 67 – Indicadores operacionais da movimentação de escória e clínquer no Porto do Itaqui (2015) .....	144
Tabela 68 – Indicadores operacionais do desembarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 104 do Porto do Itaqui (2015) .....	145
Tabela 69 – Indicadores operacionais do desembarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 106 do Porto do Itaqui (2015) .....	145
Tabela 70 – Indicadores operacionais do desembarque de longo curso de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 104 do Porto do Itaqui (2015) .....	145
Tabela 71 – Indicadores operacionais do desembarque de longo curso de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 106 do Porto do Itaqui (2015) .....	146
Tabela 72 – Indicadores operacionais do embarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 104 do Porto do Itaqui (2015) .....	146
Tabela 73 – Indicadores operacionais do embarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no Berço 106 do Porto do Itaqui (2015) .....	146
Tabela 74 – Indicadores operacionais do desembarque de cabotagem de derivados de petróleo (exceto GLP) no TUP Alumar (2015).....	146

Tabela 75 – Indicadores operacionais da movimentação de GLP no Berço 102 do Porto do Itaqui (2015) .....	147
Tabela 76 – Indicadores operacionais da movimentação de soda cáustica no Berço 1 do TUP Alumar (2015).....	147
Tabela 77 – Principais estudos ambientais identificados no Porto Público do Complexo Portuário do Itaqui .....	150
Tabela 78 – Principais estudos ambientais identificados na empresa arrendatária do Complexo Portuário do Itaqui .....	150
Tabela 79 – Principais estudos ambientais identificados nos TUPs do Complexo Portuário do Itaqui .....	151
Tabela 80 – Evolução do IDHM: Bacabeira e São Luís e demais localidades selecionadas (1991, 2000 e 2010).....	200
Tabela 81 – Comunidades quilombolas com terras reconhecidas no entorno do Complexo Portuário. ....	223
Tabela 82 – Missão, Visão e Valores da EMAP.....	235
Tabela 83 – Contratos de Arrendamento do Porto do Itaqui .....	237
Tabela 84 – Contratos de Uso Temporário do Porto do Itaqui .....	240
Tabela 85 – Contratos de Cessão de Uso Onerosa do Porto do Itaqui .....	243
Tabela 86 – Contratos de passagem do Porto do Itaqui.....	243
Tabela 87 – Áreas arrendáveis do Porto do Itaqui- informações do PAP .....	245
Tabela 88 – Indicadores estratégicos do BSC 2016: Porto do Itaqui .....	252
Tabela 89 – Relação do cargo e quantitativo de pessoal.....	254
Tabela 90 – Natureza dos treinamentos.....	256
Tabela 91 – Número de participantes de treinamentos entre 2014 e 2016.....	257
Tabela 92 – Indicador de treinamento.....	257
Tabela 93 – Investimentos futuros do Porto do Itaqui (2016-2019).....	269
Tabela 94 – Projeção de demanda de cargas em toneladas e passageiros no Complexo Portuário do Itaqui entre os anos de 2015, 2016 (observados) e 2060 (projetado) .....	275
Tabela 95 – Perfil da frota de navios – Porto do Itaqui (2015) .....	309
Tabela 96 – Perfil da frota de navios – granéis sólidos – Porto do Itaqui (2015).....	310
Tabela 97 – Características técnicas da frota – granéis sólidos – Porto do Itaqui (2015).....	311
Tabela 98 – Perfil da frota de navios – granéis líquidos – Porto do Itaqui (2015) .....	312
Tabela 99 – Características técnicas da frota – granéis líquidos – Porto do Itaqui (2015) .....	312

Tabela 100 – Perfil da frota de navios – carga geral e demais mercadorias – Porto do Itaqui (2015) .....	313
Tabela 101 – Características técnicas da frota – carga geral e demais mercadorias – Porto do Itaqui (2015) .....	313
Tabela 102 – Perfil da frota de navios – TMPM (2015).....	314
Tabela 103 – Características técnicas da frota – TMPM (2015).....	314
Tabela 104 – Perfil da frota de navios por mercadoria – TUP Alumar (2015) .....	315
Tabela 105 – Características técnicas da frota – TUP Alumar (2015) .....	315
Tabela 106 – Evolução do perfil da frota – navios graneleiros e de carga geral – Porto do Itaqui .....	318
Tabela 107 – Evolução do perfil da frota – navios graneleiros e de carga geral – Terminais Privados do Complexo Portuário do Itaqui .....	319
Tabela 108 – Evolução do perfil da frota – navios-tanque – Complexo Portuário do Itaqui ....	320
Tabela 109 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Complexo Portuário do Itaqui .....	322
Tabela 110 – Divisão modal atual do Complexo Portuário do Itaqui – 2015.....	324
Tabela 111 – Divisão modal futura (cenário tendencial) – 2045 .....	325
Tabela 112 – Divisão modal futura (cenários pessimista e otimista) – 2045.....	326
Tabela 113 – Resumo dos dados disponíveis sobre volume de veículos: hinterlândia .....	327
Tabela 114 – Taxas anuais de crescimento de tráfego de veículos pesados nos trechos do entorno portuário .....	327
Tabela 115 – Projeção dos VHPs para os cenários futuros: hinterlândia .....	328
Tabela 116 – Projeção dos VHPs para os cenários futuros: entorno portuário.....	328
Tabela 117 – Projeção dos veículos que tendem a acessar as portarias do Porto do Itaqui ....	329
Tabela 118 – Movimentação ferroviária com destino no Complexo Portuário do Itaqui por natureza de carga e por produto (2011-2015) – em toneladas.....	330
Tabela 119 – Movimentação ferroviária com origem no Complexo Portuário do Itaqui (2010-2015) – em toneladas .....	333
Tabela 120 – Divisão dos trechos de cais do Porto do Itaqui.....	336
Tabela 121 – Divisão dos trechos de cais do Terminal Marítimo de Ponta da Madeira.....	336
Tabela 122 – Divisão dos trechos de cais do TUP Alumar.....	336
Tabela 123 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais do Porto do Itaqui .....	339
Tabela 124 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais do TMPM ...	339

Tabela 125 – Parâmetros dos cálculos da capacidade de movimentação de cais do TUP Alumar .....	339
Tabela 126 – Capacidade estática e número admissível de giros mensais na armazenagem dos arrendatários de combustíveis no Porto do Itaqui .....	369
Tabela 127 – Berços de atracação disponíveis por mercadoria movimentada: modelo de simulação do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaqui .....	378
Tabela 128 – Calados máximos recomendados (CMR) por berço – Modelo de simulação do acesso aquaviário do Complexo Portuário do Itaqui .....	379
Tabela 129 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Complexo Portuário do Itaqui (em número de acessos) .....	385
Tabela 130 – Capacidade por trecho das vias em estudo: hinterlândia .....	388
Tabela 131 – Capacidade por trecho das vias em estudo: entorno portuário.....	388
Tabela 132 – Capacidade de processamento das portarias.....	389
Tabela 133 – Comparação entre demanda e capacidade: hinterlândia .....	391
Tabela 134 – Comparação demanda vs. capacidade: entorno portuário .....	393
Tabela 135 – Capacidade dos trechos ferroviários em análise no acesso ao Complexo Portuário do Itaqui (2015) .....	403
Tabela 136 – Capacidade dos trechos em análise no acesso ao Complexo Portuário do Itaqui (2045) .....	403
Tabela 137 – Capacidade dos trechos ferroviários analisados para movimentação de fertilizantes (2045) .....	404
Tabela 138 – Plano de ações: melhorias operacionais .....	425
Tabela 139 – Plano de ações: investimentos portuários .....	426
Tabela 140 – Plano de ações: acessos ao Complexo Portuário .....	431
Tabela 141 – Plano de Ações: Gestão Portuária .....	433
Tabela 142 – Plano de Ações: melhorias meio ambiente .....	440
Tabela 143 – Plano de ações: porto–cidade .....	443
Tabela 144 – Plano de ações do Complexo Portuário do Itaqui .....	447
Tabela 145 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação do Porto Público do Complexo Portuário do Itaqui .....	488
Tabela 146 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Terminais Arrendados do Complexo Portuário do Itaqui .....	494
Tabela 147 – Principais licenças ambientais e suas condicionantes exigidas para a operação e instalação dos Terminais de Uso Privado do Complexo Portuário do Itaqui .....	496

Tabela 148 – Projeção de demanda de cargas no Complexo Portuário do Itaquí entre os anos de 2015-2016 (observado) e 2020-2060 (projetado) – em toneladas.....	503
Tabela 149 – Mercadorias movimentadas pelo TUP São Luís e pelo TUP Mearim.....	575
Tabela 150 – Evolução do perfil da frota – Navios graneleiros e de carga geral – TUP São Luís e TUP Mearim .....	576
Tabela 151 – Demanda sobre o acesso aquaviário, em número de acessos – Inclusão dos TUPs São Luís e Mearim.....	577
Tabela 152 – Capacidades futuras do acesso aquaviário aos terminais do Complexo Portuário do Itaquí (em número de acessos).....	580
Tabela 153 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Píer 1.....	591
Tabela 154 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Píer 3 Sul .....	592
Tabela 155 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Píer 3 Norte .....	593
Tabela 156 – Parâmetros de cálculo de minério de ferro – Píer 4.....	594
Tabela 157 – Parâmetros de cálculo de manganês (embarque longo curso) – Píer 3 Sul .....	595
Tabela 158 – Parâmetros de cálculo de manganês (embarque longo curso) – Píer 3 Norte....	596
Tabela 159 – Parâmetros de cálculo de manganês (embarque cabotagem) – Píer 3 Sul .....	597
Tabela 160 – Parâmetros de cálculo de manganês (embarque cabotagem) – Píer 3 Norte ....	598
Tabela 161 – Parâmetros de cálculo de alumina – Berço 1 .....	599
Tabela 162 – Parâmetros de cálculo de bauxita – Berço 2 .....	600
Tabela 163 – Parâmetros de cálculo de carvão mineral – Berço 101 prioritário.....	601
Tabela 164 – Parâmetros de cálculo de carvão mineral – Berço 2 .....	602
Tabela 165 – Parâmetros de cálculo de fertilizantes – 100 a 103 – segunda prioridade .....	603
Tabela 166 – Parâmetros de cálculo de fertilizantes – 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias.....	604
Tabela 167 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – março a agosto.....	605
Tabela 168 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – março a agosto, com melhorias .....	606
Tabela 169 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – setembro a fevereiro.....	607
Tabela 170 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – Berço 105 – setembro a fevereiro, com melhorias.....	608
Tabela 171 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – 100 a 103 – segunda prioridade.....	609
Tabela 172 – Parâmetros de cálculo de ferro-gusa – 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias.....	610

Tabela 173 – Parâmetros de cálculo de concentrado de cobre – Berço 105 – março a agosto	611
Tabela 174 – Parâmetros de cálculo de concentrado de cobre – Berço 105 – setembro a fevereiro .....	612
Tabela 175 – Parâmetros de cálculo de escória e clínquer – Berço 100 a 103 – segunda prioridade .....	613
Tabela 176 – Parâmetros de cálculo de escória e clínquer – Berço 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias.....	614
Tabela 177 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – março a agosto .....	615
Tabela 178 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – março a agosto, com melhorias ..	616
Tabela 179 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro .....	617
Tabela 180 – Parâmetros de cálculo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro com melhorias .....	618
Tabela 181 – Parâmetros de cálculo de soja – Tegram – março a agosto .....	619
Tabela 182 – Parâmetros de cálculo de soja – Tegram – março a agosto, com melhorias .....	620
Tabela 183 – Parâmetros de cálculo de soja – Tegram – setembro a fevereiro .....	621
Tabela 184 – Parâmetros de cálculo de soja – Tegram – setembro a fevereiro, com melhorias .....	622
Tabela 185 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – março a agosto .....	623
Tabela 186 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – março a agosto, com melhorias	624
Tabela 187 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – setembro a fevereiro .....	625
Tabela 188 – Parâmetros de cálculo de milho – Berço 105 – setembro a fevereiro, com melhorias .....	626
Tabela 189 – Parâmetros de cálculo de milho – Tegram – março a agosto .....	627
Tabela 190 – Parâmetros de cálculo de milho – Tegram – março a agosto, com melhorias....	628
Tabela 191 – Parâmetros de cálculo de milho – Tegram – setembro a fevereiro .....	629
Tabela 192 – Parâmetros de cálculo de milho – Tegram – setembro a fevereiro, com melhorias .....	630
Tabela 193 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – março a agosto.....	631
Tabela 194 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – março a agosto, com melhorias.....	632
Tabela 195 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro ...	633
Tabela 196 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Berço 105 – setembro a fevereiro, com melhorias.....	634
Tabela 197 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Tegram – março a agosto.....	635

Tabela 198 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Tegram – março a agosto, com melhorias .....	636
Tabela 199 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Tegram – setembro a fevereiro .....	637
Tabela 200 – Parâmetros de cálculo de farelo de soja – Tegram – setembro a fevereiro, com melhorias.....	638
Tabela 201 – Parâmetros de cálculo de arroz – Berço 102 prioritário.....	639
Tabela 202 – Parâmetros de cálculo de trigo – Berço 102 prioritário .....	640
Tabela 203 – Parâmetros de cálculo de celulose – Berço 100 a 103 – segunda prioridade .....	641
Tabela 204 – Parâmetros de cálculo de celulose – Berço 100 a 103 – segunda prioridade, com melhorias.....	642
Tabela 205 – Parâmetros de cálculo de desembarque de petróleo (desembarque cabotagem) – Berço 106 prioritário – navios maiores .....	643
Tabela 206 – Parâmetros de cálculo derivados de petróleo (desembarque cabotagem) – Berços 104, 106 e 108 não prioritário .....	644
Tabela 207 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo (desembarque cabotagem) – Berço 1 .....	645
Tabela 208 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo (desembarque longo curso) – Berço 106 prioritário – navios maiores .....	646
Tabela 209 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo (desembarque longo curso) – berços 104, 106 e 108 não prioritário .....	647
Tabela 210 – Parâmetros de cálculo de derivados de petróleo embarque cabotagem – berços 104, 106 e 108 não prioritário .....	648
Tabela 211 – Parâmetros de cálculo de GLP – Berço 102 prioritário.....	649
Tabela 212 – Parâmetros de cálculo de GLP – Berço 104 prioritário.....	650
Tabela 213 – Parâmetros de cálculo de soda cáustica – Berço 1.....	651
Tabela 214 – Capacidade dos trechos analisados (em pdt/dia).....	655
Tabela 215 – Trem-tipo e dias de operação .....	655
Tabela 216 – Acordos de direito de passagem em 2015 .....	656
Tabela 217 – Acordos de direito de passagem previstos em 2045.....	656
Tabela 218 – Capacidade do trecho Km 13–Pombinho .....	657
Tabela 219 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com destino ao Complexo do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2015).....	658
Tabela 220 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com destino ao Complexo do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2015).....	658

Tabela 221 – Capacidade da VLI com destino ao Complexo .....	659
Tabela 222 – Capacidade destinada à VLI no trecho Ponta da Madeira–Rosário, com destino ao Complexo (em pdt/dia) .....	659
Tabela 223 – Capacidade da EFC com destino ao Complexo .....	660
Tabela 224 – Capacidade com origem no Complexo Portuário .....	660
Tabela 225 – Capacidade do trecho Ponta da Madeira–Rosário (por sentido) .....	661
Tabela 226 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2015).....	661
Tabela 227 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com origem no Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2015) .....	661
Tabela 228 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento das concessionárias EFC e VLI (t/ano).....	662
Tabela 229 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento da concessionária FTL (t/ano) .....	662
Tabela 230 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (por sentido) .....	663
Tabela 231 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio, em 2015.....	663
Tabela 232 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com origem no Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (em 2015) .....	663
Tabela 233 – Capacidade do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio por sentido ..	664
Tabela 234 – Capacidade do trecho Km 13–Pombinho para o ano de 2045 .....	664
Tabela 235 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de acordo com a classificação dos produtos do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2045) .....	665
Tabela 236 – Capacidade do trecho Ponta da Madeira–Rosário (em 2045) .....	665
Tabela 237 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2045).....	666
Tabela 238 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária de cada concessionária, com origem no Complexo do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (em 2015) .....	666
Tabela 239 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento das concessionárias (exceto FTL) (t/ano) em 2045.....	667
Tabela 240 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento da concessionária FTL (t/ano) .....	667
Tabela 241 – Capacidade do trecho Pombinho–Itaqui Entroncamento (por sentido) .....	667

Tabela 242 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com destino ao Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (em 2045) .....	668
Tabela 243 – Participação dos produtos na movimentação ferroviária, com origem no Complexo do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (em 2045) .....	668
Tabela 244 – Capacidade do trecho Itaqui Entroncamento–Itaqui Intercâmbio (por sentido)	668
Tabela 245 – Capacidade dos trechos analisados para fertilizantes para o ano de 2045.....	669

## LISTA DE SIGLAS

<b>AJB</b>	Águas Jurisdicionais Brasileiras
<b>Alumar</b>	Consórcio de Alumínio do Maranhão
<b>AMZA</b>	Amazônia Mineração S.A.
<b>ANTAQ</b>	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
<b>ANTT</b>	Agência Nacional de Transportes Terrestres
<b>APA</b>	Área de Proteção Ambiental
<b>APEM</b>	Associação dos Práticos do Estado do Maranhão
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente
<b>AVITEC</b>	Associação dos Agricultores Familiares, Pescadores Artesanais e Vendedores do Porto de Cajupe II
<b>BNH</b>	Banco Nacional de Habitação
<b>BSC</b>	Balanced Scorecard
<b>CDA</b>	Centro de Defesa Ambiental
<b>CECA</b>	Câmara Estadual de Compensação Ambiental
<b>CELPA</b>	Centrais Elétricas do Pará
<b>CETESB</b>	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
<b>CFTV</b>	Circuito Fechado de Televisão
<b>CGMO</b>	Coordenação de Modelagem e Outorga
<b>CIRM</b>	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar
<b>CLPI</b>	Cadeia Logística Portuária Inteligente
<b>CLT</b>	Consolidação das Leis do Trabalho
<b>CMD</b>	Central de Materiais Descartados

<b>CNAE</b>	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
<b>CNPCT</b>	Comissão Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
<b>CNT</b>	Confederação Nacional do Transporte
<b>COE</b>	Contrato Operacional Específico
<b>COGEP</b>	Coordenação de Gestão de Pessoas
<b>Conab</b>	Companhia Nacional de Abastecimento
<b>Conama</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>Concla</b>	Comissão Nacional de Classificação
<b>Consad</b>	Conselho de Administração Portuária
<b>COPAM</b>	Conselho Estadual de Política Ambiental
<b>COPI</b>	Companhia Operadora Portuária do Itaqui
<b>COT</b>	Carbono Orgânico Total
<b>COV</b>	Composto Orgânico Volátil
<b>CPMA</b>	Capitania dos Portos do Maranhão
<b>CRM</b>	Calado Máximo Recomendado
<b>CSAO</b>	Caixa Separadora de Água e Óleo
<b>CSN</b>	Companhia Siderúrgica Nacional
<b>CVRD</b>	Companhia Vale do Rio Doce
<b>CVRD</b>	Companhia Vale do Rio Doce
<b>DBO</b>	Demanda Bioquímica de Oxigênio
<b>DHN</b>	Diretoria de Hidrografia e Navegação
<b>DIR</b>	Depósito Intermediário de Resíduo
<b>Direx</b>	Diretoria Executiva
<b>Disal</b>	Distrito Industrial de São Luís
<b>DNIT</b>	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
<b>DNPM</b>	Departamento Nacional de Produção Mineral
<b>EAP</b>	Estudo Ambiental Preliminar
<b>ECA</b>	Estudo de Conformidade Ambiental
<b>EFC</b>	Estrada de Ferro Carajás
<b>EIA</b>	Estudo de Impacto Ambiental

---

<b>EMAP</b>	Empresa Maranhense de Administração Portuária
<b>EOR</b>	Estrutura Organizacional de Respostas
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning
<b>ETE</b>	Estação de Tratamento de Efluentes / Estação de Tratamento de Esgoto
<b>ETEI</b>	Estação de Tratamento de Esgoto Industrial
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>EVTE</b>	Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica
<b>FAQ</b>	Folga Abaixo da Quilha
<b>FCA</b>	Ferrovia Centro-Atlântica
<b>FEMAR</b>	Fundação de Estudos do Mar
<b>FHP</b>	Fator de Hora-Pico
<b>FICO</b>	Ferrovia de Integração do Centro-Oeste
<b>FIOL</b>	Ferrovia de Integração Oeste-Leste
<b>FJP</b>	Fundação João Pinheiro
<b>FMI</b>	Fundo Monetário Internacional
<b>FNS</b>	Ferrovia Norte-Sul
<b>FNSTC</b>	Ferrovia Norte-Sul – Tramo Central
<b>FNSTN</b>	Ferrovia Norte-Sul – Tramo Norte
<b>FTL</b>	Ferrovia Transnordestina Logística S.A.
<b>GLP</b>	Gás Liquefeito de Petróleo
<b>HCM</b>	Highway Capacity Manual
<b>HPA</b>	Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
<b>Ibama</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICE-MA</b>	Instituto de Cidadania Empresarial do Maranhão
<b>IDHM</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
<b>IMO</b>	Organização Marítima Internacional
<b>IMSBC</b>	International Maritime Solid Bulk Cargoes
<b>INCID</b>	Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural
<b>Incra</b>	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

<b>Ipea</b>	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
<b>IPHAN</b>	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
<b>ISL</b>	Institute of Shipping Economics and Logistics
<b>ISPS Code</b>	Código Internacional de Segurança Para Navios e Instalações Portuárias
<b>LI</b>	Licença de Instalação
<b>LO</b>	Licença de Operação
<b>LOS</b>	Level of Service
<b>LP</b>	Licença Prévia
<b>LTCAT</b>	Laudo Técnico de Condições do Ambiente de Trabalho
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>MOB</b>	Agência Estadual de Transporte e Mobilidade Urbana
<b>MRN</b>	Mineração Rio do Norte
<b>MTPA</b>	Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>NORMAM</b>	Normas da Autoridade Marítima
<b>NPCP-MA</b>	Normas e Procedimentos da Capitania dos Portos do Maranhão
<b>NR</b>	Norma Regulamentadora
<b>OCR</b>	Optical Character Recognition
<b>OD</b>	Oxigênio Dissolvido
<b>ONS</b>	Operador Nacional do Sistema Elétrico
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PA</b>	Plano de Área
<b>PAC</b>	Plano de Aceleração do Crescimento
<b>PAE</b>	Plano de Ação de Emergência
<b>PAM</b>	Plano de Ajuda Mútua
<b>PAN</b>	Portaria de Acesso Norte
<b>PAP</b>	Programa de Arrendamento Portuário
<b>PAS</b>	Portaria de Acesso Sul
<b>PAT</b>	Plano Atual de Treinamento
<b>PBA</b>	Plano Básico Ambiental
<b>PCA</b>	Plano de Controle Ambiental

---

<b>PCB</b>	Bifenilas Policloradas
<b>PCDS</b>	Polo Comunitário de Desenvolvimento Sustentável
<b>PCE</b>	Plano de Controle de Emergência
<b>PCMSO</b>	Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
<b>PDDEM</b>	Plano Diretor de Desenvolvimento Estratégico do Município
<b>PDITS</b>	Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável
<b>PDM</b>	Plano Diretor Municipal
<b>PDT</b>	Par de trem
<b>PDZ</b>	Plano de Desenvolvimento e Zoneamento
<b>PEI</b>	Plano de Emergência Individual
<b>Petrobras</b>	Petróleo Brasileiro S.A.
<b>PGC</b>	Programa Grande Carajás
<b>PGR</b>	Plano de Gerenciamento de Riscos
<b>PGRA</b>	Plano de Gerenciamento de Riscos Ambientais
<b>PGRS</b>	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
<b>PGRSL</b>	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos
<b>PI</b>	Partícula Inalável
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PM</b>	Polícia Militar
<b>PNCT</b>	Plano Nacional de Contagem de Tráfego
<b>PND</b>	Programa Nacional de Desestatização
<b>PNLP</b>	Plano Nacional de Logística Portuária
<b>PNPCT</b>	Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais
<b>PNRS</b>	Política Nacional de Resíduos Sólidos
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PPRA</b>	Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
<b>PRC</b>	Pátio de Retenção de Carretas
<b>PS</b>	Partícula Sedimentável
<b>PSP</b>	Porto Sem Papel
<b>PTS</b>	Partícula Total em Suspensão

<b>RADA</b>	Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental
<b>RAIS</b>	Relatório Anual de Informações Sociais
<b>RCA</b>	Relatório de Controle Ambiental
<b>RDA</b>	Relatório de Desempenho Ambiental
<b>REPOITD</b>	Regulamento de Exploração do Porto Organizado do Itaqui e Terminais Delegados
<b>Resex</b>	Reserva Extrativista
<b>RFFSA</b>	Rede Ferroviária Federal S.A.
<b>RFID</b>	Radio-Frequency Identification
<b>RIMA</b>	Relatório de Impacto Ambiental
<b>RMA</b>	Relatório de Monitoramento Ambiental
<b>ROF</b>	Regulamento de Operação Ferroviária
<b>Ro-Ro</b>	Roll-on/Roll-off
<b>S2GPI</b>	Sistema de Gestão Governamental Portuária Integrada
<b>SAFF</b>	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
<b>SAMU</b>	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
<b>SECID</b>	Secretaria de Estado das Cidades e Desenvolvimento Urbano
<b>SEMA</b>	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
<b>SEMA/MA</b>	Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Maranhão
<b>SEMMAM</b>	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Luís
<b>SEMPE</b>	Secretaria Municipal Extraordinária de Projetos Especiais
<b>SENAC</b>	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
<b>SEPLAN</b>	Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento
<b>SGA</b>	Sistema de Gestão Ambiental
<b>SIGI</b>	Sistema de Gestão Integrado
<b>Siasi</b>	Sistema de Informação da Atenção à Saúde Indígena
<b>SINE</b>	Sistema Nacional de Emprego
<b>SIOR</b>	Sistema Integrado de Operações Rodoviárias
<b>SIPOC</b>	Suppliers, Inputs, Processes, Outputs, Customers
<b>SNP</b>	Secretaria Nacional de Portos
<b>SNV</b>	Sistema Nacional de Viação

---

<b>SPU</b>	Superintendência do Patrimônio da União
<b>SPU/MA</b>	Superintendência do Patrimônio da União no Estado do Maranhão
<b>SWOT</b>	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats
<b>Tegram</b>	Terminal de Grãos do Maranhão
<b>TELIS</b>	Terminal de São Luís
<b>Tequimar</b>	Terminal Químico de Aratu S.A.
<b>TEU</b>	Twenty-foot Equivalent Unit
<b>TKU</b>	toneladas por quilômetro útil
<b>TMPM</b>	Terminal Marítimo de Ponta da Madeira
<b>TPB</b>	Tonelagem de Porte Bruto
<b>TPH</b>	Total Petroleum Hydrocarbon
<b>Transpetro</b>	Petrobras Transporte S.A.
<b>TU</b>	Tonelada útil
<b>TUP</b>	Terminal de Uso Privado
<b>UC</b>	Unidade de Conservação
<b>UFMA</b>	Universidade Federal do Maranhão
<b>UFSC</b>	Universidade Federal de Santa Catarina
<b>ULCC</b>	Ultra Large Crude Carriers
<b>ULCV</b>	Ultra Large Container Vessel
<b>Ultra</b>	Ultracargo
<b>Unesco</b>	United Nations Organization for Education, Science and Culture
<b>UTE</b>	Usina Termelétrica
<b>UTM</b>	Universal Transversa de Mercator
<b>VHP</b>	Volume da Hora-Pico
<b>VHP</b>	Volume de Hora-Pico
<b>VLCC</b>	Very Large Crude Carriers
<b>VLI</b>	Valor da Logística Integrada
<b>VLOC</b>	Very Large Ore Carrier
<b>VMA</b>	Velocidade Máxima Autorizada
<b>VMC</b>	Velocidades Médias Comerciais
<b>VP</b>	Veículos Pesados

<b>VTMIS</b>	Vessel Traffic Management and Information System
<b>ZC</b>	Zona Central
<b>ZEIA</b>	Zona Especial Interesse Ambiental
<b>ZEN</b>	Zona Especial de Negócios
<b>ZI</b>	Zona Industrial
<b>ZIS</b>	Zona de Interesse Social
<b>ZP</b>	Zona de Praticagem
<b>ZPA</b>	Zona de Proteção Ambiental
<b>ZPH</b>	Zona de Preservação Histórica
<b>ZR</b>	Zona Residencial
<b>ZRF</b>	Zona de Reserva Florestal
<b>ZRU</b>	Zona Rural

